

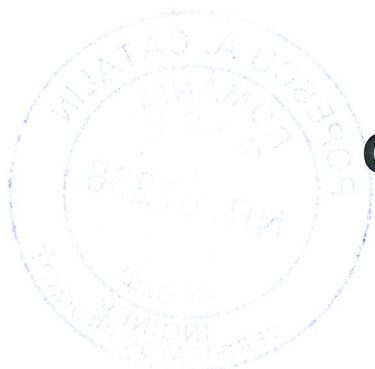
Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.



## CAIET DE SARCINI

- 1 -

**TERASAMENTE**

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CUPRINS

I.	CAPITOLUL 1 – GENERALITATI .....	5
1.	DOMENIU DE APLICARE .....	5
2.	PREVEDERI GENERALE .....	5
II.	CAPITOLUL 2 - MATERIALE FOLOSITE.....	6
3.	PAMANT VEGETAL.....	6
4.	PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE.....	6
5.	APA DE COMPACTARE .....	12
6.	PAMANTURI PENTRU STRATURILE DE PROTECTIE.....	12
7.	VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR .....	12
III.	CAPITOLUL 3 – EXECUTAREA TERASAMENTELOR .....	13
8.	PICHETAJUL LUCRARILOR .....	13
9.	LUCRARI PREGATITOARE .....	14
10.	GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT .....	15
11.	EXECUTIA DEBLEURILOR.....	16
12.	PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI.....	18
13.	EXECUTIA RAMBLEURILOR .....	18
13.1.	PRESCRIPTII GENERALE .....	18
13.2.	METODA DE EXECUTIA A RAMBLEURILOR.....	19
13.3.	COMPACTAREA RAMBLEURILOR.....	20
13.4.	PROFILE SI TALUZE.....	21
13.5.	PRESCRIPTII APLICABILE PAMANTURILOR SENSIBILE LA APA.....	22
13.6.	PRESCRIPTII APLICABILE RAMBLEURILOR DIN MATERIAL STANCOS .....	23
13.7.	PRESCRIPTII APLICABILE RAMBLEURILOR NISIPOASE .....	24
13.8.	PROTECTIA IMPOTRIVA APELOR.....	24

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

14. FINISAREA PLATFORMEI .....	24
IV. CAPITOLUL 4 – CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR .....	25
15. VERIFICAREA PREGATIRII TERENULUI DE FUNDATIE (SUB RAMPLEU) .....	26
16. VERIFICAREA CARACTERISTICILOR STRATURILOR EXECUTATE ....	27
17. CONTROLUL CARACTERISTICILOR PATULUI DRUMULUI .....	29
V. CAPITOLUL 5 – RECEPTIA LUCRARILOR .....	30
18. RECEPTIA PE FAZE DETERMINANTE .....	30
19. RECEPTIA PRELIMANARA A LUCRARILOR .....	30
20. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR .....	31
21. RECEPTIA FINALA .....	32

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ŞI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## Referinte Normative

STAS 2914:1984	Terasamente Conditii tehnice generale de calitate
SR EN 14688-1:2004	Cercetari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor Partea1. Identificare si descriere
SR EN 14688-2:2005	Cercetari si incercari geotehnice Identificarea si clasificarea pamanturilor Partea 2: Principii pentru o clasificare
**STAS 1243-88	Teren de fundare. Clasificarea si identificarea pamanturilor
SR EN 14688-2:2005/C1:2007	Cercetari si incercari geotehnice Identificarea si clasificarea pamanturilor Partea 2: Principii pentru o clasificare
STAS 1709-1:1990	Actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrarile de drumuri. Adancimea de inghet in complexul rutier. Prescriptii de calcul
STAS 1709-2:1990	Actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrarile de drumuri. Adancimea de inghet in complexul rutier. Prescriptii tehnice
STAS 1709-3:1990	Actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrarile de drumuri. Adancimea de inghet in complexul rutier. Metoda de detrminare
STAS 1913-1:1982	Teren de fundare Determinarea umiditatii
STAS 1913-3:1976	Teren de fundare Determinarea densitatii pamanturilor
STAS 1913-4:1986	Teren de fundare Determinarea limitelor de plasticitate
STAS 1913-5:1985	Teren de fundare Determinarea granulozitatii
STAS 1913-12:1988	Teren de fundare

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

	Determinarea caracteristicilor fizice si mecanice ale pamanturilor cu umflari si contractii mari
STAS 1913-13:1983	Teren de fundare Determinarea caracteristicilor de compactare Inercarea Proctor
CD 031:2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structura rutiere suple si semirigide cu deflectograful Lacroix si deflectometrul cu parghie tip Benkelman
STAS 2914-4:1989	Determinarea modulului de deformatie liniara
C 182 - 1987	Normativ privind executarea mecanizata a terasamentelor de drumuri
C 16 - 1984	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si instalatii aferente
C 29 - 1985	Normativ privind imbunatatirea pamanturilor de fundare slabe prin procedee mecanice (B.C. nr.8 – 1986)
AND 515 - 1993	Instructiuni tehnice pentru proiectare, executie si intretinere a terasamentelor si a caii in zona pod – rampa de acces
SR EN 14688-1:2004/AC:2006	Cercetari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor.
SR 4032-1:2001	Lucrari de drumuri. Terminologie
AND 530-2012	Instructiuni privind controlul calitatii terasamentelor rutiere

Lista prezentata in Caietul de sarcini nu este limitativa.

**\*\*NOTA: STAS-ul 1243-88 a fost inlocuit de SR EN ISO 14688-2:2005/C91:2007, dar pentru ca modificarile nu au putut fi aplicabile tuturor specificatiilor din documentele tehnice, in cuprinsul Instructiunilor sunt referinte la ambele standarde.**

In consecinta, se vor corela prevederile SR EN ISO 14688-1:2004, SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006, SR EN ISO 14688-2:2005 cu prevederile STAS 1243-88 si STAS 2914-84, respectiv „Identificarea si clasificarea pamanturilor” cu „Cerinte tehnice generale de calitate” si AND 530-2012.

Conform STAS 1243-88 si PD 177-2001, pamanturile intalnite pe traseul autostrazii apartin tuturor tipurilor de incadrare din punct de vedere al distributiei procentuale granulometrice (de la P1 – pietris cu nisip – la P5 – argila, argila grasa). Conform monogramei Casagrande din STAS 2914-84, pamanturile intalnite pe parcursul traseului apartin tuturor tipurilor de incadrare din punct de vedere al calitatii acestora ca material pentru terasamente.

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

Pământurile clasificate ca „rele și „foarte rele” pot fi utilizate în corpul rambleurului numai după îmbunătățire.

Îmbunătățirea calitatii pământurilor constă în:

- Modificarea granulozității;
- Modificarea umidității;
- Tratamente (stabilizare chimică sau mecanică).

## **I. CAPITOLUL 1 – GENERALITĂȚI**

### **1. DOMENIU DE APLICARE**

1.1. Prezentul Caiet de Sarcini se aplică la execuția și recepția terasamentelor aferente construcțiilor autostrăzilor, platformelor și locurilor de parcare, precum și la construcția drumurilor naționale, județene.

1.2. Prezentul Caiet de Sarcini cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calitatii și condițiile de recepție.

### **2. PREVEDERI GENERALE**

2.1. La executarea terasamentelor se respectă prevederile din STAS 2914:1984 și alte standarde și normative în vigoare, la data execuției, în măsura în care completează și nu contravin prezentului Caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul va asigura prin posibilitățile proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului Caiet de sarcini. În situația în care rezultatele încercărilor și determinărilor nu sunt concludente, el este obligat să efectueze, la solicitarea Inginerului, și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului Caiet de Sarcini.

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

2.4. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe.

2.5. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul Caiet de Sarcini, Inginerul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun, pe cheltuielile Antreprenorului.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## **II. CAPITOLUL 2 - MATERIALE FOLOSITE**

### **3. PAMANT VEGETAL**

3.1. Pentru acoperirea suprafetelor ce urmeaza a fi insamantate sau plantate se foloseste pamant vegetal ales din pamanturile vegetale locale cele mai propice vegetatiei.

### **4. PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE**

4.1. Categoriile si tipurile de pamanturi clasificate conform AND 530-2012 si se folosesc la executarea terasamentelor (tabelul 1a si 1b).

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

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

4.4. Pamanturile prafoase si argiloase, clasificate ca "mediocre", in cazul cand conditiile hidrologice locale sunt mediocre si nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3:1990 privind actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrari de drum.

4.5. In cazul terasamentelor in debleu sau la nivelul terenului, executate in pamanturi rele sau foarte rele (vezi tabelul 1b) sau a celor cu densitate in stare uscata compactata mai mica de  $1,5 \text{ g/cm}^3$ , vor fi inlocuite cu pamanturi de calitate satisfacatoare sau vor fi stabilizate mecanic cu lianti (var, cenusa de furnal, etc.). Inlocuirea sau stabilizarea se va face pe toata suprafata identificata din cadrul platformei, la o adancime de minim 20 cm in cazul pamanturilor rele si de minim 50 cm in cazul pamanturilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate in stare uscata compactata mai mica de  $1,5 \text{ g/cm}^3$ . Adancimea se va considera sub nivelul patului drumului si se va stabili in functie de conditiile locale concrete, de catre Proiectant/Antreprenor, prin incercari de laborator, in scopul obtinerii cerintelor de portanta si compactare aferente.

4.6. Pentru pamanturile argiloase simbolul 4d (categoria "rea"), se recomanda fie inlocuirea, fie stabilizarea lor cu lianti hidraulici, stabilizatori chimici sau alte produse agrementate tehnic in acest scop, pe grosime de minim 15 cm.

4.7. Realizarea terasamentelor in rambleu, in care se utilizeaza pamanturi simbol 4d (anorganice) si 4e (cu materii organice peste 5%) a caror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea solutiei de punere in opera si eventualele masuri de imbunatatire sa fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

---

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



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI TIMISOARA

Beneficiar:

Antreprenor: TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

**Materiale pentru terasamente. Categoriile si tipurile de pamanturi, clasificate conform STAS 2914-84 (Tabel 1a)**

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate Un	Indice de plasticitate Ip fracțiune sub 0,5mm	Umflare libera, UL, %	Calitate ca material pentru terasamente
		Conținut în părți fine în % din masa total pentru:						
		d < 0,005 min	d < 0,05 min	d < 0,25 min				
1. Pământuri necoezive grosiere fracțiune mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50% Blocuri, bolovăniș, pietriș	1a	<1	< 10	<20	>5	0	-	Foarte bună
	1b				≤5			Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiune mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin	2a	<6	<20	<40	>5	≤10	-	Foarte bună
	2b				≤5			Bună
3. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiune mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin	3a	≥6	≥20	≥40	-	>10	≤40	Mediocră







Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## **5. APA DE COMPACTARE**

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

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

5.3. Adaugarea eventuala a unor produse, destinate sa faciliteze compactarea este propunerea Antreprenorului care va inainta procedurile cu documentatia aferenta spre aprobare/respingere Inginerului.

## **6. PAMANTURI PENTRU STRATURILE DE PROTECTIE**

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

## **7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR**

7.1. Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, in conformitate cu prevederile lui AND 530-2012:

Caracteristici	Frecvența minimă	STAS
Granulozitatea	Funcție de neomogenitatea pământului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 m <sup>3</sup> .	1913/5-85
Limitele de plasticitate	Funcție de neomogenitatea pământului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 m <sup>3</sup> .	1913/4-86
Caracteristici de compactare	Funcție de neomogenitatea pământului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 m <sup>3</sup> . Pentru umpluturi în spatele lucrărilor de sprijinire și pentru pământuri în straturile de protecție, la fiecare strat executat.	1913/13-83
Coeficientul de neuniformitate	Funcție de neomogenitatea pământului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 m <sup>3</sup> .	14688/2-05
Umflarea liberă	Pentru umpluturi în spatele lucrărilor de sprijinire și	1913/12-88

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ŞI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

	pentru pământuri în straturile de protecție, cel puțin un test la fiecare 1000 m <sup>3</sup> .	
Sensibilitatea la îngheț-dezghet	O încercare la fiecare: - 2000 mc pământ pentru rambleuri - 250 ml de drum în debleu	1709/3-90
Umiditatea	Zilnic sau la fiecare 500 m <sup>3</sup> .	1913/1-82
Densitatea maximă în stare uscată	Funcție de neomogenitatea pământului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 m <sup>3</sup> .	1913/3-76 STAS 12 288- 85

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

### **III. CAPITOLUL 3 – EXECUTAREA TERASAMENTELOR**

#### **8. PICHETAJUL LUCRARILOR**

8.1. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, trebuie să facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 25m în aliniament și în curbe.

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

8.2. Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axul drumului, Antreprenorul va materializa prin țărși și sabloane, ori de câte ori este necesar în conformitate cu etapele tehnologice în desfășurare pe șantier, următoarele:

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

8.3. În timpul marării coridorului de drum, toate instalațiile subterane sau supraterane existente în limitele de șantier vor fi identificate în vederea îndepărtării/relocării sau protejării.

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:

**TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

Acolo unde axele au fost fixate si s-a determinat kilometrajul, pichetii de referinta vor fi amplasati in linia de delimitare sau alt loc protejat, la fiecare 100 m. Pichetii vor fi amplasati perpendicular pe axa, pichetul de ax si cei doi picheti de referinta fiind in linie dreapta. Distantele dintre picheti vor fi inregistrate si comunicate Inginerului. Kilometrajul va fi marcat clar pe pichetii ambelor linii de delimitare, la fiecare 100 m si astfel incat sa se poata citi usor de la o distanta de 30 m.

8.4. Antreprenorul este raspunzator de buna conservare a tuturor pichetilor si reperilor, de a le restabili sau de a le reamplasa daca este necesar.

8.5. In caz de nevoie, scoaterea lor in afara amprizei lucrarilor este efectuata de catre Antreprenor, pe cheltuiala si raspunderea sa, dar numai cu aprobarea scrisa a Inginerului, cu notificare cu cel putin 24 ore in avans.

## **9. LUCRARI PREGATITOARE**

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

- defrisari;
- curatirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni;
- decaparea si depozitarea pamantului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin indepartarea apelor de suprafata si adancime;
- demolarea constructiilor existente.

9.2. Antreprenorul trebuie sa execute in mod obligatoriu taierea arborilor, pomilor si arbustilor din amplasamentul lucrarii, sa scoata radacinile si buturugile din amplasamentul lucrarii, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, in caz ca este necesar, in conformitate cu legislatia in vigoare. Scoaterea buturugilor si radacinilor se face obligatoriu la rambleuri cu inaltime mai mica de 2 m precum si la debleuri.

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

9.4. Toate golurile rezultate dupa scoaterea buturugilor si radacinilor, etc. vor fi umplute cu pamant bun pentru umplutura conform prevederilor art. 4 si compactate metodic pentru a obtine gradul de compactare corespunzator.

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

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

9.6. Pamantul decapat si alte pamanturi care sunt improprie pentru umplutura vor fi transportate si depuse in depozite definitive, evitand orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pamantul vegetal va fi transportat intr-un depozit provizoriu in vederea reutilizarii.

9.7. Demolarile constructiilor existente vor fi executate pana la adancimea de 1.00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

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

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

## **10. GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT**

### 10.1. Miscarea Terasamentelor

Unul din obiectivele mișcării pământului este de a permite utilizarea materialului provenit din excavații pentru umplutura în ramblee. La execuția lucrărilor, materialul în exces și pământurile necorespunzătoare pentru execuția umpluturilor, vor fi transportate în depozite definitive, în locații propuse de Antreprenor și aprobate de Inginer.

Volumul necesar pentru umplutură ce nu poate fi acoperit din deblee va fi luat din gropile de împrumut propuse de Antreprenor și aprobate de Inginer.

Dacă în decursul lucrărilor, natura pământului provenit dintr-un debleu sau o groapă de împrumut devine necorespunzătoare pentru umpluturi, Antreprenorul va suspenda imediat utilizarea pământului respectiv în umpluturi și va informa cu promptitudine Inginerului. În cazul unui debleu, lucrul poate continua cu transportarea materialului excavat într-un depozit aprobat; în cazul unei gropi de împrumut aprobarea de exploatare a gropii respective se suspendă.

10.2. In cazul in care gropile de imprumut si depozitele de pamant nu sunt impuse prin proiect, alegerea acestora o va face Antreprenorul care transmite spre aprobare Inginerului documentatia cu teste si rapoarte de laborator. Acest acord va trebui sa fie solicitat cu minimum sapte zile inainte de inceperea exploatarei gropilor de imprumut sau a depozitelor. Solicitarea va fi insotita de:

- un raport privind calitatea pamantului din gropile de imprumut alese, in spiritul prevederilor articolului 4 din prezentul Caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele si analizele de laborator executate pentru acest raport fiind in sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite si/sau pentru gropile de imprumut;

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

- un raport cu programul de exploatare a gropilor de imprumut si planul de refacere a mediului.

10.3. Surplusul de material excavat din sapatura din zonele de debleu, poate fi depozitat in urmatoarele moduri:

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

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

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

## **11. EXECUTIA DEBLEURILOR**

11.1. Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare inainte ca modul de pregatire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul Caiet de sarcini sa fi fost verificat si receptionat de catre Inginer.

11.2. Sapaturile trebuie atacate frontal, pe intreaga latime, si pe masura ce avanseaza, se realizeaza si taluzarea, urmarind pantele taluzurilor mentionate pe profilurile transversale.

11.3. Nu se vor crea supra-adancimi in debleu. In cazul cand, in mod accidental, apar asemenea situatii se va trece la umplerea lor conform modalitatilor pe care le va propune Antreprenorul si le va inainta spre aprobare Inginerului, cheltuiala fiind in sarcina Antreprenorului.

11.4. In cazul terenurilor sensibile la umezeala, sapaturile se vor executa progresiv, asigurandu-se permanent drenarea si evacuarea apelor pluviale si evitarea destabilizarii echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane. Toate lucrarile preliminare de drenaj vor fi finalizate inainte de inceperea sapaturilor, pentru a se asigura ca lucrarile se vor executa fara a fi afectate de ape.

11.5. Dupa atingerea cotei de sapatura prevazuta in Proiectul tehnic, nivelul superior al terasamentului se va testa si trata conform STAS 2914-84. (a se vedea pct. 13.3.1 din prezentul caiet de sarcini)

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

In cazul cand terenul intalnit la cota fixata prin proiect nu va prezenta calitatile necesare si nu va asigura atat cerintele de compactare la cota pat drum/strat de forma, cat si portanta prevazuta (in conformitate cu prevederile Indicativului CD 31-2002), Proiectantul va stabili solutiile de remediere, solutii ce vor fi inaintate spre aprobare Inginerului, impreuna cu teste si rapoarte de laborator.

11.6. Inclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv – fiind mentionata in partea desenata. Devierile de la panta prescrisa se remediaza conform procedeelelor propuse de Antreprenor si acceptate de Inginer.

11.7. Taluzurile vor trebui sa fie curatate de pietre sau de bulgari de pamant care nu sunt perfect aderente sau incorporate in teren, ca si de rocile dislocate, a caror stabilitate este incerta.

11.8. Daca, pe parcursul lucrarilor de terasamente, masele de pamant devin instabile, Antreprenorul va lua masuri imediate de stabilizare, anuntand in acelasi timp Inginerul.

