

CAIET DE SARCINI NR. 01

SPECIFICATII GENERALE

FAZA PT

CUPRINS

1.0. GENERALITATI .....	3
2.0. LUCRARI PREGATITOARE .....	3
3.0. DESFIINTAREA SANTIERULUI .....	4
4.0. RECEPȚIA LUCRARILOR .....	4
4.1. RECEPȚIA PE FAZE .....	4
4.2. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRARILOR .....	4
5.0. PROTECTIA MEDIULUI.....	4



## CAIET DE SARCINI

### SPECIFICATII GENERALE

#### 1.0. GENERALITATI

Specificatiile generale enumerate mai jos sunt valabile pentru orice gen de lucru si fac referire la obligatfile Antreprenorului privind pregatirea, executia propriu-zisa a lucrarilor, masuratorile, testelete, sondajele, analize de laborator, etc, prezentate in Caietele de Sarcini de specialitate.

- Antreprenorul trebuie sa respecte prevederile standardelor si normelor in vigoare;
- Antreprenorul este obligat sa asigure adoptarea masurilor tehnologice si organizatorice in cadrul sistemului calitatii, care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor caietelor de sarcini; Executia lucrarilor se va realiza in conformitate cu prevederile standardului de calitate SR EN ISO 9001:2001.
- Dupa primirea documentatiei tehnice de executie, Antreprenorul va asigura insusirea proiectului de catre toti factorii care concura la realizarea lucrarii.
- Toate materialele care intră in lucrările permanente vor fi supuse aprobării Consultantului. Înainte de aprovizionare, Antreprenorul va supune aprobării Consultantului toate materialele care intra in lucrările permanente precum si sursele / furnizorii acestor materiale. Nici un material nu va fi utilizat in lucrările permanente înainte de a fi aprobat de Consultant.
- Toate materialele propuse a se utiliza, trebuie sa fie agrementate tehnic sau sa aiba certificate de conformitate.
- Antreprenorul va efectua, intr-un laborator autorizat, toate încercările și determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini și orice alte încercări și determinări cerute de Consultant. De asemenea, este obligat sa tina evidenta la zi a probelor si incercarilor acestor probe prin caietele de sarcini.
- Antreprenorul va inregistra zilnic date referitoare la execuția lucrarilor și la rezultatele obținute în urma măsurătorilor, testelor și sondajelor.
- Cu cel puțin 28 zile înainte de începerea fiecărei lucrări de consolidare, Antreprenorul va supune aprobării Consultantului procedura de execuție a lucrării respective. Nici o lucrare nu va începe înainte ca procedura de execuție a acelei lucrări să fie aprobată de Consultant. În execuția lucrarilor, Antreprenorul va urma întocmai procedura de execuție, așa cum a fost aprobată de Consultant.
- Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, indeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.
- Antreprenorul este obligat sa convoace factorii care trebuie sa participe la verificarea lucrarilor supuse fazei determinante si sa asigure efectuarea acestora, in scopul obtinerii acordului de confirmare a lucrarilor.
- Proiectantul propune prin proiect fazele de executie determinante si participa pe santier la verificarile de calitate.
- Este cu desavarsire interzis a se proceda la receptionarea de lucrari care sa ascunda defectele ale structurilor de rezistenta, sau care sa impiedice accesul si repararea corecta sau remedierea acestora.

In toate cazurile in care vreun rezultat provenit dintr-o verificare vizuala sau incercare efectuata pe parcurs referitoare la rezistenta, stabilitatea sau durabilitatea lucrarilor depaseste in sens defavorabil abaterile admise prevazute, decizia asupra continuarii lucrarilor va putea fi luata numai cu acordul scris al Consultantului si cu avizul Proiectantului.

In cazul cand caracterul imprevizibil al conditiilor geotehnice sau hidrogeologice, efectiv intalnite la lucrare, impune modificarea esentiala a executiei lucrarii, Antreprenorul, va informa imediat Consultantul asupra situatiei aparute.

#### 2.0. LUCRARI PREGATITOARE

Antreprenorul va amenaja in cadrul santierului ateliere, birouri, locuri de igiena si securitate, platforme neinundabile pe care se vor construi soporane, magazii si depozite pentru stocare materiale, laboratoare de incercari (daca este cazul), precum si racordarea acestora la diferite resurse: apa, canal, telefon, energie electrica, etc.

Antreprenorul va semnaliza zona de lucru si va solicita organelor competente restrictionarea vitezei de circulatie a autovehiculelor aflate in tranzit.

Antreprenorul va executa drumurile de acces si platformele de lucru pentru utilaje si va materializa prin tarusi ampriza lucrarilor

### **3.0. DESFIINTAREA SANTIERULUI**

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

### **4.0. RECEPȚIA LUCRARILOR**

Recepția constituie o componentă a sistemului calității în construcții și prin acțul de recepție se certifică faptul că Antreprenorul și-a îndeplinit obligațiile în conformitate cu prevederile contractului și a documentației de execuție. Recepția lucrarilor se va efectua în conformitate cu HG nr. 273/14.06.1994 și cu Normativele C 56-1985, NE 012-99, NE 013-2002.

#### **4.1. RECEPȚIA PE FAZE**

Recepția pe faze (de lucrari ascunse) va examina daca partea de lucrare ce se receptioneaza s-a executat conform proiectului si atesta conditiile impuse de documentatia de executie si a caietelor de sarcini.

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

La recepția pe faze, participa reprezentantul Inspectoratului de Stat in Constructii, Antreprenorul si Proiectantul.

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

#### **4.2. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRARILOR**

Comisia examineaza executarea lucrarilor in conformitate cu respectarea prevederilor din autorizatia de construire, cu prevederile contractului, ale documentatiei de executie, precum si cu avizele eliberate de autoritatatile competente.

Antreprenorul trebuie sa comunice Beneficiarului data terminarii tuturor lucrarilor prevazute in contract.

Proiectantul, in calitate de autor al proiectului constructiei, va intocmi si prezenta in fata comisiei de recepție punctul sau de vedere privind executia constructiei.

La terminarea examinarii, comisia formata din Beneficiar si comisia numita de acesta, impreuna cu Antreprenorul, va consemna observatiile si concluziile in procesul-verbal de recepție, inclusiv recomandarea de admitere cu sau fara obiectii a receptiei.

### **5.0. PROTECTIA MEDIULUI**

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

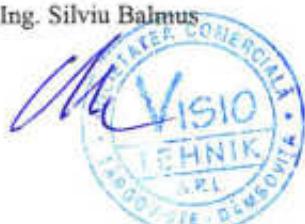
Tehnologiile de lucru, organizarile de santier, lucrările temporare de deviere a circulației sau pentru desfasurarea procesului tehnologic vor fi stabilite de catre Antreprenor care are obligatia sa obtina toate avizele si acordurile necesare desfasurarii lucrarilor.

Lucrările prevazute in acest proiect nu emana in mediul ambient substante toxice sau reziduale care sa altereze in vreun fel calitatea apei, aerului, solului sau subsolului. Realizarea lucrarilor de drenaje, consolidari versanti, scurgerea dirijata a apelor meteorice, plantari, etc, contribuie la stabilizarea versantilor afectati de alunecare.

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

Intocmit,

Ing. Silviu Balmus



**CAIET DE SARCINI NR. 02**

**TERASAMENTE**

**FAZA PT**

## Cuprins

1.	GENERALITATI.....	3
1.1.	OBJECT SI DOMENIU DE APLICARE.....	3
1.2.	PREVEDERI GENERALE.....	3
2.	MATERIALE FOLOSITE .....	3
2.1.	PAMANT VETEGAL.....	3
2.2.	PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE .....	3
2.3.	APA DE COMPACTARE.....	6
2.4.	PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE .....	6
2.5.	VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR.....	6
3.	EXECUTIA TERASAMENTELOR .....	6
3.1.	PICHETAJUL LUCRARILOR.....	6
3.2.	LUCRARI PREGATITOARE.....	7
3.3.	MISCAREA PAMANTULUI .....	7
3.4.	GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT .....	8
3.5.	EXECUTIA DEBLEURILOR.....	8
3.6.	PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI.....	10
3.7.	EXECUTIA RAMBLEURILOR.....	10
3.7.1.	Prescriptii generale .....	10
3.7.2.	Modul de executie a rambleurilor .....	10
3.7.3.	Compactarea rambleurilor .....	10
3.7.4.	Controlul compactarii .....	11
3.7.5.	Profiluri si taluzuri .....	11
3.7.6.	Prescriptii aplicabile rambleurilor din pamanturit sensibile la apa .....	12
3.7.7.	Prescriptii aplicabile rambleurilor din material stancos .....	12
3.7.8.	Prescriptii aplicabile rambleurilor nisipoase .....	13
3.7.9.	Prescriptii aplicabile rambelurilor din spatele lucrarilor de arta (culei, aripi etc) .....	13
3.7.10.	Protectia impotriva apelor .....	13
3.8.	EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.9.	FINISAREA PLATFORMEI .....	13
3.10.	ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL .....	14
3.11.	DRENAREA APELOR SUBTERANE .....	14
3.12.	INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE .....	14
3.13.	CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR .....	14
3.13.1.	Verificarea trasarii axului si amprizei drumului si a tuturor celorlalți reperi de trasare .....	14
3.13.2.	Verificarea pregătirii terenului de fundare (sub rambleu) .....	14
3.13.3.	Verificarea calității și stării pamantului utilizat pentru umpluturi .....	15
3.13.4.	Verificarea grosimii straturilor asternute .....	15
3.13.5.	Verificarea compactării umpluturilor .....	15
3.13.6.	Controlul caracteristicilor patului drumului .....	15
4.	RECEPTIA LUCRARII .....	15
4.1.	RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE.....	16
4.2.	RECEPTIA PRELIMINARA LA TERMINAREA LUCRARILOR .....	16
4.3.	RECEPTIA FINALA .....	16
5.	ANEXĂ .....	17

## **1. GENERALITATI**

### **1.1. Obiect și domeniu de aplicare**

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice. El cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie înăpunctate la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calității și condițiile de recepție.

### **1.2. Prevederi generale**

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914-84 și alte standarde și normative în vigoare, la data executiei, în măsura în care acestea completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

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

Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, și alte verificări suplimentare făcă 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 tină evidență zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Beneficiarul poate dispune întreruperea executiei lucrarilor și luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

## **2. MATERIALE FOLOSITE**

### **2.1. Pamant vegetal**

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însământate sau plantate se folosește pământ vegetal rezultat de la curătirea terenului și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren, cu pământ vegetal corespunzător.

### **2.2. Pamanturi pentru terasamente**

Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în Tabelul 1 și Tabelul 2.

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 medioare în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3 privind actiunea fenomenului de înghet-dezgheț la lucrări de drum.

În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi Tabelul 2 sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianti (var, cenusă de furnal, etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de minimum 20 cm în cazul pământurilor rele și de minimum 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către Inginer.

Tabelul 1. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-88

Materiale pentru terasamente  
Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-88

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulometrie			Coeficient de neuniformitate	Indice de plasticitate Ip pentru fracturarea sub 0,5 mm	Umfără liberă UT%	Calitate material pentru terasamente
		Continut în părți fine în % din masa totală p:	d<0,005 min	d<0,05 min				
1. Pământuri necoezive grosiere fracturarea mai mare de 2 mm reprezentă mai mult de 50% Blocuri, bolovăniș, piatră	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulometrie continuă) insensibilitate la îngheț-dezgehet și la variațiile de umiditate	1a	<1	<10	<20	>5	0	Foarte bună
	Idem 1a, însă uniforme (granulometrie continuă)	1b				≤5		Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracturarea mai mică de 2 mm reprezentă mai mult de 50%) Nisip cu piatră, nisip mare mijlociu sau fin	cu părți fine, neuniforme (granulometrie continuă) sensibilitate mijlocie la îngheț- dezgehet, insensibilitate la variațiile de umiditate	2a	<6	<20	<40	>5	≤10	Foarte bună
	Idem 2a, însă uniforme (granulometrie discontinuuă)	2b				≤5		Bună
3. Pământuri necoezive medii și fine (fracturarea mai mică de 2 mm reprezentă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive. Nisip cu piatră, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	cu multe părți fine, foarte sensibile la îngheț- dezgehet, fractura fină prezintă umfără liberă (respectiv contractie) redusă	3a				-	-	≤40 Mediocre
	Idem 3a, însă fracturarea fină prezintă umfără liberă medie sau mare	3b	≥6	≥20	≥40		>10	>40 Mediocre

NOTĂ: În terasamente se poate folosi și material provenit din derocări, în condițiile arătate în prezentul tabel.

Tabelul 2. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-88

Materiale pentru terasamente  
Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-88

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate		Indice de plasticitate Ip pentru fractura sub 0,5 mm	Umfărare liberă UI%	Calitate material pentru terasamente
		Conform nomogramei Casagrande	Indice de plasticitate Ip pentru fractura sub 0,5 mm			
4. Pământuri coeziive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă prafosă, argilă, argilă grasa	4a		<10	<40	Mediocru	
	4b		<35	<70	Mediocru	
	4c		≤10	<40	Mediocru	
	4d		>35	>70	Rea	
	4e		<35	<75	Rea	
	4f		-	>40	Foarte rea	

\*: Materiale organice sunt notate cu MO

Pentru pământurile argiloase, simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, vaar-ciment, stabilizatori chimici, etc. pe o grosime de minimum 15 cm, sau când pământul din patul drumului are umiditatea relativă  $W_o > 0,55$  se va executa un strat de separație din geotextil, rezistent și permeabil.

$$W_o = \frac{W - \text{umiditate naturală}}{W_L - \text{limita de curgere}}$$

Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea soluției de punere în operă și eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice, măluri, nămoluri, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistență 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, frunzis, rădăcini, crengi, etc.).

### **2.3. Apa de compactare**

Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să contină materii organice în suspensie.

Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul "Inginerului", cu excepția compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

Eventuala adăugare a unor produse, destinate să faciliteze compactarea nu se va face decât cu aprobarea Beneficiarului, aprobare care va preciza și modalitățile de utilizare.

### **2.4. Pamanturi pentru straturi de protecție**

Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protecție a rambleurilor erodabile trebuie să aibă calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleurilor, fiind excluse nisipurile și pietrisurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

### **2.5. Verificarea calitatii pamanturilor**

Verificarea calitatii pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevăzute în Tabelul 3.

**Tabelul 3.**

Nr. crt	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	În funcție de heterogenitatea pământului	1913/5
2	Limita de plasticitate	utilizat însă nu va fi mai mică decât	1913/4
3	Densitate uscată maximă	o încercare la fiecare 5.000 mc	1913/3
4	Coeficientul de neuniformitate		730/89
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor și pământurile folosite	1913/13
6	Umflare libera	la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 mc	1913/12
7	Sensibilitate la îngheț, dezghet	O încercare la fiecare: - 2.000 mc pământ pentru rambleuri - 250 ml de drum în debleu	1709/3
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc	1913/1

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

## **3. EXECUTIA TERASAMENTELOR**

### **3.1. Pichetajul lucrarilor**

De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheti cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legati de reperi amplasati în afara amprizei drumului. Pichetajul este insotit și de o retea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasati în afara zonei drumului, cel puțin câte doi reperi pe km.

În cazul când documentatia este intocmită pe planuri fotogrametrice, traseul drumului proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmează să se facă la începerea lucrarilor de executie pe baza planului de situatie, a listei cu coordonate pentru vârfurile de unghi și a reperilor de pe teren.

Pichetii implantati în cadrul pichetajului complementar vor fi legati, în plan și în profil în lung, de aceiasi reperi ca și pichetii din pichetajul initial.

Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin târusi și sabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax, de-a lungul axului drumului;
- punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzelor.

Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetilor și reperilor și are obligația de a-i restabili sau de a-l reamplasa dacă este necesar.

În caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de către Antreprenor, pe cheltuiala și răspunderea sa, dar numai cu aprobarea scrisă a Inginerului, cu notificare cu cel puțin 24 ore în devans.

Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

### **3.2. Lucrari pregătitoare**

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei expropriate:

- defrisări;
- curătirea terenului de resturi vegetale și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărțarea apelor de suprafață și adâncime;
- demolarea construcțiilor existente.

Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbustilor, să scoată rădăcinile și buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, în caz că este necesar, în conformitate cu legislația în vigoare.

Scoaterea buturugilor și rădăcinilor se face obligatoriu la rambleuri cu înălțime mai mică de 2 m precum și la debleuri.

Curătirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni și alte materiale se face pe întreaga suprafață a amprizei. Decaparea pământului vegetal se face pe întregă suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut.

Pământul decapat și orice alte pământuri care sunt improprii pentru umpluturi vor fi transportate și depuse în depozite definitive, evitând orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pământul vegetal va fi pus în depozite provizorii, în vederea reutilizării.

Pe portiuni de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirigate prin santuri de gardă care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei drumului. În general, dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare și evacuare a apelor din ampriza drumului.

Demolările construcțiilor existente vor fi executate până la adâncimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

Materialele provenite din demolare vor fi strânse cu grijă, pentru a fi reutilizate conform indicatiilor precizate în caietele de sarcini speciale sau în lipsa acestora, vor fi evacuate în groapa publică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina Antreprenorului.

Toate gurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, conform prevederilor de la punctul 2.2 pentru a obține gradul de compactare prevazut în Tabelul 6.

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

Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu mentionată în registrul de santier.

### **3.3. Miscarea pământului**

Miscarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături, în profilurile cu umplutură ale proiectului. La începutul lucrărilor, Antreprenorul trebuie să prezinte Consultantului spre aprobare, o diagramă a cantităților ce se vor transporta (inclusiv un tabel de miscare a terasamentelor), precum și toate informațiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distante, etc.).

Excedentul de săpături și pământurile din debleuri care sunt improprii realizării rambleurilor precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite vor fi transportate în depozite definitive.

Necesarul de pământ care nu poate fi asigurat din debleuri, va proveni din gropi de împrumut.

Recurgerea la debleuri și rambleuri în afara profilului din proiect, sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării Beneficiarului.

Dacă, în cursul executiei lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri și gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini și ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor și normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea și condițiile de executie a rambleurilor, Antreprenorul trebuie să informeze Beneficiarul și să-i supună spre aprobare propunerile de modificare a provenientei pământului pentru umplutură, pe bază de măsurători și teste de laborator, demonstrând existența reală a materialelor și evaluarea cantităților de pământ ce se vor exploata.

La lucrările importante, dacă beneficiarul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile punctului 2.2 al caietului de sarcini. Astfel, Antreprenorul poate întocmi, în cadrul unui caiet de sarcini speciale,

"Tabloul de corespondență a pământului" prin care se definește destinația fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.

Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor, "Tabelul de miscare a pământului" care definește în spațiu miscările și localizarea finală a fiecărei cantități izolate de pământ din debleu sau din groapa de împrumut. El tine cont de "Tabloul de corespondență a pământului" stabilit de Beneficiar, dacă aceasta există, ca și de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport și de prescripțiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobării Beneficiarului în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începerea lucrărilor.

### **3.4. Gropi de împrumut și depozite de pamant**

În cazul în care gropile de împrumut și depozitele de pământ nu sunt impuse prin proiect sau în caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul Beneficiarului. Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatarii gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă Beneficiarul consideră că este necesar, cererea trebuie să fie insotită de:

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor capitolului 2.2 din caietul de sarcini, cheltuielile pentru sondajele și analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite și/sau pentru gropile de împrumut;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut și planul de refacere a mediului.

La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a Beneficiarului, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu condiția ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitatii, iar taluzurile să fie îngrijită executată;
- săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practicată în debleuri sau sub cota santului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;
- în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de 4,00 m lățime între piciorul taluzului drumului și groapa de împrumut;
- 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; când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

Surplusul de săpătură din zonele de debleu, poate fi depozitat în următoarele moduri:

- în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat și taluzat conform prescripțiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor în execuție sau ale celor existente și în afara firelor de scurgere a apelor; în ambele situații este necesar să se obțină aprobarea pentru ocuparea terenului și să se respecte condițiile impuse.

