

**AMENAJARE PARCARI 3 ZONA CENTRALA,  
ORAS PODU ILOAIEI, JUDETUL IASI**

**CAIETE DE SARCINI**

# BORDEROU

## CAIETE DE SARCINI

I.	TERASAMENTE
II.	STRAT DE FUNDATIE DIN BALAST
III.	STRAT DIN PIATRA SPARTA DE CARIERA
IV.	GEOCOMPOZIT ANTIFISURA
V.	STRAT DE BAZA DIN ABPC 22.4
VI.	STRAT DE LEGATURA DIN BADPC 22..4
VII.	STRAT DE UZURA DIN BAPC16
VIII.	LUCRARI DE BETOANE – ZID DE SPRIJIN DIN BETON
IX.	MONTARE BORDURI SI PAVAJE
X.	MONTARE PARAPET PIETONAL
XI.	MONTARE INDICATOARE RUTIERE
XII.	MARCAJE RUTIERE

## CAIET DE SARCINI I

### LUCRARI DE TERASAMENTE

#### 1. GENERALITĂȚI

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din standardele și normativele în vigoare.

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

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

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

Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor de executare a terasamentelor, cu rezultatele obținute în urma determinărilor și încercărilor.

#### 2. CONDIȚII TEHNICE

##### MATERIALE FOLOSITE

##### PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

Categoriile și tipurile de pământuri care se folosesc la executarea terasamentelor sunt clasificate conform STAS 1243-1988.

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

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

- Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre, în cazul când condițiile hidrologice locale sunt nefavorabile vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1070 privind prevenirea degradărilor provocate de îngheț - dezgheț.

Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice, mături, nămoluri, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistența redusă (care au indicele de consistență sub 0,75), precum și pământurile cu conținut mai mare de 5% de săruri solubile în apă.

Nu se vor introduce în umpluturi bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, crengi, etc).

##### APA DE COMPACTARE

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

##### VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, conform STAS 1913/5-85, STAS 1913/4-86, STAS 1913/13-83, STAS 1243-88, STAS 1913/12-88, STAS 1709-75, STAS 1913/1-82.

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



### 3. CONDIȚII GENERALE PENTRU EXECUȚIA TERASAMENTELOR PICHETAJUL LUCRĂRILOR

Sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin pichetii cu martori în vârfurile de unghi prin borne de beton legați de reperi amplasați în afara amprizei drumului.

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

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente, antreprenorul trece la restabilirea și completarea pichetajului.

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

Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, antreprenorul va materializa prin țărui și șabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax.
- punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural(ampriza).
- înclinarea taluzurilor.

Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetilor și a reperilor, de a le restabili sau de a le reamplasa dacă este necesar.

#### LUCRĂRI PREGĂTITOARE

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută lucrări pregătitoare:

- curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime.

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

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

Pământul decapat și alte produse care sunt improprii vor fi depozitate în depozit definitiv. Pământul vegetal va putea fi pus într-un depozit provizoriu în vederea unei eventuale reutilizări.

În porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie abătute prin șanțuri de gardă care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei drumului.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca dirigintele să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol.

#### MIȘCAREA PĂMÂNTULUI

Mișcarea pământului se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături în profilurile cu umplură a proiectului. Excedentul de săpătură ca și pământurile din deblee care sunt improprii utilizării în ramblee vor fi transportate în depozite definitive.

Necesarul de pământ care nu poate fi acoperit din deblee provine din gropi de împrumut.

#### GROPI DE ÎMPRUMUT ȘI DEPOZITE

Alegerea gropilor de împrumut sau a depozitelor este lăsată la latitudinea antreprenorului, sub rezerva aprobării inspectorului de șantier.

La exploatarea gropilor de împrumut antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- Crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie , în lipsa autorizației prealabile a dirigintelui , să fie la o depărtare mai mare de 10m de limitele zonei drumului
  - Săpăturile în gropile de împrumut pot fi efectuate în continuarea taluzurilor de debleu cu condiția ca fundul săpăturii să fie, la terminarea extragerii, nivelat de așa manieră ca evacuarea apelor din precipitații să fie asigurată în bune condiții iar taluzurile să fie îngrijit finisate.
  - Săpăturile în gropile de împrumut nu vor putea fi practicate sub nivelul proiectat al drumului , în profilurile în debleu sau sub cota șanțului de scurgere a apelor în zona de rambleu.
  - Fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3% spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea și evacuarea apelor
  - Taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului se vor executa cu înclinarea de 1:1,5 ... 1:3.
- Surplusul de săpătură din zonele de debleu poate fi depozitat după cum urmează:
- fie în continuarea terasamentului de rambleu , fiind nivelate, compactate și taluzate conform prescripțiilor aplicabile rambleelor drumului. Suprafața lor superioară va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului;
  - fie la mai mult de 10m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor în execuție sau a celor existente și în afara firelor de scurgere a apelor.

La amplasarea depozitelor se va urmări ca prin execuția lor să nu se provoace înzăpezirea drumului.

Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut să nu compromită stabilitatea masivelor naturale nici să nu riște antrenarea lor de ape sau să cauzeze din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice sau particulare. În acest caz, antreprenorul va fi în întregime răspunzător de aceste pagube.

### **EXECUȚIA SAPATURILOR**

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

Nu se vor crea supraadâncimi în debleu. În cazul când în mod accidental apar asemenea situații se va trece la umplerea lor conform modalităților pe care le va prescrie dirigintele lucrării și pe cheltuiala antreprenorului.

Înclinarea taluzurilor depinde de natura terenului efectiv întărit, fiind de 1,0:1,5.