11.9. In terenuri stancoase, la sapaturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui sa stabileasca si apoi sa adapteze planurile sale de derocare in asa fel incat dupa explozii sa se obtina:

- degajarea la gabarit a taluzelor si platformei;
- cea mai mare fractionare posibila a rocii, evitand orice risc de deteriorare a lucrarilor.

11.10. Pe timpul intregii durate a lucrarilor va trebui sa se inspecteze, in mod frecvent si in special dupa explozie, taluzurile de debleuri si terenurile de deasupra acestora, in scopul de a se inlatura partile de roca, care ar putea sa fie dislocate de viitoarele explozii sau din alte cauze.

Dupa executia lucrarilor, se va verifica daca adancimea necesara este atinsa peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsa Antreprenorul va trebui sa execute derocarea suplimentara necesara.

11.11. Metoda utilizata pentru nivelarea platformei in cazul terenurilor stancoase este lasata la alegerea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adancime suplimentara, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pamant, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat asa cum este aratat in art. 14.

11.12. In timpul executiei debleurilor, Antreprenorul este obligat sa conduca lucrarile astfel incat pamanturile ce urmeaza a fi folosite sa nu fie degradate de apele provenite din precipitatii. Va trebui in special sa se inceapa cu lucrarile de debleu de la partea de jos a rampelor profilului in lung.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ŞI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Daca topografia locurilor permite o evacuare gravitationala a apelor, Antreprenorul va trebui sa mentina o panta suficienta pentru scurgere, la suprafata partii excavate si sa se execute in timp util santuri, rigole, lucrari provizorii necesare evacuarii apelor in timpul excavarii.

## **12. PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI**

12.1. Lucrarile pregatitoare aratate la art. 8 si 9 sunt comune atat sectoarele de debleu cat si celor de rambleu.

12.2. Cand linia de cea mai mare panta a terenului este superioara lui 20%, Antreprenorul va trebui sa execute trepte de infratire. Inaltimea treptei de infratire sa fie cuprinsa intre 0.9 ÷ 1.5m, avand latimea treptei de minim 2m. Pe terenuri stancoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace propuse de Antreprenor si agreate de Inginer.

12.3. Pe terenurile remaniate in cursul lucrarilor pregatitoare prevazute la art. 8 si 9, sau pe terenuri de portanta scazuta se va executa o compactare la baza rambleului pe o adancime minima de 30 cm, pentru a obtine un grad de compactare Proctor normal conform tabelului 5.

## **13. EXECUTIA RAMBLEURILOR**

### **13.1. PRESCRIPTII GENERALE**

13.1.1. Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare inainte ca pregatirile terenului indicate in caietul de sarcini, sa fie verificate si acceptate de Inginer. Se va verifica clasificarea pamanturilor, densitatea si se vor efectua testele de capacitate portanta (cu parghia Benkelman, iar in mod exceptional, acolo unde spatiile sunt inguste cu placa dinamica). In cazul in care cerintele Caietului de Sarcini nu sunt indeplinite, Antreprenorul va propune metode de imbunatatire a terenului de fundare.

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

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

Executia poate fi reluata, la propunerea Antreprenorului, atunci cand conditiile meteo o permit, cu indeplinirea cerintelor de calitate conform standardelor tehnice in vigoare si a prezentului Caiet de Sarcini. „Inginerul” isi va da acordul pentru reinceperea lucrarilor.

13.1.4. Executia rambleurilor se va face, pentru fiecare sector omogen in parte, conform tehnicilor utilizate pe sectorul de proba. Sectorul de proba poate face parte din corpul drumului, exceptie fiind cazul in care Inginerul emite instructiuni in alt sens.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## **13.2. METODA DE EXECUTIA A RAMBLEURILOR**

13.2.1. Rambleurile se executa in straturi uniforme suprapuse, paralel cu linia rosie a proiectului, pe intreaga latime a platformei, evitandu-se segregările si variatiile de umiditate si granulometrie.

In cazuri speciale, prin propunerea Antreprenorului inaintata si aprobata de Inginer, vor putea fi executate pe latimi inferioare celei a rambleului, in benzi alaturate, care impreuna acopera intreaga latime a profilului; trebuie avut in vedere ca decalarea in inaltime intre doua benzi alaturate sa nu depaseasca grosimea maxima impusa. Antreprenorul va descrie aceasta situatie speciala si va prezenta metoda de lucru spre acceptul Inginerului.

13.2.2. Pamantul adus pe platforma este imprastiat si nivelat pe intreaga latime a platformei (sau a benzii de lucru) in grosimea optima de compactare stabilita, urmand realizarea unui profil longitudinal pe cat posibil paralel cu profilul definitiv.

Suprafata fiecarui strat intermediar, care va avea grosimea optima de compactare, va fi plana si va avea o panta transversala de 3...5% catre exterior, iar suprafata ultimului strat va avea panta prescrisa conform articolului 16.

13.2.3. La realizarea umpluturilor cu inaltimei mai mari de 3.00 m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatra sau din beton cu dimensiunea maxima de 0.50 m cu conditia respectarii urmatoarelor masuri:

- impanarea golurilor cu pamant;
- asigurarea tasarilor in timp si luarea lor in considerare;
- realizarea unei umpluturi omogene din pamant de calitate corespunzatoare, pe cel putin 2.00 m grosime la partea superioara a rambleului.

13.2.4. La punerea in opera a materialului de umplutura pentru realizarea rambleului se va tine seama de umiditatea optima de compactare. Pentru aceasta, laboratorul santierului va face determinari ale umiditatii la sursa si se vor lua masurile in consecinta pentru punerea in opera astfel:

- cand umiditatea naturala a pamanului depaseste umiditatea optima de compactare, pamantul se va lasa sa se zvante sau se va trata cu lianti hidraulici pentru a-i reduce umiditatea pana cat mai aproape de cea optima;

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- sau din contra, daca pamantul este prea uscat va fi stropit cu apa pentru a-l aduce la valoarea umiditatii optime de compactare.

13.2.5. Tehnologia de compactare si alegerea tipului de utilaj este la latitudinea Antreprenorului. Inginerul va verifica rezultatele acestei tehnologii, inainte de inceperea lucrarilor propriu-zise, pe cate un sector experimental omogen pentru fiecare tip de material propus de Antreprenor sau pe primul strat al terasamentului pus in opera – conform C 182:1987. Prin aceste verificari se vor determina: grosimea de asternere a materialului si grosimea stratului dupa compactare; numarul minim de treceri necesar realizarii gradului de compactare prescris; parametrii de lucru ai utilajelor de compactare, inclusiv sarcina pe roata a compactoarelor pe pneuri sau presiunea statica pe unitatea de lungime a compactoarelor cu rulouri netede; viteza de lucru; frecventa de vibrare si amplitudinea; gradul de compactare realizat.

### **13.3. COMPACTAREA RAMBLEURILOR**

13.3.1. Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevazute in STAS 2914:1984 conform tabelului 5.

**Tabel 5**

ZONELE DIN TERASAMENTE LA CARE SE PERSCRIE GRADUL DE COMPACTARE	PAMANTURI			
	NECOEZIVE		COEZIVE	
	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente
a. Primii 30cm ai terenului natural sub un rambleu cu inaltimea $h \leq 2.00$ m $h > 2.00$ m	100 95	95 92	97 92	93 90
b. In corpul rambleurilor la adancimea (h) 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. In debleuri pe adancimea de 30cm sub patul drumului	100	100	100	100

\*) zona considerata activa (partea superioara a terasamentului)

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

**NOTA:** Pentru pietrisuri si alte pamanturi necoezive cu peste 50% granule mai mari de 20mm se va considera atins gradul de compactare 100%, cand dupa un numar de treceri utilajul nu va mai lasa urme de suprafata. Numarul de treceri se va stabili experimental, cu tipul de utilaj ce urmeaza a fi folosit la compactare.

### **13.4. PROFILE SI TALUZE**

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

Taluzul nu trebuie sa prezinte nici cavitati si nici excrescente, in afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constituate ale rambleului. Profilul taluzului trebuie sa fie obtinut prin **metoda umpluturii in adaos**, daca nu sunt dispozitii contrare.

13.4.2 Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitatea portanta corespunzatoare vor avea inclinarea 1:1.5 pana la inaltimile maxime pe verticala, indicate in tabelul 7.

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

13.4.4 In cazul rambleurilor cu inaltimi mai mari decat cele aratate in tabelul 7 dar numai pana la maxim 12.00m, inclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului in jos, va fi de 1:1.5 iar pe restul inaltimii la baza rambleului, inclinarea va fi de 1:2.

**Tabel 7**

<b>NATURA MATERIALULUI IN RAMBLEU</b>	<b>H (max m)</b>
Argile prafoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrisuri sau balasturi	10

13.4.5 In rambleurile mai inalte de 12.00m, precum si la cele situate in albiile majore ale raurilor, ale vailor si in balti, unde terenul de fundatie este alcatuit din particule fine si foarte fine, inclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1.3...1.5.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

13.4.6 Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitate portanta redusa, vor avea inclinarea 1:1.5 pana la inaltimele maxime, h max pe verticala indicata in tabelul 8, in functie de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundatie.

**Tabel 8**

Panta terenului de fundatie	Caracteristicile terenului de fundatie								
	a) Unghiul de frecare interna in grade								
	5°			10°			15°		
	b) Coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Inaltimea maxima a rambleului, h max, in 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

13.4.7 Tolerantele de executie pentru suprafatarea patului si a taluzurilor sunt urmatoarele:

- platforma fara strat de forma +/- 3 cm;
- platforma cu strat de forma +/- 5 cm;
- taluz neacoperit +/- 10 cm.

Tolerantele pentru ampriza rambleului realizat, fata de cea proiectata este de +50 cm.

### **13.5. PRESCRIPTII APLICABILE PAMANTURILOR SENSIBILE LA APA**

13.5.1. Cand la realizarea rambleurilor sunt folosite pamanturi sensibile la apa, Inginerul va putea ordona Antreprenorului urmatoarele:

- asternerea si compactarea imediata a pamanturilor din debleuri sau gropi de imprumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de asternere dupa asternere si scarificarea, in vederea eliminarii apei in exces prin evaporare;
- tratarea pamantului cu var pentru reducerea umiditatii;
- practicarea de drenuri deschise, in vederea reducerii umiditatii pamanturilor cu exces de apa.

13.5.2. Pentru aceste pamanturi, Antreprenorul va lua masuri speciale pentru evacuarea apelor din rambleu.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

### **13.6. PRESCRIPTII APLICABILE RAMBLEURILOR DIN MATERIAL STANCOS**

13.6.1. Materialul stancos, in vederea utilizarii, se va prezenta Inginerului spre aprobare: provenienta, calitatea acestuia, performanta.

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

13.6.3. Straturile elementare vor avea grosimea determinata in functie de dimensiunea materialului si posibilitatile mijloacelor de compactare. Aceasta grosime nu va putea, in nici un caz, sa depaseasca 0.80m in corpul rambleului. Ultimii 0.30m de sub patul drumului nu vor contine blocuri mai mari de 0.20m.

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

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

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

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

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

13.6.8. Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilita cu ajutorul unui tronson de incercare controlat prin incercari cu placa.

Modulul static de deformatie  $E_{v1}$  si  $E_{v2}$  prin incercari cu placa statica conform AND 530/2012, trebuie sa indeplineasca urmatoarea conditie:  $E_{v2} \geq 80 \text{ (MN/m}^2\text{)}$  si  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.3$ .

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

13.6.9. Incercarile se vor face de Antreprenor intr-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi inscrise in registrul de santier. Platforma rambleului va fi nivelata, admitandu-se aceleasi tolerante ca si in cazul debleurilor in material stancos.

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

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

### **13.7. PRESCRIPTII APLICABILE RAMBLEURILOR NISIPOASE**

13.7.1. Rambleurile din materiale nisipoase se realizeaza concomitent cu imbracarea taluzurilor, in scopul de a le proteja de eroziune.

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

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

### **13.8. PROTECTIA IMPOTRIVA APELOR**

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

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

### **14. FINISAREA PLATFORMEI**

14.1. Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat si completat respectand cotele in profil in lung si in profil transversal, declivitatile si latimea prevazute in proiect.

14.2. Gradul de compactare si tolerantele de nivelare sunt date in tabelul 5, respectiv in tabelul 4.

Planeitatea se va verifica sub dreptarul de 3m, pe orice directie.

In ce priveste latimea platformei si cotele de executie abaterile limita sunt:

- la latimea platformei:

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- +/- 0.05 m, fata de ax;
- +/- 0.10 m, pe intreaga latimea;
- la cotele proiectului:
  - +/- 0.05 m, fata de cotele de nivel ale proiectului.

14.3. Daca executia sistemului rutier nu urmeaza imediat dupa terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelata transversal, urmarind realizarea unui profil acoperis, din doua ape, cu inclinarea de 4% spre marginea acestora. In curbe se va aplica deverul prevazut in piesele desenate ale proiectului, fara sa coboare sub o panta transversala de 4%.

#### **IV. CAPITOLUL 4 – CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR**

Controlul calitatii lucrarilor de terasamente consta in:

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

Antreprenorul, in baza acestui Caiet de Sarcini si a standardelor tehnice in vigoare, va elabora Planul de Controlul Calitatii, Verificari si Incercari, ca parte a Sistemului de Asigurare a Calitatii al acestui Proiect.

##### **Frecventa testelor**

<i>Test</i>	<i>Frecvența minimă</i>	<i>Observații</i>
Umiditatea optimă de compactare (Testul Proctor)	La fiecare 5000 m <sup>3</sup>	Pentru fiecare tip de pământ
Umiditatea	1 test la fiecare 250 m de platformă	Pe fiecare strat de pământ

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Gradul de compactare	de	3 teste la fiecare 250 m de platformă	Pe fiecare strat de pământ
----------------------	----	---------------------------------------	----------------------------

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

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

#### Verificarea trasarii axului si amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de trasare

Aceasta verificare se face inainte de inceperea lucrarilor de executie a terasamentelor urmarindu-se respectarea intocmai a prevederilor proiectului. Toleranta admisibila fiind de +/- 0.10 m in raport cu reperii pichetajului general.

### **15. VERIFICAREA PREGATIRII TERENULUI DE FUNDATIE (SUB RAMBLEU)**

15.1. Inainte de inceperea executarii umpluturilor în rambleu sau dupa executarea sapaturilor în debleu, se determina gradul de compactare si deformarea terenului de fundatie.

15.2. Numarul minim de probe, conform STAS 2914:1984, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 incercari pentru fiecare 250ml de drum.

Natura si starea solului se vor testa minimum 1 test (incercare) la fiecare 250ml de drum.

15.3. Deformabilitatea terenului se va stabili prin masuratori cu deflectometru cu parghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere, indicativ CD 31-2002, iar in mod exceptional, acolo unde spatiile sunt inguste si nu este acces pentru masuratorile cu parghia Benkelman, cu placa dinamica.

15.4. Masuratorile cu deflectometrul se vor efectua in profiluri transversale amplasate la distante cat mai mici, max 25 m.

15.5. Capacitatea portantă a terenului de fundare se consideră realizată dacă deformația elastică măsurată conform prevederile normativului CD 31/2002, este mai mică decât valoarea admisibilă corespunzătoare din Tabelul 9 în cel puțin 90% din punctele măsurate și mai mică de 600 1/100 mm în celelalte puncte măsurate.

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

15.6. Verificarea gradului de compactare a terenului de fundatie se va face in corelatie cu masuratorile cu deflectometrul (sau placa dinamica), in punctele in care rezultatele acestora atesta valori de capacitate portanta scazuta.

15.7. Verificarea gradului de compactare a terenului de fundatie se va face in corelatie cu masuratorile cu deflectometrul (sau placa dinamica), in punctele in care rezultatele acestora atesta valori de capacitate portanta scazuta.

## **16. VERIFICAREA CARACTERISTICILOR STRATURILOR EXECUTATE**

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

### Verificarea grosimii straturilor asternute

16.2. Va fi verificata grosimea fiecarui strat de pamant asternut la executarea rambleurului. Grosimea masurata trebuie sa corespunda grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pamant respectiv si utilajele folosite la compactare. Se va emite un proces verbal de verificare a caracteristicilor geometrice la fiecare al 3 lea strat de umplutura realizat.

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

Pentru pamanturile stancoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei din tabelul 5.

16.4. 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 1913-13:1983. Verificarea privind gradul de compactare realizat, se va face in minimum trei puncte repartizate stanga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 250 ml de drum, la cel putin al 3 lea strat de umplutura.

16.5. Pentru straturile intermediare, Antreprenorul poate propune Inginerului spre aprobare folosirea unor metode alternative de determinare a compactarii.

16.6. In acest sens, tabelul de mai jos prezinta relatia între valorile gradului de compactare Dpr si modulul dinamic de deformatie E<sub>vd</sub> obtinut in urma testarii cu placa dinamica Zorn.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Tip Material	Grad de Compactare D <sub>Pr</sub> (%)	Modulul dinamic de deformatie E <sub>vd</sub> (MPa)
Balast sau Material necoeziv	>100	>50
	>99	>45
	>98	>40
	>97	>35
Pamant sau Material coeziv	>100	>35.0
	>99	>31.6
	>98	>28.3
	>97	>25.0
	>96	>22.5
	>95	>20.0

16.7. La stratul superior al rambleului și la patul drumului, verificarea gradului de compactare realizat se va face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitate în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor STAS 1913-13:1983, în minimum trei puncte, repartizate stânga, ax, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel puțin 1 m de la marginea platformei.

În cazul când valorile obținute la verificări nu sunt corespunzătoare celor prevăzute în tabelul 5 se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompartarea stratului respectiv.

16.8. Măsurătorile deflectometrice se vor face la fiecare al 3-lea strat de umplutură, pe 6 fire (4 benzi de circulație și 2 benzi de oprire de urgență) în secțiune transversală, oriunde se va considera necesar, dar cel puțin la 25m. Valorile minime vor fi conform Tabel 9.

16.9. Nu se va trece la execuția stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

16.10. Zonele compactate necorespunzator si insuficient, pot fi identificate usor cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu parghie.

## **17. CONTROLUL CARACTERISTICILOR PATULUI DRUMULUI**

18.1. Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea execuției terasamentelor și constă în verificarea cotelor realizate, determinarea gradului de compactare si a deformabilitatii, cu ajutorul deflectometrului cu parghie la nivelul patului drumului.

18.2. Tolerantele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt de +/-0.05m fata de prevederile proiectului. In ce priveste suprafata patului si nivelarea taluzurilor, tolerantele sunt cele aratate in art. 12 si 13 (tabelul 4).

Verificarile de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 25 m distanta.

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

18.4. Deformația elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 KN, trebuie să aibă valori mai mari decât cele admisibile, indicate în tabelul 6, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Conform Normativului CD 31:2002, la nivelul patului drumului, se considera realizata capacitatea portanta necesara daca deformatia elastica, corespunzatoare sub sarcina osiei etalon de 115kN are valori mai mari decat cele admisibile din tabelul 9, in cel mult 10% din numarul punctelor masurate .

**Tabel 9**

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

18.5. Cand masurarea deformatiei elastice, cu deflectometrul cu parghie, nu este posibila, Antreprenorul va putea folosi si alte metode standartizate sau agrementate, acceptate de Inginer.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## **V. CAPITOLUL 5 – RECEPTIA LUCRARILOR**

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

### **18. RECEPTIA PE FAZE DETERMINANTE**

19.1. Receptia pe faza pentru lucrarile ce devin ascuse, stabilita in proiect, se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat cu HG 272/94 si conform ORDIN nr. 1370 din 25 iulie 2014 pentru aprobarea Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor - indicativ PCF 002.