La amplasarea depozitelor în zona drumului se va urmări ca prin executia acestora să nu se provoace înzăpezirea drumului.

Antreprenorul va avea grija ca gropile de împrumut și depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale și nici să nu riste antrenarea terasamentelor de către ape sau să cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. În acest caz, Antreprenorul va fi în întregime răspunzător de aceste pagube.

Beneficiarul se va opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor, susceptibile de a înrăutăti aspectul împrejurimilor și a scurgerii apelor, fără ca Antreprenorul să poată pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despăgubiri.

Achiziționarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pământuri ca și ale celor necesare gropilor de împrumut, rămân în sarcina Antreprenorului.

### **3.5. Executia debleurilor**

Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini și caietul de sarcini speciale să fie verificat și recunoscut ca satisfăcător de către Beneficiarul lucrării.

Acstea acceptări trebuie, în mod obligatoriu să fie menționate în registrul de santier.

Săpăturile trebuie să fie atestate frontal pe întreaga lățime și pe măsură ce avansează, se realizează și 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 Beneficiarul lucrării și pe cheltuiala Antreprenorului.

La săparea în terenuri sensibile la umedeală, terasamentele se vor executa progresiv, asigurându-se permanent drenarea și evacuarea apelor pluviale și evitarea destabilizării echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane, pentru a preveni umezirea pământurilor. Toate lucrările preliminare de drenaj vor fi finalizate înainte de începerea săpăturilor, pentru a se asigura ca lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape.

În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portantă prevăzută, se va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltuiala Beneficiarului. Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul de compactare de 100% Proctor Normal. În acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal.

Inclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui să aducă la cunoștința Beneficiarului neconcordanța constatată, urmând ca acesta să disponă o modificare a inclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.

Prevederile STAS 2914 privind inclinarea taluzurilor la deblee pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date în Tabelul 4, în funcție de natura materialelor existente în debleu.

Tabelul 4

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	INCLINAREA TALUZURILOR
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pământuri mårnoase	1,0:1,0...1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleurilor	1,0:1,5...1,0:1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1,0:0,1 până la poziția verticală sau chiar în consola

În debleuri mai adânci de 12,00 m sau amplasate în condiții hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltratii, zone de băltiri) indiferent de adâncimea lor, inclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.

Taluzurile vor trebui să fie curătate de pietre sau de bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau incorporate în teren ca și rocile dislocate a căror stabilitate este incertă.

Dacă pe parcursul lucrărilor de terasamente, masele de pământ devin instabile, Antreprenorul va lua măsuri imediate de stabilizare, anumând în același timp Beneficiarul.

Debleurile în terenuri moi, ajunse la cotă, se vor compacta până la 100% Proctor Normal, pe o adâncime de 30 cm (conform prevederilor din Tabelul 6 pct. c).

În terenuri stâncoase, la săpăturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze planurile sale de derocare în asa fel încât după explozii să se obțină:

- degajarea la gabarit a taluzurilor și platformei;
- cea mai mare fractionare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor.

Pe timpul întregii durate a lucrului va trebui să se inspecteze, în mod frecvent și în special după explozie, taluzurile de debleuri și terenurile de deasupra acestora, în scopul de a se înălța părțile de rocă, care ar putea să fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze.

După execuția lucrărilor, se va verifica dacă adâncimea necesară este atinsă peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsă, Antreprenorul va trebui să execute derocarea suplimentară necesară.

Tolerantele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lata de 3 m sunt date în Tabelul 5.

Tabelul 5

Profilul	Tolerante admise	
	Roci necompacte	Roci compacte
Platformă cu strat de formă	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platformă fără strat de formă	+/- 5 cm	+/- 10 cm
Taluz de debleu neacoperit	+/- 10 cm	variabil în funcție de natura rocii

Metoda utilizată pentru nivelarea platformei în cazul terenurilor stâncoase este lăsată la alegerea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adâncime suplimentară, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pământ, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat asa cum este arătat în art.14.

Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umedeală, Beneficiarul va prescrie ca executarea săpăturilor în debleuri să se facă astfel:

- în perioada ploioasă: extragerea verticală
- după perioada ploioasă: săpături în straturi, până la orizontul al căruia continut în apă va fi superior cu 10 puncte, umiditate optime Proctor Normal.

În timpul execuției debleurilor, Antreprenorul este obligat să conducă lucrările astfel ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor să nu fie degradate sau înmujiate 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 gravitatională a apelor, Antreprenorul va trebui să mențină o pantă suficientă pentru scurgere, la suprafața părții excavate și să execute în timp util santuri, rigole, lucrări provizorii necesare evacuării apelor în timpul excavării.

### **3.6. Pregătirea terenului de sub rambleuri**

Lucrările pregătitoare arătate la 3.1 și 3.2 sunt comune atât sectoarelor de debleu cât și celor de rambleu. Pentru rambleuri mai sunt necesare și se vor executa și alte lucrări pregătitoare.

Când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20%, Antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrâptire având o înălțime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distanțate la maximum 1,00 m pe terenuri obisnuite și cu inclinarea de 4% spre exterior.

Pe terenuri stâncoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de "Beneficiar".

Pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute la 3.1 și 3.2, sau pe terenuri de portantă scazută se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimă de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare Proctor Normal conform Tabelul 6.

### **3.7. Executia rambleurilor**

#### **3.7.1. Prescripții generale**

Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului, indicate în caietul de sarcini și caietul de sarcini speciale, să fie verificate și acceptate de "Inginer". Această acceptare trebuie să fie, în mod obligatoriu, consemnată în caietul de santier.

Nu se execută lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

Executia rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minime definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii.

Executia nu poate fi reluată decât după un timp fixat de "Beneficiar" sau reprezentantul său, la propunerea Antreprenorului.

#### **3.7.2. Modul de executie a rambleurilor**

Rambleurile se execută în straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lățime a platformei și în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările și variațiile de umiditate și granulometrie.

Dacă dificultățile speciale, recunoscute de "Beneficiar", împun ca executia straturilor elementare să fie executate pe lățimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alăturate, care împreună acoperă întreaga lățime a profilului, urmărind ca decalarea înălțime între două benzi alăturate să nu depășească grosimea maximă impusă.

Pământul adus pe platformă este împrăștiat și nivelat pe întreaga lățime a platformei (sau a benzii de lucru) în grosimea optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

Suprafata fiecărui strat intermedian, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană și va avea o pantă transversală de 3...5% către exterior, iar suprafata ultimului strat va avea pantă prescrisă conform articolului 16.

La realizarea umpluturilor cu înălțimi mai mari de 3,00 m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatră sau din beton cu dimensiunea maximă de 0,50 m cu condiția respectării următoarelor măsuri:

- împânarea golurilor cu pământ;
- asigurarea tasărilor în timp și luarea lor în considerare;
- realizarea unei umpluturi omogene din pământ de calitate corespunzătoare pe cel puțin 2,00 m grosime la partea superioară a rambleului.

La punerea în operă a rambleului se va tine seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul santierului va face determinări ale umidității la sursă și se vor lua măsurile în consecință pentru punerea în operă, respectiv asternerea și necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-și reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

#### **3.7.3. Compactarea rambleurilor**

Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914, conform Tabelul 6.

Tabelul 6

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

NOTĂ: Pentru pământurile necoezive, strâncoase cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50% și unde raportul dintre densitatea în stare uscată a pământului compactat nu se poate determina, se va putea considera a fi de 100% din gradul de compactare Proctor Normal, când după un anumit număr de treceri, stabilit pe tronsonul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasă urme vizibile la controlul gradului de compactare.

Antreprenorul va trebui să supună acordului Beneficiarului, cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ, care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul 5, cu echipamentele existente și folosite pe sănieri.

În acest scop, înainte de începerea lucrărilor, va realiza căte un tronson de încercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pământ. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă plansă de încercare, după ce va aduce modificările necesare grosimii stratelor și utilajului folosit. Rezultatele acestor încercări trebuie să fie menționate în registrul de sănieri.

În cazurile când această obligație nu va putea fi realizată, grosimea stratelor succesive nu va depăși 20 cm după compactare.

Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3% sub îmbrăcămintile din beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminti și se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare.

#### 3.7.4. Controlul compactării

În timpul executiei, terasamentele trebuie verificate după cum urmează:

- controlul va fi pe fiecare strat;
- frecvența minimă a testelor trebuie să fie potrivit Tabelul 7.

Tabelul 7

Denumirea încercării	Frecvența minimală a încercărilor	Observații
Încercarea Proctor	1 la 5.000 m <sup>3</sup>	Pentru fiecare tip de pământ
Determinarea continutului de apă	1 la 250 ml de platformă	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platformă	pe strat

Laboratorul Antreprenorului va tine un registru în care se vor consigna toate rezultatele privind încercarea Proctor, determinarea umidității și a gradului de compactare realizat pe fiecare strat și sector de drum.

Antreprenorul poate să ceară receptia unui strat numai dacă toate gradele de compactare rezultate din determinări au valori minime sau peste valorile prescrise. Această recipție va trebui, în mod obligatoriu, menționată în registrul de sănieri.

#### 3.7.5. Profiluri și taluzuri

Lucrările trebuie să fie executate de astă manieră încât după cilindrare profilurile din proiect să fie realizate cu toleranțele admisibile.

Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri și nici excrescente, în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constitutive ale rambleului.

Profilul taluzului trebuie să fie obținut prin metoda umpluturii în adaos, dacă nu sunt dispozitii contrare în caietul de sarcini speciale.

Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1 : 1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în Tabelul 8.

Tabelul 8

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

Panta taluzurilor trebuie verificată și asigurată numai după realizarea gradului de compactare indicat în Tabelul 6.

În cazul rambleurilor cu înăltimi mai mari decât cele arătate în Tabelul 8, dar numai până la maxim 12,00 m, inclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul înăltimii, până la baza rambleului, inclinarea va fi de 1:2.

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

Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundație cu capacitate portantă redusă, vor avea inclinarea 1:1,5 până la înăltimile maxime, h max. pe verticală indicate în Tabelul 9, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundație.

Tabelul 9

Panta terenului de fundație	Caracteristicile terenului de fundație								
	a) Unghiul de frcare internă în grade								
	5°	10°	15°						
	b) coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Înăltimea maximă 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

Tolerantele de execuție pentru suprafatarea patului și a taluzurilor sunt următoarele:

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

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3 m lungime.

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

### 3.7.6. Prescripții aplicabile rambleurilor din pamanturi sensibile la apă

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

- asternerea și compactarea imediată a pământurilor 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 pământului cu var pentru reducerea umidității;
- practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidității pământurilor cu exces de apă.

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

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

### 3.7.7. Prescripții aplicabile rambleurilor din material stâncos

Materialul stâncos rezultat din derocări se va împărtăși și nivelă astfel încât să se obțină o umplutură omogenă și cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcție de dimensiunea materialului și posibilitățile mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea, în nici un caz, să depăsească 0,80 m în corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor contine blocuri mai mari de 0,20 m.

Blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozitiile de mai sus vor fi fractionate. Beneficiarul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive.

Granulozitatea diferitelor straturi constitutive ale rambleurilor trebuie să fie omogenă. Intercalarea straturilor de materiale fine și straturi din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă.

Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratori de 12-16 tone cel puțin, sau cu utilaje cu senile de 25 tone cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor.

Controlul compactării va fi efectuat prin măsurarea parametrilor Q/S unde:

Q - reprezintă volumul rambleului pus în operație într-o zi, măsurat în mc după compactare;

S - reprezintă suprafața compactată într-o zi de utilizaj de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilită pe sectoarele experimentale.

Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placă. Valoarea finală va fi cea a testului în care se obțin module de cel puțin 500 bari și un raport E2/E1 inferior lui 0,15.

Încercările se vor face de Antreprenor într-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi înscrise în registrul de sanctier.

Platforma rambleului va fi nivelată, admitându-se aceleasi tolerante ca și în cazul debleurilor în material stâncos, Tabelul 5.

Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puțin jumătate din grosimea lor.

### **3.7.8. Prescriptii aplicabile rambleurilor nisipoase**

Rambleurile din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzurilor, în scopul de a le proteja de eroziune. Pământul nisipos omogen ( $U \leq 5$ ) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (Tabelul 6) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise.

Straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar.

Platforma și taluzurile vor fi nivelațe admitându-se toleranțele arătate la Tabelul 5. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

### **3.7.9. Prescriptii aplicabile rambelurilor din spatele lucrărilor de artă (culei, aripi etc)**

În lipsa unor indicații contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleasi materiale ca și cele folosite în patul drumului, cu excepția materialelor stâncoase. Pe o lățime minimă de 1 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului din carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

Rambleul se va compacta mecanic, la gradul din Tabelul 6 și cu asigurarea integrității lucrărilor de artă.

Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobării Beneficiarului sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de artă întinderea zonei lor de folosire.

### **3.7.10. Protectia impotriva apelor**

Antreprenorul este obligat să asigure protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundatiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depășeste intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani.

Intensitatea precipitațiilor de care se va tine seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată statie pluviometrică.

### **3.8. Finisarea platformei**

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

Gradul de compactare și toleranțele de nivelare sunt date în Tabelul 6, respectiv, în Tabelul 5.

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

- la lățimea platformei:

- +/- 0,05 m, fată de ax
- +/- 0,10 m, pe întreaga lățime

- la cotele proiectului:

- +/- 0,05 m, fată de cotele de nivel ale proiectului.

Dacă execuția sistemului rutier nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperis, în două ape, cu înclinarea de 4% spre marginea acestora. În curbe se va aplica deverbul prevăzut în piesele desenate ale proiectului, fără să coboare sub o pantă transversală de 4%.

### **3.9. Acoperirea cu pamant vegetal**

Când acoperirea cu pământ vegetal trebuie să fie aplicată pe un taluz, acesta este în prealabil tăiat în trepte sau întărit cu caroiaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

Terenul vegetal trebuie să fie fărămitat, curătat 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 usor.

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

### **3.10. Drenarea apelor subterane**

Antreprenorul nu este obligat să construiască drenuri în cazul în care apele nu pot fi evacuate gravitational.

Lucrările de drenarea apelor subterane, care s-ar putea să se dovedească necesare, vor fi definite prin dispozitii de santier de către "Beneficiar" și reglementarea lor se va face, în lipsa unor alte dispozitii ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor Clauzelor contractuale.

### **3.11. Intretinerea in timpul termenului de garantie**

În timpul termenului de garanție, Antreprenorul va trebui să execute în timp util și pe cheltuiala sa lucrările de remediere a taluzurilor rambleurilor, să mențină surgereapă apelor, și să repară toate zonele identificate cu tasări datorită proastei executii.

În afară de aceasta, Antreprenorul va trebui să execute în aceeași perioadă, la cererea scrisă a Beneficiarului, și toate lucrările de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este răspunzător.

### **3.12. Controlul executiei lucrarilor**

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axului, amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperii de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundație (de sub rambleu);
- verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor asternute;
- verificarea compactării umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

Antreprenorul este obligat să tină evidență zilnică, în registrul de laborator, a verificărilor efectuate asupra calității umidității pământului pus în operă și a rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

Antreprenorul nu va trece la execuția următorului strat dacă stratul precedent nu a fost finalizat și aprobat de Inginer.

Antreprenorul va intări pe cheltuiala sa straturile receptionate, până la acoperirea acestora cu stratul următor.

#### **3.12.1. Verificarea trasării axului și amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperii de trasare**

Această verificare se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de +/-0,10 m în raport cu reperii pichetajului general.

#### **3.12.2. Verificarea pregătirii terenului de fundare (sub rambleu)**

Înainte de începerea executării umpluturilor, după curătirea terenului, îndepărțarea stratului vegetal și compactarea pământului, se determină gradul de compactare și deformarea terenului de fundație.

Numărul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate.

Natura și starea solului se vor testa la minim 2000 m<sup>3</sup> umplutură.

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

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

Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profiluri transversale amplasate la max. 25 m unul după altul, în trei puncte (stânga, ax, dreapta).

La nivelul terenului de fundație se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformarea elastică, corespunzătoare vehiculului etalon de 10 KN, se încadrează în valorile din Tabelul 10, admitându-se depășiri în cel mult 10% din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformatiei la nivelul terenului de fundație în funcție de tipul pământului de fundație sunt indicate în Tabelul 10.

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundatii se va face in corelatie cu măsurările cu deflectometrul, in punctele in care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scazută.

### **3.12.3. Verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi**

Verificarea calitatii pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform Tabelul 3.

### **3.12.4. Verificarea grosimii straturilor asternute**

Va fi verificată grosimea fiecărui strat de pământ asternut la executarea rambleului. Grosimea măsurată trebuie să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare.

### **3.12.5. Verificarea compactarii umpluturilor**

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

În cazul pământurilor coeziive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața, mijlocul și baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necoeziive se va preleva o singură probă din fiecare punct, care trebuie să aibă un volum de min. 1000 cm<sup>3</sup>, conform STAS 2914. Pentru pământurile stâncoase necoeziive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

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.

Verificarea gradului de compactare realizat, se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 m<sup>2</sup> de strat compactat.

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

În cazul cînd valorile obținute la verificări nu sunt corespunzătoare celor prevăzute în Tabelul 6, se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

Nu se va trece la executia stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului ne mai fiind posibilă.

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

### **3.12.6. Controlul caracteristicilor patului drumului**

Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea executiei terasamentelor și constă în verificarea cotelor realizate și determinarea deformabilității, cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul patului drumului.

Tolerantele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0,05 m fată de prevederile proiectului. În ce privește suprafatarea patului și nivelarea taluzurilor, tolerantele sunt cele arătate la Tabelul 5 și la pct. 3.7.5 din prezentul caiet de sarcini.

Verificările de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 25 m distanță.

Deformabilitatea patului drumului se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie.

Conform Normativului CD 31, capacitatea portantă necesară la nivelul patului drumului se consideră realizată dacă, deformatia elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 KN, are valori mai mari decât cele admisibile, indicate în Tabelul 10, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

**Tabelul 10**

Tipul de pământ conform STAS 1243	Valoarea admisibilă a deformatiei elastice 1/100 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă	450

Când măsurarea deformatiei elastice, cu deflectometrul cu pârghie, nu este posibilă, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de Inginer.

În cazul utilizarii metodei de determinare a deformatiei liniare prevăzută în STAS 2914/4, frecvența încercărilor va fi de 3 încercări pe fiecare secțiune de drum de maxim 250 m lungime.

## **4. RECEPȚIA LUCRARII**

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor receptii pe parcursul executiei (receptii pe faze de execuție), unei receptii preliminare și unei receptii finale.

#### **4.1. Receptia pe faze de executie**

În cadrul receptiei pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în constructii, aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de executie determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Constructiilor volum 4/1996 și se va verifica dacă partea de lucrări ce se receptionează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare și de prezentul caiet de sarcini.

În urma verificărilor se încheie proces verbal de receptie pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii executiei la faza imediat următoare.

Receptia pe faze se efectuează de către "Beneficiar" și Antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a receptiei va purta ambele semnături.

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

- trasarea și pichetarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal și terminarea lucrărilor pregătitoare;
- compactarea terenului de fundație;
- în cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă sau a patului drumului;
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.

Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispozitia organelor de control, cât și a comisiei de receptie preliminară sau finală.

La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei parti din aceasta se va proceda la efectuarea receptiei preliminare a lucrărilor, verificându-se:

- concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și caietului de sarcini speciale și a proiectului de executie;
- natura pământului din corpul drumului.

Lucrările nu se vor receptiona dacă:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu este realizat gradul de compactare așât la nivelul patului drumului cât și pe fiecare strat în parte (atestate de procesele verbale de receptie pe faze);
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafatarea platformei;
- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor, etc.;
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

Defectiunile se vor consemna în procesul verbal încheiat, în care se va stabili și modul și termenele de remediere.