Taluzurile vor trebui să fie curățate de pietre sau bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau încorporate în teren.

Debleele în terenuri moi, ajunse la cotă, vor suporta o compactare de suprafață care va fi executată de așa manieră încât să se obțină pe o adâncime de 30cm un grad de compactare de cel puțin 97 % proctor modificat

Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei taluzurilor sub lăta de 3m sunt:

- pentru platforma cu strat de formă = +/- 3cm
- pentru taluzul de debleu neacoperit = +/- 10cm

În timpul execuției debleelor , antreprenorul este obligat să conducă lucrările de așa manieră ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleelor să nu fie degradate sau înmuiate de apele de ploaie . Va trebui, în special, să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în lung.

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

### **FINISAREA PLATFORMEI**

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

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

- La lățimea platformei :
  - +/- 0,05 m, față de ax
  - +/- 0,10 m, la lățimea întreagă
- La cotele proiectului :
  - +/- 1cm, față de cotele de nivel ale proiectului.

Dacă construcția sistemului rutier nu urmează imediat terasamentele, platforma va fi nivelată transversal urmărind profilul tip, constituit dintr-o pantă unică de 2.50%. În curbe se va aplica deversul prevăzut în planuri fără să coboare sub o pantă transversală de 2.50%.

#### ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL

Când acoperirea trebuie să fie aplicată pe un taluz, acesta este în prealabil tăiat în trepte. Aceste trepte sunt apoi umplute cu pământ vegetal. Terenul vegetal trebuie fărâmițat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umectat înainte de răspândire. După răspândire, pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou ușor.

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

#### 4. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE A CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea pregătirii terenului de fundație
- verificarea calității și stării pământului utilizat
- controlul grosimii straturilor așternute
- controlul compactării terasamentului
- controlul caracteristicilor platformei drumului

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

Verificarea trasării axului și amprizei drumului se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectantului, toleranța admisibilă de +/-0,10m în raport cu reperii pichetajului general.

Înainte de începerea executării umpluturilor, după ce s-a curățat terenul, s-a îndepărtat stratul vegetal și s-a compactat pământul, se determină gradul de compactare și formabilitatea terenului de fundație.

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

Numărul minim de probe, conform STAS 2914-84, pentru gradul de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate.

Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pământ pus în operă.

Se vor preleva câte 2 probe de la suprafață și de la baza stratului când grosimea este mai mică de 25cm.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitatea în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor STAS 1913/13-83.

Verificarea privind gradul de compactare realizat se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta în secțiuni diferite pentru fiecare sector de 250m lungime.

În cazul când valorile obținute nu sunt corespunzătoare se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

Nu se va trece la execuția stratului următor atâta timp cât rezultatele verificărilor efectuate nu confirmă realizarea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului nefiind posibilă.

Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea platformei suport sunt 5,00 cm față de prevederile proiectului.

Controlul topografic al nivelmentului va fi făcut pe profiluri din 20 în 20m.

## 5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

- Trasarea lucrării ( proces verbal de trasare )
- Decaparea stratului vegetal ( proces verbal de lucrări ascunse )
- Compactarea terenului de fundație (proces verbal de recepție calitativă)
- Pentru fiecare metru din înălțimea de umplură și la realizarea umplurii sub cota stratului de formă (proces verbal de lucrări ascunse )
- La cota finală a săpăturii (proces verbal de lucrări ascunse )

Lucrările nu se vor recepționa dacă:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect
- nu este realizat gradul de compactare la nivelul patului drumului
- lucrările de scurgere a apelor sunt necorespunzătoare
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei
- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

Defecțiunile se vor consemna și se va stabili modul și termenul de remediere.

Întocmit,  
ing. Bagu Ciprian



## CAIET DE SARCINI II

### STRAT DE FUNDATIE DIN BALAST



#### 1. OBIECT ȘI DOMENIU DE ACTIVITATE

Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea straturilor de balast și cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite la alcătuirea, transportul, punerea în operă și controlul calității balastului și a stratului realizat, conform prevederilor din proiect.

Conform prezentului proiect, se vor realiza:

**Strat de fundație inferior din balast având, după compactare, grosimea de 25cm;**

#### 1. PREVEDERI GENERALE

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

Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor de execuție a stratului de balast, a probelor prelevate și a probelor obținute.

Antreprenorul este obligat să efectueze la cererea „inginerului” verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

Pentru executarea acestor verificări antreprenorul va asigura punerea la dispoziție a tuturor rezultatelor obținute prin încercările efectuate la controlul calității fundației și materialelor componente și va efectua orice prelevări de probe sau determinări suplimentare necesare.

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

Antreprenorul nu va începe asternerea unui strat rutier până când stratul inferior nu a fost finisat și recepționat.

#### 2. AGREGATE NATURALE

Pentru execuția stratului de fundație din balast, se va utiliza balast natural, care respectă caracteristicile din Tabelul 1.

Agregatele vor proveni din roci stabile, nealterabile la apă, aer sau îngheț și fără corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau alte materiale.

Toate investigațiile, testele, chiriile și taxele legate de exploatarea și/sau aprovizionarea balastului vor fi suportate de Antreprenor.

Balasterele și depozitele trebuie să nu afecteze stabilitatea terasamentelor existente și nici să producă eroziuni sub efectul apelor de suprafață sau subterane. Antreprenorul este responsabil de orice pericole față de persoane și orice daune aduse proprietății publice sau private, ca urmare a execuției acestor lucrări.



Transportul și depozitarea agregatelor provenite din surse diferite se vor face astfel încât să se evite amestecul sau contaminarea lor. Drumurile de acces la depozitele de agregate vor fi amenajate astfel încât să se evite contaminarea agregatelor cu noroi sau alte materiale.