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

In urma acestei receptii se incheie "Proces verbal de receptie".

19.2. Receptia pe faze determinante se efectuează de către Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspectiei in Constructii iar documentul ce se încheie ca urmare a receptiei va purta semnăturile tuturor factorilor participanți. În prealabil se întocmesc procese verbale de recepție calitativă pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind întocmite și semnate de Inginer și Antreprenor și fiind puse la dispoziția comisiei care face recepția fazelor determinante.

19.3. Lucrările nu se vor recepționa dacă nu sunt realizate toate condițiile menționate în paragrafele de mai sus.

### **19. RECEPTIA PRELIMANARA A LUCRARILOR**

19.1. Inainte de implementarea fiecărei lucrari se va elabora un plan de testare si inspectie si se va pastra pe santier ca parte componenta a sistemului de control a calitatii.

19.2. Criteriile de testare privind controlul calitatii pentru receptie cuprinde:

- tipul testului;
- standardul aplicat;
- criterii de conformitate;
- frecventa de testare.

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:

**TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

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

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

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

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

## **20. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR**

20.1. Receptia la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere si feroviare de interes național, aprobat cu HG 845/2018.

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

- concordanta cu prevederile prezentului Caiet de sarcini si a Proiectului Tehnic de Executie;
- daca verificarile prevazute in prezentul Caiet de sarcini au fost efectuate in totalitate;
- daca au fost efectuate receptiile pe faze si rezultatul acestora;
- conditiile tehnice si de calitate ale executiei, precum si constatările consemnate In cursul executiei de catre organele de control.

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

20.4. In perioada de garantie, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defectiuni ce vor apare se vor remedia de către Antreprenor.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## 21. RECEPTIA FINALA

22.1. Receptia finală se face dupa expirarea perioadei de garanție a lucrării.

22.2. La receptia finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întretinute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 845/2018.

Intocmit:

Verificat:

Ing.

### ANEXĂ DOCUMENTE DE REFERINTA



#### I. ACTE NORMATIVE

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

Norme metodologice privind conditiile de  
închidere a circulatiei si de instruire a  
restrictiilor de circulatie în vederea executării de lucrări  
în zona drumului public si/sau pentru protejarea  
drumului.

NGPM/1996

- Norme generale de protectia muncii.

NSPM nr. 79/1998

- Norme privind exploatarea si întretinerea drumurilor si  
podurilor.

Ordin MI nr. 775/1998

- Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea  
cu mijloace tehnice de stingere.

Ordin AND nr. 116/1999

- Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru  
lucrări de întretinere, reparare si exploatare a  
drumurilor si podurilor.

#### II. REGLEMENTARI TEHNICE

CD 31-2002

- Normativ pentru determinarea prin deflectografie si  
deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu  
structuri rutiere suple si semi-rigide.



Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:

**TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

### III. STANDARDE

- |                    |  |
|--------------------|--|
| SR EN 1097-1.2.3.6 | - Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor.  |
| STAS 1243          | - Teren de fundare. Clasificarea si identificarea pământurilor.  |
| STAS 1709/1        | - Actiunea fenomenului de înghet-dezghet la lucrări de drumuri. Adâncimea de înghet în complexul rutier. Prescriptii de calcul.                          |
| STAS 1709/2        | - Actiunea fenomenului de înghet-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea si remedierea degradărilor din înghet-dezghet. Prescriptii tehnice.           |
| STAS 1709/3        | - Actiunea fenomenului de înghet-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la înghet a pământurilor de fundatie. 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 si mecanice ale pământurilor cu umflări si contractii mari.                                    |
| STAS 1913/13       | - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.  |
| STAS 1913/15       | - Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.   |
| STAS 2914          | - Lucrări de drumuri. Terasamente. Conditii tehnice generale de calitate.  |

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

---

## CAIET DE SARCINI

- 2 -

**STRAT DE FORMA**

Beneficiar:



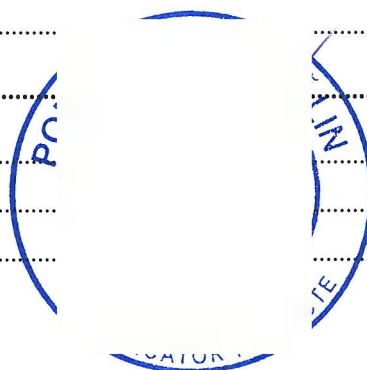
COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CUPRINS

1	PREVEDERI GENERALE .....	3
2	MATERIALE FOLOSITE LA REALIZAREA STRATURILOR DE FORMĂ.....	3
2.1	PĂMÂNTURI.....	3
2.2	LIANȚI HIDRAULICI .....	4
2.3	CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR .....	4
3	EXECUȚIA STRATULUI DE FORMĂ.....	5
3.1	PREGĂTIREA STRATULUI SUPORT .....	5
3.2	ELEMENTE GEOMETRICE ȘI ABATERI LIMITĂ .....	5
3.3	APA.....	5
3.4	EXECUȚIA STRATULUI DE FORMĂ DIN PĂMÂNT COEZIV TRATAT CU LIANTI HIDRAULICI .....	6
3.5	CONTROLUL CALITĂȚII EXECUȚIEI .....	7
3.6	MĂSURI DUPĂ EXECUȚIA STRATULUI DE FORMĂ.....	8
4	RECEPTIA LUCRARILOR.....	8
4.1	RECEPTIA PE FAZE DETERMINANTE.....	8
4.2	RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR.....	9
4.3	RECEPTIA FINALA .....	9



## 1 PREVEDERI GENERALE

Prezentul caiet de sarcini stabileşte condiţiile tehnice generale de calitate pe care trebuie să le îndeplinească straturile de formă din alcătuirea complexelor rutiere, situate la partea superioară a terasamentelor drumurilor publice.

Straturile de formă care fac obiectul prezentului caiet de sarcini sunt realizate din pământuri coezive tratate cu lianţi hidraulici.

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

Antreprenorul va asigura prin laboratorul propriu sau al altor laboratoare autorizate, efectuarea tuturor încercărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să ţină evidenţa zilnică a condiţiilor de execuţie a straturilor de formă, a probelor prelevate, a încercărilor efectuate şi a rezultatelor obţinute.

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

La execuţia stratului de formă se va trece numai după ce se constată, în urma verificărilor, că sunt asigurate gradul de compactare şi capacitatea portantă a terasamentelor şi că lucrările respective au fost recepţionate pe faze de execuţie.

## 2 MATERIALE FOLOSITE LA REALIZAREA STRATURILOR DE FORMĂ

### 2.1 Pământuri

Pământurile coezive care se folosesc la realizarea straturilor de formă se clasifică şi se identifică, conform STAS 1243-88 şi STAS 2914-84, în funcţie de compoziţia granulometrică şi de indicele de plasticitate, aşa cum se indică în tabelul 1.

Tabel 1. Pământuri coezive şi slab coezive

DENUMIREA PĂMÂNTURILOR		CLASIFICAREA DUPA COMPOZITIA GRANULOMETRICĂ			I.P.
		Argilă % < 0,005 mm	Praf % 0,005...0,05m m	Nisip % 0,05...2 mm	
Foarte coezive	Argilă grasă	< 60	variabil	variabil	> 35
	Argilă	35...60	< decât argila	< 30	25...35
	Argilă prăfoasă	35...50	> decât argila	< decât praf	15...35
Coezive	Argilă nisipoasă	30...60	< decât argila	> 30	15...35



	Argilă nisipoasă	praf	30...35	> decât argila	> 30	15...25
	Praf argilos		15...30	> decât nisip	< 30	10...25
	Praf argilos nisipos		15...30	> decât nisip	> 30	5...20
Slab	Praf		0...15	> decât argila	< 30	5...15
coezive	Praf nisipos		0...15	> decât nisip	> 30	0...10
	Nisip argilos		15...30	< decât nisip	> decât praf	5...20
	Nisip prăfos		0...15	< decât nisip	> decât praf	0...10

Pământul loessoid diferă de loess prin granulozitate, având un conținut mai mare de argilă sau nisip.

Pământurile coezive sau slab coezive folosite la realizarea straturilor de formă prin tratare cu lianți hidraulici, trebuie să nu conțină materii organice în procent mai mare de 5%.

## 2.2 Lianți hidraulici

Lianții hidraulici folosiți la stabilizarea pământurilor coezive trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 13282.

Depozitarea lianților hidraulici se va face în saci, în încăperi aerisite și ferite de umezeală sau în vrac în silozuri închise și ferite de umezeală.

Controlul calității lianților hidraulici pe șantier se va face în conformitate cu prevederile tabelului.

## 2.3 Controlul calității materialelor

Controlul calității materialelor înainte de punerea lor în operă se face în conformitate cu prevederile tabelului 2:

Material	Acțiunea, procedeu de verificare caracteristicile verifică	sau se	FRECVENȚA MINIMĂ		Metode de determinare conform
			La aprovizionarea materialelor	Înainte de utilizare	
	Compoziția granulometrică		În funcție de heterogenitatea pământului însă cel puțin o	-	STAS 1913/5-85

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ŞI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Pământuri	Indice de plasticitate	încercare la 2000 mc		STAS 1913/4-86
Coezive	Continutul de substanțe organice și humus	Preliminar și la schimbarea sursei de aprovizionare	-	STAS 1243-88
	Umiditate	-	O pb/schimb	STAS 1913/1-82
Lianți hidraulici	Examinarea datelor înscrise în (Declaratie de Conformitate)	La fiecare lot aprovizionat	SR EN 13282-13	

### 3 EXECUȚIA STRATULUI DE FORMĂ

#### 3.1 Pregătirea stratului suport

Execuția stratului de formă va începe numai după terminarea execuției terasamentului pe toată lățimea și recepționarea preliminară a acestora.

Straturile de formă se execută conform profilului transversal tip proiectat, pe toată lățimea platformei.

#### 3.2 Elemente geometrice și abateri limită

Grosimea stratului de formă este cea prevăzută în proiect. Straturile de formă se prevăd pe toată lățimea terasamentelor.

Pantele în profil transversal, ale suprafeței straturilor de formă sunt cele din detaliile de execuție. Declivitățile în profil longitudinal ale suprafeței straturilor de formă sunt aceleași ca ale îmbrăcăminților sub care se execută, prevăzute în proiect.

#### 3.3 Apa

Apa utilizată la realizarea straturilor de formă poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 1008:2003.

În timpul utilizării pe șantier se va evita poluarea apei cu materii organice, uleiuri, argile, etc.

### 3.4 Execuția stratului de formă din pământ coeziv tratat cu lianti hidraulici

Stabilizarea pământului cu liant hidraulic se va face respectându-se următoarele etape:

- se împrăștie produsul direct peste materialul cu care se realizează amestecul;
- se amestecă în situ pământul și liantul hidraulic cu echipamente specializate (freze de amestec, reciclatoare, etc);
- se profilează stratul cu echipamente specifice (autogreder, buldozer, etc.);
- se compactează cu cilindrul compactor până în momentul începerii prizei amestecului.

Pentru alegerea atelierului de compactare și a numărului de treceri corespunzătoare pentru realizarea gradului de compactare minim se va executa un sector de probă.

Compactarea se va face până la realizarea, în cel puțin 95% din punctele de măsurare, a unui grad de compactare de minimum 98% din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83, și de minimum 95% în toate punctele de măsurare.

Se interzice execuția stratului de formă în perioadele cu precipitații și cu temperaturi atmosferice negative. În cazul în care execuția stratului de formă se face în perioada imediat premergătoare înghețului, sectoarele respective vor fi astfel alese încât acestea să nu fie date circulației de șantier decât după o perioadă de minim 14 zile cu temperaturi pozitive ale aerului.

Se va face experimentarea pe un tronson de cel puțin 150 mp care va avea ca scop determinarea în condițiile execuției pe șantier a următoarelor:

- dozajul de liant hidraulic pentru diversele tipuri de pământ de pe suprafața întregii platforme;
- grosimea optimă de execuție într-o repriză a stratului stabilizat;
- umiditatea optimă de compactare;
- componenta atelierului de compactare;
- intensitatea de compactare (numărul optim de treceri a atelierului de compactare).

Rezultatele obținute pe tronsonul experimental, cu caracteristici corespunzătoare prevederilor prezentului caiet de sarcini, după aprobarea de către Inginer, se înscriu în registrul de șantier, respectarea lor fiind obligatorie pe tot parcursul execuției lucrărilor.

Se consideră că fărâmitarea pământului la amestecare este corespunzătoare dacă gradul de fărâmitare al acestuia este, în minimum 95% din determinări, mai mare de 70%. Gradul de fărâmitare se determină conform STAS 10473/2-86.

Se determină umiditatea amestecului  $W_a$  și în funcție de valoarea acesteia se iau următoarele măsuri:

- dacă  $W_a < W_{opt} - 3\%$ , se adaugă cantitatea de apă necesară și se efectuează încă 2-3 treceri

- Wopt - 3% < Wa < Wopt + 3%, se trece la operatiunea următoare
- Wa > Wopt + 3%, se continuă operatia de amestecare sau se lasă pământul tratat să se usuce până când umiditatea acestuia devine Wopt ± 3%.

### 3.5 Controlul calității execuției

Operațiunile de verificare a calității lucrărilor pe parcursul execuției și frecvența cu care se efectuează acestea sunt arătate, pentru fiecare tip de strat de formă, în tabelul 3:

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă	Metoda de verificare conform STAS
1	2	3
Respectarea proceselor tehnologice	permanent	-
Dozajul de lianți hidraulici	zilnic și ori de câte ori este necesar	-
Umiditatea amestecului de liant și pământ	zilnic	1913/1-82
Gradul de fărâmițare al pământului după amestecare cu liant și omogenizare a amestecului	în cel puțin două puncte la 1000 mp	10473/2-86
Gradul de compactare al stratului de formă	în cel puțin două puncte la 1500 mp	10473/2-86 1913/15-75
Respectarea uniformității grosimii stratului de formă	prin sondaj, cel puțin unul la 200 m de drum	-

Verificarea capacității portante la nivelul straturilor de formă și a uniformității execuției acestora se efectuează prin măsurări cu deflectometrul cu pârghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31-2002.

Conform Normativului CD 31-2002, capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de formă se consideră corespunzătoare dacă valoarea admisibilă a deflexiunii

(dadm 0,01 mm), corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 kN) are valori mai mari de 200 în cel mult 10% din punctele de măsurare. Uniformitatea execuției se consideră satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variație este sub 40%.

Toate operațiunile efectuate zilnic de laborator se vor înscrie într-un registru de laborator, care în afară de descrierea determinărilor și rezultatelor obținute va include și:

- datele meteorologice privind temperatura aerului și prezenta precipitațiilor
- măsurile tehnologice luate de constructor.

### 3.6 Măsurii după execuția stratului de formă

Straturile de formă se dau circulației de șantier, cu excepția sectoarelor cu straturi de formă din pământuri coezive tratate, care au fost executate în perioada imediat premergătoare înghețului.

În cazul în care prin circulație se produc denivelări accentuate ale stratului de formă care permite stagnarea apei din precipitații pe suprafața stratului, acestea vor fi remediate prin tăierea cu lama autogrederului, iar eventualele zone necompactate se compactează cu placa vibratoare sau cu maiul mecanic.

În perioadele de timp nefavorabile, caracterizate prin precipitații abundente și care au determinat supraumezirea terasamentului, este contraindicată darea circulației de șantier a stratului de formă proaspăt executat. Acesta va fi supus numai circulației strict necesare execuției stratului de fundație.

## 4 Recepția Lucrarilor

### 4.1 Recepția pe faze determinante

Recepția de faze pentru lucrări ce devin ascunse se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996 și se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de AND 530 și de prezentul caiet de sarcini.

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

Recepția pe faze determinante se efectuează de către Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspecției în Construcții iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta semnăturile tuturor factorilor participanți. În prealabil se întocmesc procese verbale de recepție calitativă pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind întocmite și semnate de Inginer și Antreprenor și fiind puse la dispoziția comisiei care face recepția fazelor determinante.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

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

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

#### 4.2 Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere și feroviare de interes național, aprobat cu HG 845/2018.

La terminarea lucrărilor sau a unor părți din acestea se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor verificându-se:

- concordanța cu prevederile prezentului Caiet de sarcini și a Proiectului Tehnic de Execuție;
- dacă verificările prevăzute în prezentul Caiet de sarcini au fost efectuate în totalitate;
- dacă au fost efectuate recepțiile pe faze și rezultatul acestora;
- condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie Procesul verbal de recepție preliminară în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de execuție a acestora și recomandări cu privire la modul deținere sub observație unde s-au constatat unele abateri față de prevederile prezentului Caiet de sarcini.

În perioada de garanție, urmare a verificării comportării în exploatarea lucrărilor, toate eventualele defectiuni ce vor apărea se vor remedia de către Antreprenor.

#### 4.3 Recepția Finală

Recepția finală se face după expirarea perioadei de garanție a lucrării.

La recepția 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 HG 845/2018.

Intocmit:

Ing.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Verificat:

Ing.

\_\_\_\_\_





Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

---



## CAIET DE SARCINI

- 3 -

### STRAT DE FORMA DIN MATERIAL GRANULAR

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ŞI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CUPRINS

<b>CUPRINS</b> .....	1
<b>CAPITOLUL I - GENERALITATI</b> .....	2
1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE.....	2
2. PREVEDERI GENERALE .....	2
<b>CAPITOLUL II - CONDITII TEHNICE</b> .....	3
4. ELEMENTE GEOMETRICE SI ABATERI LIMITA.....	4
<b>CAPITOLUL III - MATERIALE FOLOSITE</b> .....	5
5. PAMANTURI.....	5
6. APA .....	5
7. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR .....	5
<b>CAPITOLUL IV - EXECUTIA STRATULUI DE FORMA</b> .....	6
9. EXECUTIA STRATULUI DE FORMA DIN BALAST .....	6
10. CONTROLUL CALITATII EXECUTIEI .....	7
11. MASURI DUPA EXECUTIA STRATULUI DE FORMA .....	9
<b>CAPITOLUL V - RECEPTIA LUCRARILOR</b> .....	9
12. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA.....	9
13. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR.....	10
14. RECEPTIA FINALA .....	10
15. ANEXĂ DOCUMENTE DE REFERINTA .....	11

INGINEER  
VERIFICATOR P.T.E.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ŞI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CAPITOLUL I - GENERALITATI

### 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Presentul Caiet de sarcini stabileste conditiile tehnice generale de calitate, pe care trebuie sa le îndeplineasca straturile de forma din alcatuirea complexelor rutiere, situate la partea superioara a terasamentelor autostrazilor, platformelor si locurilor de parcare, la amenajarea benzilor de stationare si de incadrare, precum si la constructia drumurilor nationale, de exploatare si locale.

1.2. Straturile de forma care fac obiectul prezentului Caiet de sarcini sunt realizate din balast.

### 2. PREVEDERI GENERALE

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

2.2. Antreprenorul va asigura prin laboratorul propriu sau al altor laboratoare autorizate, efectuarea tuturor încercarilor rezultate din aplicarea prezentului Caiet de sarcini.

Aprovizionarea cu balast la locul de punere in opera se va face numai dupa efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica daca acesta indeplineste cerintele Caietului de sarcini din AND 589-2004, iar ulterior prin aprobarea Inginerului.