#### **4.2. Receptia preliminara la terminarea lucrarilor**

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

#### **4.3. Receptia finală**

La receptia finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273.

## 5. ANEXĂ

### DOCUMENTE DE REFERINTA

#### I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 -

Norme metodologice privind conditiile 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.

Norme generale de protecția muncii.

NGPM/1996  
NSPM nr. 79/1998

Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.

Ordin MI nr. 775/1998

Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

Ordin AND nr. 116/1999

Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

#### II. REGLEMENTARI TEHNICE

CD 31-2002

Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.

#### III. STANDARDE

STAS 730

Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare.

STAS 1243

Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.

STAS 1709/1

Actiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri.

Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.

STAS 1709/2

Actiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet. Prescripții tehnice.

STAS 1709/3

Actiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.

STAS 1913/1

Teren de fundare. Determinarea umidității.

STAS 1913/3

Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.

STAS 1913/4

Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.

STAS 1913/5

Teren de fundare. Determinarea granulozității.

STAS 1913/12

Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contractii mari.

STAS 1913/13

Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.

STAS 1913/15

Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.

STAS 2914

Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.

Întocmit,  
Ing. Silviu BALMUS



CAIET DE SARCINI NR. 03

FUNDATII DIN BALAST

FAZA PT

O

O

## Cuprins

1. FUNDATII DE BALAST.....	3
1.1. AGREGATE NATURALE .....	3
1.2. APA .....	3
1.3. CONTROLUL CALITATII BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL INAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE.....	4
1.4. CARACTERISTICI DE COMPACTARE .....	4
1.4.1. Caracteristici optime de compactare.....	4
1.4.2. Caracteristici efective de compactare .....	4
1.5. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI.....	4
1.6. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII BALASTULUI .....	5
1.7. REGULI SI METODE DE VERIFICARE A CALITATII LUCRARILOR.....	5
1.7.1. Verificarea calitatii materialelor.....	5
1.7.2. Verificarea elementelor geometrice.....	6
1.7.3. Verificarea executiei lucrarilor.....	6



## 1. FUNDĂȚII DIN BALAST

Stratul de fundație din balast amestec optimal se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect.

### 1.1. Agregate naturale

Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast amestec optimal, cu granula maximă de 63 mm și/sau 71 mm conform prezentului caiet de sarcini.

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

Balastul amestec optimal, pentru a fi folosite în stratul de fundație trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în Tabelul 1.

Tabelul 1.

CARACTERISTICI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE		METODE DE VERIFICARE CONFORM:
	BALAST OPTIMAL	AMESTEC OPTIMAL	
0	1		2
Sort (ochiuri pătrate)	0 – 63 (0 – 71)		-
Conținut de fracțiuni % maxim sub 0,02 mm	3		STAS 1913/5-85
sub 0,2 mm	4...10		
0...8 (7,1) mm	35...50 (30...45)		
25...63 (31,5...71) mm	25...40		STAS 4606-80
Granulozitate	să se înscrie între limitele din tabelul 2		STAS 4606-80

Balastul amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63 și/sau 0-7, 7-16, 16-31 (40), 31 (40)-71, fie direct din balast dacă îndeplinește condițiile din Tabelul 1.

Limitele de granulozitate ale agregatului total în cazul balastului amestec optimal sunt arătate în Tabelul 2.

Tabelul 2.

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sитеle sau ciururile cu dimensiuni de... în mm				
		0,02	0,2	8 (7,1)	25 (31,5)	63 (71)
0-63 (0-71)	inferioară	0	4	35 (30)	60	100
	superioară	3	10	50 (45)	75	100

Agregatul (balast amestec optimal) se va aproviziona din timp în depozite intermediare pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea beneficiarului.

Laboratorul Antreprenorului va ține evidență calității agregatului sau balastului amestec optimal astfel:

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

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

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

În cazul în care la verificarea calității balastului amestec optimal aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din Tabelul 2 aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

### 1.2. Apa

Apa necesară compactării stratului de balast poate să provină din rețea publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie și să îndeplinească cerințele din SR-EN-1008:2003.

### **1.3. Controlul calitatii balastului amestec optimal inainte de realizarea stratului de fundatie**

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

**Tabelul 3.**

	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristic ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în opera	
0	1	2	3	4
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică Echivalentul de nisip Neomogenitatea balastului	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 tone, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	STAS 1913/5-85
3	Umiditate	-	O probă de schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 1913/1-82

### **1.4. Caracteristici de compactare**

#### **1.4.1. Caracteristici optime de compactare**

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

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

- $\rho_{du}$  max. = greutatea volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm³
- $W_{opt P.M.}$  = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

#### **1.4.2. Caracteristici efective de compactare**

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

- $\rho_{d,e}$  = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm³
- $W_e$  = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare D.

$$gc. = \frac{\rho_{d,e} \cdot e}{\rho_{d,u} \max pM} \times 100$$

La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare de 100%.

### **1.5. Punerea in opera a balastului**

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

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

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

Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 20 m și o lățime de cel puțin 3,40m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea în condiții de șantier, a componentei atelierului de compactare și modul de acționare a acestuia pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum și reglarea utilajului de răspândire pentru realizarea grosimii din proiect și o suprafață corectă.

Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența beneficiarului și a proiectantului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate.

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare după modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

Acstea încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

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

Intensitatea de compactare =  $Q/S$

- $Q$  = volum balast pus în operă în unitatea de timp (oră, zi, schimb) exprimat în mc
- $S$  = suprafață compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp.

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

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

Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în scris pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

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

Așternerea și nivelarea se fac la şablon cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier înănd seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

Compactarea straturilor de fundație se face cu utilajul de compactare stabilit pe tronsonul experimental respectându-se viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

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

Este interzisă folosirea balastului înghețat.

Este interzisă așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghița de gheăță.

## 1.6. Controlul calitatii compactarii balastului

În timpul execuției stratului de fundație din balast amestec optimal se vor face, pentru verificarea compactării, încercările și determinările arătate în Tabelul 4.

Tabelul 4.

	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica, care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conform
0	1	2	3
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13-83
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	STAS 1913/1-82
3	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafață de 2.000 mp de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutății volumice în stare uscată	zilnic în minim 3 puncte pentru suprafețe < 2.000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 mp de strat	STAS 1913/15-75
6	Determinarea capacitatei portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 cm unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31-93

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast aceasta se determină prin măsurători cu deflectometru cu pârghie conform "Instrucțiunilor tehnice departamentale pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacitatei portante a drumurilor cu sisteme rutiere suple și semirigide", indicativ CD 31-2002.

Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

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

## 1.7. Reguli și metode de verificare a calitatii lucrarilor

### 1.7.1. Verificarea calitatii materialelor

Verificarea calitatii materialelor se va face pe tot timpul executării conform prevederilor normelor în vigoare.

La balastul folosit granulația trebuie să corespunda prevederilor din proiect. Rezultatele se menționează în PV de lucrări ascunse întocmite de beneficiar și executant.

Verificarea se va face de laboratorul de șantier sau laboratorul central al întreprinderii constructoare, iar determinările care nu pot fi efectuate de acești se vor efectua de către un laborator de specialitate.

#### **1.7.2. Verificarea elementelor geometrice**

Suprafața straturilor de fundație și de bază se va verifica conform STAS 6400-84.

Grosimea stratului de bază și de fundație trebuie să corespundă datelor prezentate în proiectul de execuție.

Abaterile limită la grosime pot fi de maximum +/-20 mm.

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

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

Panta transversală a fundației de balast amestec optimal este cea a îmbrăcămintei sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu +/-0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă.

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecarei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de +/-2 cm față de cotele proiectate;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și denivelările pot fi cu +/-5 cm diferite de cele admisibile.

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

#### **1.7.3. Verificarea executiei lucrarilor**

Se verifică compactarea patul platformei conform STAS 9850-89, prin verificarea gradului de compactare D, cu relația:

$$D = \frac{P_d}{P_{d_{\text{max}}}} \times 100$$

-  $P_d$  – densitatea medie în stare uscată

-  $P_{d_{\text{max}}}$  – densitatea maximă în stare uscată, determinată în laborator prin metoda Proctor.

Gradul de compactare minim este  $D_{\min} = 100\%$ .

Se va face o determinare la fiecare 100 m de platformă și rezultatele se vor menționa în PV de lucrări ascunse semnate de beneficiar și executant.

Se verifică compactarea straturilor de fundație și de bază conform STAS 6400-84.

Straturile de fundație din balast amestec optimal trebuie compactate până la realizarea densității maxime determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13-83.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în Tabelul 5 (conform CD 31-2002).

**Tabelul 5.**

Grosimea stratului de fundație din balast cm	Valorile deflexiunii admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de forma Pământuri de tipul conform STAS 1243-88			
	Conform STAS 12.253-84	Nisip prăfos Nisip argilos (P3)	Praf nisipos Praf argilos Praf (P4)	Argilă Argilă nisipoasă Argilă prăfoasă (P5)
30	140	210	225	250

Nota: 1. Valorile deflexiunilor admisibile sunt determinate pentru balasturi de tip 2, 3 și 4 având Edef = 600-700 daN/cmp conform instrucțiunilor PD 177-2001.

2. Pentru balasturi de tip 1, 5 și 6 având Edef = 450-550 daN/cmp, valorile deflexiunilor admisibile, date în tabel se sporesc cu 10%.

**Tabelul 6.**

Tip balast	Compoziție granulometrică			Modulul de deformare de calcul daN/cmp
	Fracțiuni sub 0,2 mm %	Fracțiuni 0-7,1 mm %	Fracțiuni 31-71 mm %	
1	1...5	15...20	35...60	550
2	1...7	20...30	25...50	600
3	1...9	30...40	15...40	700
4	2...10	40...50	10...35	600
5	2...15	50...60	5...25	500
6	2...18	60...70	2...20	450

Toate operațiile care privesc controlul calității materialelor și al execuției lucrărilor vor fi urmărite și verificate de beneficiar.

Rezultatele tuturor măsurătorilor, determinările și verificările executate vor fi ținute la zî în documentația de execuție a șantierului, ce va constitui documentația de control în vederea receptiei lucrărilor.

Întocmit,  
Ing. Silviu Balmus



CAIET DE SARCINI NR. 04

IMBRACAMINTI RUTIERE

FAZA PT

O

O

## Cuprins

<b>IMBRACAMINTI RUTIERE .....</b>	<b>1</b>
<b>FAZA PT.....</b>	<b>1</b>
<b>1. GENERALITATI.....</b>	<b>3</b>
1.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE.....	3
1.2. PREVEDERI GENERALE.....	3
<b>2. NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE .....</b>	<b>3</b>
2.1. STANDARDE DE PRODUS .....	3
2.2. AGREGATE.....	4
2.3. FILER .....	6
2.4. LIANȚI .....	7
2.5. ADITIVI.....	7
2.6. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR ÎNAINTE DE ANROBARE .....	7
2.7. COMPOZIȚIA MIXTURILOR.....	7
2.8. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE.....	12
2.9. CARACTERISTICILE STRATURILOR GATA EXECUTATE .....	14
2.10. PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE .....	15
2.11. LUCRĂRI PREGĂTITOARE .....	16
2.11.1. Pregătirea stratului suport.....	16
2.11.2. Amorsarea.....	16
2.11.3. Așternerea.....	16
2.12. COMPACTAREA .....	18
2.13. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR .....	18
2.14. CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC.....	18
2.15. CONTROLUL CALITĂȚII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURE ASFALTICE .....	19
2.16. VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE.....	19
2.17. RECEPȚIA PE FAZE DETERMINANTE .....	20
2.18. RECEPȚIA FINALĂ .....	20
<b>3. ÎNCADRAREA ÎN PREVEDERILE LEGALE DE EXECUȚIE .....</b>	<b>20</b>
<b>4. SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ .....</b>	<b>20</b>
<b>5. APĂRAREA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR.....</b>	<b>21</b>
<b>6. SISTEME DE ATESTARE A CONFORMITĂȚII MATERIALELOR .....</b>	<b>22</b>



## 1. GENERALITATI

### 1.1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind imbrăcămințile 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, 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 și reabilitarea drumurilor și a altor structuri realizate cu mixturi asfaltice la cald.

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

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

### 1.2. Prevederi generale

Îmbrăcămințile rutiere bituminoase cilindrate sunt de tipul betoanelor asfaltice cilindrate executate la cald, fiind alcătuite, în general, din două straturi și anume:

- stratul superior, de uzură, la care se utilizează următoarele tipuri de mixturi asfaltice:

BA – beton asfaltic conform SR EN 13108-1

MAS – mixturi asfaltice stabilizate de tip „stone mastic asphalt”, cu schelet mineral robust stabilizat cu mastic, conform SR EN 13108-5

MAP – mixturi asfaltice poroase cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea volumului de zgromot, conform SE EN 13108-7

## 2. NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

### 2.1. Standarde de produs

Materialele din care se execută imbrăcămintile rutiere asfaltice trebuie să îndeplinească condițiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor de materiale, după cum urmează:

- stratul inferior, de legătură, la care se utilizează următoarele tipuri de mixturi asfaltice:
  - BAD – betoane asfaltice deschise, conform SR EN 13108-1

Tabelul 1. Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr. Crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de legătură Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II,	Beton asfaltic deschis cu criblura
2	III, IV	Beton asfaltic deschis cu criblura Beton asfaltic deschis cu pietris concasat
3	V	Beton asfaltic deschis cu criblura Beton asfaltic deschis cu pietris concasat Beton asfaltic deschis cu pietris sortat

Mixturile asfaltice prevăzute pentru execuția stratului de bază, vor fi mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

Pentru stratul de bază se prevăd betoane asfaltice de tip anrobat bituminos AB, conform SR EN 13018-1.

Tabelul 2. Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

Nr. Crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de bază Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II	Anrobat bituminos cu criblura
2	III, IV	Anrobat bituminos cu criblura Anrobat bituminos cu pietris concasat
3	V	Anrobat bituminos cu criblura Anrobat bituminos cu pietris concasat Anrobat bituminos cu pietris sortat

Îmbrăcământurile bituminoase cilindrate pentru stratul de uzură și legătură se aplică pe :

- Straturi de bază din mixturi asfaltice executate la cald, conform AND 605.
- Straturi de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau lianți puzzolanici, conform STAS 10473/1 și reglementărilor tehnice în vigoare.
- Straturi de bază din macadam și piatră spartă, conform SR 179:1995 și SR 1120:1995.
- Imbrăcăminte din beton de ciment existentă.

## 2.2. Agregate

Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt conform specificațiilor SR EN 13043:2003.

Cerințele privind valorile limită ale caracteristicilor fizice-mecanice pentru aggregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt prezentate în Tabelul 7, Tabelul 8, Tabelul 9, Tabelul 10, astfel:

- cribluri, conform AND 605, Tabelul 3;
- nisip de concasaj, conform AND 605, Tabelul 4;
- pietrișuri, AND 605, Tabelul 5;
- nisip natural, conform AND 605, Tabelul 6;

Tabelul 3. Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate / sort			Metode de incercare
		4-8	8-16(12.5)	16-31.5(20)	
1	Continut de granule în afara sortului: - rest pe sita superioară (d <sub>max</sub> ), %, max. - trecere pe sita inferioară (d <sub>min</sub> ), %, max.	1-10(Ge 90/10) 10			SR EN 933-1
2.(1)	Coeficient de aplatisare, % max.	25 (A25)			SR EN 933-3
3.(1)	Indice de formă, %, max.	25 (SI25)			SR EN 933-4
4	Continut de impurități - corpuși străini	Nu se admit			vizual
5	Continut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0 (f <sub>1,0</sub> )*/0,5 (f <sub>0,5</sub> )			SR EN 933-1
6	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max	Clasa tehnică I - III Clasa tehnică IV - V	20(LA20) 25(LA25)		SR EN 1097-2
7	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	Clasa tehnică I - III Clasa tehnică IV - V	15 (MDE 15) 20 (MDE 20)		SR EN 1097-1
8.(2)	Sensibilitatea la inghet-dezghet la 10 cicluri de inghet-dezghet - pierdere de masă (F), %, max. - pierdere de rezistență (JSLA), %, max.		2 (F2) 20		SR EN 1367-1
9.(2)	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max		6		SR EN 1367-2
10	Continut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	95 (C95/1)			SR EN 933-5

\* agregate cu granula de max 8mm

(1) forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatisare sau a indicelui de formă

(2) rezistența la ingheț poate fi determinată prin sensibilitate la ingheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SR EN 1367-2

**Tabelul 4. Nisip de concasaj 0-4mm, utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice**

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de incercare
1	Continut de granule in afara sortului - rest pe sita superioara (dmax), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continua	SR EN 933-1
3	Continut de impuritati: - corpuri straine	Nu se admit	vizual
4	Continut de particule fine sub 0,063mm, %, max.	10 (f10)	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 in cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a caror fractiune 0-2 mm prezinta un continut de granule fine mai mare sau egal cu 3%

**Tabelul 5. Pietrisuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice**

Nr. crt.	Caracteristica	Pietris sortat/sort			Pietris concasat/sort			Metoda de incercare
		4-8	8-16	16-31.5(20)	4-8	8-16 (12.5)	16-31.5(20)	
1	Continut de granule in afara sortului: - rest pe sita superioara (dmax), %, max. - trecere pe sita inferioara (dmin), %, max.	1-10		1-10		10 (Gc 90/10)		SR EN 933-1
2	Continut de particule sparte, %, min.		-			90 (C90/1)		SR EN 933-5
3.(1)	Coeficient de aplatizare, % max.		25 (A25)		25 (A25)			SR EN 933-3
4.(1)	Indice de forma, %, max.		25 (SI25)		25 (SI25)			SR EN 933-4
5	Continut de impuritati - corpuri straine		Nu se admit			Nu se admit		SR EN 933-7 si vizual
6	Continut in particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0 (f1,0)*/0,5 (f0,5)			1,0 (f1,0)*/0,5 (f0,5)			SR EN 933-1
7	Rezistenta la fragmentare , coeficient LA, %, max	Clasa tehnica I - III	-		20(LA20)			SR EN 1097-2
		Clasa tehnica IV - V	25(LA25)		25(LA25)			
8	Rezistenta la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	Clasa tehnica I - III			15(MDE15)			SR EN 1097-1
		Clasa tehnica IV - V	20(MDE20)		20(MDE20)			
9.(2)	Sensibilitatea la inghet-dezghet - pierderea de masă (F), %, max.		2 (F2)		2 (F2)			SR EN 1367-1
10.(2)	Rezistenta la actiunea sulfatului demagneziu, max., %		6		6			SR EN 1367-2

\* aggregate cu granula de max 8mm

(1) forma agregatului grosier poate fi determinata prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă

(2) rezistența la ingheț poate fi determinată prin sensibilitate la ingheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SREN 1367-2

Tabelul 6. Nisip natural 0-4mm utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de incercare
1	Continut de granule in afara sortului - rest pe sita superioara (dmax), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continua	SR EN 933-1
3	Coefficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Continut de impuritati: - corpuri straine -continut de humus(culoarea soluției de NaHO),,, max.	Nu se admit galben	SR EN 933-7 si vizual SR EN 1744
5	Echivalent de nisip pe sort 0-4 mm, % min.	85	SR EN 933-8
6	Continut de particule fine sub 0,063mm, %, max.	10 (f10)	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:

d60 = diametrul ochiului sitei prin care trece 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii; d10 = diametrul ochiului sitei prin care trece 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii;

Agregatele vor respecta și condiția suplimentară privind conținutul maxim de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, de 5%.

Determinarea se face vizual prin separarea din masa agregatelor a fragmentelor de rocă alterată, moi, friabile, și vacuolare. Masa granulelor selectată astfel nu trebuie să depășească procentul de 5% din masa agregatului formată din minim 150 granule pentru fiecare sort analizat.

Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor indeplini cerințele de calitate din tabelul 4 al AND 605.