Agregatele vor fi depozitate pe platforme amenajate, prevăzute cu pante și rigole în vederea drenajului apei. Amenajarea va fi de așa natură încât să împiedice amestecul sau contaminarea agregatelor din stoc. Stocurile de agregate vor fi identificate prin panouri care să indice sursa și dimensiunea agregatului.

Antreprenorul trebuie să asigure o zonă de depozitare temporară a agregatelor refuzate. În cazul exploatării balastului de sub nivelul apei, antreprenorul va asigura suprafețele necesare pentru depozitare provizorie, până la pierderea apei în exces.

Agregatele care depășesc 1,9 grame de sulfat (exprimat ca SO<sub>3</sub>) pe litru, nu vor fi depozitate sau folosite ca material de umplură lângă lucrările care conțin ciment (beton, balast stabilizat). Distanța minimă față de acestea este de 1,0 m.

Balastul se va aproviziona din timp pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face după ce analizele de laborator au arătat că este corespunzător. În cazul aprovizionării de la mai multe surse, se va evita amestecarea balasturilor.

În cazul în care la verificarea calității balastului, granulozitatea acestuia nu corespunde, aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

Tabel 1 – Caracteristicile agregatelor

Caracteristică	Valori admisibile	Reglementare de referință
	Balast	
Sort	0-63	
Continut de fracțiune %		
< 0,02mm	max.3	CD 148/2003 AND 589/2004 STAS 4606-80
< 0,2mm	3-18	
0 - 1mm	4-38	
0 - 4mm	16-57	
0 - 8mm	25-70	
0 - 16mm	37-82	
0 - 25mm	50-90	
0 - 50mm	80-99	
0 - 63mm	100	
Granulozitatea	Continua	
Coefficient de neuniformitate (Un),min	15	-
Echivalent de nisip (EN),min	30	SR EN 933/8-2001
Rezistența la fragmentare a agregatului grosier (coeficientul Los Angeles, %), max	30	SR EN 13242+A1-2008 SR EN 1097/2-2010

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

După constituirea depozitelor, materialele vor fi supuse aprobării dirigintelui de șantier. Verificările asupra agregatelor dintr-un depozit, vor fi făcute conform Tabelului 2.

Tabel 2 - Verificari

<i>Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici de verificare</i>	<i>Frecventa minima la aprovizionare</i>
Certificatul de calitate	La fiecare transport
Granulozitatea Echivalentul de nisip Neuniformitatea	O proba pentru fiecare 400t
Rezistente la uzura cu masina tip Los Angeles (LA)	O proba pentru fiecare 500t

Frecventa minimă a determinărilor este de o probă la 400 t pentru balast, respectiv o probă la 200 t pentru nisipul natural, dacă este cazul.

### 1.1. APA

Apa utilizată pentru corectarea umidității poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 1008:2003 (să fie limpede, să nu contină suspensii organice sau anorganice, să nu aibă miros pronunțat etc.).

## 2. EXECUTIA STRATULUI DE BALAST

### 2.1. Transportul

Antreprenorul va lua toate măsurile ca pe durata încărcării și transportului la locul de punere în operă, balastul să nu-și modifice semnificativ compoziția (segregare, scăderea sau creșterea conținutului de apă, parte fină, etc.).

### 2.2. Punerea în opera

Pe terasamentul receptionat se aterne și se nivelează balastul într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect. Asternerea și nivelarea se face cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect.

Antreprenorul nu va începe execuția nici unui strat înainte ca stratul inferior să fie terminat, verificat și receptionat de dirigintele de șantier. Antreprenorul va asigura, pe propria cheltuială, întreținerea necesară pentru straturile receptionate, până la acoperirea cu următorul strat.

Recepția oricărui strat va fi refăcută atunci când între recepția inițială și acoperirea cu stratul următor, au trecut mai mult de 7 zile sau când, în interiorul acestui interval, în opinia dirigintelui, stratul receptionat nu mai corespunde condițiilor pentru a fi acoperit.

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

Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor sau raman după compactare se corectează cu material de aport și se recilindrează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

Compactarea se va face cât mai curând posibil după ce materialul a fost așternut și nivelat, în conformitate cu cerințele procedurii de execuție.

Caracteristicile efective decompactare vor fi determinate pe probe prelevate din lucrare:

$$\rho_{ef} = \text{densitatea efectivă} \left( \frac{g}{cm^3} \right)$$

$$W_{ef} = \text{umiditatea efectivă pentru compactare} (\%)$$

$$g_c = \frac{\rho_{ef}}{\rho_{max.PM}} \times 100$$

Acolo unde stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele vor fi completate și compactate simultan cu execuția stratului de fundație, astfel încât stratul de fundație să fie permanent încadrat de acostamente, cu asigurarea evacuării apei din stratul de fundație.

Pentru evitarea degradărilor accidentale, Antreprenorul va lua toate măsurile pentru limitarea circulației pe stratul compactat și finisat.

Este interzisă așternerea stratului de fundație atunci când:

- balastul este înghețat sau conține gheață;
- condițiile meteo determină ca patul drumului / stratul de formă (dacă este cazul) să nu mai răspundă cerințelor pentru a fi acoperit.

### 3. CONTROLUL EXECUTIEI SI RECEPTIA LUCRARILOR

Testele din timpul execuției stratului de fundație, vor fi făcute conform Tabelului 4.