Fiecare lot va fi insotit de declaratia de performanta, marcaj de conformitate CE si dupa caz, certificat de conformitate a controlului productiei in fabrica sau/si rapoarte de incercare prin care sa se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator autorizat/acreditat.

In situatia in care rezultatele incercarilor si determinarilor nu sunt concludente, Antreprenorul este obligat sa efectueze, la solicitarea Inginerului, si alte verificari suplimentare fata de prevederile prezentului Caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a conditiilor de executie a straturilor de forma, a probelor prelevate, a încercarilor efectuate si a rezultatelor obtinute.

2.4. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul Caiet de sarcini, Inginerul va dispune întreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

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

2.6. Notiunea „Inginerul” semnifică pe Rerezentantul Beneficiarului.

## **CAPITOLUL II - CONDITII TEHNICE**

### **3. VALORI ADMISIBILE**

3.1. Stratul asternut trebuie compactat pana la realizarea unui grad de compactare de min. 98% din densitatea în stare uscata maxima, determinata prin încercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13-83, în cel puțin 95% din punctele de masurare si de min. 95% celelalte puncte. Deformatia elastică corespunzătoare vehiculului etalon (115kN) trebuie să aibă valori mai mici de 200 sutimi de mm in 90% din punctele măsurate. Uniformitatea executiei se consideră satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variatie este sub 40%, conform cu Indicativ CD 31-2002.

3.2. Valoarea admisibilă a capacității portante la partea superioară a stratului de formă se face conform AND 530-2012 si se stabileste conform tabelului 1:

Beneficiar:


**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.**  
**DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:

**TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

Tabel 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8		
12	ZONA 3: STRATUL DE FORMA	Verificarea calității materialelor folosite la execuția stratului de formă	P Ă M Ă N T U R I	Granulo- metric	a.Determinarea granulometricii <sup>a</sup> b.Classificarea pământului <sup>b</sup>	conform Proiect/Caiet de sarcini sau reglementarilor tehnice în vigoare <sup>6</sup>	Conform Proiect / Caiet de sarcini sau:  1. Înainte de începerea lucrărilor  2. minim 3 (trei) teste complete pe un strat cu o suprafață de 1500 mp repartizate, pe secțiuni diferite, stânga, ax, dreapta sau ori de câte ori este necesar	laborator autorizat	PVR	CQ Executant
				Limite de plasticitate <sup>c</sup>						
				Conținut materii organice și săruri solubile <sup>d</sup>						
				Umflare liberă <sup>e</sup>						
				Umiditatea la compactare <sup>f</sup>						
				Caracteristici de compactare <sup>g</sup>						
13			ALTE MATERIALE		conform Proiect/Caiet de sarcini, reglementari tehnice în vigoare sau Anexei 1		CQ împreună cu:			
14	Elementele geometrice ale stratului de formă	Verificarea grosimii straturilor		măsurători directe	Conform Proiect / Caiet de sarcini sau: profile din 20 m în 20 m	CQ		topograf	PVR	
		Verificarea uniformității suprafeței platformei și nivelării taluzurilor								
		Lățimea platformei								
		Cotele proiectului								
15	Grad de compactare, capacitate portantă, omogenitate/uniformitate	Verificare grad de compactare (PROCTOR MODIFICAT)		conform Proiect/Caiet de sarcini, reglementari tehnice în vigoare sau Anexelor 2, 3, 4 și 5	Conform Proiect / Caiet de sarcini sau: min. 3 puncte la 1500 mp strat	laborator autorizat	PVR			
16		Verificare capacitate portantă	cu placa statică						E <sub>v1</sub> /E <sub>v2</sub> pt SRE K <sub>0</sub> pt SRR CBR	
17		Verificarea omogenității (uniformității) cu pârghia Benkelman			Conform Proiect / Caiet de sarcini sau: puncte din 20 în 20 m în profile transversale / km banda					
		Verificarea prin metode rapide			Conform Proiect / Caiet de sarcini sau: pe profile transversale din 20 în 20 m cate 3 încercări pe profil				șef formație lucru	

#### 4. ELEMENTE GEOMETRICE SI ABATERI LIMITA

- 4.1. Grosimea stratului de forma este cea prevazuta în proiect.
- 4.2. Straturile de forma se prevad pe toata latimea terasamentelor.
- 4.3. Pantele în profil transversal, ale suprafeței straturilor de forma sunt aceleasi ca ale suprafeței îmbracamintilor, admitandu-se aceleasi tolerante ca ale acestora.
- 4.4. La autostrazi, pantele în profil transversal trebuie sa fie de 3,5-4%.
- 4.5. Suprafata straturilor de forma trebuie sa aiba pante transversale de 10-12% pe ultimii 80 cm pana la taluzurile autostrazii, în vederea evacuării rapide a apelor.
- 4.6. Declivitatile în profil longitudinal ale suprafeței straturilor de forma sunt aceleasi ca ale îmbracamintilor sub care se executa, prevazute în proiect.
- 4.7. Abaterile limita la latimea stratului de forma sunt de  $\pm 0,05$  m fata de axa si de  $\pm 0,10$  m la latimea întreaga; la cotele de nivel ale proiectului tolerantele sunt tot de  $\pm$

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

0,05 m. Abaterile limita se admit în puncte izolate, care nu sunt situate în același profil transversal sau în profiluri consecutive.

### CAPITOLUL III - MATERIALE FOLOSITE

#### 5. PAMANTURI

5.1. Balastul care se folosește la realizarea straturilor de forma este conform SR EN 13242.

#### 6. APA

6.1. Apa utilizată la realizarea straturilor de forma poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 1008:2003.

6.2. În timpul utilizării pe șantier se va evita poluarea apei cu detergenți, materii organice, uleiuri, argile, etc.

#### 7. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

7.1. Controlul calității materialelor înainte de punerea lor în opera se face în conformitate cu prevederile tabelului 2.

Tabel 2

Nr. crt	Actiunea,procedeu de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere in opera	
1	Examinarea datelor inscrise in declaratia de performanta sau marcajul de conformitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrica Echivalentul de nisip Neomogenitatea balastului	O proba la fiecare lot aprovizionat de (1000) mc, pentru fiecare sursa (daca este cazul pentru fiecare sort)	-	SR EN 933-1:2012 SR EN 933-2:1998
3	Umiditate	-	O proba pe	STAS 4606-80

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ŞI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

			schimb (si sort) inainte de inceperea lucrarilor si ori de cite ori se observa o schimbare cauzata de conditii meteorologice	
4	Rezistente la uzura cu masina tip Los Angeles (LA)	O proba la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursa (sort) la fiecare 5000 mc	-	SR EN 1097-2:2010
5	Caracteristici de compactare Proctor modificat	O proba la fiecare sursa	-	STAS 1913/12-88

#### CAPITOLUL IV - EXECUTIA STRATULUI DE FORMA

##### 8. PREGATIREA STRATULUI SUPORT

8.1. Executia stratului de forma va începe numai dupa terminarea executiei terasamentelor pe toata latimea platformei autostrazii si receptionarea preliminara a acestora, conform prescriptiilor Caietului de sarcini pentru terasamente.

8.2. Terasamentele în rambleu se vor executa si receptiona la cota patului minus grosimea stratului de forma cand acesta este realizat din balast.

8.3. Straturile de forma se executa conform profilului transversal tip proiectat, pe toata latimea platformei autostrazii.

##### 9. EXECUTIA STRATULUI DE FORMA DIN BALAST

9.1. În zonele de ramblee, balastul din care se realizeaza stratul de forma este asternut în straturi uniforme, paralele cu linia rosie a proiectului pe întreaga latime a rambleului. Suprafata fiecarui strat intermediar va fi plana cu înclinari de 3...5% spre exterior, iar înclinarea transversala a patului drumului va fi de 3,5...4,0%.

9.2. Grosimea straturilor din care se realizeaza stratul de forma se alege în functie de mijlocul de compactare, astfel încat sa se asigure gradul de compactare prescris pe toata grosimea lui. În functie de grosimea prevazuta pentru stratul de forma si de

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

grosimea optima de compactare, stratul de forma se realizeaza într-o repriza sau în doua reprize de lucru.

9.3. În cazul debleelor, sapaturile pentru realizarea stratului de forma se vor executa pe tronsoane limitate, imediat înainte de executia acestuia, luandu-se masuri pentru a se evita acumularea apei pe suprafata patului.

9.4. Materialul se aterne la profil si se adauga apa necesara realizarii umiditatii optime de compactare, daca este cazul.

9.5. Inainte de începerea lucrarilor de executie a stratului de forma se va realiza o planse de încercare pe un tronson experimental lung de min. 30 m si pe toata latimea platformei, prin care se vor stabili:

- grosimea optima de compactare
- umiditatea optima de compactare
- componenta atelierului de compactare
- numarul optim de treceri

care sa conduca la obtinerea gradului de compactare.

Rezultatele încercarilor, consemnate în registrul de santier si aprobate de Inginer se vor respecta întocmai la executia lucrarilor.

## 10. CONTROLUL CALITATII EXECUTIEI

10.1. Operatiunile de verificare a calitatii lucrarilor pe parcursul executiei si frecventa cu care se efectueaza acestea sunt aratate, pentru fiecare tip de strat de forma, în tabelul 3.

Tabel 3

Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica	Frecventa minima	Metoda verificare conform	Tipul stratului de
			A
0	1	2	3
Respectarea proceselor	permanent	-	x
Umiditatea materialelor granulare	zilnic si ori de cate ori este necesar	STAS 1913/1-82	x

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Gradul de compactare al stratului de forma (Proctor modificat)	în cel puțin trei puncte la 1500 mp	STAS 10473/2-86, STAS 1913/15-75 AND 530-2012	x
Respectarea uniformității grosimii stratului de forma	prin sondaj, cel puțin unul la 200 m de drumul de legatura	-	x
Capacitate portantă	în cel puțin trei puncte la 1500 mp	AND 530-2012	x
Verificarea deformabilității cu parghia Benkelman	în cel puțin o sută de puncte/km banda (din 20 în 20 m)	CD 31-2002	x

A - strat de forma din pamanturi necoezive - deseuri de cariera, material pietros de balastiera

21.2 Verificarea capacității portante la nivelul straturilor de forma și a uniformității execuției acestora se efectuează prin măsurări cu deflectometrul cu parghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31-2002.

Conform normativului CD 31-2002, capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de forma se consideră corespunzătoare dacă valoarea admisibilă a deflexiunii ( $d_{adm}$  0,01 mm), corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcină pe osia din spate de 115 kN) are valori mai mari de 200 sutimi de mm în cel mult 10% din punctele de măsurare, dar fără să depășească 400 sutimi de mm.

Uniformitatea execuției se consideră satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variație este sub 40%.

21.3 Când măsurarea capacității portante cu deflectometrul cu parghie nu este posibilă Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate.

În cazul utilizării metodei de determinare a deformației liniare prevăzută în STAS 2914/4-89 frecvența încercărilor va fi de o încercare pe fiecare secțiune de drum la maxim 500 m lungime. Valorile măsurate cu placa statică trebuie să aibă valoarea

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

minima  $E_{v1}=25$  MPa,  $E_{v2}=45$  MPa.

21.4 Toate operatiunile efectuate zilnic de laborator se vor înscrie într-un registru de laborator, care în afara de descrierea determinarilor si rezultatelor obtinute va include si datele meteorologice privind temperatura aerului si prezenta precipitatiilor.

#### **11. MASURI DUPA EXECUTIA STRATULUI DE FORMA**

11.1. Straturile de forma din balast se pot da circulatiei de santier imediat dupa realizarea executarea lor.

11.2. În cazul în care prin circulatie se produc denivelari accentuate ale stratului de forma care permite stagnarea apei din precipitatii pe suprafata stratului, acestea vor fi remediate, iar eventualele zone necompactate se compacteaza cu placa vibratoare sau cu maiul mecanic.

11.3. În perioadele de timp nefavorabile, caracterizate prin precipitatii abundente si care au determinat supraumezirea terasamentului, este contraindicata darea circulatiei de santier a stratului de forma proaspat executat. Acesta va fi supus numai circulatiei strict necesare executiei stratului de fundatie.

### **CAPITOLUL V - RECEPTIA LUCRARILOR**

#### **12. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA**

Receptia pe faza pentru lucrarile ce devin ascunse, stabilita in proiect, se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat cu HG 272/2012 si conform ORDIN nr. 1370 din 25 iulie 2014 pentru aprobarea Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor - indicativ PCF 002.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitatile impuse de proiect si de Caietul de sarcini, precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

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

Receptia in faze determinante se efectueaza de catre Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspectiei in Constructii, iar documentul ce se

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

incheie ca urmare a receptiei va purta semnaturile factorilor participanti. In prealabil se intocmesc procese verbale de receptie calitativa pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind intocmite si semnate de Inginer si Antreprenor si fiind puse la dispozitia comisiei care face receptia fazelor determinante.

### **13. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR**

Receptia la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere si feroviare de interes național, aprobat cu HG 845/2018.

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

- concordanta cu prevederile prezentului Caiet de sarcini si a Proiectului de executie
- daca verificarile prevazute in prezentul Caiet de sarcini au fost efectuate in totalitate
- daca au fost efectuate receptiile pe faze si rezultatul acestora
- conditiile tehnice si de calitate ale executiei, precum si constatările consemnate in cursul executiei de catre organele de control

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

In perioada de garantie, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defectiuni ce vor apare se vor remedia de către Antreprenor.

### **14. RECEPTIA FINALA**

Receptia finala se face dupa expirarea perioadei de garantie a lucrarii.

La receptia finală a lucrării se va consemna modul în care s-au lucrarile aferente prezentului Caiet de sarcini si dacă acestea au fost întretinute corespunzător în perioada de garantie a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 845/2018.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## 15. ANEXĂ DOCUMENTE DE REFERINTA

### STRAT DE FORMA DIN MATERIALE NECOEZIVE (BALAST)

#### I. ACTE NORMATIVE

Directiva 89/655/30.XI.1989	- privind cerintele minime de securitate si sanatate a CEE (Comitetul Economic European) pentru folosirea de catre lucratori a echipamentului de lucru la locul de munca
HG 300/2006	- Norme de securitate si sanatate pe santiere
HG 668/2017	- privind stabilirea conditiilor pentru comercializarea produselor pentru constructii
HG 766/1997	- pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în constructii modificata si completata cu HG 675/2002 si HG 1231/2008
HG 845/2018	- pentru aprobarea Regulamentului privind receptia constructiilor din domeniul infrastructurii rutiere și feroviare de interes național
HG 1425/2006	- Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificari si completari
Legea 10/1995	- privind calitatea în constructii
Legea nr. 82/1998	- Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
Legea 177/2015	- referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 - calitatea in constructii
Legea nr. 307/2006	- Legea privind apararea împotriva incendiilor
Legea nr. 319/2006	- Legea securitatii si sanatatii în munca
Ordinul MT nr. 1298/30.08.2017	- Norme privind incadrarea in categorii a drumurilor de interes national.
Ordinul MT nr. 1296/30.08.2017	- Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Ordinul MT nr. 1295/30.08.2017

- Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice.

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000

publicat in MO 397/24.08.2000

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

OG nr. 43/1997

- Ordonanta privind regimul drumurilor, cu modificarile si completarile ulterioare

OUG nr. 195/2005

- Ordonanta privind protectia mediului, cu completarile ulterioare

## II. REGLEMENTARI TEHNICE

AND 530/2012

- Instructiuni privind controlul calitatii terasamentelor rutiere

CD 31-2002

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

CD 182/1987

- Normativ privind execuția terasamentelor si a stratului de forma la drumuri.

## III. STANDARDE

STAS 1913/1-1982

-Teren de fundare. Determinarea umiditatii.

STAS 1913/4-1986

-Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.

STAS 1913/5-1985

-Teren de fundare. Determinarea granulozitatii.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

STAS 1913/15:1975

- Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren

SR EN 933-1:2012

- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozitatii- Analiza granulometrica prin cernere

SR EN 933-2:1998

Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor

SR EN 933-8:2012

Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea partilor fine. Determinarea echivalentului de nisip

SR EN 1097-2:2010

- Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistentei la sfaramare.

Intocmit:  
**Ing.**

Verificat:  
**Ing. |**



Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CAIET DE SARCINI

- 4 -

**STRAT DE FUNDATIE  
-BALAST-**

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CUPRINS

### GENERALITATI

- ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE
- ART.2. PREVEDERI GENERALE

### CAP.I. MATERIALE

- ART.3. AGREGATE NATURALE
- ART.4. APA
- ART.5. CONTROLUL CALITATII BALASTULUI

### CAP.II. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

- ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE
- ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

### CAP.III. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

- ART.8. MASURI PRELIMINARE
- ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A BALASTULUI
- ART.10. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI
- ART.11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII BALASTULUI

### CAP.IV. CONDITII TEHNICE REGULI SI METODE DE VERIFICARE

- ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE
- ART.13. CONDITII DE COMPACTARE
- ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDARE

### CAP.V. RECEPTIA LUCRARILOR

- ART.15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA
- ART.16. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR
- ART.17. RECEPTIA FINALA

### ANEXA DOCUMENTE DE REFERINTA



Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.

Antreprenor:

DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI TIMISOARA  
TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## GENERALITATI

### ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul Caiet de sarcini se refera la executia si receptia straturilor de fundatie din balast aferente sistemelor rutiere ale autostrazilor, platformelor si locurilor de parcare, la amenajarea benzilor de stationare si de incadrare, precum si la constructia drumurilor nationale, de exploatare si locale.

1.2. El cuprinde conditii tehnice care trebuie sa fie indeplinite de materialul folosit la stratul de fundatie, prevăzute în SR EN 13242-A1-2009 - Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare in inginerie civila si in constructii de drumuri precum si de stratul de fundatie realizat conform STAS 6400 - 84.

### ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Stratul de fundatie din balast se realizeaza intr-un singur strat a cărui grosime este stabilita prin proiect si variaza conform prevederilor STAS 6400 - 84 intre 15 si 30 cm.

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

2.3. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale, sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului Caiet de sarcini.

2.4. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul Caiet de sarcini, "Inginerul" va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

2.5. Antreprenorul nu va incepe asternerea unui strat rutier pâna când stratul inferior nu a fost finisat si receptionat.

2.6. Pentru definitivarea procedurii de execuție, Antreprenorul va executa sectoare de probă, a căror dimensiuni și locații vor fi stabilite de Antreprenor si anuntate Inginerului.

2.7. După executarea sectoarelor de probă, procedura de execuție va fi completată cu informații privind tehnologia de așternere și compactare:

- caracteristicile echipamentului de compactare (greutate, lățime, presiunea pneurilor, caracteristici de vibrare, viteză);
- numărul de treceri cu și fără vibrare pentru realizarea gradului de compactare conform prevederilor prezentului Caiet de Sarcini;
- numărul de sub-straturi în care se va executa stratul de fundație (atunci când gradul de compactare cerut nu se poate realiza prin așternerea într-un singur strat);
- grosimea stratului (sub-straturilor) înainte si dupa compactare;

## CAPITOLUL I MATERIALE

### ART.3. AGREGATE NATURALE

3.1. Agregatele naturale ce vor fi utilizate la executia stratului de balast trebuie sa respecte prevederile SR EN 13242+A1:2008 – a se vedea si Art.5.