În mod excepțional, cu acordul proiectantului și al beneficiarului, pietrișul concasat se va putea utiliza și la execuția stratului de legătură la drumurile de clasă tehnică III, cu condiția ca acesta să îndenelească cerințele din tabelul 4 al AND 605.

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 începând de utilizare.

Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în silozuri, prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a unei și pereti despartitori, pentru evitarea amestecării și împușcării agregatelor.

### 3.3 Files

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de incercare
1	conținut de carbonat de calciu	≥ 90 % categorie cc90	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 vbf g/kg categorie ≤ 10 vbf<10	SR EN 933-9

Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

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

E fiecare lot de material aprovisionat va fi însoțit, după caz, de:

- declararea de performanță, marcat de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului productiei în fabrică.

891

— declarația de performanță, marcat de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate / acreditate) prin care să se certifice calitățile materialelor.

În santier se vor efectua verificări privind granulometria și conținutul de apă la fiecare max.100 t aprovizionate.

#### 2.4. Lianții

Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum de clasa 35/50, 50/70 și 70/100, conform SR EN 12591 și art. 30, respectiv 31;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) și clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 și art. 32.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 și 50/70 și bitumuri modificate clasa 3 sau clasa 4;
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile 50/70 sau 70/100 și bitumurile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5 dar cu penetratie mai mare de 70 (1/10 mm);
- pentru mixturi stabilizate MAS (tip SMA), indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 sau bitumurile modificate clasa 4.

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

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70 și 70/100;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;
- mai mare de 75 cm pentru bitumul 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;
- mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;

Bitumul rutier neparafinos și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. Adezivitatea se determină conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11.

Pentru agregatele de balastieră, adezivitatea se va determina obligatoriu atât prin metoda cantitativă (conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11) cât și prin metoda calitativă, conform NE 022/2003. Se va lăsa în considerare adezivitatea cu valoarea cea mai dezavantajoasă.

Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează 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 va fi aleasă în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu suferă modificări la momentul preparării mixturii. Se recomandă ca la stocare temperatura bitumului să fie de 120°C....140°C, iar cel modificat de minim 140°C.

Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1: și SR EN 13808.

#### 2.5. Aditivi

În vederea atingerii performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluati în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugati direct în bitum, cum sunt agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității, fie în mixtura asfaltică, cum sunt fibrele minerale sau organice, polimeri.

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

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

#### 2.6. Controlul calității materialelor înainte de anrobare

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

#### 2.7. Compoziția mixturilor

Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul modificat, aditivii și materialele granulare. Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul de mai jos, astfel:

Tabelul 7. Compozitia mixturilor

Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
Mixtură asfaltică stabilizată	- cribură - nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - filer
Mixtură asfaltică poroasă	- cribură - nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - filer
Beton asfaltic cu cribura	- cribură - nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - nisip natural sort 0-4 - filer
Beton asfaltic cu pietriș concasat	- pietriș concasat - nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - nisip natural sort 0-4 - filer
Beton asfaltic deschis cu cribură	- cribură - nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - nisip natural sort 0-4 - filer
Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	- pietriș concasat - nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - nisip natural sort 0-4 - filer
Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	- pietriș sortat - nisip natural sau sort 0-4 natural - nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - nisip natural sort 0-4
Anrobat bituminos cu cribură	- cribură sort - nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - nisip natural sau sort 0-4 natural - filer
Anrobat bituminos cu pietriș concasat	- pietriș concasat - nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - nisip natural sau sort 0-4 natural - filer
Anrobat bituminos cu pietriș sortat	- pietriș sortat - nisip natural sau sort 0-4 natural - filer

La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la betoanele asfaltice deschise pentru stratul de legătură se folosește nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj sau amestec de nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj cu nisip natural sau sort 0-4 natural.

Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural este în proporție de maxim:

- 25% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de uzură;
- 50% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de legătură și de bază;

Pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos cu pietris sortat, destinate stratului de bază, se foloseste nisip natural sau sort 0-4 natural sau amestec de nisip natural sau sort 0-4 natural cu nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj în proporție variabilă, după caz.

Limitele procentelor de aggregate naturale și filer din cantitatea totală de aggregate pentru mixturile destinate straturilor de uzură și legătură sunt conform Tabelul 8 pentru mixturile tip beton asfaltic și conform Tabelul 9 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

**Tabelul 8. Limitele procentelor de agregate si filer**

Nr. Crt.	Fractiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzura			Strat de legatura	Strat de baza	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC1 1,2	BA16 BAPC1 6		BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4
1	Filer si fractiuni din nisipuri sub 0.125 mm, %	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
2	Filer si fractiunea (0,125 ... 4 mm), %			Diferenta pana la 100			
3	Aggregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	22...44	34...48	36...61	55...72	57...73	40...63

**Tabelul 9. Caracteristici granulometrice ale mixturilor asfaltice stabilizate**

Nr. Crt.	Caracteristica	Strat de uzura	
		MAS 11.2	MAS 16
1	Fractiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1	Filer si fractiuni din nisipuri sub 0.1 mm, %	9...13	10...14
1.2	Filer si nisip fractiunea 0.1...4 mm, %		Diferenta pana la 100
1.3	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63...75
2	Granulometrie	treceri ,%	
	Sita de 22,4 mm	-	100
	Sita de 16 mm	100	90...100
	Sita de 11,2 mm	90...100	71...81
	Sita de 8 mm	50...65	44...59
	Sita de 4 mm	30...42	25...37
	Sita de 2 mm	20...30	17...25
	Sita de 0.125 mm	9...13	10...14
	Sita de 0.063 mm	8...12	9...12

**Tabelul 10. Zona granulometrica a mixturilor asfaltice tip beton asfaltic exprimata in treceri prin site cu ochiuri patrate**

Marimea 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 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 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

**Tabelul 11. Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP 16**

Site cu ochiuri patrate	Treceri, %
22.4 mm	100
16 mm	90...100
2 mm	8...12
0.063 mm	2...4

Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat ținând cont de recomandările din Tabelul 11. În cazul în care, din studiul de rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor din Tabelul 12, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

**Tabelul 12. Continut recomandat de liant**

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Continutul de liant, Min % in mixtura
Uzura (rulare)	MAS 11,2	6.0
	MAS 16	5.9
	BA 8	6.3
	BAPC 8	
	BA 11,2	6.0
	BAPC 11,2	
	BA 16	5.7
Legatura (binder)	BAPC 16	5.7
	MAP 16	4
	BAD 22,4	
Baza	BADPC 22,4	4.2
	BADPS 22,4	
	AB 22,4	
	ABPC 22,4	
	AB 31,5	4.0
	ABPC 31,5	
	ABPS 31,5	

Raportul filer-liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice în prezentul caiet de sarcini este conform Tabelul 13, termenul filer în acest context reprezentând fracțiunea 0...0,1 mm.

**Tabelul 13. Raport filer-liant**

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport filer-liant
Uzura (rulare)	Betoane asfaltice	1.1...2.3
	Beton asfaltic cu pietris concasat	1.4...2.3
	Mixtura asfaltica stabilizata	1.3...2.4
	Mixtura asfaltica poroasa	1.0...3.8
Legatura (binder)	Betoane asfaltice deschise	1.0...2.1
Baza	Anrobat bituminos	0.8...3.0

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

Formula de compozиție (rețeta) va fi stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, și va fi susținută de studiile și încercările efectuate, împreună cu rezultatele obținute. Aceste studii comportă încercări pentru cinci conținuturi de liant repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant recomandat (calculat), dar nu în afara limitelor recomandate cu mai mult de 0,2%, conform Tabelul 14.

**Tabelul 14. Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice**

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristicile verificate și limitele de incadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	Conform Tabelul 15	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturiilor stabilizate
		Conform Tabelul 16	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturiilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV
		Conform Tabelul 17 și Tabelul 18/Tabelul 19	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV .
		Conform Tabelul 19	Mixturi asfaltice MAS indiferent de clasa tehnică a drumului.
		Conform Tabelul 20	Mixturi asfaltice poroase MAP 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 reface toate încercările prevăzute la punctul 1 din acest tabel.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau cel puțin o dată pe zi.	Compoziția mixturii conform Art.104, și Art. 105	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform Tabelul 15	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturiilor stabilizate.
		Conform Tabelul 19	Mixturi asfaltice stabilizate.
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 15 și volum de goluri pe cilindri Marshall - Conform Tabelul 20	Mixturi asfaltice poroase MAP.
4.	Verificarea calității stratului executat : - o verificare pentru fiecare 10 000 m <sup>2</sup> executată , - min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m <sup>2</sup>	Conform Tabelul 21	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 10 000 m <sup>2</sup> executată , - min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m <sup>2</sup>	Conform pentru rata de ornieraj și/sau adâncime făgăș , cu respectarea art. 63 și art. 64	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV.
6.	Verificarea modulului de rigiditate - o verificare pentru fiecare 10 000 m <sup>2</sup> executată , - min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m <sup>2</sup>	Conform Tabelul 18	Strat de bază.
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	Conform Tabelul 22 din AND 605	Toate straturile executate.

8.	Verificarea suprafeței stratului executat	Conform Tabelul 23	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvență: 1 set carote pentru fiecare solicitare	Conform solicitării comisiei	

#### 2.8. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confectionate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime și pe probe prelevate de la malaxor sau de la aşternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminte 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 trebuie să se încadreze în limitele din Tabelul 15, Tabelul 16.

Tabelul 17, Tabelul 18. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din Tabelul 15.

**Tabelul 15. Caracteristici fizico-mecanice determinate prin incercări 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 incercări dinamice se vor incadra în valorile limită din tabelele Tabelul 16,

Tabelul 17, Tabelul 18, Tabelul 19, Tabelul 20.

**Tabelul 16. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin incercări dinamice**

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură / clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confectionați la presă giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 girării, % max	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic) - deformată la 50°C, 300KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$ , max.	20 000	30 000
	- viteza de deformare la 50°C, 300KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{cicl}$ , max.	1,0	2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	4200	4000
2.	Caracteristici pe plăci confectionate în laborator sau pe carote din îmbrăcămintă		
2.1.	Rezistența la deformări permanente, 60 °C (ormieraj) - Viteza de deformare la ormieraj, $\text{mm}/1000 \text{ cicluri}$ , max. - Adâncimea făgasului, % din grosimea initială a probei, max.	0,3	0,5
		5,0	7,0

**Tabelul 17. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin incercări dinamice**

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură/ clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giratii, % maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, µm/m, max. -viteza de deformatie la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, µm/m/ciclu, max.	20 000  2,0	30 000  3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	5000	4500
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 ε6 10-6, min.	100	150

**Tabelul 18. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin incercări dinamice**

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de baza/ clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giratii, % maxim	9	10
1.2.	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, µm/m, max. -viteza de deformatie la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, µm/m/ciclu, max.	20 000  2,0	30 000  3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	6000	5600
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 ε6 10-6, min.	100	150

Caracteristicile specifice ale mixturilor stabilizate se vor raporta la limitele din Tabelul 19.

**Tabelul 19. Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate**

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

Caracteristicile specifice ale mixturilor poroase se vor raporta la limitele din Tabelul 20.

**Tabelul 20. Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase**

Nr. crt.	Caracteristica	MAP 16
2	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %, min.	12 - 20
3	Pierdere de material, SR EN 12697-17 %, max.	30

**2.9. Caracteristicile straturilor gata executate**

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

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

Condițiile tehnice pentru absorția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din Tabelul 21.

**Tabelul 21. Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice**

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

Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să indeplinească condițiile din Tabelul 22.

**Tabelul 22. Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice**

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate (min., cm)	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, - strat de uzură: - strat de legătură: - strat de bază 22,4 - strat de bază 22,4	4,0 5,0 6,0 8,0	- nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat
2	Lățimea partii carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale	- sub formă acoperis - conform STAS 863 - pantă unică	± 5,0 mm/m față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal - Declivitate, % maxim - autostrăzi - DN - drumuri/strazi	- conform PD 162 - conform STAS 863 - conform STAS 10144/3	± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

\* condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se coreleză conform art.2.3 din Ordinul Ministrului Transporturilor nr.45/1998 publicat în MO partea I bis, nr.138/06.04.1998, cu modificările și completările ulterioare.

Caracteristicile suprafeței straturilor de uzură din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conforme Tabelul 23. Verificări ale uniformității în profil transversal și longitudinal se vor

face prin sondaj și în cazul straturilor de bază și legătură, înainte de aşternerea stratului superior. Acestea nu vor depăși 5 mm.

**Tabelul 23. Caracteristicile suprafetei straturilor bituminoase**

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de admisibilitate		Metoda de incercare
		Strat	Uzura (rulare)	
1	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V		≤ 1,5 ≤ 2,0 ≤ 2,5 ≤ 3,0	≤ 2,5  Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurările 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 3m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V		≤ 3,0 ≤ 4,0 ≤ 5,0	≤ 4,0  SR EN 13036-7
3	Planeitatea în profil transversal, mm/m	± 1,0	± 1,0	SR EN 13036-7
4	Rugozitatea suprafetei			
4.1.	Aderenta suprafetei. Incercarea cu pendul (SRT) – unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70		SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 1,2 ≥ 0,8 ≥ 0,6		Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3.	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda profilometrică MPD: adâncime medie profil exprimată în coeficient de frecare ( $\mu$ GT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	≥ 0,67 ≥ 0,62 ≥ 0,57		AND 606
5.	Omogenitate. Aspectul suprafetei	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, slefuite		

#### **2.10. Prepararea și 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 metrologică al dispozitivelor de măsura și control.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturilor asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform Tabelul 24 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția imbrăcămintilor rutiere bituminoase în zone climatice reci.

**Tabelul 24. Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice**

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	MAS	MAP
			Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor		
	<b>Temperatura, °C</b>				
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 buna termoizolantă și acoperită cu prelată.

## **2.11. Lucrări pregătitoare**

### **2.11.1. Pregătirea stratului suport**

Înainte de aşternerea 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.

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 îmbrăcăminte 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.

### **2.11.2. 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 aşternerea 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 geogrise sau geosintetice, sau altă soluție propusă de proiectant în urma unei analize tehnico-economice.

### **2.11.3. Așternereea**

Așternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului suport și temperatura exterioară de minimum 10°C, pe o suprafață uscată.

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

Lucrările se intrerup pe vânt puternic sau ploiae 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 intreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii ramasă necompată va fi îndepărtată. Această operație se face în afara zonelor pe care există sau urmează a se așterne, mixtura asfaltică.

Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 25. 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 25.

Tabelul 25. Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

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

Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, se stabilește prin proiect și se supune aprobării beneficiarului lățimea benzilor de așternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează să fie executate.

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 intreruperi în timpul execuției stratului și apariției crapăturilor(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 execute 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.

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 bituminous sau din material tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrejetus.

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 neacoperit în anotimpul rece pentru evitarea apariției degradărilor.

## **2.12. Compactarea**

La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, 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 straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu pneuri și/sau compactoare cu rulouri netede, prevăzute cu dispozitive de vibrare adecvate, astfel încât să se obțină un grad de compactare conform Tabelul 21.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice.

Această experimentare se face înainte de începerea așternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Încercările de etalonare a atelierului de compactare și de lucru al acestuia, vor fi efectuate sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care să efectueze în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare.

Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la Tabelul 21.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de trecere recomandat ale compactoarelor uzuale este cel menționat în Tabelul 26. Compactarea se execută pe fiecare strat în parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu șorțuri de protecție.

**Tabelul 26. Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri.**

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			
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14
Strat de bază	12	4	14

Compactarea se execută 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 face cu utilajul de compactare în urcăre.

Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurile stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

## **2.13. Controlul calității materialelor**

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

## **2.14. 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 aggregate naturale: zilnic.
- Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:
  - temperatura liantului la introducerea în malaxor: permanent;
  - temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: 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 mixturii asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;
  - modul de execuție a rosturilor: 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 aggregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (sarja albă) conform SR EN 12697-2: *zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;*
  - conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: 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: 1 probă/ 400 tone mixtură fabricată, dar cel puțin una pe zi, astfel:
- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiu 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 1421 și 22 – AND 605.

Abaterile în valoare absolută ale compoziției mixturii asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (rețeta) se vor încadra în valorile limită din AND 605, tabelul 29.

## **2.15. Controlul calității straturilor executate din mixture asfaltice**

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

- Carote ø 200 mm pentru determinarea rezistenței la ornieraj
- Carote ø 100 mm sau plăci de min (400x400 mm) sau carote de ø 200 m (în suprafață echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii stratului, a gradului de compactare și absorției, precum și a compoziției – la cererea beneficiarului.

Epruvetele se preleveză în prezența delegaților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintelui, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal în care se va nota-informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SR EN 12697-29 se va înscrie în raportul de încercare.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către delegații antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintelui din sectoarele cele mai defavorabile.

Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare in 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 (100x100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulbururate.

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din Tabelul 213 AND 605.

## **2.16. 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 1 m de marginea stratului de bază; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform Tabelul 213 și 24 AND 605.
- 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 3 m 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 uni-formitatea suprafeței și gradul de compactare.

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

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

#### **2.17. 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 efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistență mecanică și stabilitatea construcțiilor, indicative PCF 002, aprobată prin Ordinul MDRAP nr.1370/2014, publicat în Monitorul Oficial, Partea I, nr.576 din 01.08.2014

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 tabel 24 - AND 605.

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. 115 din AND 605 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 apărea se vor remedia de către Antreprenor.

#### **2.18. 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 după expirarea perioadei de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive.

### **3. ÎNCADRAREA ÎN PREVEDERILE LEGALE DE EXECUȚIE**

Domeniile de verificare a lucrărilor sunt:

- A4 – Rezistență și stabilitate pentru construcții rutiere, drumuri, piste de aviație, tunele.
- B2 – Siguranța în exploatare pentru construcții rutiere, drumuri, piste de aviație, poduri, tunele.
- D – Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului, date de „Regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor” aprobat de guvernul României prin Hotărârea nr. 925/noiembrie 1995 și Ordonanța Guvernului 39/1/05-03 1996.

### **4. SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ**

Pentru executarea lucrărilor prevăzute în cadrul prezentului proiect, este absolut necesară respectarea de către executant și beneficiar a prevederilor “Regulamentului privind protecția și igiena muncii în construcții aprobat cu Ordinul nr. 9/N/15.03.1993 al Ministerului Lucrărilor și Amenajării Teritoriului precum și a prevederilor din cadrul Caietelor de sarcini.

Executantul și beneficiarul vor avea în vedere respectarea tuturor prescripțiilor regulamentului mai sus precizat, acordându-se o atenție deosebită prevederilor cuprinse în articolele:

- Lucrări de terasamente: art. 537-566, 568, 574-578, 584-587.
- Instalații și mașini de ridicat, art. 2230-2270
- Montarea utilajelor tehnologice, art. 1435-1445
- Mijloace de transport auto, art. 2338.-2344
- Pentru montarea construcțiilor metalice: art. 1446-1455.
- Pentru sudură: art. 4456-4503.
- Protecții anticorosive: art. 1978-1990; art. 2072-2075.
- Utilaje mașini și instalații pentru construcții: art. 2271-2302.
- Pentru fasonarea și montarea armăturilor din oțel beton: art. 794-805
- Pentru cofraje: art. 1131-1191
- Dispozitive, scule și unelte de mână: art. 2376-2441 (după caz).

Trebuie să se acorde o atenție deosebită platformelor de lucru în acea zonă. Lățimea platformei de lucru trebuie să asigure deplasarea utilajelor și a utilajelor de transport.

Conducătorul de utilaj este obligat să observe starea amprizei lucrării, iar în caz de pericol de alunecare să îndepărteze utilajul din zona periculoasă.

O atenție deosebită trebuie acordată descărcării cupei excavatorului în autovehicul.

Se interzice intoarcerea utilajelor de compactare în locuri greu accesibile, lângă construcții de beton, conducte, pentru a nu le lovi. Se interzice trecerea cu compactorul prin apropierea șanțurilor în care se lucrează.