Tabel 4 - Testele asupra stratului de fundație

Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care trebuie verificate	Frecvența minimă la locul de punere în opera	Reglementare de referință
Examinarea documentelor de transport	La fiecare transport	
Granulozitatea Coeficientul de neuniformitate Echivalența de nisip	La fiecare 400 t	SR EN 933/1/2 *) SR EN 933/8
Rezistența la fragmentare a agregatului grosier (coeficientul Los Angeles, %), max.	La fiecare 400 t	SR EN 13242+A1-2008 SR EN 1097/2-2010
Umiditatea optimă de compactare (Testul Proctor Modificat)	Pentru fiecare sursă și oricând se considera necesar	STAS 1913/13-83
Umiditatea înainte de compactare	3 pct. la 250m de bandă sau 1000mp	STAS 1913/13-83
Grosimea stratului	5 determinări la fiecare 2000 mp	-
Caracteristici de compactare -umiditatea -densitatea	6 probe la fiecare 2000mp de strat așternut	STAS 1913/1-82 STAS 1913/5-85 STAS 12288-85
Gradul de compactare (prin determinarea greutății volumetrice în stare uscată)	În fiecare zi, 6 probe la fiecare 2000mp de strat așternut	STAS 1913/15-75 STAS 12288-85
Capacitatea portantă	În fiecare profil transversal din proiect, la fiecare 25m pe fiecare bandă	Normativ CD 31-2002
*) 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		

## CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

### 3.1. Verificarea elementelor geometrice ale stratului

Grosimea stratului de fundație din balast după compactare: **25cm**.

Grosimea stratului de fundație va fi verificată oriunde se consideră necesar, dar în cel puțin 5 puncte la 2000 m<sup>2</sup> de fundație executat; Nu se admit abaterea în minus la grosime.

Lățimea stratului se măsoară oriunde se consideră necesar, dar cel puțin în fiecare profil transversal din proiect; toleranța admisibilă este de +5cm.

Panta transversală a stratului de fundație este aceeași cu panta proiectată a îmbrăcămintii rutiere și va fi măsurată oriunde se consideră necesar, dar cel puțin în fiecare profil transversal din proiect; toleranța admisibilă este de ±0,4%.

Cotele stratului se măsoară oriunde se consideră necesar, dar cel puțin în fiecare profil transversal proiectat; toleranța admisibilă este de ±1 cm.

Declivitățile în profil longitudinal vor fi conform proiectului.

### 3.2. Verificarea compactării și a capacității portante

Stratul de fundație va fi compactat până la atingerea gradului de compactare de 98% Proctor Modificat pentru cel puțin 95% din punctele măsurate și a gradului de compactare de minim 95%, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valoarea deformației elastice (măsurate conform prevederile normativului CD 31-2002) este mai mică decât deformația admisibilă de  $185 \frac{1}{100}$  mm (conform CD 148-2003, art. 54).

Se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deflexiunea are valori mai mari decât cea admisibilă în cel mult 10% din punctele de măsurare.

Uniformitatea execuției este considerată satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variație este sub 35%, cu condiția ca în nici un punct de măsurare deflexiunea să nu depășească deformația admisibilă cu mai mult de 30% (deflexiunea măsurată să nu depășească  $234 \frac{1}{100}$  mm).

Dacă se constată puncte de măsurare în care deflexiunea nu îndeplinește condițiile de mai sus, antreprenorul va reface stratul necorespunzător și va relua măsurătorile de deflexiune pe zona respectivă.

### 3.3. Recepția lucrărilor

După terminarea lucrărilor pe un tronson, lucrările executate vor fi supuse aprobării dirigintelui de șantier, înaintea aștermerii stratului următor.

Inspectarea lucrărilor care devin ascunse trebuie să stabilească dacă acestea au fost realizate conform proiectului și prezentului Caiet de Sarcini.

Recepția presupune verificarea înregistrărilor din timpul execuției și a rezultatelor încercărilor precum și examinarea efectivă a lucrărilor.

Recepția se efectuează atunci când toate lucrările cuprinse în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile caietului de sarcini.

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

În urma verificării se încheie un proces verbal de recepție prin care se autorizează trecerea la faza următoare de execuție.

Întocmit,  
ing. Bagu Ciprian



## CAIET DE SARCINI III

### STRAT DIN PIATRA SPARTA DE CARIERA



#### 1. GENERALITĂȚI

##### 1.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE ACTIVITATE

Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția și recepția straturilor de fundație superioare din piatră spartă sau piatră spartă amestec optimal, din sistemele rutiere ale drumurilor publice și străzilor și cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite de materialele folosite și de stratul de fundație executat.

Stratul de fundație superior din piatră spartă se va realiza după recepționarea stratului de fundație inferior din balast.

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

##### 1.2. SPECIFICAȚII GENERALE

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

#### 2. CONDIȚII TEHNICE

##### 2.1. ELEMENTE GEOMETRICE ȘI ABATERI LIMITĂ

**Grosimea stratului de piatră spartă de cariera, după compactare, va fi de 15cm.**

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se strapunge stratul.

(Nu se admit abateri în minus la grosime).

Lățimea stratului este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi de +/- 2 cm.

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

Panta transversală a stratului de piatră spartă este de 2.50 % în aliniamente.

Abaterile limită la panta transversală este de +/- 0.4 % față de valoarea pantei indicată în proiect.

Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului

Abaterile limită la cotele fundației față de cotele din proiect pot fi de +/- 5 mm.

## 2.2. MATERIALE

### AGREGATE NATURALE

Agregatele naturale rezultate din concasarea rocilor naturale (de cariera) vor proveni din roci stabile, nealterabile la apa, aer sau îngheț și fără corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau alte materiale și vor fi în conformitate cu SR EN 13242+A1:2008.