3.2. Pentru executia stratului de fundatie se va utiliza balast, cu granula maxima de 63 mm. Balastul trebuie sa provina din roci stabile, nealterabile la aer, apa sau inghet, nu trebuie sa contina corpuri straine vizibile (bulgari de pamânt, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

3.3. Balastul pentru a fi folosit in stratul de fundatie trebuie sa indeplineasca caracteristicile calitative aratate in tabelul 1.

**Tabel 1**

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE		
	Amestec optim	Fundatii rutiere	Completarea sistemului rutier la inghet – dezghet Strat de forma
Sort	0-63	0-63	0-63
Continutul de fractiuni , %			
Sub 0.02mm	max 3	max 3	max 3
Sub 0.2mm	4-10	3-18	3-33
0-1mm	12-22	4-38	4-53
0-4mm	26-38	16-57	16-72
0-8mm	35-50	25-70	25-80
0-16mm	48-65	37-82	37-86
0-25mm	60-75	50-90	50-90
0-50mm	85-92	80-98	80-98
0-63mm	100	100	100
Granulozitate	Conform SR EN 13242-A1-2008	Conform SR EN 13242-A1-2008	Conform SR EN 13242-A1-2008
Coeficient de neuniformitate (Un), min	-	15	15
Echivalent de nisip (EN) min	30	30	30

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.**

Antreprenor:

**TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	50
--	----	----	----

3.4. Laboratorul Antreprenorului va tine evidenta calitatii balastului astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate de laborator.

Fiecare sursă de agregate (balast natural) va fi propusă de Contractor și supusă aprobării Inginerului. Toate investigațiile, testele, chirile și taxele legate de exploatarea balastierelor vor fi suportate de Contractor.

Aprovizionarea cu balast la locul de punere in opera se va face numai dupa efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica daca acesta indeplineste cerintele Caietului de sarcini din AND 589-2004, iar ulterior prin aprobarea Inginerului.

Fiecare lot va fi insotit de declaratia de performanta, marcaj de conformitate CE si dupa caz, certificat de conformitate a controlului productiei in fabrica sau/si rapoarte de incercare prin care sa se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator autorizat/acreditat.

3.5. Depozitarea agregatelor se va face separat pe sorturi pe platforme betonate avand pante si rigole pentru evacuare a apelor. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat si vor fi dimensionate in functie de cantitatea necesara si de eşalonarea lucrărilor.

3.6. In cazul in care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea si depozitarea acestora se va face astfel încât sa se evite amestecarea tipurilor de balast.

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

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

#### ART.4. APA

4.1. Apa necesara compactarii stratului de balast poate sa provina din reseaua publica sau din alte surse, si trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in AND 589-2004 – sa nu contina niciun fel de particule in suspensie.

#### ART.5. CONTROLUL CALITATII BALASTULUI INAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

5.1. Controlul calitatii se face de catre Antreprenor prin laboratorul sau, in conformitate cu prevederile cuprinse in tabelul 2.

**Tabel 2**

Nr. crt	Actiunea,procedeu de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere in opera	
1	Examinarea datelor inscrise in declaratia de performanta sau marcajul de conformitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrica Echivalentul de nisip Neomogenitatea balastului	O proba la fiecare lot aprovizionat de (1000) mc, pentru fiecare sursa (daca este cazul pentru fiecare sort)	-	SR EN 933-1:2012 SR EN 933-2:1998
3	Umiditate	-	O proba pe schimb (si sort) inainte de inceperea lucrarilor si ori de cite ori se observa o schimbare cauzata de conditii meteorologice	STAS 4606-80
4	Rezistente la uzura cu masina tip Los Angeles (LA)	O proba la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursa (sort) la fiecare 5000 mc	-	SR EN 1097-2:2010
5	Caracteristici de compactare Proctor modificat	O proba la fiecare sursa	-	STAS 1913/12-88

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Controlul calitatii si frecventa prelevarii monstrelor se realizeaza conform SR EN 13242+A1:2009.

### Verificarea calitatii agregatelor

- Verificarea calitatii agregatelor naturale de balastiera se face pe loturi constituite din acelasi fel de agregat si sort, prin verificari periodice si verificari pe lot.

Caracteristicile care se verifica sunt cele indicate in tabelul 3:

Tabel 3

Nr. crt	Caracteristica	Nisip	Pietris	Balast	Metode de incercare
1.	Continut de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare	-	Da	Da	SR EN 13242+A1:2009
2.	Granulozitate	Da	-	Da	SR EN 13242+A1:2008 SR EN 933-2
3.	Echivalent de nisip ( EN)	Da	-	Da	SR EN 13242+A1:2008
4.	Coeficient de neuniformitate	Da	-	Da	SR EN 13242+A1:2008
5.	Continutul de impuritati - corpuri straine - humus - mica libera	Da Da Da	Da - -	- - -	STAS 4606-80 STAS 4606-80 STAS 4606-80
6.	- carbune - fractiuni sub 0,1 - fractiuni sub 0,2 mm	Da Da Da	- - -	- - Da	STAS 4606-80 SR EN 13242+A1:2008 STAS 1913/5
7.	Parti levigabile	Da	Da	-	STAS 4606-80
8.	Conditie de filtru invers	Da	-	-	SR EN 13242+A1:2008
9.	Coeficient de forma	-	Da	-	SR EN 13242+A1:2008
10.	Rezistenta la strivire a agregatelor in stare saturata	-	Da	-	STAS 4606-80
11.	Rezistenta la inghet - dezghet	-	Da	-	SR EN 12371:2010 SR EN 13242+A1:2008
12.	Rezistenta la actiunea repetata a Na2S04 (MgS04)	-	Da	-	STAS 4606-80

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

13.	Uzura cu masina tip Los Angeles (LA)	-	Da	Da	SR EN 13242+A1:2008
14.	Argila (VA)	-	Da	-	SR EN 13242+A1:2008

Verificarile pe loturi se fac pe loturi de maximum:

- 1000 to pentru fiecare sort de balast sau pietris;
- 200 t pentru nisip,

dar nu mai mari decat productia medie zilnica a balastierei respective pentru fiecare sort de agregate.

Antreprenorul trebuie sa efectueze verificarile de calitate conform planului sau de calitate pentru realizarea conditiilor de calitate prevazute de reglementarile tehnice in vigoare (AND 589-2004 si cu aprobarea Inginerului) si ori de cate ori considera necesar pentru a realiza lucrari de calitate.

Depozitarea se face separat, pe tip de produs si sort, pe platforme sau silozuri, in conditii care sa previna impurificarea si amestecarea acestora.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CAPITOLUL II

### STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

#### ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

6.1. Caracteristicile optime de compactare ale balastului se stabilesc de catre un laborator de specialitate inainte de inceperea lucrarilor de executie in baza prevederilor art.13 AND 589-2004 - Lucrari de drumuri-fundatii de balast si/sau de balast amestec optimal.

Prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13-83 se stabileste:

- $\gamma_{du \max}$  P.M. = greutatea volumica in stare uscata, maxima exprimata in  $g/cm^3$ ;
- $W_{opt}$  P.M. = umiditate optima de compactare, exprimata in %.

#### ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

7.1. Inainte de folosirea balastului pe lucrare trebuie determinata umiditatea optima de compactare si densitatea maxima in stare uscata, cu cel putin o saptamana inainte de inceperea lucrarilor si dupa fiecare schimbare a furnizorului sau a sursei.

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

- $\gamma_{ef}$  = greutatea volumica, in stare uscata, efectiva, exprimata in  $g/cm^3$
  - $W_{ef}$  = umiditatea efectiva de compactare, exprimata in %;
- in vederea stabilirii gradului de compactare  $g_c$ .

$\gamma_{ef}$

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

$\gamma_{du \max.PM}$

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

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

### CAPITOLUL III

#### PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

##### ART.8. MASURI PRELIMINARE

8.1. La executia stratului de fundatie din balast se va trece numai dupa receptionarea lucrarilor de terasamente in conformitate cu prevederile Caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrari. Lucrarile vor respecta prevederile Cap.IV AND 589-2004 - Lucrari de drumuri-fundatii de balast si/sau de balast amestec optimal.

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

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

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

8.5. In cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele in functie de sursa folosita si care vor fi consemnate in registrul de laborator.

##### ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A BALASTULUI

9.1. Inainte de inceperea lucrarilor antreprenorul va face un tronson de proba in lungime de minimum 30 m si o latime de cel putin 3,40 m (dublul latimii utilajului de compactare).

Sectorul experimental are ca scop stabilirea pe santier, in conditii de executie curente, a componentei atelierului de compactare si a modului de actionare a acestuia pentru realizarea gradului de compactare cerut prin Caietul de sarcini precum si reglarea utilajelor de raspândire pentru realizarea grosimii din proiect si o suprafata corecta, determinarea grosimilor stratului de balast inainte si dupa compactare pentru a atinge gradul de compactare cerut, determinarea umiditatii optime de compactare.

9.2. Compactarea de proba pe tronsonul experimental se va face in prezenta "Inginerului", efectuând controlul compactarii prin incercari de laborator, stabilite de comun acord si efectuate de un laborator de specialitate.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume:

- grosimea maxima a stratului de balast pus in opera;
- conditiile de compactare (verificarea eficacitatii utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului). Intensitatea de compactare =  $Q/S$ , unde:

- o  $Q$  = volum balast pus in opera in unitatea de timp (ora, zi, schimb) exprimat in mc;
- o  $S$  = suprafata calcata la compactare in intervalul de timp dat, exprimat in mp.

In cazul când se foloseste tandem de utilaje de acelasi tip suprafetele calcate de fiecare utilaj se cumuleaza.

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

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

#### **ART.10. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI**

10.1. Pe terasamentul receptionat se aterne si se niveleaza balastul intr-unul sau mai multe straturi in functie de grosimea prevazuta in proiect si grosimea optima de compactare stabilita pe tronsonul experimental.

Asternerea si nivelarea se face la sablon cu respectarea latimii si pantei prevazute in proiect.

10.2. Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinând seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire. Stropirea va fi uniforma evitându-se supraumezirea locala.

10.3. Compactarea straturilor de fundatie se face in atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia si intensitatea  $Q/S$  de compactare.

10.4. Pe drumurile pe care stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele se completeaza si se compacteaza odata cu straturile de fundatie astfel ca straturile de fundatie sa fie permanent incadrate de acostamente asigurându-se si masurile de evacuare a apelor conform pct. 8.4.

10.5. Denivelarile care se produc in timpul compactarii straturilor de fundatie sau ramân dupa compactare se corecteaza cu materiale de aport si se recilindreaza. Suprafetele cu denivelari mai mari de 2 cm se completeaza, se reniveleaza si apoi se compacteaza din nou.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

10.6. Este interzisa executia din balast inghetat. Este interzisa asternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zapada sau cu pojghita de gheata.

#### **ART.11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII BALASTULUI**

11.1. In timpul executiei stratului de fundatie din se vor face pentru verificarea compactarii incercarile si determinarile aratate in tabelul 4 cu frecventa mentionata in acelasi tabel.

11.2. In ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de balast aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu pârghie conform "Instruciunilor tehnice departamentale pentru determinarea deformabilitatii drumurilor cu ajutorul deflectometrelor cu pârghie - indicativ CD 031-2002.

**Tabel 4**

	<b>Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica care se verifica</b>	<b>Frecvente minime la locul de punere in opera</b>	<b>Metode de verificare conform STAS</b>
1	Inercarea Proctor modificata	Fiecare studiu de compozitie pentru balast -	STAS 1913/13-83
2	Determinarea umiditatii de compactare	zilnic, dar cel putin un test la fiecare 250 m de banda de circulatie	STAS 4606-80
3	Determinarea grosimii stratului compact	minim 3 probe la o suprafata de 2.000 mp de strat	-
4	Determinarea gradului de compactare (prin determinarea greutatii volumetrice in stare uscata)	un test la fiecare 250 m de banda de circulatie	STAS 1913/15-75 STAS 12288-85
5	Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului de fundatie	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distante de 10m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 7,5m	Normativ CD 31-2002

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.

DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CAPITOLUL IV

### CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

#### ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundatie din balsat este cea din proiect.

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

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

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

12.2. Latimea stratului de fundatie din balast este prevazuta in proiect.

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

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

12.3. Panta transversala a fundatiei de balast este cea a imbracamintii prevazuta in proiect.

Toleranta admisibila la panta transversala indicata in proiect este de  $\pm 0,4\%$  si se masoara la fiecare 25 m sau in profilele din proiect.

12.4. Declivitatile in profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limita la cotele fundatiei din balast, fata de cotele din proiect pot fi de +/- 2 cm.

#### ART.13. CONDITII DE COMPACTARE

13.1. Stratul de fundatie din balast trebuie compactat pâna la realizarea gradului de compactare Proctor modificat de min.98%, pentru cel puțin 93% din punctele masurate si min. 95% in rest, pentru drumurile din clasele tehnice IV si V. si Pentru drumurile din clasele tehnice I – III 100% Proctor modificat in cel puțin 95% din punctele masurate si min. 98% in cel mult 5% puncte de masurare.

13.2. Capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie se considera realizata daca valoarea inregistrata este mai mica decât valoarea admisibila din tabelul 5.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## Tabelul 5

Valorile deflexiunii admisibile la nivelul superior al stratului de fundatie din balast (1/100 mm)				
Grosimea stratului de fundatie din balast h, cm	Stratul superior al terasamentelor alcatuit din:			
	Strat de forma	Pamanturi de tip: (conform STAS 1243)		
		Nisip prafos; Nisip argilos	Praf nisipos; Praf argilos; Praf	Argila; Argila nisipoasa; argila prafoasa
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266

Nota: Pentru valori ale grosimilor intermediare celor aratate in tabelul 5 se va realiza interpolare liniara.

### ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

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

- in profil longitudinal nu pot fi mai mari de +/- 20 mm;
- in profil transversal nu pot fi mai mari de +/- 20 mm.

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

## CAPITOLUL V RECEPTIA LUCRARILOR

### ART.15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA

15.1. Receptia pe faza pentru lucrarile ce devin ascunse, stabilita in proiect, se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat cu HG 272/94 si conform ORDIN nr. 1370 din 25 iulie 2014 pentru aprobarea Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor - indicativ PCF 002.

15.2. Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitatile impuse de proiect si de Caietul de sarcini, precum si constatarile consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

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

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.**

Antreprenor:

**TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

15.3. Receptia in faze determinante se efectueaza de catre Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspectiei in Constructii, iar documentul ce se incheie ca urmare a receptiei va purta semnaturile factorilor participantii. In prealabil se intocmesc procese verbale de receptie calitativa pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind intocmite si semnate de Inginer si Antreprenor si fiind puse la dispozitia comisiei care face receptia fazelor determinante.

## **ARTICOLUL 16. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR**

16.1. Receptia la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere si feroviare de interes național, aprobat cu HG 845/2018.

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

- concordanta cu prevederile prezentului Caiet de sarcini si a Proiectului de executie;
- daca verificarile prevazute in prezentul Caiet de sarcini au fost efectuate in totalitate;
- daca au fost efectuate receptiile pe faze si rezultatul acestora;
- conditiile tehnice si de calitate ale executiei, precum si constatările consemnate In cursul executiei de catre organele de control.

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

16.4. In perioada de garantie, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defectiuni ce vor apare se vor remedia de către Antreprenor.

## **ARTICOLUL 17. RECEPTIA FINALA**

17.1. Receptia finala se face dupa expirarea perioadei de garantie a lucrării.

17.2. La receptia finală a lucrării se va consemna modul în care s-au lucrarile aferente prezentului Caiet de sarcini si dacă acestea au fost întretinute corespunzător în perioada de garantie a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 845/2018.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ŞI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## ANEXĂ FUNDATII DE BALAST SI/SAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL DOCUMENTE DE REFERINTA

### I. ACTE NORMATIVE

- Directiva 89/655/30.XI.1989 - privind cerintele minime de securitate si sanatate a CEE (Comitetul Economic European) pentru folosirea de catre lucratori a echipamentului de lucru la locul de munca
- HG 300/2006 - Norme de securitate si sanatate pe santiere
- HG 668/2017 - privind stabilirea conditiilor pentru comercializarea produselor pentru constructii
- HG 766/1997 - pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în constructii modificata si completata cu HG 675/2002 si HG 1231/2008
- HG 845/2018 - pentru aprobarea Regulamentului privind receptia constructiilor din domeniul infrastructurii rutiere și feroviare de interes național
- HG 1425/2006 - Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificari si completari
- Legea 10/1995 - privind calitatea în constructii
- Legea nr. 82/1998 - Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
- Legea 177/2015 - referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 - calitatea in constructii
- Legea nr. 307/2006 - Legea privind apararea împotriva incendiilor
- Legea nr. 319/2006 - Legea securitatii si sanataii în munca
- Ordinul MT nr. 1298/30.08.2017 - Norme privind incadrarea in categorii a drumurilor de interes national.
- Ordinul MT nr. 1296/30.08.2017 - Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor.
- Ordinul MT nr. 1295/30.08.2017 - Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice.
- Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat in MO 397/24.08.2000 - Norme metodologice privind conditiile de inchidere a

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.

OG nr. 43/1997

- Ordonanța privind regimul drumurilor, cu modificările și completările ulterioare

OUG nr. 195/2005

- Ordonanța privind protecția mediului, cu completările ulterioare

## II. REGLEMENTARI TEHNICE

AND 530/2012

- Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere

CD 31 -2002

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

CD 148/2003

- Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor de fundație din balast

NE 021:2003

- Normativ privind stabilirea cerințelor tehnice de calitate a drumurilor legate de cerințele utilizatorilor

## III. STANDARDE

STAS 1913/12-88

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

STAS 1913/13-1983

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

STAS 1913/15:1975

- Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren

STAS 4606-1980

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

STAS 6400 – 1984

- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.

STAS 12253-84

- Lucrări de drumuri. Straturi de forma. Condiții tehnice generale de calitate

SR EN 933-1:2012

- Încercări pentru determinarea caracteristicilor

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE  
S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea  
granulozitatii - Analiza granulometrica prin cernere

SR EN 933-2:1998

- Încercări pentru determinarea caracteristicilor  
geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza  
granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale  
ale ochiurilor

SR EN 933-8:2012

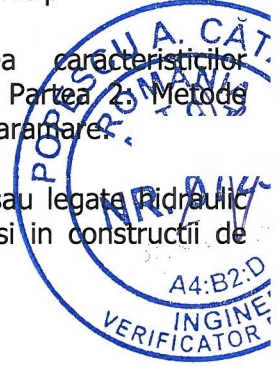
- Încercări pentru determinarea caracteristicilor  
geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea partilor  
fine. Determinarea echivalentului de nisip

SR EN 1097-2:2010

- Incercari pentru determinarea caracteristicilor  
mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode  
pentru determinarea rezistentei la sfaramare.

SR EN 13242+A1:2008

- Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic  
pentru utilizare in inginerie civila si in constructii de  
drumuri.