Se vor respecta și prevederile următoarelor documente:

- Norme generale de protecția muncii aprobate cu ordinul MMSS nr. 508/2002 și MSF cu Ordinul nr.933/2002;
- Legea 319/14.07.2006 a securității și sănătății în muncă;
- Norme metodologice de aplicare a prevederilor legii securității și sănătății nr. 319/2006 aprobate cu HG 1425/11.10.2006;
- Hotărârea Nr. 300/2.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile și completările aduse prin Hotărârea nr. 601/13.06.2007;
- Norme specifice de lucru a utilajelor ce sunt folosite;
- Norme și instrucțiuni tehnice R-58 pentru construirea, exploatare și controlul mecanismelor de ridicat, dispozitivelor auxiliare, elaborate de Direcția Generală pentru Energie, Metrologie și Standard.
- Hotărâre nr. 1146 din 30 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- Hotărâre nr. 971 din 26 iulie 2006, privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- Hotărâre nr. 1051 din 9 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
- Hotărâre nr. 1048 din 09/08/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- Hotărâre nr. 493 din 12 aprilie 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la risurile generate de zgromot;
- Ordin nr. 206/23.03.2007 pentru aprobarea regulamentului privind formarea specifică de coordonator în materie de securitate și sănătate pe durata elaborării proiectului și/sau a realizării lucrărilor pentru șantiere temporare ori mobile.
- Se vor respecta cu strictețe măsurile de protecția muncii specifice substanțelor toxice și inflamabile.

Este obligatorie folosirea echipamentului de lucru adecvat.

**Tabelul 27. Extras de măsuri de securitate și sănătate în muncă**

Nr. crt.	Denumire lucrare	Fondul necesar pentru protecția muncii	
		Cuprins implicit în valoarea lucrării	Separat
1.	Propagandă de protecție (plăci avertizoare, semnalizări), în zone cu pericol de cădere, surpare, alunecări	Prin organizare de șantier, din dotații	-
2.	Bariere de trecere la limita zonelor cu pericol de accidente	Prin organizare de șantier, din dotații	-
3.	Echipamente de protecție	Prin organizare de șantier, din dotații	-

## **5. APĂRAREA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR**

Lucrările cuprinse în prezenta documentație corespund cerințelor din următoarele normative:

- P-118/99 - "Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului";
- C-300/94 - Normativ de stingere și prevenire a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- HG nr. 51/92 privind unele modificări pentru îmbunătățirea activității de prevenire și stingere a incendiilor cu modificările și completările din HG nr. 71/99;
- Legea 307/12.07.2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- Norme generale de apărare împotriva incendiilor aprobate cu HG 163/28.02.2007;
- NP 086-2005 – Normativ pentru proiectarea executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor.

## 6. SISTEME DE ATESTARE A CONFORMITĂȚII MATERIALELOR

Sistemele de atestare a conformității materialelor prevăzute în prezentul proiect sunt, conform anexa la Ordinul MTCT nr. 1558/2004, pentru:

- cimenturi
- bitumuri, mixturi bituminoase, tratamente de suprafață
- agregate pentru lucrări de drumuri

Întocmit,  
Ing. Silviu Balmus



CAIET DE SARCINI NR. 05

ÎMBRACAMINTE DIN BETON DE CIMENT EXECUTATĂ ÎN SISTEMUL COFRAJE FIXE

FAZA PT

## CUPRINS

1. GENERALITĂȚI
  2. CONDIȚII TEHNICE
    - 2.1. Elemente geometrice ale îmbrăcămintei
    - 2.2. Betonul
    - 2.3. Materiale componente ale betonului
    - 2.4. Alte materiale
  3. PREPARAREA BETONULUI
    - 3.1. Stabilirea compoziției betonului
    - 3.2. Dozarea componenților betonului
    - 3.3. Amestecarea betonului
  4. TRANSPORTUL BETONULUI
  5. PREGĂTIREA SUPRAFEȚEI DE TURNARE
  6. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI ÎN SISTEMUL COFRAJE FIXE
    - 6.1. Descărcarea, repartizarea și compactarea betonului
    - 6.2. Strierea betonului
    - 6.3. Protecția betonului proaspăt
  7. EXECUȚIA ROSTURILOR
    - 7.1. Tipuri de rosturi
    - 7.2. Rosturile longitudinale de contact
    - 7.3. Rosturi transversale
    - 7.4. Colmatarea rosturilor
  8. BETONAREA PLATFORMELOR CU AJUTORUL TEHNOLOGIEI CU COFRAJE FIXE ÎN FUNCȚIE DE CONDIȚIILE METEOROLOGICE LOCALE
  9. PRELUCRAREA ȘI INTERPRETAREA REZULTATELOR ÎNCERCĂRILOR PE BETOANE
  10. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR
  11. PRESCRIPTII SPECIALE
- ANEXE:
1. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR COMPOLENTE BETONULUI ȘIA LUCRURIILOR PENTRU ÎMBRĂCĂMINTE DIN BETON
  2. FOAIE DE EVIDENȚĂ ZILNICĂ A CONDIȚIILOR DE LUCRU



## **1. GENERALITĂȚI**

- 1.1. Prezentul CAIET DE SARCINI se referă la execuția și controlul calității îmbrăcămintei din beton de ciment de clasă BcR 4.5 realizat în sistemul „COFRAJE FIXE”, conform prevederilor din proiect.
- 1.2. Pe parcursul lucrărilor de execuție, proiectantul poate face completări sau modificări la prezentul CAIET DE SARCINI, a căror aplicare este obligatorie.
- 1.3. La execuția lucrărilor se vor respecta prevederile din NORMATIVUL PENTRU EXECUTAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR DIN BETON DE CIMENT ÎN SISTEMELE COFRAJE FIXE ȘI GLISANTE -Indicativ NE 014-2002, în măsura în care completează și nu contravin prevederilor din prezentul CAIET DE SARCINI.
- 1.4. Constructorul va prevedea clauze contractuale speciale care să asigure livrarea de către furnizori a unor materiale corespunzătoare calitativ în vederea realizării îmbrăcămintei din beton de ciment tixotropic, care să corespundă strict prevederilor prezentului CAIET DE SARCINI.
- 1.5. Constructorul va asigura prin posibilități proprii sau prin colaborare cu unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului CAIET DE SARCINI conform prevederilor din Anexa I.
- 1.6. În cadrul verificărilor periodice ce se vor efectua de către delegații proiectantului și consultantului, constructorul va asigura punerea la dispoziție a tuturor datelor și rezultatelor obținute prin încercările efectuate pentru controlul calității betoanelor și materialelor componente și va efectua prelevări de probe sau determinări suplimentare solicitate de aceștia.
- 1.7. Constructorul este obligat să asigure adoptarea tuturor măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului CAIET DE SARCINI.
- 1.8. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul CAIET DE SARCINI, proiectantul și beneficiarul vor putea dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor de remediere ce se impun.
- 1.9. Pe vreme răcoroasă, lucrările de betonare nu încep decât în condițiile în care temperatura aerului la punctul de lucru, măsurată la adâpost de vânt, la înălțimea de 1,5 m de la sol, la oră 8 dimineață este de cel puțin +1°C, iar minima nocturnă nu coboară sub -3°C.
- NOTĂ:** Contra acțiunii înghețului ce ar putea surveni accidental, constructorul trebuie să ia măsuri de protecție pe durata a cca. 72 de ore de la punerea în operă a betonului, astfel încât temperatura măsurată la suprafața betonului să nu coboare sub +1°C.
- 1.10. Pe vreme ploioasă (averse), betonarea trebuie opriță, constructorul luând toate măsurile pentru a se evita spălarea de către ploaie atât a betonului proaspăt descărcat cât și a betonului în curs de compactare sau a celui proaspăt finisat (striat).

## **2. CONDIȚII TEHNICE**

### **2.1. Elemente geometrice ale îmbrăcămintei**

- 2.1.1. Elementele geometrice ale îmbrăcămintei platformelor vor fi cele prevăzute în proiectul de execuție.
- 2.1.2. Abaterea maximă admisibilă la grosimea proiectată a îmbrăcămintei este de  $-10 \dots +20$  mm.
- 2.1.3. Abaterea maximă admisibilă la lățimea proiectată a benzii de beton este de  $\pm 10$  mm.
- 2.1.4. În profil longitudinal, abaterile maxime admisibile ale cotelor îmbrăcămintei în ax față de cele proiectate sunt de  $\pm 10$  mm.
- 2.1.5. Abaterea maximă admisibilă la pantă transversală ale îmbrăcămintei platformelor este de  $\pm 0,1\%$ .
- 2.1.6. Denivelările maxime admisibile ale suprafeței îmbrăcămintei atât în sens longitudinal cât și în sens transversal măsurate sub dreptarul de 3 m, pe fiecare bandă de beton, sunt de 3 mm.
- 2.1.7. Nu se admit denivelări la rosturile transversale.
- 2.1.8. Denivelările admisibile între 2 benzi de beton adjacente la rostul longitudinal de contact sunt de 2 mm.

### **2.2. Betonul**

2.2.1. Compoziția betonului de ciment rutier tixotropic de clasă BcR 4.5 pentru execuția platformelor trebuie să fie următoarea:

- Ciment Portland tip CEM I 42,5 N conform SR EN 197-1:2011 .....min 330 kg/m<sup>3</sup>
- Apă , conform SR EN 1008:2003
- Raport A/C..... max 0,45
- Aditivi superplastifianti și antrenori de aer conform SR EN 480-13+A1:2011;
- Nisip natural de râu, sort 0-4 mm, conf. SR EN 12620+A1:2008;
- Criburi, sort 4-8 mm, conf. SR EN 12620+A1:2008;
- Criburi, sort 8-16 mm, conf. SR EN 12620+A1:2008;
- Criburi, sort 16 – 31,5 mm, conf. SR EN 12620+A1:2008;
- Curba agregatului total trebuie să se situeze între limita mediană (de preferat cât mai apropiate de acestea) și cea superioară a limitelor de granulozitate prevăzute de normativul de betoane rutiere NE 014 - 2002 pentru agregate cu granulozitate continuă de 0 – 31,5 mm necesare betoanelor de ciment tixotropice.

2.2.2. Caracteristicile betonului de ciment rutier tixotropic în stare proaspătă trebuie să fie conform Normativ NE 014-2002, și anume:

- densitatea aparentă:  $2400 \pm 40$  kg/m<sup>3</sup>, conform SR EN 12350-6:2009;
- consistență: 1,15 ... 1,35 (prin metoda gradului de compactare), conform SR EN 12350-4:2009 ;
- conținutul de aer oclus la locul utilizării betonului: 3,5 ..... 5,0%, conform SR EN 12350-7:2009 ;

- temperatura betonului proaspăt la locul de turnare: mai mare de 5°C.
- 2.2.3. Caracteristicile betonului întărit trebuie să fie conform Normativ NE 014-2002, și anume:  
Rezistența caracteristică la Încovoiere (R<sub>icK</sub>) determinate la vârstă de 28 zile pe prisme de 150 x 150 x 600 mm conf. SR EN 12390-5:2002.....4.5 N/mm<sup>2</sup>;
- Rezistența medie la compresiune (R<sub>c</sub>) determinate la vârstă de 28 zile pe cuburi cu latura de 150 mm conform SR EN 12390-3:2009 sau pe carote conform SR EN 12504 -1:2009: .....min. 40 N/mm<sup>2</sup>;
- Gradul de gelivitate, conform SR 3518:2009:.....G 100.

### **2.3. Materiale componente ale betonului**

#### **2.3.1. Agregate**

**2.3.1.1.** Pentru prepararea betoanelor de ciment rutiere tixotropice de clasă BcR 4.5 ce fac obiectul prezentului CAIET DE SARCINI se vor utiliza:

- Nisip natural de râu în sort 0-4 mm, conf. SR EN 12620+A1:2008;
- Cribluri sort 4-8 mm, conf. SR SR EN 12620+A1:2008;
- Cribluri din roci eruptive în sorturile 8-16 și 16-31.5 mm, conf. SR EN 12620+A1:2008.

**2.3.1.2.** Sorturile de nisip trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în Tabelul 1.

Tabelul 1

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții impuse
1	Corpuri străine (bucăți de lemn, frunze, etc)	Nu se admite
2	Mică liberă	max. 0,5%
3	Cărbune	max. 0,5%
4	Humus (culoarea soluției de hidroxid de sodiu)	încoloră sau slab gălbuiu
5	Sulfati (exprimăți în SO <sub>3</sub> )	max. 1%
6	Echivalent de nisip (EN)	min. 85

**2.3.1.3** Sorturile de criblură trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în Tabelul 2.

Tabelul 2

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții impuse
1	Conținut de corpuri străine (animale sau vegetale), păcură sau uleiuri	Nu se admite
2	Argilă în bucăți	Nu se admite
3	Pelicule de argilă sau alt material aderent	Nu se admite
4	Fracțiuni fine sub 0,1 mm stabilite conf. STAS 4606-80	max. 1%

**2.3.1.4.** Stocul minim (tampon) de agregate naturale (nisipuri, cribluri) trebuie să asigure necesarul pentru 10 zile de lucru.

**2.3.1.5.** Agregatele se vor aproviziona din timp în depozite pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestor materiale.

**2.3.1.6.** În timpul transportului de la furnizor la stația de betoane și al depozitării agregatele trebuie ferite de impurificări, amestecare și segregare. Pentru evitarea impurificărilor cu praf se recomandă udarea periodică a drumurilor de șantier din apropierea depozitelor de agregate. Agregatele trebuie depozitate separat pe sorturi, în condiții care să la ferească de împărtăiere sau amestecare.

**2.3.1.7.** În cazul schimbării sursei de aprovizionare cu agregate se vor reface toate determinările care au stat la baza stabilirii rețetei de beton.

**2.3.1.8.** Agregatele trebuie să aibă o umiditate relativ uniformă în momentul introducerii lor în malaxor.

**2.3.1.9.** Pe timp friguros, nu se vor utiliza la prepararea betonului tixotropic agregate înghețate.

#### **2.3.2. Cimentul**

**2.3.2.1.** La prepararea betoanelor tixotropice de clasă BcR 4.5 pentru realizarea imbrăcămintei platformelor se va utiliza ciment Portland tip CEM I 42,5 N conform SR EN 197-1:2002 sau ciment rutier tip CR 42,5R conform SR 10092 :2008. Se recomandă ca aprovizionarea cimentului să se facă de la o singură sursă.

În cazul schimbării sursei de ciment laboratorul de șantier va reface toate determinările care au stat la bază stabilitării rețetei de beton. Se recomandă ca aprovizionarea cimentului să se facă de la o singură sursă.

**2.3.2.2.** Condițiile tehnice de recepție, livrare și control ale cimenturilor trebuie să corespundă prevederilor SR EN 197-1:2011 și respectiv ciment rutier tip CR 42,5 N conform SR 10092 :2008.

**2.3.2.3.** În timpul manipulării și depozitării pe șantier, cimentul va fi ferit de umezeală și/sau impurificarea cu corpuri străine (pământ, cărbune, substanțe organice, var hidratat, etc).

**NOTĂ:** Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței certificatului de calitate sau de garanție și verificarea capacitatii libere de depozitare în silozuri destinate tipului respectiv de ciment.

De regulă, depozitarea cimentului primit direct de la producător se va face după verificarea în laborator a caracteristicilor fizice.

**2.3.2.4.** Stocul minim de ciment pe șantier, trebuie să acopere necesarul de ciment pentru 10 zile de lucru.

**2.3.2.5.** SE INTERZICE CU DESĂVÂRSIRE UTILIZAREA SIMULTANĂ A 2 SAU MAI MULTE CIMENTURI DE CALITĂȚI, ORIGINI SAU VÂRSTE DIFERITE, LA PREPARAREA BETONULUI DE CIMENT RUTIER TIXOTROPIC.

**2.3.2.6.** Se interzice folosirea cimentului având temperatură mai mare de 40 °C.

**2.3.2.7.CIMENTUL LA CARE SE CONSTATĂ CĂ NU SUNT ÎNDEPLINITE CONDIȚIILE PREVĂZUTE PENTRU PRIZĂ ȘI CONSTANȚĂ DE VOLUM ESTE INTERZIS A FI UTILIZAT LA PREPARAREA BETOANELOR CE FAC OBIECTUL PREZENTULUI CAIET DE SARCINI.**

În cazul în care rezultatul încercărilor mecanice nu este corespunzător, va fi anunțat proiectantul. Fiecare livrare de ciment trebuie să fie însoțită de buletinele de încercare a cimentului din lotul din care a fost efectuată livrarea.

### **2.3.3. Apă**

**2.3.3.1.** Apa utilizată la prepararea betoanelor trebuie să nu conțină impurități de natură organică sau alte substanțe nocive.

**2.3.3.2.** Cantitatea de apă care se aprovizionează trebuie să fie suficientă pentru prepararea betonului, spălarea benelor autobasculantelor, udarea acceselor, tăierea rosturilor, etc.

**2.3.3.3.** Apa utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețea publică sau altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice impuse de SR EN 1008 :2003.

### **2.3.4. Aditivi**

Pentru reducerea tendinței de segregare a betonului în timpul transportului, îmbunatatirii lucrabilității acestuia și creșterea rezistenței la îngheț-dezgheț repetat se va utiliza în mod obligatoriu:

- un aditiv superplastifiant sub formă de soluție pe bază de polimeri sulfonați de naftalină, gata de utilizare, care se va adăuga apei de amestec;

- un aditiv pentru betoane, antrenor de aer, gata de utilizare.

**NOTĂ:** Ambii aditivi este necesar să se poată folosi în combinație cu un alt aditiv reducător de apă sau cu un alt aditiv accelerator sau alt aditiv întârziator de priză (funcție de necesitățile ce se impun la execuție). Compatibilitatea aditivilor cu cimenturile utilizate trebuie confirmată prin încercări preliminare.

## **2.4. Alte materiale**

a) Produs sub formă de soluție cu rol de protecție a suprafeței betonului proaspăt împotriva evaporării apei, conform pet. 6.3.2. și agrementelor tehnice în vigoare.

b) Produs de colmatare a rosturilor aplicat la rece, conform SR EN 14188-2:2006.

c) Bară de polietilenă expandată (fund de rost) pentru rosturile existente și cele noi, conform prevederilor în vigoare.

## **3. PREPARAREA BETONULUI**

Prepararea betonului de ciment rutier tixotropic se va face în stații de betoane atestate dotate cu sisteme automate sau semiautomate cu dozare pentru toți compoziții betonului. Productivitatea stațiilor va fi cel puțin egală cu cea a tehnologiei cu cofraje fixe de punere în operă a betonului, spre a se evita staționarea acesteia.

În cazul utilizării în paralel a mai multor stații de betoane pentru fabricarea betonului de ciment rutier tixotropic, acestea trebuie să producă betoane identice, utilizând materiale identice și o durată de malaxare adecvată.

### **3.1. Stabilirea compozitiei betonului**

**3.1.1.** Stabilirea compozitiei betonului de ciment rutier tixotropic se va face conform prevederilor Normativului de betoane rutiere NE 014 - 2002.

**3.1.2.** În cursul preparării betonului, rețeta se va corecta de către laboratorul stației în funcție de rezultatele verificărilor zilnice privind, la fiecare 5 (cinci) sarje:

- umiditatea agregatelor;
- granulozitatea sorturilor;
- lucrabilitatea betonului, ce trebuie verificată zilnic după producerea primelor 3-4 sarje;
- conținutul de aer oclus.

### **3.2. Dozarea componentilor betonului**

**3.2.1.** Dozarea se va face în funcție de rețeta prescrisă și va fi permanent supravegheată de personal tehnic instruit special în acest scop.

**3.2.2.** Dozarea agregatelor se va face gravimetric, admisându-se următoarele abateri limită față de cantitățile prevăzute în rețeta de preparare a betonului:

- $\pm 3\%$  pentru fiecare sort în parte;
- $\pm 2\%$  pentru întreaga cantitate de agregate.