Este interzisă folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase.

Fiecare sursă de agregate va fi supusă aprobării Dirigintelui de șantier/Consultantului.

Propunerea va fi însoțită de:

- Certificatul de control al producției în fabrica cu marca CE;
- Declarația de performanță;

Pentru execuția stratului de fundație din piatră spartă se utilizează piatră spartă de cariera.

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

Tabel 1 – Condiții de admisibilitate

Caracteristici	Nisip 0-8	Piatră spartă	
		16-25	40-63
Conținut de granule: - rămân pe ciurul superior ( $d_{max}$ ), (%), max.	5	5	5
- trec prin ciurul inferior ( $d_{min}$ ), (%), max.	-	10	10
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10	10
Forma granulelor - coeficient de formă, %, max.	-	35	35
Conținut de impurități: - corpuri străine, (%), max.	1	1	1
- fracțiuni sub 0,1 mm, (%), max.	-	3	nu este cazul
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	-	30	corespunzător clasei rocii
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu ( $Na_2SO_4$ ) 5 cicluri, %, max.	-	6	3

Conținutul maxim admis de corpuri străine este de 1%, forma granulelor trebuie să fie poliedrică iar raportul dintre dimensiunile granulelor = 1:0,5:0,25, cu un conținut maxim de piatră necorespunzătoare ca granulometrie de 15%.

Piatră spartă se va aproviziona din timp pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acesteia și se va introduce în operă numai după ce analizele de laborator au arătat că este corespunzătoare.

Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecare.

În timpul transportului de la furnizor la șantier și al depozitării, agregatele trebuie ferite de impurificări. Controlul calității agregatelor de către antreprenor se va face în conformitate cu prevederile din caietul de sarcini.

Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor astfel:

- Într-un dosar vor fi cuprinse declarațiile de performanță emise de furnizor;
- Într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

În cazul în care la verificarea calității amestecului de piatră spartă aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr.1, aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute

#### APA

Apa necesară realizării stratului de piatră spartă poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse fără a conține particule în suspensie.

#### Controlul calității agregatelor

Fiecare lot de piatră spartă aprovizionată în șantier va fi însoțită de declarație de performanță și raportul de încercare de la producător privind încercările curente pentru piatră spartă (ex. granulozitatea).

### 3. EXECUȚIA STRATULUI DE FUNDATIE DIN PIATRĂ SPARTĂ

#### a. Stabilirea caracteristicilor de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale stratului de piatră spartă amestec optimă se stabilesc în laborator, înainte de începerea lucrărilor.

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

$\rho_{du\ max\ PM}$  – greutatea volumetrică în stare uscată maximă ( $g/cm^3$ )

$W_{opt\ PM}$  – umiditatea optimă de compactare (%)

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

$\rho_{du\ ef}$  – greutatea volumetrică în stare uscată efectivă ( $g/cm^3$ )

$W_{ef}$  – umiditatea efectivă de compactare (%)

$$\text{Gradul de compactare, } g_c = \frac{\rho_{du\ ef}}{\rho_{du\ max\ PM}} \times 100$$

#### b. Condiții preliminare

Execuția fundației de piatră spartă poate începe numai după ce stratul inferior de fundație din balast din sectorul respectiv, au fost verificate și recepționate de Inginer.

Acolo unde stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele vor fi completate și compactate simultan cu execuția stratului de fundație, astfel încât acesta să fie permanent încadrat de acostamente.

Pentru evitarea degradărilor accidentale, Antreprenorul va lua toate măsurile pentru limitarea circulației pe stratul compactat și finisat.



Este interzisă așternerea stratului de fundație atunci când:

- umiditatea agregatelor este în afara limitelor;
- agregatele sunt înghețate sau conțin gheață;
- condițiile meteo determină ca stratul de fundație inferior să nu mai răspundă cerințelor pentru a fi acoperit.

#### c. Punerea în opera

La execuția stratului de baza din piatră spartă se va trece numai după recepționarea stratului fundație din balast. Pe fundația bine compactată se aplică cu repartizatorul stratul de piatră spartă de cariera în grosimea stabilită în proiect (15 cm după compactare).

După verificarea cu sablonul a grosimii și a profilului se trece la compactarea mecanică, uscată, fără vibrație. Viteza de deplasare va fi de 1.5km/oră. Operația se începe de la margine spre ax, în așa fel încât urmele roților să se suprapună succesiv pe minim 20cm. Deplasarea utilajului trebuie să fie liniară, fără serpuiri, iar întoarcerea să nu aibă loc pe porțiunile care se compactează sau care sunt de curând compactate. Operația se consideră terminată în momentul în care materialul așternut nu se mai valurește înaintea tamburului nivelator al compactorului, iar pe suprafața nu mai rămân urme ale roților acestuia.

Se procedează apoi la așternerea pietrei de acoperire (impanare) – split sort 16-25mm – în strat uniform, pe toată suprafața stratului de rezistență, fără să se formeze cuiburi de material marunt. Se continuă cilindrea uscată, până la impanarea și fixarea pietrei.

Ulterior se trece la innorirea stratului de piatră spartă cu nisip 0-8mm. Materialul se așternere în reprize, de câte 15kg/mp, se uda din abundență și se freacă cu perile pentru a pătrunde în interspațiile pietrelor așternute. Concomitent se continuă cu cilindrea cu compactori.

Operația de stropire se repetă de mai multe ori, în așa fel încât să antreneze materialul marunt între golurile existente. Cilindrea se consideră încheiată în momentul în care o piatră aruncată înaintea cilindrului nu se afundă în corpul stratului și se sfarma.