Intocmit:  
**Ing. I**

\_\_\_\_\_

Verificat:  
**Ing. I**

\_\_\_\_\_

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CAIET DE SARCINI



- 5 -

**STRAT DE FUNDATIE  
-PIATRA SPARTA-**

Beneficiar:



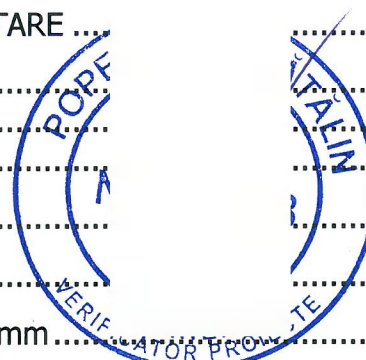
COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ŞI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CUPRINS

GENERALITATI .....	2
ARTICOLUL 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE.....	2
ARTICOLUL 2. PREVEDERI GENERALE.....	2
CAPITOLUL I .....	3
MATERIALE .....	3
ARTICOLUL 3. AGREGATE NATURALE.....	3
ARTICOLUL 4. APA .....	5
ARTICOLUL 5. CONTROLUL CALITATII AGREGATELOR INAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE.....	5
CAPITOLUL II .....	7
STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL DE FUNDATIE REALIZAT DIN PIATRA SPARTA.....	7
ARTICOLUL 6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE .....	7
ARTICOLUL 7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE .....	7
CAPITOLUL III.....	8
REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE .....	8
ARTICOLUL 8. MASURI PRELIMINARE .....	8
ARTICOLUL 9. EXECUTAREA STRATURILOR DE FUNDATIE.....	8
a. Execuția stratului inferior din balast .....	8
b. Execuția stratului superior din piatră spartă mare 63-80 mm.....	9
ARTICOLUL 10. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATURILOR DE FUNDATIE	9
CAPITOLUL IV .....	11
CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE .....	11
ARTICOLUL 11. ELEMENTE GEOMETRICE .....	11
ARTICOLUL 12. CONDITII DE COMPACTARE.....	11
ARTICOLUL 13. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE .....	11
CAPITOLUL V.....	12
RECEPTIA LUCRARILOR .....	12
ARTICOLUL 14. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA .....	12
ARTICOLUL 15. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR .....	12
ARTICOLUL 16. RECEPTIA FINALA .....	13
ANEXĂ DOCUMENTE DE REFERINTA .....	13



Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## GENERALITATI

### ARTICOLUL 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1 Prezentul Caiet de sarcini se aplica executiei lucrarilor aferente contractului Executie lucrări și prestări servicii de proiectare (PTE și Asistență tehnică) la obiectivul: "DRUM DE LEGĂTURĂ AUTOSTRADA A1 ARAD-TIMIȘOARA - DN69".

1.2 El cuprinde conditiile tehnice care trebuie sa fie indeplinite de materialele folosite la stratul de fundatie realizat.

### ARTICOLUL 2. PREVEDERI GENERALE

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

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

- Substrat drenant din balast de minim 10cm grosime dupa cilindrare.

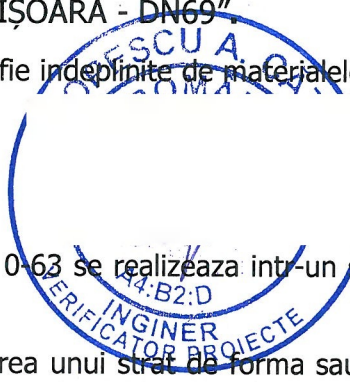
Cand stratul inferior al fundatiei rutiere este alcatuit din balast, aceasta preia si functia de substrat drenant, asigurandu-se conditiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare si masurile de evacuare a apei.

**2.3.** Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului Caiet de sarcini.

Aprovizionarea cu piatra sparta la locul de punere in opera se va face numai dupa efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica daca acesta indeplineste cerintele Caietului de sarcini din AND 589-2004, iar ulterior prin aprobarea Inginerului.

Fiecare lot va fi insotit de declaratia de performanta, marcaj de conformitate CE si dupa caz, certificat de conformitate a controlului productiei in fabrica sau/si rapoarte de incercare prin care sa se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator autorizat/acreditat.

**2.4.** In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul Caiet de sarcini, Inginerul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.



Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ŞI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CAPITOLUL I

### MATERIALE

#### ARTICOLUL 3. AGREGATE NATURALE

**3.1.** Pentru executia fundatiilor de piatra sparta se utilizeaza urmatoarele agregate:

- piatra sparta 0-63mm
- piatra sparta 63-90mm

Nisipul grautos sau savura ca material de protectie nu se prevad in cazul cand stratul superior este un macadam sau un beton de ciment.

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

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

NISIP-conditii de admisibilitate (conform SR EN 13242+A1:2008)

**Tabel 1**

Caracteristici	Domenii de utilizare:		
	Strat izolant	Macadam	
		Umplerea golurilor dupa impanare	Protectie
Conditii de admisibilitate			
Sort	0-4	0-4	4-8*
Granulozitate:	14	-	-
• continut de fractiuni sub 0,1mm. max;			
• continut de fractiuni sub 0,02mm %		-	
-strat de baza	-	5...15	max 5
-imbracaminte	-	15...30	-
• conditii de filtru invers*	$5 p_{d_{15}} < d_{15f} < 5d_{58p}$	-	-
Coefficient de permeabilitate (k), cm/s,min.	$6 \times 10^{-3}$	-	-

Beneficiar:


**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:


**TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

\*  $5\text{pd}_{15} \cdot d_{15f} \cdot 5d_{58p}$ , reprezinta diametrele granulelor corespunzatoare unor treceri de 15%, respectiv 85% de pe curba granulometrica a materialelor: pamant (p), respectiv filtru(f).

PIATRA SPARTA - Conditii de admisibilitate (conform 13242+A1:2008) - „ standardul 13043 se refera la agregate pentru mixturi. SR EN 13242 reglementeaza „amestec de agregate” – cuvantul piatra sparta nu mai exista.

**Tabel 2**

Sort /Caracteristici	Savura	Piatra sparta (split)				Piatra sparta mare	
	Conditii de admisibilitate						
	0-8(16)	8-16	16-25(31)	25-40	40-63	63-80	
Continut de granule:	5	5				5	5
-raman pe ciurul superior( $d_{max}$ )							
-trec prin ciurul inferior ( $d_{min}$ ),% max.	-	10				10	10
Continut de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, %,max.	-	10				10	-
Forma granulelor:							
-coeficient de forma,% max.	-	35				35	35
Continut de impuritati:							
-corpuri straine,% max.	1	1				1	
-fractiuni sub 0,1mm,% max.	-	3				Nu este cazul	
Uzura cu masina Los Angeles, %, max.	-	30				Corespunzator clasei rocii conform SR EN 13242-A1-2009	
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu ( $Na_2SO_4$ ), 5 cicluri, %, max.	-	6				3	Nu este cazul

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ŞI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

**3.4.** Agregatele se vor aproviziona din timp in depozit pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestora. Aprovizionarea la locul punerii in opera se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca este corespunzator.

**3.5.** In timpul transportului de la furnizor la santier si al depozitarii, agregatele trebuie ferite de impurificari.

Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi si pastrate in conditii care sa le fereasca de imprastiere, impurificare sau amestecare.

**3.6.** Controlul calitatii agregatelor de catre antreprenor se va face in conformitate cu prevederile din tabelul 4.

**3.7.** Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- Intr-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de furnizor;
- Intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate de laborator.

**3.8.** In cazul in care la verificarea calitatii de piatrei sparte aprovizionata, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr.2, aceasta se corecteaza cu sorturile granulometrice deficitare pentru indeplinirea conditiilor calitative prevazute.

#### **ARTICOLUL 4. APA**

Apa necesara realizarii straturilor de fundatie poate sa provina din reseaua publica sau din alte surse, dar in acest din urma caz nu trebuie sa contina nici un fel de particule in suspensie. Apa utilizata in executie va fi testata o proba/sursa, pentru a verifica daca respecta cerintele SR 1008:2003

#### **ARTICOLUL 5. CONTROLUL CALITATII AGREGATELOR INAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE**

Controlul calitatii se face de catre antreprenor prin laboratorul sau in conformitate cu prevederile cuprinse in tabelul 3.

Beneficiar:


**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:


**TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**
**AGREGATE**
**Tabel 3**

Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica	Frecventa minima		Metode de determinare conf.
	La aprovizionare	La locul de punere in opera	
Examinarea datelor inscrise in declaratia de performanta sau marcajul de conformitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri straine: <ul style="list-style-type: none"> <li>• argila bucati;</li> <li>• argila aderenta;</li> <li>• continutul de carbune</li> </ul>	In cazul in care se observa prezenta lor	Ori de cate ori apar factori de impurificare	STAS 4606-80
Continutul de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare	O proba la max. 500m <sup>3</sup> pentru fiecare sort si fiecare sursa		SR EN 13242 +A1:2008
Granulozitatea sorturilor	O proba la max. 500m <sup>3</sup> pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	SR EN 933-1:2012
Aspectul si forma granulelor pentru piatra sparta. Coeficient de forma	O proba la max. 5000 mc pentru fiecare sort si fiecare sursa.	-	SR EN 933-4:2008
Echivalentul de nisip (EN numai la produsele de balastiera)	O proba la max. 5000m <sup>3</sup> pentru fiecare sursa	-	SR EN 933-8:2001
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), 5 cicluri	O proba pe fiecare sursa		SR EN 1367-2:2010

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ŞI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Uzura cu masina tip Los Angeles	O proba la 5000 m3 pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	SR EN 1097-2:2010
Caracteristici de compactare Proctor modificat la piatra sparta	O proba pentru fiecare sursa		STAS 1913/13-83

## CAPITOLUL II

### STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL DE FUNDATIE REALIZAT DIN PIATRA SPARTA

#### ARTICOLUL 6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

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

Prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13 sau SR EN 13286-2 se stabileste:

**$\rho_{du \max.P.M.}$** =greutatea volumica in stare uscata, maxima exprimata in g/cm<sup>3</sup>;

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

#### ARTICOLUL 7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

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

**$\rho_{du \text{ ef.}}$** =greutatea volumica, in stare uscata, efectiva, exprimata in g/cm<sup>3</sup>;

**Wef.**= umiditatea efectiva de compactare, exprimata in %

In vederea stabilirii gradului de compactare  $g_c$ :

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

**7.2.** La executia stratului de fundatie se va urmari realizarea gradului de compactare aratat la punctul 7.1.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CAPITOLUL III

### REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

#### ARTICOLUL 8. MASURI PRELIMINARE

**8.1.** La executia stratului de fundatie din piatra sparta sau piatra sparta amestec optimal (a se vedea art.1) se va trece numai dupa receptionarea lucrarilor de executie a stratului inferior, in conformitate cu prevederile Caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrari.

**8.2.** Inainte de inceperea lucrarilor se vor verifica si regla utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a stratului de fundatie.

**8.3.** Inainte de asternerea agregatelor din stratul de fundatie se vor executa lucrarile pentru drenarea apelor din fundatii – drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole si racordurile stratului de fundatie la acestea precum si alte lucrari prevazute in acest scop in proiect.

**8.4.** In cazul cand sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatra sparta se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum in functie de sursa folosita si care vor fi consemnate in registrul de laborator.

#### ARTICOLUL 9. EXECUTAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

##### a. Execuția stratului inferior din balast

**9.1.** Pe terasamentul recepționat se aterne și se nivelează balastul, într-un singur strat, având grosimea rezultată pe tronsonul experimental astfel ca după compactare să se obțină 10 cm.

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

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

Stropirea va fi uniformă, evitându-se supraumezirea locală.

**9.3.** Compactarea straturilor de fundație se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de compactare și tehnologia.

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

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

**9.5.** Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundație sau care rămân după compactare, se corectează cu material de aport și se recompactează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

**9.6.** Este interzisă execuția stratului de fundație cu balast înghețat.

**9.7.** Este interzisă de asemenea așternerea balastului, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

#### **b. Execuția stratului superior din piatră spartă mare 63-90 mm**

**10.8.** Piatra sparta mare se așterne, numai după recepția stratului inferior de balast, care, prealabil așternerii, va fi umezit.

**10.9.** Piatra sparta se așterne și se compactează la uscat în reprize. Până la încleștarea pietrei sparte, compactarea se execută cu cilindri compresori netezi de 6 t după care operațiunea se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone. Numărul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

**10.10.** După terminarea cilindrii, piatra sparta se împănează cu split 16-25 mm, care se compactează și apoi urmează umplerea prin înnoiroire a golurilor rămase după împănare, cu savură 0-8 mm sau cu nisip.

**10.11.** Până la așternerea stratului imediat superior, stratul de fundație din piatră spartă mare astfel executat, se acoperă cu material de protecție (nisip grăunțos sau savură).

### **ARTICOLUL 10. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATURILOR DE FUNDATIE**

**10.1.** In timpul executiei straturilor de fundatie din piatra sparta mare 63-90 s se vor face pentru verificarile compactarii incercarile si determinarile aratate in tabelul 4 cu frecventa mentionata in acelasi tabel.

In ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie, aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu parghie.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ŞI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Când măsurarea capacității portante cu deflectometrul cu parghie nu este posibilă din cauza spațiilor înguste, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate acceptate de Inginer.

**10.2.** Laboratorul executantului va ține următoarele evidente privind calitatea stratului executant:

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

**Tabel 4**

Nr. crt.	Determinarea, procedul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în opera	Metode de verificare conf.
1	Inercarea proctor modificată	-	STAS 1913/13-83 SR EN 13286-2:2011
2	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 m <sup>2</sup> de strat	-
3	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
4	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutății volumetrice pe teren	Minim 3 puncte pentru suprafețe >2000m <sup>2</sup> și minim 5 puncte pentru suprafețe >2000m <sup>2</sup> de strat	STAS 1913/15-75 STAS 12288-85
5	Verificarea compactării prin incercarea cu p.s. în fața compresorului	Minim 3 încercări la o suprafață de 2000 m <sup>2</sup>	STAS 6400-84
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație - toate tipurile de straturi de fundație	În câte 2 puncte situate în profiluri transversale la distanța de 10m unul de altul, pentru fiecare bandă cu lățime de 7,0m	CD 31-2002

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CAPITOLUL IV

### CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

#### ARTICOLUL 11. ELEMENTE GEOMETRICE

**11.1.** Grosimea stratului de fundatie este cea din proiect.

Abaterile limita la grosime poate fi maximum  $\pm 20\text{mm}$ .

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se strapunge stratul la fiecare 200 m, de strat executat sau la 1500 m<sup>2</sup> suprafata de drum.

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

**11.2.** Latimea stratului de fundatie este cea prevazuta in proiect.

Abaterile limita la latime pot fi  $\pm 5\text{cm}$ .

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

**11.3.** Panta transversala a stratului de fundatie este cea a imbracamintei prevazuta in proiect. Abaterile limita la panta este de  $\pm 4\%$  in valoare absoluta si va fi masurata la fiecare 25m.

**11.4.** Declivitatile in profil longitudinal sunt aceleasi ca si ale imbracamintilor sub care se executa. Abaterile limita la cotele fundatiei, fata de cotele din proiect pot fi de  $\pm 10\text{mm}$ .

#### ARTICOLUL 12. CONDITII DE COMPACTARE

**12.1.** Stratul de fundatie din piatra sparta amestec optimal trebuie compactat pana la realizarea gradului de compactare 98%...100% Proctor modificat pentru drumurile din clasele tehnice I-III.

**12.2.** Capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie se considera realizata daca valoarea raportului dintre modulele de deformatie stabilite la cele doua incercari cu placa Lucas, Ev2 , respectiv Ev1 sa fie mai mica decat 2.50

#### ARTICOLUL 13. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

Verificarea denivelarilor suprafetei se efectueaza cu ajutorul latei de 3,00m. lungime astfel;

- in profil longitudinal masuratorile se efectueaza in axul fiecarei benzi de circulatie si nu pot fi mai mari de  $\pm 9\text{ mm}$ .
- In profil transversal, verificarea se efectueaza in dreptul profilelor aratate in proiect si nu pot fi mai mari de  $\pm 5\text{ mm}$ .

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

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CAPITOLUL V

### RECEPTIA LUCRARILOR

#### ARTICOLUL 14. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA

**14.1.** Receptia pe faza pentru lucrarile ce devin ascunse, stabilita in proiect, se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat cu HG 272/94 si conform ORDIN nr. 1370 din 25 iulie 2014 pentru aprobarea Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor - indicativ PCF 002.

**14.2.** Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitatile impuse de proiect si de Caietul de sarcini, precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

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

**14.3.** Receptia in faze determinante se efectueaza de catre Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspectiei in Constructii, iar documentul ce se incheie ca urmare a receptiei va purta semnaturile factorilor participantii. In prealabil se întocmesc procese verbale de receptie calitativa pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind întocmite si semnate de Inginer si Antreprenor si fiind puse la dispozitia comisiei care face receptia fazelor determinante.

#### ARTICOLUL 15. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

**15.1.** Receptia la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere si feroviare de interes național, aprobat cu HG 845/2018.

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

- concordanta cu prevederile prezentului Caiet de sarcini si a Proiectului de executie;
- daca verificarile prevazute in prezentul Caiet de sarcini au fost efectuate in totalitate;
- daca au fost efectuate receptiile pe faze si rezultatul acestora ;
- conditiile tehnice si de calitate ale executiei, precum si constatările consemnate In cursul executiei de catre organele de control.

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

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

**15.3.** In perioada de garantie, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defectiuni ce vor apare se vor remedia de către Antreprenor.

## **ARTICOLUL 16. RECEPTIA FINALA**

**16.1.** Receptia finala se face dupa expirarea perioadei de garantie a lucrarii.

**16.3.** La receptia finală a lucrării se va consemna modul în care s-au lucrarile aferente prezentului Caiet de sarcini si dacă acestea au fost întretinute corespunzător în perioada de garantie a întregii lucrări, în conditiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 845/2018.

## **ANEXĂ DOCUMENTE DE REFERINTA**

### **FUNDATII DE PIATRA SPARTA**

#### **I. ACTE NORMATIVE**

Directiva 89/655/30.XI.1989

- privind cerintele minime de securitate si sanatare a CEE (Comitetul Economic European) pentru folosirea de catre lucratori a echipamentului de lucru la locul de munca

HG 300/2006

- Norme de securitate si sanatare pe santiere

HG 668/2017

- privind stabilirea conditiilor pentru comercializarea produselor pentru constructii

HG 766/1997

- pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în constructii modificata si completata cu HG 675/2002 si HG 1231/2008

HG 845/2018

- pentru aprobarea Regulamentului privind receptia constructiilor din domeniul infrastructurii rutiere și feroviare de interes național

HG 1425/2006

- Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificari si completari

Legea 10/1995

- privind calitatea în constructii

Legea nr. 82/1998

- Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

Legea 177/2015	- referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 - calitatea in constructii
Legea nr. 307/2006	- Legea privind apararea împotriva incendiilor
Legea nr. 319/2006	- Legea securitatii si sanatatii în munca
Ordinul MT nr. 1298/30.08.2017	- Norme privind incadrarea in categorii a drumurilor de interes national.
Ordinul MT nr.1296/30.08.2017	- Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor.
Ordinul MT nr. 1295/30.08.2017	- Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice.
Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat in MO 397/24.08.2000	- Norme metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.
OG nr. 43/1997	- Ordonanta privind regimul drumurilor, cu modificarile si completarile ulterioare
OUG nr. 195/2005	- Ordonanta privind protectia mediului, cu completarile ulterioare

## **II. REGLEMENTARI TEHNICE**

AND 530/2012	- Instructiuni privind controlul calitatii terasamentelor rutiere
CD 31-2002	- Normativ pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide.

## **III. STANDARDE**

STAS 1913/1-1982	- Teren de fundare. Determinarea umiditatii
STAS 1913/13-1983	-Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ŞI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

STAS 1913/15:1975

- Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren

STAS 4606-1980

- Agregate naturale grele pentru mortare si betoane cu lianti minerali. Metode de încercare.