**3.2.3.** Dozarea cimentului se va face gravimetric, prin folosirea dozatoarelor automate sau a căntarelor. Abaterea maximă este de  $\pm 2\%$ .

**3.2.4.** Dozarea aditivilor și a apei se va face cu dozatoare automate sau căntare

Abaterea maximă admisă este de  $\pm 2\%$ .

**NOTĂ:** PENTRU A SE PĂSTRA CONSTANT RAPORTUL A/C SE VA ȚINE SEAMA ÎN PERMANENȚĂ DE UMIDITATEA AGREGATELOR, CORECTÂNDU-SE CANTITATEA DE APĂ UTILIZATĂ LA PREPARAREA BETONULUI.

**3.2.5.** Se interzice cu strictete adăugarea de apă în betonul preparat atât la timpul transportului cât și la execuția îmbrăcămintei.

### **3.3. Amestecarea betonului**

**3.3.1.** Durata minimă de malaxare, socotită din momentul introducerii în betonieră a tuturor materialelor componente și până la inceperea descărcării betonului se stabilește de către laboratorul stației prin încercări preliminare, în scopul asigurării omogenității betonului.

**3.3.2.** La întreruperea preparării betonului pe o perioadă mai mare de o oră este obligatorie curățirea malaxorului cu jet de apă amestecată cu pietriș. Nu se va schimba viteză de rotire a malaxorului betonierei față de cea stabilită de fabricant.

**3.3.3.** Pe timp friguros, dacă se utilizează apă caldă, pentru prevenirea prizei instantanee a betonului, cimentul se va introduce în betonieră după ce apa s-a amestecat cu o mare parte din agregate.

**3.3.4.** În vederea asigurării și conștanței calității betonului, se va controla periodic precizia dozatorului. Verificarea se va face săptămânal pentru fiecare dozator în parte de către șeful stației de betoane.

De asemenea, tot cu această ocazie, se va mai verifica:

- eficacitatea funcționării alimentatoarelor (închidere - deschidere);
- golirea integrală a șarjei;
- starea malaxorului (uzura paletelor).

### **4. TRANSPORTUL BETONULUI**

**4.1.** Transportul betonului se efectuează cu autobasculante cu benă amenajate cu prelate de protecție astfel încât betonul să fie ferit de condiții atmosferice defavorabile (ploi, vânt, soare, praf)

**4.2.** Căile de circulație vor fi bine delimitate și suficiente pentru a permite circulația fluentă a camioanelor. Căile de circulație nu vor fi utilizate pentru staționare.

**4.3.** Numărul camioanelor destinate transportului betonului trebuie să fie suficient pentru a permite transportul betonului în ipoteza că stația de betoane ar lucra continuu la capacitatea maximă. Se atrage atenția că acest număr nu este constant, distanța de transport nefiind mereu aceeași.

**4.4.** Benele autobasculantelor trebuie să fie curate și etanșe; se recomandă spălarea benelor sub jet de apă ori de câte ori este necesar, dar cel puțin la încheierea zilei de lucru. Se interzice ungerea benelor cu ulei sau motorină sau așternerea unui strat de nisip, în scopul evitării lipirii betonului de benă.

**4.5.** Fiecare transport de beton va fi însoțit de un bon de transport în care se va nota: tipul de ciment utilizat, betoniera din stația de betoane de la care vine betonul, ora încărcării autobasculantei, data și ora plecării din stația de betoane și ora sosirii la punctul de lucru.

**4.6.** Șeful punctului de lucru va reține bonurile de transport notând ora primirii betonului și urmărind ca punerea în opera a betoanelor să se facă în ordinea de fabricare a acestora. Va urmări, de asemenea, golirea completă a benelor în fața repartizatorului.

**4.7.** Încărcarea autobasculantelor cu beton din betoniere sau buncăre se va face prin dispozitive care să asigure betonului o cedere verticală. Înălțimea de cădere a betonului va fi de maximum 2 m.

**4.8.** Transportul betonului se va efectua în minimum de timp pentru ca betonul să poată fi pus în operă înaintea inceperei prizei și nu va depăși 30 de minute.

### **5. PREGĂTIREA SUPRAFETEI DE TURNARE**

**5.1.** Înainte de inceperea execuției imbrăcămintei din beton de ciment se va face recepția fundației încheindu-se și procesul verbal de verificare a calității lucrărilor ce devin ascunse, în care se vor specifica și eventualele remedieri necesare.

**5.2.** Fundația sau stratul de bază trebuie să aibă la suprafață sa acelească pante în profil transversal și acelească declivități în profil longitudinal ca cele ale suprafeței imbrăcăminții de beton de ciment.

**5.3.** Denivelările admisibile ale suprafeței straturilor de fundație în sens longitudinal, sub dreptarul de 3 m lungime și a unei pene, vor fi de  $\pm 2$  cm, în cazul straturilor de fundație din balast, piatră spartă și din materiale granulare stabilizate mecanic și de  $\pm 1,5$  cm, din agregate naturale stabilizate cu lianji hidraulici sau puzzolanici.

**5.4.** Denivelările admisibile ale suprafeței stratului de fundație în sens transversal, sub lata de 3 m, vor fi cu  $\pm 0,5$  cm diferite de cele admise pentru imbrăcămintea din beton de ciment.

**5.5.** La straturile din beton slab, abaterile limită la panta transversală și la cotele în profil longitudinal vor fi cele prevăzute în caietul de sarcini întocmit pentru betonul slab.

Înainte de executarea imbrăcăminților din beton de ciment peste stratul de beton slab, după corectările defecțiunilor constatate la acesta, se va executa o peliculă izolatoare alcătuită din două straturi de emulsie bituminoasă cationică, pe toată suprafața acestuia.

**5.6.** Denivelările admisibile în profil transversal și longitudinal al suprafeței imbrăcăminții rutiere existente (bituminoase sau din beton de ciment) care se ranforzează, vor fi cele prevăzute în standardele respective: SR 174 și SR 7970 sau SR 183.

**5.7.** La executarea imbrăcăminților de beton de ciment, peste imbrăcăminți existente, acestea vor fi tratate conform prevederilor proiectului și Normativului NE 014:2002 pct. 7.14...7.18.

**5.8.** Lucrările de corectare și finisare a fundației sau a stratului de bază vor precedea lucrările de betonare pe toată lungimea rampei.

**5.9.** Pe fundația verificată și rectificată se monteză longrinele metalice pe benzi de beton (C 4/5 - C 6/7,5) sau de mortar, cu lățimea de minimum 30 cm, preparate cu un dozaj de 160 kg ciment la mc.

Înălțimea cofrajelor fixe trebuie să fie egală cu grosimea imbrăcăminții proiectate.

Se va da o deosebită atenție poziționării corecte în plan a longrinelor și o așezare la cote cu ajutorul nivelei, corespunzător elementelor geometrice în plan și în profil în lung din proiect.

5.10. Longrinele trebuie montate înaintea începerii turnării betonului, pe cel puțin o lungime de turnare programată zilnic.

5.11. În cazul fundațiilor de balast, piatră spartă și din materiale granulare stabilizate mecanic, între longrinele metalice montate pe fundația umezită în prealabil, se va așterne un strat de nisip de 2 cm grosime după compactare. Nisipul va avea echivalentul de nisip, EN > 85.

5.12. Pe stratul de nisip bine nivelat și compactat se va întinde hârtie rezistentă (Kraft) sau folie de polietilenă. Benzile de hârtie sau folie de polietilenă trebuie să se suprapună cu minim 5 cm în sens longitudinal și 20 cm în sens transversal. Banda superioară va fi în sensul pantei.

5.13. Banda de hârtie sau folia de polietilenă trebuie să fie întinsă cu puțin timp înainte de betonare, pentru a evita producerea de cute și trebuie să fie asigurată contra vântului, așezând peste ea din loc în loc bare metalice, care vor fi apoi recuperate.

Este interzisă folosirea de beton proaspăt sau bolovani și nu se va călca pe hârtia rezistentă întinsă.

5.14. În situațiile în care stratul superior al fundației este alcătuit din materiale stabilizate cu lianti hidraulici sau mixturi asfaltice, nu se va executa acoperirea suprafeței fundației cu strat de nisip și hârtie sau folie de polietilenă. În aceste cazuri, înainte de așternerea betonului, suprafața acestor fundații se va stropi cu apă.

5.15. Stratul suport va fi verificat și aprobat înainte de turnarea betonului pentru îmbrăcăminte, pe o zonă corespunzătoare unei zile de lucru.

5.16. Principalele controale ce trebuie facute înainte de punerea în operă a betonului sunt următoarele:

- pregătirea stratului suport pe care urmează să fie așternut betonul, în conformitate cu prevederile pct. 20.1...20.16;

Constatările acestor verificări vor fi consemnate în procese verbale de lucrări ascunse, care vor preciza concret verificările efectuate, constatăriile rezultate și dacă se admite trecerea la executarea îmbrăcămintei de beton;

- poziționarea corectă a longrinelor (execuție în sistemul cofraje fixe)

- poziționarea corectă a rosturilor de dilatație;

- asigurarea bunei funcționări a utilajelor de punere în operă a betonului rutier.

## **6. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI ÎN SISTEMUL COFRAJE FIXE**

6.1.1. Îmbrăcăminta din beton de ciment a platformelor se realizează cu beton de ciment rutier tixotropic de clasă BcR 4.5 așternut într-un singur strat, cu ajutorul tehnologiei cu cofraje fixe.

6.1.2. Îmbrăcămintile de beton de ciment se execută într-un strat, conform prevederilor din proiect, în funcție de utilajele curente, care pot asigura compactarea prin vibrare până la grosimi de 20 cm. În cazul unor grosimi mai mari se vor utiliza numai vibrofinisoare dotate cu pervibratoare, care vor trebui să asigure o vibrare eficientă pe toată grosimea stratului.

6.1.3. La locul de punere în operă, descărcarea betonului se va face în 2-3 locuri sau în cordon (din mers), urmărindu-se menținerea omogenității betonului pe toată suprafața de descărcare. La îmbrăcăminți executate în două straturi, descărcarea betonului celui de-al doilea strat se va face obligatoriu prin descarcare laterală, folosind autobasculante sau alimentatoare speciale. Aceeași măsură se va aplica și pentru primul strat când acesta se așterne pe fundație acoperită cu hârtie rezistentă.

6.1.4. Așternerea betonului se va face numai cu repartizatoare mecanice, cu excepția unor suprafețe reduse la care folosirea acestora nu este justificată din punct de vedere tehnico-economic (supralărgiri în curbe, curbe cu raze mici, pe suprafețe mici sau izolate). La acestea, așternerea betonului rutier proaspăt, se poate face manual.

6.1.5. Compactarea și nivelarea betonului, se vor efectua cu ajutorul vibrofinisoarelor, având următoarele caracteristici: frecvență de vibrare 50-75 Hz, amplitudinea 1,0...1,3 mm, viteza de avansare: min. 0,6 m/minut, prin două treceri ale acestora pe fiecare strat de beton ce se compactează. Relația între grosimea dalei,  $h$  și lățimea grinzelii vibratoare, măsurată în sensul de avansare,  $b$ , este:  $b > h$ . Lățimea grinzelii de vibrare trebuie să fie cel puțin egală cu grosimea dalei.

6.1.6. Procedurile de vibrare și distanța maximă între vibratoare vor fi cele descrise, în totalitate, în metoda propusă de Antreprenor și aprobată de Inginer, înainte de începerea lucrărilor de betonare.

O atenție deosebită trebuie acordată vibratoarelor în lungul marginii benzii care se execută, pentru a realiza o compactare corespunzătoare a acesteia.

6.1.7. Timpul optim de vibrare se stabilește prin determinări de probă efectuate cu prima șarjă de beton ce se compactează, stabilindu-se și viteza de înaintare a vibrofinisorului, corelată cu lățimea grinzelii vibratoare, care trebuie să fie în contact cu betonul proaspăt pe o lungime egală cu cel puțin grosimea dalei, măsurate în direcția de avansare. Durata vibrării se recomandă să fie de 30...60 secunde.

6.1.8. Pentru a asigura vibrarea corectă a betonului pe întreaga suprafață a stratului compactat, se va urmări ca grinda vibratoare, în timpul vibrării, să se afle cu 1...3 mm mai jos decât suprafața betonului din spatele grinzelii.

6.1.1. Grosimea stratului de beton necompactat trebuie să fie de 1,15...1,35 ori mai mare decât grosimea finală a stratului compactat, în funcție de lucrabilitatea betonului.

Înainte de a începe vibrarea betonului, se va stabili, în cadrul determinărilor de probă, grosimea stratului de beton necompactat, necesară pentru obținerea grosimii prescrise a stratului finit.

6.1.9. Punerea în operă a betonului se va face fără întreruperi, iar dacă acestea nu pot fi evitate (ploaie intensă, defectarea utilajelor, întreruperi în aprovizionarea cu beton, etc.) se va executa din betonul confectionat până în acel

moment o dală mai scurtă decât cea prevăzută, terminată cu un rost transversal de contact, care va fi situat la min. 1,50 m distanță de cel mai apropiat rost al îmbrăcăminții rutiere.

**6.1.10.** Distanța dintre două poziții succesive de lucru ale plăcilor sau rglelor vibrante trebuie să fie astfel stabilită încât să fie asigurată acoperirea succesivă a întregii supafe de beton compactat.

**6.1.11.** Întreruperea betonării la sfârșitul unei zile de lucru se va face numai la un rost transversal de dilatație sau de contact.

**6.1.12.** Betonul greșit fabricat sau greșit turnat se va îndepărta de la locul de punere în operă.

**6.1.13.** Pe sectoarele de drum cu declivități, sensul de execuție al benzii de beton va fi următorul:

- pentru pante de până la 3% se lucrează în sensul urcării drumului (din aval spre amonte);

- pentru pante mai mari de 3% se lucrează în sensul coborării drumului (din amonte spre aval), adaptându-se la situația respectivă, atât consistența betonului cât și viteza de avansare a utilajelor, având în vedere totodată și necesitatea ca în fața utilajelor să existe în permanență un val de beton afilnat cu rol de "zid de sprijin".

**6.1.14.** Betonul aşternut la cotă și necompactat, se va verifica cu dreptarul și se vor efectua corectările necesare înainte de vibrare, pentru eliminarea denivelărilor supafei, prin completare cu beton sau îndepărțarea betonului în exces. Lângă longrine betonul se va îndesa cu maiul metalic asigurând totodată menținerea ancorelor în poziție orizontală.

**6.1.15.** După aşternerea stratului de beton pe o porțiune de 5...6 m, pe toată lățimea și după verificarea grosimii betonului necompactat cu şablonul, se va proceda la vibrarea betonului cu ajutorul vibrofinisorului, urmărindu-se ca în fața grinzi vibratoare să existe permanent un val uniform de beton de maximum 5 cm înălțime.

**6.1.16.** După trecerea vibrofinisorului până la circa 1 m de capătul porțiunii aşternute, aceasta se retrage și se face verificarea în profil longitudinal și transversal a supafei vibrante cu dreptarul de 3 m lungime și o pană de 20 cm lungime și maximum 3 cm lățime, având înclinația de :10 și gradații corespunzătoare diferențelor de înălțime de 1 mm, corectând cu beton, dacă este cazul, supafele denivelate sau cele deschise (nevibrate).

**6.1.17.** După verificarea și corectarea denivelărilor supafei vibrante, betonul de lângă longrine se va compacta cu maiul sau cu plăci vibrante.

**6.1.18.** Se trece apoi a doua oară cu vibrofinisorul, astfel ca suprafața obținută să fie netedă și uniformă ca aspect.

**6.1.19.** Timpul care se va scurge de la prepararea betonului pentru prima șarjă dintr-o dală și terminarea finisării betonului din aceeași dală nu va depăși cu mai mult de o oră începutul prizei/cimentului.

**6.1.20.** Finisarea supafei betonului pentru piste aeroportuare, autostrăzi și drumuri cu trafic foarte greu, se face numai cu grinzi finisoare. Pentru celelalte categorii de lucrări, când vibrofinisoarele nu au aceste dispozitive, pentru eliminarea denivelărilor longitudinale ale supafei stratului de beton, se va folosi un rulou metalic, perfect calibrat, de 3...4 m lungime, având diametrul de 25 cm și masa de circa 150...200 kg. Cu ruloul se lucrează pe suprafața corectată și compactată, prin rostogolirea lui în sens perpendicular pe axa benzii, pe toată suprafața îmbrăcămintei, prin treceri suprapuse pe căte 1,00 m. Ruloul trebuie curățat și umezit la fiecare trecere, evitându-se udarea betonului.

**6.1.21.** Surplusul de mortar scos la suprafața îmbrăcămintei de către grinda finisoare sau rulou, se îndepărtează cu perii speciale, care sunt trase transversal spre marginea benzii de beton executate.

**6.1.22.** Suprafața finisată a betonului se va stria numai mecanic la autostrăzi și piste aeroportuare și mecanic sau manual la celelalte lucrări, perpendicular pe axa drumului, cu ajutorul dispozitivului de striat sau a unei perii umezite, de tip piassava, cu fire plastice sau metalice. Pentru a micșora zgomotul produs de rulajul autovehiculelor, distanțele dintre strieri vor fi aleatorii. Metoda va fi aprobată prealabil de Inginer.

**6.1.23.** Demontarea longrinelor se va face după cel puțin 24 ore de la turnarea betonului.

În cazul în care executarea îmbrăcămintei se va face pe jumătate din lățimea părții carosabile și se circulă pe a doua jumătate a drumului, longrinele din axa drumului se vor demonta după minimum 48 ore.

Această operațiune se va face după o perioadă de timp mai mare atunci când obținerea rezistenței betonului este întârziată de protecția acestuia (amănată, inadecvată) sau pe timp friguros.

După demontare, longrinele metalice vor fi păstrate curate și vor fi tratate corespunzător pentru a evita aderarea cu betonul, folosind produse ce vor fi prezentate Inginerului pentru aprobare preliminară. Nu se vor folosi longrine deteriorate.

**6.1.24.** Imediat după demontarea longrinelor, fețele laterale ale dalelor se vor acoperi cu un strat de decofrol sau emulsie bituminoasă cationică.

**6.1.25.** Marcajul dalelor se va efectua prin ștanțarea numărului de ordine al dalei (din 5 în 5 dale) pe suprafața betonului, la colțul dalei, la 30 cm de la margine, cifrele având 10 cm înălțime și 10 mm adâncime).

**6.1.26.** Pentru executarea îmbrăcăminților din două straturi (beton de uzură și beton de rezistență) se fac următoarele precizări:

- vibrarea betonului din stratul de rezistență și stratul de uzură se face cu două vibrofinisoare care acționează separat pe fiecare strat, astfel încât timpul care se va scurge de la terminarea unui strat și contaminarea lui sau a vibrării stratului de rezistență și aşternerea stratului următor (de uzură) nu va depăși o jumătate de oră

- timpul care se va scurge de la prepararea primei șarje din betonul stratului de rezistență dintr-o dală și terminarea finisării supafei stratului de uzură din aceeași dală, nu va depăși cu mai mult de o oră începutul prizei cimentului.

**NOTĂ:** PENTRU A ELIMINA ÎN CEL MAI SCURT TIMP UNELE DEFICIENȚE DE EXECUȚIE CU EFEKT NEGATIV ASUPRA CAUTAȚII SUPRAFEȚEI ȘI MUCHIILOR ÎMBRĂCĂMINȚEI ESTE NECESAR SĂ SE EFECTUEZE VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE ALE ACESTEIA, CEL MAI TÂRZIU LA 24 DE ORE DUPĂ PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI.

Apariția unor denivelări peste cele admisibile, va atrage atenția atât asupra deregării utilajelor de preparare sau punere în operă a betonului cât și asupra unor deficiențe de execuție, ce vor fi depistate și înălțurate cât mai urgent.