Acostamentele se completează și se compactează simultan cu stratul de piatră spartă, astfel încât acesta să fie în permanență încadrat de acostamente.

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatră spartă, se vor lua măsuri de nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită și care vor fi consemnate în registrul de laborator.

#### 4. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE A CALITĂȚII LUCRĂRILOR

În timpul execuției straturilor de fundație din piatră spartă, verificările și determinările se vor efectua conform tabelului de mai jos.

Frecvențele determinărilor sunt specificate în tabelul următor:

Tabel – Determinări asupra stratului de fundație din piatră spartă

Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	STAS
Umiditatea optimă de compactare (incercarea Proctor Modificată)	Pentru fiecare sursă sau la observarea schimbării granulozității	1913/13-83 1913/1-82
Determinarea umidității de compactare	3 puncte la 2000 m <sup>2</sup>	1913/15-75

Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	STAS
Determinarea grosimii stratului compactat de piatră spartă	3 puncte la 2000 m <sup>2</sup>	12288-85 6400-84
Determinarea gradului de compactare (prin măsurarea greutatei volumetrice)	3 puncte la 2000 m <sup>2</sup>	
Verificarea compactării (prin strivirea pietrei sub cilindrul compactor)	6 puncte la 2000 m <sup>2</sup>	

### Verificarea elementelor geometrice

Grosimea stratului de baza va fi verificată oriunde se consideră necesar dar în cel puțin 3 puncte la 2000 m<sup>2</sup> de strat executat;

Lățimea stratului se măsoară oriunde se consideră necesar, dar cel puțin în fiecare profil transversal proiectat;

Panta transversală a stratului de fundație este aceeași cu cea a îmbrăcăminții rutiere prevăzute în proiect și va fi măsurată oriunde se consideră necesar, dar cel puțin la fiecare 25 m.

Abateră limită:

- grosime ; nu se admit abateri in minus
- lățime = +/- 2cm
- panta transversală = +/- 0.4%
- declivități în profil longitudinal = +/- 10mm
- denivelări în lung sub lata de 3m = +/- 9mm
- denivelări transversale = +/- 5mm

### Verificarea compactării si a capacitatii portante

Straturile de baza din piatră spartă trebuie compactate până la realizarea gradului de compactare de 100% în cel puțin 95% din punctele măsurate și a gradului de compactare de minim 98% în toate punctele masurate.

Gradul de compactare va fi determinat ca densitate în stare uscată prin încercarea Proctor Modificată, conform STAS 1913/13-83.

Capacitatea portantă a stratului de fundație se consideră realizată dacă valoarea deformației elastice măsurate, nu depășește 120 1/100 mm în nici unul din punctele măsurate. Uniformitatea este considerată satisfăcătoare dacă valorile coeficientului de neuniformitate < 35%.

### Verificarea caracteristicilor suprafeței

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se face cu lata de 3 m lungime, după cum urmează:

- în profil longitudinal, măsurătorile vor fi făcute oriunde va fi considerat necesar, dar cel puțin în axul fiecărei benzi de circulație; nu se admit abateri in minus;

- în profil transversal, măsurătorile vor fi făcute oriunde va fi considerat necesar, dar cel puțin în dreptul secțiunilor transversale din proiect; denivelările admisibile măsurate sub lată sunt de  $\pm 1$  cm;

## 5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

După terminarea lucrărilor privind execuția stratului de fundație din piatra sparta de cariera, acestea vor fi supuse aprobării Dirigintelui de șantier/Consultantului, înainte așternerii stratului următor.

Inspectarea lucrărilor care devin ascunse trebuie să stabilească dacă acestea au fost realizate conform proiectului și prezentului Caiet de Sarcini.

Recepția presupune verificarea înregistrărilor din timpul execuției și a rezultatelor încercărilor precum și examinarea efectivă a lucrărilor.

Se verifica astfel:

- respectarea proceselor tehnologice aplicate în execuție, lățimi, grosimi, pantă transversale și longitudinale, calitatea materialelor folosite, calitatea execuției lucrărilor;
- exactitatea rezultatelor determinărilor înscrise în registrele de laborator;

Recepția se efectuează atunci când toate lucrările cuprinse în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile caietului de sarcini.

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

În urma verificării se încheie un proces verbal de recepție prin care se autorizează trecerea la faza următoare de execuție.

Întocmit,  
ing. Bagu Ciprian



## CAIET DE SARCINI IV

GEOCOMPOZIT ANTIFISURA**GENERALITATI****Obiect si domeniu de aplicare**

Prezentul caiet de sarcini se refera la executarea si receptionarea geocompozitului antifisura utilizat la armarea straturilor de mixtura asfaltica.

Geocompozitele (GCO) sunt materiale compuse dintr-o geogrilă și un geotextil, consolidate între ele. În acest caz, geotextilul are capacitatea de retenție omogenă a bitumului și permite colmatarea fisurilor existente, împiedicarea transmiterii acestora precum și funcția de lipire pe stratul suport. În timp ce geogriile împiedică alungirea geotextilului și au capacitatea de preluare și distribuție uniformă a eforturilor din trafic. Geocompozitul trebuie să asigure o retenție optimă de bitum, să joace rol de barieră intermediară și să dezvolte un modul de elasticitate dinamică mare la valori mici de deformație.

**Prevederi generale**

La executarea lucrarilor se respecta prevederile din proiect, din standardele si normativele in vigoare, in masura in care completeaza si nu contravin prevederilor acestui caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura, prin posibilitati proprii, sau prin colaborare cu unități specializate, efectuarea încercărilor si determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini, care vor fi înscrise in registrul de laborator.