STAS 6400-1984

- Lucrări de drumuri. Straturi de bază si de fundatie. Conditii tehnice generale de calitate.

STAS 12288-1985

- Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con si nisip.

SR EN 933-1:2012

- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozitatii- Analiza granulometrica prin cernere

SR EN 933-4:2008

- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient fde forma

SR EN 933-8:2012

- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea partilor fine. Determinarea echivalentului de nisip

SR EN 1097-2:2010

- Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistentei la sfaramare.

SR EN 13242+A1:2006

- Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare in inginerie civila si in constructii de drumuri.

Intocmit:  
**Ing.**

\_\_\_\_\_

Verificat:  
**Ing. I**

\_\_\_\_\_

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ŞI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CAIET DE SARCINI

- 6 -

**AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU  
CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI**



Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CUPRINS

<b>CAPITOLUL I</b> .....	2
<b>GENERALITATI</b> .....	2
<b>NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE</b> .....	3
<b>CAPITOLUL III</b> .....	10
<b>STABILIREA COMPOZITIEI AMESTECULUI DIN AGREGATE NATURALE     STABILIZATE CU CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI</b> .....	11
<b>CAPITOLUL IV</b> .....	13
<b>PREPARAREA AMESTECULUI DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE     CU CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI</b> .....	13
<b>CAPITOLUL V</b> .....	18
<b>PUNERA IN OPERA A AMESTECULUI DIN AGREGATE NATURALE     STABILIZATE CU CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI</b> .....	18
<b>CAPITOLUL VI</b> .....	24
<b>CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE</b> .....	24
<b>CAPITOLUL VII</b> .....	26
<b>RECEPTIA LUCRARILOR</b> .....	26
<b>ANEXA DOCUMENTE DE REFERINTA</b> .....	28



Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## **CAPITOLUL I**

### **GENERALITATI**

#### **ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE**

1.1. Prezentul Caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri si conditiile tehnice prevazute in STAS 10473/1-87, care trebuie sa fie indeplinite la prepararea, transportul, punerea in opera si controlul calitatii materialelor si a straturilor executate.

1.2. Conform tabelului anexa la STAS 6400-84, straturile rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri se folosesc la:

⇒ **executia straturilor superioare de fundatie la:**

- drumurile de clasa tehnica I...V cu imbracaminti bituminoase, care au strat de baza din mixturi asfaltice sau din agregate naturale stabilizate cu ciment (al 2-lea strat stabilizat);
- drumurile de clasa tehnica III...V cu imbracaminti bituminoase, care au strat de baza din piatra sparta impanata cu split bitumat;
- drumurile de clasa tehnica I...III cu imbracaminti din pavaje, care au strat de baza din agregate naturale stabilizate cu ciment (al 2-lea strat stabilizat);
- drumurile de clasa tehnica I...III cu imbracaminti din beton de ciment;

⇒ **executia straturilor de baza la:**

- drumurile de clasa tehnica III...V cu imbracaminti bituminoase (fara strat de mixturi asfaltice);
- drumurile de clasa tehnica III...V cu imbracaminti din pavaj de pavele;
- drumurile de clasa tehnica I...IV cu imbracaminti bituminoase (fara strat de mixturi asfaltice) si de clasa tehnica I...III, cu imbracaminti din pavaje, care au fundatiile alcatuite dintr-un strat inferior de balast si un strat superior din agregate naturale stabilizate.

1.3. Straturi rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri se pot folosi si la:

- ⇒ amenajarea platformelor si a locurilor de parcare;
- ⇒ amenajarea benzilor de stationare si de incadrare;
- ⇒ consolidarea acostamentelor.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## **ART.2. PREVEDERI GENERALE**

2.1. La executarea straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri se vor respecta prevederile din standardele si normativele specifice in vigoare, in masura in care acestea completeaza si nu contravin prezentului Caiet de sarcini.

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

2.3. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din prezentul Caiet de sarcini.

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

## **CAPITOLUL II**

### **NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE**

#### **ART.3. CIMENTURI SI LIANTI HIDRAULICI RUTIERI**

3.1. La stabilizarea agregatelor naturale se va utiliza unul din urmatoarele tipuri de ciment, verificate in conformitate cu SR EN 197-1:2011, SR EN 196-1:2006, SR EN 196-2:2013, SR EN 196-3+A1:2009, SR CEN/TR 196-4:2008, SR EN 196-5:2011, SR EN 196-6:2010, SR EN 196-8:2010 si SR EN 10092:2008, conform prevederilor standardelor respective, indicate in tabelul de mai jos:

Beneficiar:


**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:


**TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**
**Tabelul 1**

CARACTERISTICI FIZICE	CIMENTUL			
	II/A - S 32,5	SR II/A - S 32,5 și H II/A - S 32,5	I 42,5 (P40) SR 388	CD-40
Priza determinată pe pasta de ciment de consistență normală				2 ore
să nu înceapă mai devreme de	1 oră	1 oră	1 oră	10 ore
să nu se termine mai târziu de				
Constanta de volum determinată pe: turtă	turtă să nu prezinte încovoieri, crăpături (fenomene de umflare)			
mărirea de volum la încercarea cu inelul Le Chatelier	< 10			
Rezistența mecanică la compresiune min la: 2 zile N/mm <sup>2</sup>	-	-	10	15
7 zile N/mm <sup>2</sup>	16	16	-	25
28 zile N/mm <sup>2</sup>	32,5...52,5	32,5...52,5	42,5...62,6	40

3.2. Este indicat ca santierul să fie aprovizionat de la o singura fabrica de ciment/furnizor de lianti hidraulici. La executarea straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici se vor respecta prevederile din standardele si normativele specifice in vigoare, in masura in care acestea completeaza si nu contravin prezentului caiet de sarcini. Liantul hidraulic este un produs fabricat, livrat gata de utilizare cu proprietatile specifice, adaptate straturilor de baza si de fundatie, straturilor de forma, stabilizarii si tratarii solului. Liantul hidraulic rutier trebuie ales din SR EN 13282-1 sau SR EN 13282-2 si trebuie sa corespunda unui agrement tehnic european sau echivalent, reglementarilor in vigoare.

3.3. Daca Antreprenorul propune utilizarea mai multor tipuri de ciment este necesar a obtine aprobarea Inginerului in acest scop.

3.4. La aprovizionare, fiecare lot de material va fi insotit de declaratia de performanta si, dupa caz, certificatul de conformitate impreuna cu rapoartele de incercare prin care sa se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator autorizat/acreditat si se va verifica obligatoriu finetea si timpul de priza pe lot sau pentru maxim 100 tone.

3.5. Depozitarea cimentului livrat in vrac se va face in celule tip siloz, care sa asigure protectia impotriva alterarii cauzate de intemperii. Ori de cate ori apare necesitatea schimbarii sortimentului de ciment depozitat intr.-un anumit siloz, acesta se va goli complet

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

prin instalatia pneumatica, si se va marca corespunzator noul sortiment de ciment ce urmeaza a fi depozitat.

Conditile tehnice de receptie, livrare si control a liantilor trebuie sa corespunda prevederilor standardelor respective. In timpul transportului de la fabrica la statia de betoane (sau depozit intermediar) a manipularii sau depozitarii, liantul hidraulic va fi ferit de umezeala si de impurificari cu corpuri straine. Depozitarea liantului hidraulic se va face in celule de tip siloz atat pentru depozitele de reserva cat si pentru cele de consum, corespunzatoare din punct de vedere al protectiei impotriva conditiilor meteorologice.

In cursul executiei, cand apare necesara schimbarea sortimentului de liant hidraulic de pozitat in silozuri, acestea se vor goli complet si curata si se vor marca corespunzator noului sortiment de liant hidraulic ce urmeaza a se depozita.

Durata de depozitare a liantului hidraulic nu va depasi 45 de zile de la data expedierii de catre producator. Liantul hidraulic ramas in depozit timp mai indelungat nu va putea fi intrebuintat decat dupa verificarea starii de conservare si a rezistentelor mecanice de 7 zile.

Liantii hidraulici care vor presenta rezistente mecanice inferioare limitelor prescrise marcii respective, vor fi declassate si utilizate numai corespunzator noii marci.

3.6. In cazul cimentului livrat in saci sigilati, acesta se va depozita in incaperi acoperite, ferit de umezeala, in conditii reci, uscate. Fiecare sac de ciment va avea inscriptionat marcajul de conformitate CE, numarul de identificare a organismului de certificare si informatiile insotitoare. Daca pe sac nu figureaza toate informatiile, ci doar o parte, atunci trebuie ca documentele comerciale insotitoare sa cuprinda informatii complete.

3.7. Se interzice folosirea cimentului avand temperatura mai mare de +50°C.

3.8. Durata de depozitare a cimentului nu va depasi 45 de zile de la data expedierii de catre producator.

3.9. Cimentul ramas in depozit timp mai indelungat nu va putea fi intrebuintat decat dupa verificarea starii de conservare si a rezistentelor mecanice de 2(7) zile.

3.10. Controlul calitatii cimenturilor pe santier se face in conformitate cu prevederile tabelului nr.3.

3.11. Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii cimentului, astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la fabrica furnizoare;
- intr-un registru (registru pentru ciment) rezultatele determinarilor efectuate in laborator.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## ART.4. AGREGATE

4.1. Pentru executia straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri se utilizeaza sorturile de agregate specificate in tabelul 2.

**Tabelul 2**

DOMENIU DE APLICARE		AGREGATELE FOLOSITE	
		NATURA AGREGATULUI	DIMENSIUNEA GRANULELOR
1	STRATURI DE BAZA pentru: structuri rutiere nerigide, platforme, locuri de parcare	AGREGATE DE BALASTIERA, conform: SR EN 13242+A1:2008	0-4 4-16-8-16 0-16
		AGREGATE CONCASATE, DE: BALASTIERA, conform SR EN 13242+A1:2008, - tabel 8, pietris concasat - tabel 15, balast concasat CARIERA, conform SR EN 13242+A1:2008, tabelele 3 si 6, - piatra sparta (split) - savura	8-16 0-16 8-16 0-16
2	STRATURI DE FUNDATIE pentru structuri nerigide si rigide, platforme, locuri de parcare, benzi de stationare, acostamente	AGREGATE DE BALASTIERA, conform: SR EN 13242+A1:2008	0-4 4-8-22,4 (31,5) 0-22,4 (31,5)
		AGREGATE CONCASATE, DE: BALASTIERA, conform SR EN 13242+A1:2008, - tabel 8, pietris concasat - tabel 15, balast concasat CARIERA, conform SR EN 13242+A1:2008, tabelele 3 si 6 - piatra sparta (split) - savura	8-22,4 (31,5) 0-22,4(31,5) 8-16 si 16-22,4 (31,5) 0-16

4.2. Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, adica nealterabile in contact cu aerul, apa sau la inghet; se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

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

Beneficiar:


**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:


**TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

4.4. Agregatele naturale folosite la executia straturilor rutiere stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri trebuie sa indeplineasca caracteristicile de calitate indicate SR EN 13242+A1:2008 si tabelul 2a.

**Tabel 2a**

CARACTERISTICI DE CALITATE	DOMENIU DE UTILIZARE	
	Strat de baza pentru sisteme rutiere nerigide, platforme si locuri de parcare	Strat de fundatie pentru sisteme rutiere rigide, nerigide, consolidarea benzilor de stationare, a benzilor de incadrare si a acostamentelor
Sort Agregate de balastiera	0 – 16 mm	0 – 22.4 (31.5) mm
Granulozitate	Conform SR EN 13242+A1:2008	
Coeficient de neuniformitate (Un), min	8	8
Echivalent de nisip( EN) % min (pe fractiunea 0-4 mm)	30	30
Uzura cu masina Los Angeles (LA), % min	35	35

Granulozitatea, in toate cazurile, trebuie sa fie continua si sa se inscrie in limitele aratate in tabellele Nr. 2a si 2b.

Tabel 2b

Granulometrie		Treceri prin site si ciururi in % din masa							
		0.1	0.2	1	4	8	12.5	16	22.4(31.5)
0-22.4	Min.	6	8	18	33	50	65	72	90
0-31.5	Max.	11	17	34	60	75	88	95	100

4.5. Fiecare lot de agregate va fi insotit de declaratia de performanta, si dupa caz, certificatul de conformitate a controlului productiei in fabrica sau rapoarte de incercare prin care sa se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

4.6. In timpul transportului de la furnizor la statia de betoane si in timpul depozitarii, agregatele trebuie ferite de impurificari.

La statia de betoane, agregatele trebuie depozitate pe platforme betonate, separate pe sorturi si pastrate in conditii care sa le fereasca de imprastiere, impurificare sau amestecuri cu alte sortimente.

4.7. Controlul calitatii agregatelor de catre executant se face in conformitate cu prevederile tabelului nr. 3.

4.8. Laboratorul executantului va tine evidenta calitatii agregatelor, astfel:

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

Agregatele vor trebui sa respecte conditiile impuse in SR EN 13242+A1:2008, capitol 4 - caracteristici geometrice in ceea ce priveste granulozitatea.

#### **ART.5. APA**

5.1. Apa utilizata la prepararea amestecului de agregate naturale si ciment poate sa provina din reseaua publica sau alta sursa, dar in acest caz trebuie sa indeplineasca conditiile prevazute in SR EN 1008-2003.

5.2. In timpul utilizarii pe santier, se va evita poluarea apei cu detergenti, materii organice, uleiuri, argile, etc.

5.3. Indiferent de sursa, la inceperea lucrarilor se va face verificarea apei de catre un laborator de specialitate.

#### **ART.6. ADITIVI**

La prepararea amestecului de agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri se impune adesea folosirea unui intarziator de priza. Acesta poate fi intarziatorul de priza folosit obisnuit la prepararea betoanelor de ciment.

#### **ART.7. MATERIALE DE PROTECTIE**

\* Emulsie bituminoasa cationica, conform SR 8877 - 1-2007.

\* Nisip sort 0-4 mm, conform SR EN 12620+A1:2008.

Beneficiar:


**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:


**TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

### **ART.8. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR INAINTE DE PREPARAREA AMESTECULUI STABILIZAT**

Materialele destinate prepararii straturilor de baza si de fundatii din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri sunt supuse la incercari preliminare si la determinari pentru stabilitatea retetei, a caror natura si frecventa sunt date in tabelul nr. 3.

**Tabel 3**

Material	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifica	Frecventa minima		Metode de determinare conform
		La aprovizionarea materialelor in depozit	Inainte de utilizarea materialului	
Ciment	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Constanta de volum / stabilitate	O determinare la fiecare lot aprovizionat, dar nu mai putin de o determinare la 100 t, pe o proba medie	-	SR EN 196-3+A1:2009, SR CEN / TR 196-4:2008
	Timpul de priza	O proba la 100 t sau la fiecare siloz in care s-a depozitat lotul aprovizionat	-	SR EN 196-1:2006
	Rezistente mecanice la 2 zile	La fiecare lot aprovizionat probele se iau impreuna cu delegatul Inginerului	-	-
	Rezistente mecanice la 28 zile	O determinare la fiecare lot aprovizionat sau la fiecare siloz in care s-a depozitat lotul aprovizionat (pe o proba medie)	Doua determinari pe siloz (sus si jos)	SR EN 196-6:2010
	Prelevarea de contra-probe care se pastreaza minim 45 zile (pastrate in cutii metalice sau pungi de polietilena sigilate)	La fiecare lot aprovizionat sau la fiecare siloz in care s-a depozitat lotul aprovizionat (pe o proba medie)	-	-
	Starea de conservare numai daca s-a depasit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare	La fiecare lot aprovizionat	-	-
Agregate	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Granulozitatea sorturilor	O proba la fiecare lot aprovizionat de max. 1000 mc si pentru fiecare sursa	-	SR EN 933-1:2012 STAS 4606-80
	Echivalentul de nisip	O proba la fiecare	-	SR EN 933-

Beneficiar:


**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:


**TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

		lot aprovizionat de max. 1000 mc si pentru fiecare lot si sursa		1:2012
	Coeficient de neuniformitate	O proba la fiecare lot aprovizionat de max. 1000 mc si pentru fiecare sursă	-	
	Umiditatea	-	O proba pe schimb si sort si ori de cate ori se observa o schimbare cauzata de conditii meteo	STAS 4606-80
	Rezistenta la uzura cu masina tip Los Angeles	O proba la fiecare lot aprovizionat de max. 5000 mc si pentru fiecare sursă	-	SR EN 1097-2:2010
Aditivi	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
Apa	Compozitia chimica	-	O proba la inceperea lucrarii pentru fiecare sursa	SR EN 1008:2003
Emulsie bituminoasa	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-

Liantul hidraulic este un produs fabricat, livrat gata de utilizare cu proprietatile specifice, adaptate straturilor de baza si de fundatie, straturilor de forma, stabilizarii si tratarii solului. Liantul hidraulic rutier trebuie ales din SR EN 13282-1 sau SR EN 13282-2 si trebuie sa corespunda unui agrement tehnic european sau echivalent, reglementarilor in vigoare. Controlul calitatii liantului hidraulic pe santier se face in conformitate cu prevederile tabelului 3a.

Tabel 3a

Material	Verificarea caracteristicilor liantilor hidraulici	Frecventa minima
		La aprovizionarea materialelor in depozit
Liant hidraulic	Examinarea datelor inscrise in in declaratia de performanta a producatorului	La fiecare lot aprovizionat
	Starea de conservare numai daca s-a deposit termenul de depozitare sau au intervenit alti factori de alterare	

### CAPITOLUL III

## **STABILIREA COMPOZITIEI AMESTECULUI DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI**

### **ART.9. INCERCARI PRELIMINARE**

Stadiul compozitiei amestecului de agregate naturale, ciment si apa se va face de catre un laborator de specialitate prin efectuarea unor incercari preliminare, care va determina:

- curba granulometrica a agregatelor stabilizate;
- dozajele de ciment si aditiv;
- continutul de apa;
- densitatea in stare uscata de referinta, respectiv caracteristicile de compactare.

De asemenea, testul preliminar va determina variatiile admisibile ale compozitiei, in vederea adaptarii acesteia la conditiile de santier, pastrand caracteristicile amestecului preparat, privind lucrabilitatea, omogenitatea si caracteristicile cerute la punctul 10.2.

### **ART.10. COMPOZITIA AMESTECULUI**

10.1. Stabilitatea compozitiei amestecului se va face:

- la intrarea in functie a statiei de preparare;
- la schimbarea tipului de ciment sau agregate;

10.2. Compozitia amestecului de ciment/lianti hidraulici, apa si agregate naturale se va stabili numai prin incercari de laborator autorizat, in functie de indeplinirea conditiilor aratate in tabelul 4.

10.3. In tabelul 5 se indica orientativ dozajele de ciment/lianti hidraulici.

10.4. Curba granulometrica aleasa este cea care conduce la caracteristici fizico-mecanice optime in conditiile compactarii standard (incercarea Proctor modificat).

10.5. In ce priveste continutul de apa, acesta trebuie sa se situeze la nivelul umiditatii optime de compactare.

10.6. Caracteristicile de compactare respectiv densitatea in starea uscata maxima  $d_{u_{max}}$  si umiditatea optima  $W_{opt}$  ale stratului din material granular stabilizat cu ciment se

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

vor determina de catre un laborator de specialitate autorizat, prin metoda Proctor modificata, conform STAS 1913/13-83, SR EN 13286 - 2-2011.