#### **6.2. Strierea betonului**

**6.2.1.** În scopul îmbunătățirii aderenței roților avionului pe îmbrăcămîntea udă, suprafața finisată a betonului se va străi perpendicular pe axa benzii, mecanic sau manual, cu perii piassava.

**6.2.3.** Se va verifica vizual uniformitatea și adâncimea strierii și se va reface dacă este cazul.

#### **6.3. Protecția betonului proaspăt**

**6.3.1.** Imediat după terminarea strierii suprafeței betonul se va proteja împotriva acțiunii soarelui, vântului și ploilor cu acoperișuri de protecție pe toata suprafața turnată.

**6.3.2.** Nu se va permite circulația persoanelor și animalelor cel puțin 24 h după turnarea betonului, iar vehiculelor cel puțin până când betonul atinge  $R_c = 35 \text{ N/mm}^2$  și nu înainte de colmatarea rosturilor; face excepție echipa tăietorilor de rosturi, care vor începe lucrul conform prevederilor cap. 7. Pentru asigurarea unor condiții favorabile de întărire a betonului și evitarea fisurării dalelor pe suprafața betonului zvântat inclusiv pe fețele laterale ale dalelor se aplică o peliculă de protecție care trebuie să prezinte obligatoriu următoarele caracteristici:

- Densitatea ( $20^\circ \text{C}$ ) .....  $1 \pm 0.01 \text{ g/cm}^3$
- Aspectul : ..... lichid de culoare albă
- Aspectul după utilizare : ..... peliculă ce reflectă razele solare
- Timp de uscare ..... cca 2,5 ore
- Temperatura de punere în opera min ..... min + 1°C

Alte materiale utilizate pentru protecția betonului trebuie să corespundă Agrementelor Tehnice respective.

**NOTĂ:** PROTEJAREA ÎMBRĂCĂMINTEI ÎMPOTRIVA EVAPORĂRII APEI CÂT MAI CURÂND POSIBIL DUPĂ TERMINAREA FINISĂRII ȘI STIERII CONDUCE LA DIMINUAREA SUBSTANȚIALĂ A RISCULUI DE FISURARE A BETONULUI.

Pelicula creată trebuie să fie impermeabilă, să aibă o grosime uniformă și să fie continuă.

Se recomandă utilizarea produselor pigmentate în alb sau argintiu, care, reflectând radiația solară, protejază betonul și împotriva supraîncălzirii betonului în timpul prizei.

În caz de condiții meteorologice nefavorabile, în sensul arătat la cap. 8, se va dubla dozajul de produs prin aplicarea unui al doilea strat după întărirea primului.

**6.3.3.** Lucrările de protejare a suprafeței betonului proaspăt împotriva evaporării apei nu se execută pe timp de ploaie. În caz că ploaia survine la scurt timp după stropirea suprafeței cu produs de protecție, iar aceasta nu este protejată cu acoperișuri mobile, se vor lua măsuri de remediere a peliculei degradate, conform fișelor tehnice ale produselor utilizate.

### **7. EXECUȚIA ROSTURILOR**

La îmbrăcămîntea din beton de ciment a platformelor se vor executa următoarele tipuri de rosturi:

- rosturi longitudinale de contact (de construcție) și de contracție ;
- rosturi transversale de contracție, de dilatație și de contact (sau de construcție).

**7.1.1.** Rosturile longitudinale de contact vor fi continue și rectilinii realizându-se pe toată grosimea îmbrăcămîntei între două benzi de beton alăturate.

**7.1.2.** Partea superioară a rostului de contact longitudinal se va tăia cu mașina cu discuri diamantate pe 8 - 10 mm lățime și 30 mm adâncime.

#### **7.2. Rosturile longitudinale de contracție**

Rosturile longitudinale de contracție se execută pe mijlocul benzilor de beton de 6 m

#### **7.3. Rosturile transversale**

Rosturile transversale se vor amenaja ca:

- a) Rosturi de contracție;
- b) Rosturi de dilatație;
- c) Rosturi de contact (de construcție).

**7.3.1.** **Rosturile de contracție** se execută la distanțe de cca. 4-5 m perpendicular pe direcția de turnare a benzii cu ajutorul mașinii cu discuri diamantate, la 10 - 12 cm adâncime.

**7.3.1.1.** Locașul rostului de contracție, se va realiza prin tăierea acestuia în betonul întărit cu ajutorul mașinii echipată cu unul sau două discuri diamantate montate coaxial.

**7.3.1.2.** Tăierea rosturilor va începe numai după ce betonul în curs de întărire a atins o rezistență suficientă pentru ca, prin tăiere, să nu se producă degradări ale muchiilor rosturilor (ciupituri și smulgeri de granule din beton). În același timp, tăierea trebuie încheiată suficient de repede pentru a se evita riscul apariției de fisuri.

### **7.3.1.3. ALEGAREA CORECTĂ A MOMENTULUI TÄIERII ROSTURILOR PREZINTÄ O IMPORTANÄ DEOSEBITÄ PENTRU CALITATEA LUCRÄRII.**

7.3.1.4. Betonul nu se întârsește direct proporțional cu vârsta pe care o are. De aceea momentul recomandat începerei tăierii rosturilor variază, depinzând atât de caracteristicile cimentului cât și de condițiile meteorologice locale (temperatură, vânt, umiditate, etc.).

#### **NOTÄ:**

1. Betonul pus în operă pe timp uscat, cu vânt sau temperaturi ridicate trebuie tăiat mai repede decât cel turnat pe timp umed sau răcoros.

2. Betonul turnat dimineața trebuie tăiat mai devreme decât cel turnat după-amiază.

7.3.1.5. În general, tăierea poate începe după cca. 6 ore de la terminarea turnării, în funcție de condițiile concrete de lucru și trebuie încheiată cât mai repede posibil.

Tinând cont de variabilitatea condițiilor de mediu în care poate fi necesară tăierea rosturilor, perioada optimă pentru această operație se va stabili de către executant de comun accord cu consultantul (Engineer) și se va preciza această într-un proces verbal.

7.3.1.6. Numărul mașinilor de tăiat rosturi trebuie să fie suficient pentru ca să asigure în maximum 8 ore tăierea tuturor rosturilor benzii turnate într-un schimb.

Se recomandă de asemenea prevederea a 1 - 2 mașini suplimentare, în scopul înlocuirii rapide a celor eventuale defecte.

**NOTÄ:** Având în vedere că cimentul tip CEM I 42,5 N prezintă în general o priză rapidă, pentru evitarea riscului de fisurare a dalelor se recomandă ca tăierea rosturilor să se facă din 2 în 2 sau din 3 în 3 (în caz de vânt uscat sau umiditate atmosferică redusă), urmând ca imediat după ce această operație să se termină pe toată bandă de beton turnată să se treacă la tăierea tuturor rosturilor ce au fost omise (sările).

7.3.1.7. Întrucât apa utilizată la răcirea discului diamantat degradează local pelicula de protecție, este obligatorie refacerea acesteia în zonele degradate, imediat după terminarea tăierii rosturilor și zvântarea suprafetei betonului.

7.3.2. **Rosturile de dilatație**, se execută perpendicular pe direcția de turnare a dalelor, pe toată lățimea și grosimea acestora (nu se admite nici un punct de sprijin între cele 2 dale adiacente astfel create), la sfârșitul zilei de lucru în locul unor rosturi de constructive (contact) sau de contracție la distanțe de cca. 250 m precum și la intersecția a două lucrări diferite.

#### **7.3.2.1. ROSTURILE DE DILATAȚIE ALE BENZILOR DE BETON ALÄTURATE VOR FI COLINIARE.**

7.3.2.2. Rosturile transversale de dilatație se execută pe toată lățimea platformelor, tinând seamă de următoarele recomandări:

La reluarea betonării, pe față transversală văzută a benzii de beton rezultată prin decofrare și tăiere, se fixează de această, în plan vertical și perpendicular față de direcția de turnare a benzii, direct pe fundație, o scândură din lemn de brad de 20 mm grosime și fără noduri, având lungimea egală cu lățimea de 6,0 m a benzii care se toarnă și lățimea cu 30 mm mai mică decât grosimea îmbrăcămintei; scândura trebuie ținută în apă cel puțin 24 de ore înainte de a fi montată.

7.3.2.3. Locașul rosturilor transversale de dilatație se poate realiza, înălțându-se betonul întărit de desupra scândurii prin executarea a două tăieturi paralele astfel ca să rezulte un locaș cu o lățime de 25 mm și o adâncime de 30 mm.

7.3.3. **Rosturile transversale de contact** se execută în cazul intreruperilor accidentale (ploaie intensă, etc.) prin realizarea din betonul așternut până în acel moment a unei dale mai scurte decât a fost prevăzută (dar nu mai mică de 2 m).

7.3.3.1. Rosturile transversale de contact se execută fixând pe bandă de lucru și perpendicular pe aceasta un cofraj metalic, având înălțimea egală cu grosimea dalei (grinda metalică de tip longrină) bine fixat de fundație care va delimita dala ce urmează a fi executată.

7.3.3.2. Vibrarea betonului în apropierea rostului transversal de contact trebuie făcută cu multă atenție folosind și pervibratoare manuale.

7.3.3.3. Betonul rămas în exces la execuția rostului transversal de contact va fi complet înălțurat pentru a nu influența negativ calitatea dalei următoare cu ocazia reluării betonării.

7.3.3.4. La reluarea betonării, după îndepărtarea cofrajului, suprafața laterală a dalei turnate anterior se va acoperi cu o peliculă de protecție sau de emulsie bituminoasă.

7.3.3.5. Rosturile transversale de contact vor fi tăiate în betonul întărit pe o adâncime de 30 mm.  
cu ajutorul a 2 discuri diamantate alăturate.

#### **7.4. Colmatarea rosturilor**

7.4.1. Colmatarea rosturilor se execută conform prevederilor CAIETULUI DE SARCINI SPECIAL pentru colmatarea cu produse aplicate la rece a rosturilor dintre dalele platformelor și este obligatorie indiferent de tipul acestora, având drept scop evitarea pătrunderii apei sau a unor corperi străine dure între dale.

7.4.2. Înainte de executarea colmatării, rosturile trebuie uscate și curățate de toate impuritățile care ar putea micșora aderența produsului de colmatare de fețele betonului, prin suflare cu aer comprimat.

### **8. BETONAREA PLATFORMELOR CU AJUTORUL TEHNOLOGIEI CU COFRAJE FIXE ÎN FUNCȚIE DE CONDIȚIILE METEOROLOGICE LOCALE**

8.1. Condițiile meteorologice (temperatură, umiditate relativă, vânt, ploaie) din perioada de priză și/sau de întărire a betonului și mai ales variația bruscă a acestora, influențează în mare

măsură calitatea finală a îmbrăcămintei.

8.2. Datele privind temperatura, umiditatea relativă a aerului și intensitatea vântului la locul de punere în operă a betonului vor fi furnizate de către ANM și vor fi înscrise într-un registru păstrat de șeful punctului de lucru, după modelul prezentat în Anexa 2.

8.3 Pentru a dispune în permanență de prognoza meteorologică pe următoarele 24 de ore (eventual 48 de ore pe timp friguros), necesară luările unor decizii pe sănătate, se va menține legătura cu ADMINISTRATE NAȚIONALĂ DE METEOROLOGIE. Valorile probabile ale temperaturilor minime și maxime, umidității relative, vitezei vântului, se vor înregistra după modelul prezentat în Anexa 2. Datele privind prognozarea ploilor sunt de mai puțină încredere.

8.4 Unele condiții meteorologice deosebit de defavorabile impun oprirea betonării. Acestea sunt:

- temperatura exterioară mai mică de 5°C ziua (risc de înghețare a suprafeței betonului în timpul nopții);
- temperatura exterioară mai mare de 28°C (risc de fisurare necontrolată)
- ploaie puternică (degradarea caracteristicilor suprafeței).

8.5. Apropierea condițiilor meteorologice defavorabile definite mai sus impune luarea unor măsuri speciale cum ar fi:

- dublarea grosimii peliculei de protecție prin aplicarea unui al doilea strat de produs;
- decalarea programului de betonare;
- tăierea rosturilor în conformitate cu prevederile Notei de la pct. 7.3.1.4. din prezentul CAIET DE SARCINI.

#### **8.5.1 Betonarea pe timp friguros**

8.5.1.1. O temperatură scăzută (dar pozitivă) încetinește hidratarea cimentului, însă nu afectează calitatea finală a betonului îmbrăcămintei. Înghețarea apei din beton la scurt timp după sfârșitul prizei, dimpotrivă, duce la deteriorarea irreparabilă a structurii interne a acestuia și la scăderi excesive ale rezistențelor mecanice.

8.5.1.2. Când temperatura este apropiată de 5°C continuarea (reinceperea) sau oprirea betonării se hotărăște în baza prognozei meteorologice pentru viitoarele 48 de ore (temperatură, vânt). În caz că, în ciuda prognozei, în acest interval de timp temperaturile reale scad sub 0°C și apare riscul înghețării suprafeței betonului, se vor lua măsuri de păstrare cât mai îndelungată a căldurii degajate de beton în timpul prizei, prin protejarea sectorului respectiv de îmbrăcămințe, cu saltele special confectionate care să asigure la suprafața betonului temperatură minimă de 5°C până la întărirea lui.

8.5.1.3. Dacă apare riscul deshidratării betonului de la suprafața îmbrăcămintei (vânt, umiditate relativă a aerului scăzută) - se va dubla grosimea peliculei de protecție, prin aplicarea unui al doilea strat de produs - sau se va dispune oprirea betonării.

#### **8.5.2. Betonarea pe vreme cu vânt**

ACTIONEA vântului, în funcție de intensitatea sa și corelat cu celelalte condiții meteorologice, impune de asemenea luarea unor măsuri speciale de protecție, legate atât de împiedicarea deshidratării betonului, cât și de evitarea înghețării suprafeței acestuia. În zilele cu vânt se recomandă dublarea peliculei de protecție și supravegherea atentă a acoperișurilor mobile.

8.5.3. Betonarea pe vreme ploioasă. În cazul ploaiei survine la scurt timp după turnarea betonului, acesta va fi protejat cu acoperișuri mobile.

După terminarea ploii și zvântarea betonului, suprafață proaspătă turnată și neprotejată cu acoperișuri mobile va fi repeliculizată.

### **9. PRELUCRAREA SI INTERPRETAREA REZULTATELOR ÎNCERCĂRIILOR PE BETOANE**

Modul de prelucrare și interpretare a rezultatelor incercărilor efectuate pe betoanele utilizate la execuția îmbrăcămintei platformelor este cel prevăzut în NORMATIVUL PENTRU EXECUTAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR DIN BETON DE CIMENT ÎN SISTEMELE COFRAJE FIXE ȘI GLISANTE - Indicativ NE 014-2002.

#### **10. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR**

10.1. Controlul continuu al materialelor, utilajelor și rezultatelor de fiecare zi, completează supravegherea atentă a lucrărilor, având scopul principal de a împiedica apariția unor defecțiuni sau în cazul producerii acestora, de a indica un mod rapid de intervenție spre a le remedia.

10.2. CEL MAI IMPORTANT ASPECT PE CARE TREBUIE SĂ-L AIBĂ ÎN VEDERE CONSTRUCTORUL ESTE ASIGURAREA UNIFORMITĂȚII PRODUCȚIEI LA TOATE NIVELELE (MATERIALE COMONENTE, BETON PROASPĂT ȘI ÎNTĂRIT, CARACTERISTICILE GEOMETRICE ALE ÎMBRĂCĂMINȚEI), URMĂRIND ÎN ACEST SENSI:

- curățenia și granulometria constantă a agregatelor de la carieră și balastieră până la introducerea în malaxor;
- uniformitatea compoziției chimice a cimentului și a fineței de măcinare (suprafata specifică) a acestuia, deci implicit a proprietăților lui (timpul de priză, constanța de volum, rezistențe mecanice);
- constanța compoziției betonului (dozare, malaxare);
- păstrarea neschimbătă a reglajelor utilajelor de punere în operă pe parcursul execuției;
- protecția îmbrăcămintei în concordanță cu necesitățile impuse de condițiile meteorologice locale.

10.3. Executanțul este obligat să țină evidență zilnică a condițiilor de turnare, a probelor prelevate și a rezultatelor obținute, conform prevederilor prezentului CAIET DE SARCINI SPECIAL.

10.4. Registrele de laborator vor fi păstrate cu deosebită grijă, ele constituind documente ce trebuie prezentate la receptia lucrărilor, în vederea atestării calității acestora. Condica de betoane se va completa cu o cartogramă cu mersul lucrărilor.

10.5. Șeful punctului de lucru va completa zilnic o foaie de evidență a condițiilor de lucru, conform modelului din Anexa 2.

**10.6.** Încercările care trebuie efectuate pentru verificarea calității imbrăcămintei, a betonului livrat și a materialelor componente, precum și metodele de încercare și frecvența încercărilor sunt enumerate în Anexa 1. Celealte materiale utilizate vor corespunde condițiilor tehnice respective, specificate în prezentul CAIET DE SARCINI SPECIAL.

**10.7.** Calitatea betonului din lucrare se apreciază înănd seamă de:

- constatăriile examinării vizuale a aspectului suprafeței și lajurilor imbrăcămintei;
- calitatea betonulu livrat;
- rezultatele încercărilor efectuate pe carotele extrase.

**10.8.** Calitatea betonului din lucrare se consideră corespunzătoare dacă:

- nu se constată vizual defecți de execuție, fisuri, neuniformități ale texturii suprafeței, goluri în suprafață sau laturile imbrăcămintei, etc.;
- calitatea betonului livrat este corespunzătoare conform prevederilor Anexei 1;
- rezultatele încercărilor efectuate pe carotele extrase arată că betonul este de calitate corespunzătoare. Dacă nu sunt indeplinite condițiile de mai sus, se vor analiza de către proiectant măsurile ce se impun.

**10.9.** În cazul agregatelor de balastieră (nisip) pentru fiecare cantitate livrată în cadrul unui transport, furnizorul este obligat să trimită odată cu documentul de expediție și certificatul de calitate cuprindând și rezultatele determinărilor privind:

- conținutul de corpuri străine;
- conținutul de argilă în bucăți;
- conținutul de părți levigabile;
- granulozitatea sortului.

**10.10.** În cazul agregatelor de carieră (cribluri) pentru fiecare cantitate livrată în cadrul unui transport furnizorul este obligat ca odată cu documentul de expediție să trimită și certificatul de calitate cuprindând și rezultatele determinărilor menționate în Anexa 1.

**10.11.** Laboratorul stației de betoane va verifica fiecare sort de agregate aprovizionat, la fiecare transport. Verificarea se referă la caracteristicile prezentate în Anexa 1. În cazul în care nu sunt indeplinite condițiile tehnice din CAIETUL DE SARCINI SPECIAL pentru imbrăcaminti din beton la platforme cu imbrăcăminte din beton de ciment executată în sistemul cofraje fixe se va refuza transportul respectiv, neadmițându-se utilizarea acestuia la prepararea betoanelor.

**10.12.** Cimentul livrat va fi însoțit de asemenea, în mod obligatoriu, de certificatul de calitate al lotului respectiv, întocmit în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

Verificarea calității cimentului se face la aprovizionare și înainte de utilizare, conform prevederilor din Anexa 1.

## **11. PRESCRIPTII SPECIALE**

**11.1.** Constructorul va lua toate măsurile de tehnică securității muncii și P.S.I., înănd seama de normativele în vigoare și de indicațiile date în proiectul de execuție.

**11.2.** Defecțiunile apărute la dalele din beton de ciment executate trebuie reparate înainte de darea în exploatare a platformelor, pe cheltuială constructorului.

Modul de reparare a lor se stabilește de comun acord cu beneficiarul și proiectantul și se efectuează conform documentelor tehnico-normative în vigoare.