Antreprenorul este obligat ca, la cererea beneficiarului sau a reprezentantului acestuia, numit in acest caiet de sarcini "Inginerul" sau "Dirigintele" lucrării, sa efectueze verificări suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa asigure luarea masurilor organizatorice si tehnologice care sa conducă la respectarea stricta a prevederilor acestui caiet de sarcini. Va avea un registru de șantier unde vor fi înscrise dispozițiile de șantier emise de "Inginer" si de alți reprezentanți ai beneficiarului.

Nu se executa lucrari pe timp de ploaie sau ninsoare. Executarea straturilor prevăzute in acest caiet de sarcini pe timp frigid, sub  $+10^{\circ}\text{C}$ , se interzice.

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica, in registrul de laborator, a condițiilor de executie, cu rezultatele obtinute in urma determinărilor si încercărilor de laborator si teren efectuate. Se va menționa si starea vremii (temperatura atmosferica, ploi sau vreme uscata, etc.).

In cazul in care se constata abateri de la proiect si de la prezentul caiet de sarcini "Inginerul" va dispune, prin dispoziție de șantier, intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

Referitor la modul de instalare a geocompozitului antifisura de amare pe suprafete înclinate, se fac urmatoarele precizări:

- Geocompozitul se poate monta pe suprafete înclinate.
- Se vor respecta toate instrucțiunile de instalare pentru suprafete fără înclinație privind pregătirea suprafeței înainte așternerii amorsei.
- Se va așterne inițial  $\frac{1}{2}$  din cantitatea totala de amorsa.
- Tipul si cantitatea de amorsa necesara (a se vedea caracteristicile fizico-mecanice din tabelul de mai jos).

- Se așteaptă ruperea emulsiei.
- Se va instala geocompozitul, respectând instrucțiunile de instalare pentru suprafețe fără înclinație.
- Se va așterne restul de  $\frac{1}{2}$  din cantitatea totală de amorsa.
- Se așteaptă ruperea emulsiei.
- Pentru a evita alunecarea pe suprafața amorsată, se va împrăștia mixtura cu lopata.
- Se interzice circulația vehiculelor pe geocompozitul instalat în pantă.
- Repartizatorul va așterne următorul strat de asfalt, coborând pantă.

Instalarea geocompozitului se va face respectând în totalitate instrucțiunile de instalare ale producătorului, ce vin odată cu livrarea materialului.

### CERINTE CALITATIVE

#### Performanțe impuse geocompozitului (SR EN 15381 : 2009)

Geotextilele nețesute pot avea moduli de elasticitate dinamică relativ mici mobilizând astfel numai eforturi limitate la nivele mici ale deformației; ele funcționează ca disipatori de energie în dreptul fisurilor, deviindu-le propagarea pe verticală și întârziind, în acest fel, reflectarea lor în stratul nou asfaltic.

Capacitatea de retenție a bitumului de către geotextil este recomandată ( cf. SR EN 15381) să fie minim 0.9 l/m<sup>2</sup>. Retenția minimă va fi direct influențată de greutatea, grosimea geotextilului și caracteristicile stratului suport la instalare (rugozitate, porozitate, planeitate etc.)

În vederea evitării infiltrării apei în straturile inferioare ale structurii rutiere, dar și pentru întârzierea fisurării prin reflexie, se poate folosi un material geotextil impregnat cu bitum din fabrică, pentru a evita eventualele neplăceri legate de o cantitate mare de amorsă necesară.

Geogriile au moduli de elasticitate mult mai mari decât geotextilele, fiind capabile să preia tensiuni mari la nivele reduse ale deformației (au în general greutatea de 200...500 g/m<sup>2</sup>). Geogriile se utilizează la armarea straturilor asfaltice încetinind apariția deformațiilor permanente. Pentru a acționa ca o ranforsare a stratului de acoperire, o geogrilă trebuie să fie bine întinsă sau ușor pretensionată și trebuie să aibă o rigiditate suficientă.

În funcție de materialul din care este realizată geogrija, aceasta poate avea deformabilități cu valori între 2 și 3 % și preluarea de tensiuni mai mari decât ale asfaltului.

Geocompozitul a fost prevăzut pentru structura rutieră în care este necesară atât încetinirea transmiterii fisurilor, rezistența mare la preluarea solicitărilor din trafic, armarea cât și impermeabilizarea suprafeței acoperite.

Proprietățile fizico-mecanice minime necesare pentru geocompozitul utilizat la armarea straturilor de mixturi asfaltice ce acoperă rostul dintre structura existentă și cea nou executată, sunt prezentate în tabelul următor.

CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE COMPOZITULUI			
PROPRIETATI	STANDARD	UM	VALORI
Absorbția de bitum (neincarcat)	SR EN15381 Anexa C	l/mp	Min.0.9
Rezistența la tracțiune (Long./Transv.)	SR EN ISO 10319	kN/m	100/100
Alungirea max. la rupere	SR EN ISO 10319	%	3

Forța de tracțiune la alungirea de 2%	SR EN ISO 10319	kN/m	Min.
---------------------------------------	-----------------	------	------

## PUNEREA IN OPERA

### Punerea in opera a geocompozitului

Execuția lucrărilor se face potrivit proiectului de execuție, a recomandărilor producătorului geosinteticului și a acestui caiet de sarcini, de unități specializate. Geocompozitul se prevede de regula la partea inferioară a noilor straturi bituminoase. Nu se manevrează cu mâinile umede.

### Pregătirea suprafeței de drum degradate

Stratul suport din îmbrăcăminți bituminoase/dale de beton.

În funcție de mărimea deschiderii fisurilor avem:

- pentru fisurile și crăpăturile cu deschiderea până la 5 mm se va proceda astfel:

- Se vor lărgi și adânci fisurile și crăpăturile folosindu-se dispozitive mecanice sau manuale;

- Curățarea fisurilor se va face cu peria de sarma sau prin suflare cu aer comprimat;

- Se vor îndepărta de pe partea carosabilă impuritățile rezultate;

- Se amorsează fisurile sau crăpăturile;

- Se prepară masticul bituminos din 28...32 % bitum și 72 ..68% filer de calcar;

- Se toarnă în exces masticul bituminos în fisuri sau crăpături;

- Suprafața se netezește și se pudrează cu nisip.

- pentru fisurile și crăpăturile cu deschiderea mai mare de 5 mm tehnologia de execuție va cuprinde:

- Decaparea în lungul crăpăturii straturilor degradate prin frezare;

- Curățarea temeinică cu matura și peria a porțiunilor decapate și îndepărtarea materialului rezultat;

- Amorsarea suprafețelor decapate în lungul crăpăturii cu emulsie;

- Umplerea și burarea crăpăturii pregătite în stratul de legătură cu mixtura asfaltică;

- Umplerea spațiului pregătit în stratul de uzură cu mixtura asfaltică urmată de o bună compactare;

În cazul degradărilor structurale și a gropilor, refacerea îmbrăcăminții cuprinde:

-decaparea îmbrăcăminții degradate și pregătirea suprafeței în scopul aplicării unei îmbrăcăminți noi;

- plombarea suprafeței decapate și a gropilor cu mixtura asfaltică inclusiv compactarea.

### Realizarea amorsării

Se aplică un strat uniform de bitum, în cantitatea prevăzută în instrucțiunile de instalare ale producătorului, după caz, sau o emulsie bituminoasă cu rupere rapidă care conține o cantitate de bitum echivalentă. Când se folosește bitum, temperatura acestuia, stropit cu autogudronatorul la amorsare, trebuie să fie de 150° C ... 160° C.

Lățimea fâșiei stropite trebuie să fie cu 10 cm mai mare decât lățimea geocompozitului. Geocompozitul se va aplica imediat peste stratul de amorsare, înainte de întărirea bitumului, astfel încât acesta să impregneze întreaga masă geotextilă. Emulsia trebuie să fie ruptă iar apa evaporată atunci când se execută așternerea geocompozitului. Când există pericolul ca emulsia să se scurgă spre margini aceasta se va stropi în două straturi: primul pe îmbrăcămintea degradată, iar al doilea pe

geocompozitul întins.

#### **Instalarea geocompozitului**

Se poate realiza manual sau cu echipamente speciale (un tractor cu ax fixat în spate). Se va introduce o tija de metal în interiorul rolei, pe care este înfășurat geocompozitul, pentru a se evita îndoirea acesteia.

Geocompozitul va fi întins cu fibrele de sticlă în sus și netezit cu o perie pentru a se îndepărta pliurile. Pliurile mai mari vor fi tăiate iar bucățile respective vor fi suprapuse pe direcția îmbrăcămînții bituminoase. Sunt recomandate îmbinările cap la cap, deci fără suprapuneri.

#### **Așternerea stratului bituminos**

Așternerea covorului bituminos se face imediat după instalarea geocompozitului.

La execuția ranforsărilor și reabilitărilor de structuri rutiere operațiile nu diferă, principial, de cele prezentate la punerea în opera. Astfel, se execută operațiile:

- Curățirea energică cu perii de sarmă și pneumatic a suprafeței îmbrăcămînții de beton de ciment sau bituminos ce urmează a fi ranforsată;
- Amorsarea uniformă a suprafeței respective cu aceeași cantitate de bitum. Dacă se lucrează cu o emulsie de bitum se așteaptă ruperea acesteia și evaporarea apei;
- Se pozează, prin derulare, geocompozitul. Fata cu fibre de sticlă, a interstratului geocompozit va fi deasupra. Se asigură lipirea intimă și uniformă a interstratului prin cilindrare;
- Se asigură fixarea geocompozitului în profilul transversal cu mixtura asfaltică;
- În scopul de a împiedica lipirea roților repartizatorului de geocompozit se va împrăștia pe suprafața acestuia circa 5 kg /m<sup>2</sup> mixtura asfaltică.

### **CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR**

Controlul calității materialelor înainte de execuție

Materialele destinate executării straturilor de ranforsare bituminoase folosind geosintetic vor fi verificate în conformitate cu prescripțiile din standardele respective și din fișele tehnice ale producătorului și cu condițiile arătate în prezentul normativ, la Capitolul I.

Verificările și determinările se execută de laboratoare autorizate și constau în următoarele:

Bitum:

- penetrația la 25°, SR EN 1426.
- punct de înmuiere, IB, SR EN 1427.

Bitumul folosit pentru amorsă se va verifica, dacă are aceleași caracteristici ca și bitumul din stratul de acoperire (îmbrăcăminte).

Emulsie bituminoasă cationică:

- conținut de bitum, SR 8877-1 și 2
- vâscozitatea Engler la 20°C, SR 8877-1 și 2
- omogenitate, SR 8877-1 și 2

Bitumul din emulsia folosită pentru amorsa se va verifica, dacă are aceleași caracteristici ca și bitumul din stratul de acoperire (îmbrăcăminte).

Mixtură bituminoasă pentru stratul de egalizare/reprofilare (mortarul asfaltic):

- bitumul din mortarul asfaltic și straturile de acoperire (mixtură, binder, stratul de uzură) va avea aceleași caracteristici cu cel folosit la amorsare.