**11.3.** Marcajul fiecărei dale se va executa sub forma unor cifre de 10 cm înălțime (înscrise pe suprafața betonului proaspăt) situate în zona de colț a dalelor la 30 cm de marginile dalei.

Se notează:

- numărul de ordine al dalei;
- data punerii în operă a betonului (pe ultima dală executată în ziua respectivă).

**11.4.** Recepția lucrărilor se va efectua potrivit legislației în vigoare.

Întocmit:

Ing. Silviu BALMUS



**CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR COMPOLENTE, BETONULUI ȘI LUCRĂRIILOR PENTRU ÎMBRĂCĂMINTE DIN BETON**

Nr. crt	Caracteristici ce se verifică	Metoda de incercare	Număr de încercări	Condiții tehnice
0	1	2	3	4
1.A.	AGREGATE NISIP LA RECEPTIONAREA LOTULUI - granulozitatea;	STAS 4606-80	la maximum 500 m <sup>3</sup> pentru o sursă;	-procentul granulelor care trece (rămân) pe ciururile sau sitele care delimităza sortul de nisip nu trebuie să depășească limitile sortului cu mai mult de 10%; -In cazul în care abaterile depășesc sistematic limitele, sortul poate fi utilizat dacă valorile trecerilor prin ciurul superior și/sau rămânerilor pe cel inferior prezintă un coefficient de variație de max. 5%.
				Dacă se constată vizual prezența acestora:
	- impurități: o corpuri străine (resturi animale sau vegetale, ulei, motorină) o cărbune o mică o pelicule argila o argilă bucatăi o SO <sub>3</sub> o humus	STAS 4606-80	0 <0,5% <0,5% 0 <1,5% <1,0% soluție incoloră sau galbenă,	
	-echivalentul de nisip	SREN 13424:2003	La maximum 500 m <sup>3</sup> pentru o sursă	> 85%

	0	1	2	3	4
<b>INAINTE DE UTILIZARE</b>					
Se verifica caracteristicile mentionate mai sus, în caz că la transport sau depozitare au apărut factori de impurificare sau factori care ar putea modifica granulozitatea.					
B	- umiditatea;	STAS 4606-80	ori de câte ori apar schimbări meteorologice care o pot modifica, dar cel puțin o dată pe schimb pentru adaptarea rețetei.	- procentul granulelor care trece prin cișnunghi inferior nu va depăși 10%, iar a celor care rămân pe cișnunghi superior nu va depăși 5%; - În cazul în care abaterile depășesc sistematic limitele, sortul poate fi utilizat dacă valorile trecerilor prin cișnunghi superior și/sau rămânerilor pe cel inferior prezintă un coefficient de variație de max. 5%.	
	CRIBLURA LA RECEPTIONAREA LOTULUI PE ȘANTIER - granulozitatea	STAS 4606-80	la fiecare lot aprovizionat, dar cel puțin la 500 m <sup>3</sup> pentru o sursă;	dacă se constată prezența acestora;	
	-impurități o corpuri străine (resturi animale sau vegetale, ulei, motorină); o pelicule argilă; o argilă bucajă; o SO <sub>3</sub>	STAS 4606-80	0 < 0,25% 0		
	-fracțiuni fine (sub 0,1 mm)	SR EN 13242:2003	la 500 m <sup>3</sup> pentru o sursă; <1%		

0	1	2	3	4
<b>INAINTE DE UTILIZARE</b>				
Se verifica caracteristicile mentionate mai sus, în caz că la transport sau depozitare au apărut factori de impurificare sau factori care ar putea modifica granulozitatea sau conținutul de fracțiuni fine ale ciblurilor.				
1	-umiditatea; granulozitatea			
2	CIMENT TIP CEM I 42,5N sau CR 42,5 (LA APROVIZIONARE) Caracteristici ale cimentului: -aluminat tricalcic (C3A) -silicat tricalcic ( C3S) Caracteristicile chimice: o Pierdere la calcinare(PC) o Reziduu insolubil în HCl o Conținut de sulfat(CaSO <sub>4</sub> ) o Oxid de magneziu (MgO) o Conținut de cloruri caracteristici fizice: o Finețea de macinare (suprafață specifică Blaine) o Timp inițial de priză, min o Stabilitate (expansiune) Rezistențe mecanice (valori limită pentru rezultate individuale) Rezistențe inițiale (MPa) valoare limită inferioră la 2 zile - Rezistențe standard (MPa) valoare limită inferioră la 28 zile	STAS 4606-80  Prezențarea buletinelor de analiză emise de un laborator autorizat	ori de câte ori apar schimbări meteorologice care o pot modifica, dar cel puțin o dată pe schimb pentru adaptarea rețelei	CEM I 42,5 N CR 42,5 R  < 6% > 50%
3	<b>BETON PROASPĂT LA STANȚIA DE BETOANE</b> - grad de compactare; - densitatea aparentă; - aer occlus; - temperatură;	SR EN 12350-4:2009 SR EN 12350-6:2009  SR EN 12350-7:2009	din 2 în 2 ore, în perioadele călduroase (temperatură aerului 25°C) sau reci (temperatură aerului 5°C)	1,15....., 1,45 2 390 ± 30 kg/m <sup>3</sup>  de 2 ori /schimb de lucru pentru fiecare tip de beton și betoniera 2 determinări pe schimb

4.	BETON ÎNTARIT LA STATIA DE BETOANE R <sub>c</sub> - 7 zile - 28 zile R <sup>b</sup> <sub>inc</sub> - 7 zile - 28 zile	SREN12390 3:2009  SR EN 12390-5: 2009  STAS 3518:2009	facultativ o serie de 6 epruvete cubice de 150 mm pe fiecare schimb și betoniera; o serie de 3 epruvete prismatice de 150 mmx 150mm x60mm pe fiecare schimb și betoniera, căte 12 epruvete cubice din fiecare rețea turnată
5.	ÎMBRĂCĂMINTEA - Grosimea dalei	prin măsurători directe la marginea benzilor de beton turnate; măsurat pe carotele extrase din îmbrăcăminte la 200 m bandă;	în funcție de numărul carotelor extrase grosimea va fi ceea prevăzută în proiect cu o abatere de -10 ... +15 mm;

0	-Latimea dalei	1	măsurători directe;	2	la 200 m bandă	3		4	latimea va fi cea prevăzută în proiect cu o abatere de $\pm$ 10 mm.
	-Denivelari		prin măsurători sub dreptarul de 3,00m așezat în axul fiecărei benzi; prin măsurători sub dreptarul de 3,00m așezat în dreptul profilielor indicate în proiect și la cererea comisiei de recepție în alte profile		< 3 mm			< 3 mm < 2 mm	
	-Cote		Se verifică cu ajutorul unui aparat de nivel în - axul platformelor, în dreptul profilielor indicate în proiect.		—		cotele vorfi cele prevăzute în proiect: $\pm 10$ mm		
	-Pante				—		pantele vor fi cele prevăzute în proiect		
	-Carote		SREN12504-1:2009	3 carote la 4 000 m* de imbrăcăminte din beton			rezistența la compresiune $R_c = 45$ MPa		

**ANEXĂ 2**

**FOAIE DE EVIDENȚĂ ZILNICĂ A CONDIȚIILOR DE LUCRU**

Condiții meteorologice	U.M.	PREVĂZUTE Valori		REALE, PE ŞANTIER Valori		Observații
		Min.	Max.	Min.	Max.	
Umiditatea relativă a aerului	%					
Temperatură	°C					
Vânt	m/s					
Ploaie	l/m <sup>2</sup>					

**Execuția îmbrăcăminteii**

- producția zilnică \_\_\_\_\_ oră \_\_\_\_\_
- \* m<sup>3</sup> turnat \_\_\_\_\_ oră \_\_\_\_\_
- \* m lungime bandă \_\_\_\_\_ oră \_\_\_\_\_
- intreruperi \_\_\_\_\_

**Dozajul produsului de protecție**

Tăierea rosturilor:  
nunăr rosturi prevăzute a se execuța: \_\_\_\_\_  
nunăr rosturi tăiate: \_\_\_\_\_

începere: indicativul primei dale turnate \_\_\_\_\_  
turnată la data de \_\_\_\_\_ ora de începere a tăierii \_\_\_\_\_  
terminare: indicativul ultimei dale turnate \_\_\_\_\_  
turnată la data de ..... ora .încheierii tăierii.....

ora de începere a tăierii

.....

**OBIECT: "Reabilitare drumuri uzinale din Uzina de Produse Speciale Dragomiresti"**

**FAZA:**

**Beneficiar:**

**PROIECT TEHNIC DE EXECUTIE**

**UZINA DE PRODUSE SPECIALE DRAGOMIRESTI**

**AVIZAT,  
Inspector Sef I.S.C.- I.J.C.  
Judetul DAMBOVITA**

**P R O G R A M**

**De urmarire a executiei pe faze determinante**

**PROIECTANT :** SC VISIOTEHNİK SRL

**BENEFICIAR :** UZINA DE PRODUSE SPECIALE DRAGOMIRESTI

**EXECUTANT :** ..... , reprezentat prin seful de santier, seful de lot, organul AC.

În conformitate cu Legea nr.10 / 1995, HGR nr. 766/1997, Normativul C-56-85 și cu dispoziția MLPTL-Inspectoratul de stat, se stabilește prezentul program pentru controlul calității lucrărilor pe faze determinante:



**DENUMIREA LUCRARI: UZINA DE PRODUSE SPECIALE DRAGOMIRESTI**  
 AMPLASAMENT: UZINA DE PRODUSE SPECIALE DRAGOMIRESTI, STR. INTRAREA DUMBRAVA,  
 JUD. DAMBOVITA

Nr. crt.	<b>Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza calitativ si pentru care trebuie intocmite documente scrise</b>	<b>Documentul scris care se incheie:</b>	<b>Frecventa</b>	<b>Cine intocmeste si cine semneaza: I;B;E;P;G*)</b>
0	1	2	3	4
<b>Reabilitare drumuri uzinale</b>				
1	Receptie cota dupa frezare/desfacere beton	PVRC	1 faza/lucrare	B+E
2	Receptie reparatii cu beton asfaltic deschis BAD 22.4	PVRC	1 faza/lucrare	B+E
2	Receptie strat antifisura din geocompozit	PVRC	1 faza/lucrare	B+E
3	Receptie strat de uzura din beton asfaltic tip BA16	receptie finala	1 faza/lucrare	I+B+E+P
<b>Refacere structura rutiera</b>				
1	Receptie teren de fundare	PVFD	1 faza/lucrare	I+B+E+P+G
2	Receptie strat fundatie din balast	PVFD	1 faza/lucrare	I+B+E+P
3	Receptie strat beton de ciment rutier BCR 3.5	PVFD	1 faza/lucrare	I+B+E+P
4	Receptie strat antifisura din geocompozit	PVRC	1 faza/lucrare	B+E
6	Receptie strat de uzura din beton asfaltic tip BA16	receptie finala	1 faza/lucrare	I+B+E+P

**I.S.C.**

**Directia Regionala  
Constructii Centru**

**Beneficiar (Inginer rezident)**

**Proiectant (Sef proiect)**

**Executant (Antreprenor general)**

Nota:

\*) I - Inspectoratul de Stat in Constructii; B – Beneficiar (prin reprezentantul sau Dirigintele de Santier); E – Executant; P – Proiectant General; G - Geotehnician.



1. Conform prevederilor Legii 10/1995 sectiunea 3, art. 23d, Executantul are obligatia convocarii factorilor care sunt prevazuti sa participe la verificari cu minim 3 zile inainte de finalizarea fiecarei faze.
2. La receptia lucrarii, un exemplar din prezentul program se va anexa la Cartea Constructiei.
3. Lucrarile si frecventa fazelor determinate vor fi definitivate impreuna cu I.S.C. al Judetului Dambovita inainte de inceperea lucrarilor de executie.



## VISIOTEHNIK S.R.L.

Adresa : Strada Revolutiei, nr. 7C, Targoviste, Dâmbovița  
Tel/Fax: 0345/00.157 Mob: 0729.308.257  
e-mail: [nagostea@visiotehnik.ro](mailto:nagostea@visiotehnik.ro)

### PROGRAM PENTRU ASIGURAREA URMARIRII CURENTE A COMPORTARII IN TIMP A LUCRARII LUCRARI DE DRUMURI

La lucrarea: "Reabilitare drumuri uzinale din Uzina de Produse Speciale Dragomiresti"

BENEFICIAR : UZINA DE PRODUSE SPECIALE DRAGOMIRESTI

În calitate de Beneficiar reprezentat prin .....

SC VISIOTEHNIK SRL

În calitate de proiectant general reprezentat prin.....

Întruniri în baza:

Legii nr. 10 privind calitatea în construcții- art.18- publicata în M.O. nr.12/24.ian. 1995

Hotărârea Guvernului României Nr. 766 din 21 nov.1997 pentru aprobarea Regulamentului privind calitatea în construcții (publicata în M.O. nr.352/10.dec.1997)

Ordinul nr. 57/N/18.08.1999 privind aprobarea " Normativului privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor " indicativ P 130/1999

Stabilesc de comun acord urmatorul program pentru asigurarea urmaririi curente a comportarii in timp a lucrarii "Reabilitare drumuri uzinale din Uzina de Produse Speciale Dragomiresti"

**PROGRAM PENTRU ASIGURAREA URMARIRII CURENTE  
A COMPORTARII IN TIMP A LUCRARII**

NR. CRT.	ELEMENT URMARIT	MODUL DE OBSERVARE	FENOMENE URMARITE	MIJLOACE SAU DISPOZITIVE FOLOSITE	PERIODICIT ATEA	COMPONENTA COMISIEI	DOCUMENT INCHEIAT CONCLUDE D DOCUMENT
0	1	2	3	4	5	6	7
1	Calea pe drum	Vizual	denivelari valuri ornieraj fisuri crapaturi faiantari goluri imbatraniri refulari piele de elefant	ruleta dreptar lata si boloboc lupa aparat foto pensula ciocan lopata ranga	Dupa fiecare anotimp in primii 2 ani si apoi de doua ori pe an (vara si toamna) dupa evenimente	Administrator (min. 3 persoane) din care unul cu studii superioare	Raport insotit de relevii si schite
2	Terasamente	Vizual	Alunecari Tasari Refulari Inmuieri-afuieri	Ruleta Lantul si bolobocul Aparat foto	Dupa fiecare anotimp in primii 2 ani si apoi de doua ori pe an (vara si toamna) dupa even.	Administrator (min. 3 persoane) din care unul cu studii superioare	Raport insotit de relevii si schite

**INSTRUCTIUNI DE URMARIRE CURENTA**

1. Fenomenele enumerate in program se vor urmari prin observatii vizuale sau cu dispozitive simple de masurare
2. Zonele de observatie se vor concentra la punctele expuse ale elementului urmarit (ex. tasari, afuieri, loviri, etc.)
3. Pentru accesul la locurile greu accesibile se vor amenaja din timp caile de acces (scari, platforme, balustrade, etc.)
4. In cazul in care se constata ca pot exista sau pot aparea unele fenomene neplacute, se va dispune urmarirea periodica sau speciala a solutiei acestora.
5. Datele culese din masuratori se vor pastra in fise sau fisiere.
6. Prelucrarea primara a datelor va consta in efectuarea de grafice.
7. Pentru interpretare se va apela la proiectant.
8. Decizia o va lua Administratorul lucrarii.
9. In cazuri speciale, aparute in urma unor evenimente deosebite (calamitati, etc.) cand exploatarea lucrarii pune in pericol vietii omenesti, aceasta se poate inchide traficului.  
Se pot considera evenimente deosebite evenimentele provenite din urmatoarele cauze:
  - accidente de circulatie pe drum
  - explozii pe sau sub lucrare
  - efectuarea unui transport greu, agabaritic care a produs deteriorari
  - constatarea unor deteriorari grave din cauze interne ale structurii
  - aparitia unor deformatii vizibile
  - inundatii, viituri, alte calamitati naturale (alunecari de terasamente)
  - efecte hidraulice din scurgerea apelor mari langa drum
  - formarea de zapoare in sectiuni alaturate drumului
  - efectul actiunilor periodice
  - aprinderea si arderea unor rezervoare de combustibil pe drum sau in apropierea acestuia, care prin efectul lor au provocat daune drumului
10. La prezentele instructiuni se anexeaza lista orientativa de fenomene care trebuie avute in vedere.
11. Toate rapoartele vor constitui Jurnalul Evenimentelor.



## LISTA ORIENTATIVA DE FENOMENE CARE TREBUIE AVUTE IN VEDERE IN CURSUL URMARIRII CURENTE

**A. Se vor urmari, după caz:**

- a. Schimbări în poziția obiectelor de construcție în raport cu mediul de implantare al acestora manifestate direct, prin deplasări vizibile (orizontale, verticale sau inclinări) sau prin efecte secundare vizibile (desprinderea unor parti de construcție, apariția de rosturi, crapaturi, smulgeri); apariția de fisuri și crapaturi în zonele de continuitate ale drumurilor și podeturilor; deschiderea sau închiderea rosturilor de diferite tipuri dintre elementele de construcție, umflarea sau craparea terenului ca urmare a alunecării în versanții diferențierilor amenajari, ramblee, obturarea progresivă a orificiilor aflate în dreptul nivelului terenului prin scufundarea obiectului de construcție;
- b. Schimbări în forma obiectelor de construcție manifestate direct prin deformatii vizibile verticale sau orizontale și rotiri sau prin efecte secundare ca distorsionarea traseului conductelor de instalatii, indoirea barelor sau altor elemente constructive;
- c. Schimbări în gradul de protecție și confort oferite de construcție sub aspectul etanșeității, sau sub aspect estetic, manifestate prin umezirea suprafetelor, infiltratii de apă, apariția izvoarelor în versanții de pe marginea drumurilor sau rambleelor, inimuirea materialelor constructive, lichefieri ale pamantului după cutremure, exfolierea sau craparea straturilor de protecție, schimbarea culorii suprafetelor, apariția condensului, ciupercilor, mucegaiurilor, efectele nocive ale vibratiilor și zgomotului asupra oamenilor și vietuitoarelor manifestate prin stări de nesiguranță mergând până la imbolnavire, etc.;
- d. Defecți și degradări cu implicații asupra funcționalității obiectelor de construcție; infundarea gurilor de scurgere; porozitate, fisuri și crapaturi în elemente și construcții; denivelări, sănturi, gropi în îmbrăcamintea drumurilor, curatenia, deschiderea rosturilor funcționale, etc.
- e. Defecți și degradări în structura de rezistență cu implicații asupra siguranței obiectelor de construcție; fisuri și crapaturi, coroziunea elementelor metalice și a armaturilor la cele de beton armat și precomprimat, defecți manifestate prin pete, fisuri, exfolieri, eroziuni, etc.; flambajul unor elemente componente comprimate sau ruperea altora întinse; slabirea imbinărilor sau distrugerea lor, afuieri la aparările de maluri din apropierea drumurilor sau aparările rambleelor; putrezirea sau slabirea elementelor din lemn sau din mase plastice în urma atacului biologic, etc.

**B. În cadrul activitatii de urmarire curenta se va da atentie deosebita:**

- a. Oricărui semn de umezire a terenurilor de fundație loessoide din jurul obiectelor de construcție și tuturor masurilor de îndepărțare a apelor de la fundația obiectelor de construcție amplasate pe terenuri loessoide, etanșeitatea rosturilor, scurgerea apelor spre canalizari exterioare, integritatea și etanșeitatea conductelor ce transportă lichide de orice fel, etc., amplasate în vecinătatea drumului.
- b. Elementele de construcție supuse unor solicitări deosebite din partea factorilor de mediu natural sau tehnologic; terase insorite; mediu umed; zone de construcție supuse variațiilor de umiditate – uscăciune; locuri în care se pot acumula murdarie, apă sau soluții agresive, s.a.
- c. Modificărilor în acțiunea factorilor de mediu natural care pot avea urmări asupra comportării construcțiilor urmarite.



Ing. Silvian BAEMUS