10.7. O importanta deosebita in cazul agregatelor naturale stabilizate o are durata de punere in opera. Aceasta este durata in care priza este nula sau foarte slaba si permite punerea in opera a amestecului si comportarea lui, fara sa prejudicieze viitoarele caracteristici mecanice ale acestuia.

Durata de punere in opera care se cere in cazul materialelor granulare stabilizate, variaza intre 2 si 6 ore in functie de conditiile de executie. Marirea duratei peste doua ore se poate obtine prin utilizarea unui intarziator de priza.

Cantitatea de intarziator de priza depinde de temperatura ambianta si ea va fi stabilita de laborator in cadrul studiilor preliminare, cunoscand ca la 10°C durata de punere in lucru este estimata la dublul celei obtinute la 20°C, iar aceasta, la randul ei, este de doua ori mai mare decat cea pentru 40°C.

Inercarea se face pentru diferite temperaturi, si se traseaza diagrama timp de punere in opera - temperatura.

**Tabel 4**

Caracteristica	Denumirea stratului si al lucrării	
	Strat de baza pentru sisteme rutiere nerigide, platforme si locuri de parcare	Strat de fundatie pentru sisteme rutiere rigide, nerigide, consolidarea benzilor de stationare, a benzilor de incadrare si a acostamentelor
Rezistenta la compresiune N/mm <sup>2</sup> Rc 7 zile Rc 28 zile	1,5...2,2 2,2...5,0	1,2...1,8 1,8...3,0
Stabilitate la apa, % max. - scaderea rezistentei la compresiune, Rci - umflare volumica, UI - absorbtie de apa, Ai	20 2 5	25 5 10
Pierdere de masa % max. - saturare-uscare Psu - inghet-dezghet Pid	7 7	10 10

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

**Tabel 5**

Denumirea stratului	Agregatul		Dozaj orientativ de ciment, in % din cantitatea de agregate naturale uscate
	Natura	Granulozitate (mm)	
1. Strat de baza, platforme si locuri de parcare	- balast - agregate concasate	0 – 16 0 - 16	3...7
2. Strat de fundatie, consolidarea benzilor de stationare, a benzilor de incadrare si a acostamentelor	balast	0 - 22.4 (31.5)	4...6

Dozajul de ciment va fi stabilit prin incercari preliminare astfel incat sa se asigure rezistentele (caracteristicile) prevazute in tabelul 4.

## CAPITOLUL IV

### **PREPARAREA AMESTECULUI DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI**

#### **ART.11. STATIA DE PREPARARE- SI TEHNOLOGIA DE STABILIZARE „ IN-SITU”**

11.1. Prepararea amestecului din agregate naturale, ciment/lianti hidraulici si apa se poate efectua in centrale de tip continuu de dozare si malaxare sau in centrale de beton, folosite la prepararea betoanelor rutiere. Statiile vor fi atestate de o comisie interna, cu respectarea legislatiei in vigoare, respectiv: Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare; Legea nr.608/2001 privind evaluarea conformității produselor, republicată; Legea nr.50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare; Regulamentul privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.272/1994; Hotărârea Guvernului nr.668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru constructii, republicată; Hotărârea Guvernului nr.766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare; Regulamentul privind atestarea conformității produselor pentru constructii, aprobat prin

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr.1.558/2004, cu modificările și completările ulterioare; Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 1: Producerea betonului, indicativ NE 012/1-2007, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și locuințelor nr.577/2008; Standardul SR EN 206-1:2002 "Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate", cu amendamentele SR EN 206-1:2002/A1:2005 și SR EN 206-1:2002/A2:2005 și erata SR EN 206-1:2002/C91:2008; Standardul SR 13510:2006 "Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1:2002", cu erata SR 13510: 2006/C91:2008; Cod de practică pentru producerea betonului, indicativ CP 012/1-2007, prevăzut de Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și locuințelor nr.577/2008 și publicat în Buletinul Standardizării, editat de Asociația de Standardizare din România, și în Buletinul Construcțiilor, editat de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții și Economia Construcțiilor - INCERC București; Standardul SR EN ISO/CEI 17025:2005 "Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări".

Stabilizarea agregatelor prin tehnologia „in situ” se realizează ținând seamă de următoarele etape:

- verificarea stratului pe care se va realiza stratul stabilizat
- așternerea în amplasament a agregatelor de stabilizat, la grosimea necesară a stratului
- așternerea liantului hidraulic se va face cu mijloace mecanice (distribuitor de liant) pe suprafața stratului de materiale necoezive în procentul stabilit în rețeta cadru
- amestecarea materialelor cu ajutorul instalației mobile speciale (freza de amestec). Amestecarea se realizează pe amplasament până când agregatele și liantul sunt omogenizate pe toată grosimea stabilizată
- cantitatea de apă pentru asigurarea umidității optime se stabilește de către laborator ținând seama de umiditatea agregatelor
- nivelarea se face cu respectarea pantei și a lățimii prevăzute în proiect
- compactarea amestecului profilat se realizează prin efectuarea unui număr de treceri stabilite pe tronsonul experimental până la obținerea gradului de compactare necesar.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

11.2. Statia de preparare trebuie sa dispuna de:

- a. depozite de agregate cu dotari corespunzatoare pentru evacuarea apelor provenite din precipitatii;
- b. silozuri cu ciment marcate corespunzator, avand capacitatea corelata cu capacitatea de productie a statiei;
- c. instalatie de preparare, cu rezervoare si dozatoare in buna stare de functionare;
- d. buncare pentru descarcarea, din utilajele de preparare, a amestecului preparat;
- e. laborator amenajat si dotat corespunzator;
- f. dotari care sa asigure spalarea malaxorului, buncarelor si mijloacelor de transport;
- g. dotari privind protectia muncii si P.S.I.;
- h. statiile de preparare vor fi atestate de o comisie interna.

La realizarea stratului de agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici rutieri se va ține seama de standardele și normativele în vigoare în măsura în care completează și nu contravin caietului de sarcini.

Antreprenorul va asigura efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor de teren și laborator necesare, atât asupra materialelor folosite cât și asupra verificării calității stratului stabilizat „in-situ”, pus în operă. Antreprenorul va dispune de:

- a. laborator amenajat și dotat corespunzător;
- b. dotări privind protecția muncii și PSI.

11.3. Centralele de preparare trebuie sa respecte urmatoarele caracteristici, privind precizia de cantarire si dozare:

- |                 |        |
|-----------------|--------|
| - agregate      | +/- 5% |
| - ciment si apa | +/- 2% |
| - aditivi       | +/- 5% |

Tolerantele se exprima in functie de greutatea fiecarui component si trebuie sa faca referire la cantitatile teoretice conform calibrarii.

La prepararea amestecului prin procedeul „in-situ” trebuie respectate următoarele valori privind precizia de cântărire și dozare:

- agregate +/- 5 %;
- lianți și apă +/- 2%.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## **ART.12. EXPERIMENTAREA PREPARARII AMESTECULUI**

12.1. Inainte de inceperea lucrarilor, Antreprenorul este obligat sa faca teste pe statia de preparare a amestecului pentru a verifica, folosind mijloacele santierului, daca reteta amestecului, stabilita in laborator, permite atingerea caracteristicilor cerute prin Caietul de sarcini.

Testele trebuie repetate pana la obtinerea rezultatelor satisfacatoare privind:

- umiditatea;
- omogenitatea amestecului;
- rezistenta la compresiune;
- timpul optim de punere in opera.

Cu ocazia acestor verificari se va stabili si durata minima de malaxare care sa asigure o buna omogenitate a amestecului preparat.

12.2. Probele pentru verificari se vor recolta din amestecul preparat in timpul testarii, in vederea verificarii obtinerii caracteristicilor cerute, aratate la cap. II, art.10.

## **ART.13. PREPARAREA PROPRIU-ZISA A AMESTECULUI**

13.1. Este interzisa prepararea amestecului in instalatiile care un asigura incadrarea in abaterile prevazute la pct.11.3. sau la care dispozitivele de dozare, cu care sunt echipate, sunt defecte.

Antreprenorul raspunde permanent de buna functionare a dispozitivelor de dozare, verificandu-le ori de cate ori este necesar, dar cel putin o data pe saptamana.

13.2. Cantitatea de apa necesara amestecului se va corecta in functie de umiditatea naturala a agregatelor, astfel incat la punerea in opera sa fie asigurata umiditatea optima de compactare stabilita in laborator, tinandu-se seama si de pierderile de apa in timpul transportului de la statia de preparare la locul de punere in opera.

13.3. Cantitatea de ciment/lianti hidraulici ce se introduce in amestec este cea prevazuta in reteta stabilita pentru fiecare tip de ciment aprovizionat.

13.4. Amestecarea materialelor componente se va face in malaxorul instalatiei de preparare pana la omogenizarea amestecului.

13.5. Amestecul de agregate naturale, ciment/lianti hidraulici si apa se introduce in buncarul de stocare a materialului, din care se descarca in autobasculanta, astfel incat sa se evite segregarea.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## ART.14. CONTROLUL CALITATII AMESTECULUI PREPARAT

14.1. Controlul calitatii amestecului preparat precum si confectionarea epruvetelor pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale amestecului (grad de compactare si rezistenta la compresiune) se vor face in conformitate cu tabelul nr.6.

14.2. Laboratorul Antreprenorului va tine urmatoarele evidente privind calitatea amestecului:

- compozitia amestecului preparat;
- caracteristicile de compactare – Proctor modificat
- caracteristici ale amestecului preparat:
  - \* umiditati: - la statia de preparare;
  - la locul de punere in opera;
  - \* densitatea stratului compactat;
- confectionarea epruvetelor de amestec si determinarea caracteristicilor fizico-mecanice (rezistenta la compresiune si densitate), care vor fi inscrise in evidente.

**Tabel 6**

Nr crt.	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima		Metoda de determinare conform
		La statia de betoane	La locul de punere in lucru	
1	Examinarea documentului de transport	-	La fiecare transport	-
2	Inercarea Proctor modificata	pentru fiecare reteta	-	STAS 1913/13-83 SR EN 13286-2-2011
3	Temperatura aerului (0°C-5°C si > 30°C)	la fiecare 2 ore pentru fiecare instalatie	la fiecare 2 ore	-
4	Compozitia granulometrica a amestecului	1 determinare pe schimb, dar cel putin 1 determinare la 1000 mc	-	STAS 4606-80
5	Umiditatea amestecului in vederea stabilirii cantitatii de apa necesara asigurarii umiditatii optime de compactare - Umiditatea amestecului	cel putin o data pe schimb si la schimbari meteo care pot modifica umiditatea	-	STAS 1913/1-82

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

6	Verificarea caracteristicilor de compactare: a. umiditate de compactare b. densitatea stratului, gradul de compactare c. intensitatea de compactare Q/S	- - -	Doua probe la 1500 mp  doua probe la 1500 mp	STAS 1913/1-82  STAS 1913/15-75
7	Confectionarea de epruvete pentru determinarea densitatii si a rezistentelor la compresiune la 7 zile la 28 zile	2 serii a 3 epruvete cilindrice la 1500 mp	2 serii a 3 epruvete cilindrice la 1500 mp	STAS 10473/2-86

## CAPITOLUL V

### **PUNEREA IN OPERA A AMESTECULUI DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI**

#### **ART.15. TRANSPORTUL AMESTECULUI**

15.1. Amestecul din agregate naturale, ciment si apa se transporta la locul de punere in opera cu autobasculante. Prealabil incarcarii, benele autobasculantelor se vor curata si desprafui, pentru a se evita contaminarea amestecului din agregate stabilizate cu ciment, cu materii straine.

15.2 Distanța maximă între stația de preparare și punctul de lucru va corespunde unui timp de transport al agregatelor stabilizate de maxim 45 minute.

15.3. Capacitatea de transport trebuie sa fie corespunzatoare pentru a asigura functionarea continua a instalatiei de malaxare si a atelierului de punere in opera.

#### **ART.16. LUCRARI PREGATITOARE**

16.1. Inainte de inceperea executiei stratului de agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri se va verifica si receptiona stratul suport, conform Caietului de sarcini respectiv.

16.2. De asemenea, inainte de asternere se va proceda la umezirea stratului suport, in special daca acesta este constituit din materiale drenante (dar orice baltire va fi eliminata).

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## **ART.17. EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A AMESTECULUI**

17.1. Inainte de inceperea lucrarilor Antreprenorul este obligat sa execute un tronson experimental.

Lungimea tronsonului de proba va fi de cel putin 100m si pe intreaga latime a firului de circulatie (1/2 din platforma drumului de legatura) latimea unei benzi de circulatie. Experimentarea are drept scop de a verifica pe santier, in conditii de executie curenta, realizarea caracteristicilor calitative ale amestecului pus in opera in conformitate cu prezentul Caiet de sarcini, reglarea utilajelor si dispozitivelor de punere in opera, stabilirea parametrilor compactarii (grosimea de asternere a amestecului, conditiile de compactare.

Toate datele vor fi supuse aprobarii Inginerului.

17.2. Partea din tronsonul executat, considerata ca fiind cea mai bine realizata, va servi ca sector de referinta pentru executia lucrarilor pe intregul drum.

## **ART.18. PUNEREA IN OPERA A AMESTECULUI**

### **18.1. ASTERNERE SI NIVELARE**

18.1.1. Asternerea si nivelarea amestecului trebuie sa fie executate astfel incat sa se realizeze urmatoarelor obiective:

- respectarea tolerantelor de nivelment admise, la fiecare strat in parte;
- asigurarea grosimii prevazuta in proiect pentru fiecare strat, in oricare punct al acestuia;
- obtinerea unei suprafatari corespunzatoare.

18.1.2. Asternerea si nivelarea agregatelor naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri se face cu repartizatoare mecanice cu vibrare sau cu autogrederul.

Amestecul se descarca pe drum in cordoane si apoi, cu ajutorul autogrederului sau a repartizatoarelor mecanice, se repartizeaza pe jumătate sau pe întreaga cale a lătimii prevăzută în proiect, în functie de tehnologia de executie adoptată si de natura lucrărilor (ranforsări sau sisteme rutiere noi).

Asternerea si nivelarea se vor face cu respectarea cotelor de nivelment din proiect, în care scop se va realiza un reperaj în afara suprafetei de lucru, în cazul nivelării cu autogrederul sau se vor pune la cota longrinele si ghidajele pentru finisoarele cu palpatori electronici.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

18.1.3. Asternerea se face de regula intr-un singur strat.

Grosimea maxima de asternere se stabileste de catre Antreprenor, pe sectorul experimental, in cadrul testelor de compactare.

18.1.4. La executia rosturilor transversale de lucru, pentru a obtine o margine verticala a stratului, materialul excedentar trebuie taiat si indepartat. Se va tine cont de pozitia acestor rosturi de lucru pentru a se evita eventuala suprapunere a rosturilor de lucru ale straturilor care se succed.

18.1.5. Asternerea si nivelarea se vor face cu respectarea cotelor de nivelment din proiect. Pentru aceasta, se efectueaza un reperaj pentru verificarea cotelor si ghidarea repartizatoarelor mecanice pe parcursul executiei

18.1.6. O atentie deosebită trebuie acordată la rosturile longitudinale de lucru. Asternerea celor două straturi adiacente care se execută in aceeasi zi trebuie executate in decurs de două ore, pentru a asigura continuitatea structurii stratului de bază sau de fundatie. Marginea stratului asternut anterior trebuie să fie verticală. Tăierea si îndepărtarea marginilor interioare (către axul drumului si/acolo unde trebuie executate straturi adiacente suplimentare) trebuie făcute astfel incat să se asigure o compactare omogenă pe toată lătimea părții carosabile a drumului.

## **18.2. COMPACTAREA**

18.2.1. Compactarea de proba pe tronsonul experimental se va face in prezenta Inginerului, efectuand controlul compactarii prin incercari de laborator, stabilite de comun acord si efectuate de un laborator de specialitate autorizat.

Echipamentul de compactare stabilit in cadrul testelor de proba efectuate, trebuie aprobat de Inginer, inainte de compactare.

Cilindrul recomandat pentru compactarea agregatelor naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri, trebuie sa aiba urmatoarele caracteristici:

- Cilindru Tandem cu roti tamburi metalice, lisi vibratorii cu o greutate proprie minima de 10 t pe fiecare tambur;
- Cilindru cu pneuri cu o greutate proprie minima de 18 t si cu o presiune minima in pneu de 5 bari;

Atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, va fi prevazut in procedura de executie aprobata de Inginer si aceasta va fi respectata pe toata durata executiei lucrarilor.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

18.2.2. In cazul executiei straturilor stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri in locuri inaccesibile compactoarelor (in special in lungul bordurilor, in jurul gurilor de scurgere sau ale caminelor de vizitare, largiri de drumuri, etc.), compactarea se va efectua cu placi vibratoare.

18.2.3. Calitatea compactarii este apreciata prin gradele de compactare minime realizate, care trebuie sa corespunda valorilor aratate la pct.22.1.

18.2.4. In cazurile in care gradul de compactare prevazut nu poate fi obtinut, Antreprenorul va trebui sa realizeze o noua incercare dupa modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume:

- grosimea de asternere inainte de compactare astfel ca dupa compactare sa se realizeze grosimea stratului si gradul de compactare cerut prin Caietul de sarcini;
- conditiile de compactare (verificarea eficacitatii utilajului propus);

18.2.5. Obtinerea unei densitati ridicate, impune ca, compactarea sa fie terminata inainte de a incepe priza. Aceasta conditie poate sa conduca la necesitatea incorporarii in amestec a unui intarziator de priza, in special pe timp calduros. Folosirea unui intarziator de priza este recomandat pentru a permite executia corecta a rosturilor longitudinale.

18.2.6. Marginile straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri trebuie sa fie bine compactate, odata cu intregul strat din agregate naturale stabilizate.

Compactarea se va face astfel:

- compactorul (fara vibratii) va circula initial cu circa 1/3 din latimea sa pe acostament si 2/3 pe stratul din agregate naturale stabilizate;
- apoi compactorul (tot fara vibratii) va trece numai pe stratul stabilizat in asa fel incat sa-l impinga sub acostament, dupa care compactarea se continua normal.

Daca compactarea acostamentelor se face inainte de asternerea stratului din agregate naturale stabilizate, se vor lua masuri pentru a asigura scurgerea apelor de pe intreaga suprafata a drumului.

### **18.3. MASURI PENTRU CONDITII METEOROLOGICE NEFAVORABILE**

18.3.1. Straturile din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri se vor executa, in mod exceptional, la temperaturi sub +5°C, dar numai peste 0°C si

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

cu exercitarea unui control permanent si deosebit de exigent din partea Antreprenorului si a Inginerului.

18.3.2. Este interzisa utilizarea agregatelor naturale inghetate.

18.3.3. Este interzisa asternerea amestecului de agregate pe un strat suport acoperit cu zapada sau cu pojghita de gheata.

18.3.4. Transportul amestecului de agregate se face cu mijloace rapide, izolate contra frigului, si se vor se evita distantele mari de transport si stationarile pe traseu.

18.3.5. Dupa executia stratului din agregate naturale stabilizate, suprafata acestuia se protejeaza imediat, prin acoperire cu prelata sau cu rogojini, astfel incat sa se asigure deasupra stratului turnat un strat de aer stationar, neventilat, de 3...6 cm grosime, cu o temperatura la suprafata, de minimum +5°C, timp de 7 zile.

18.3.6. La temperaturi mai mari de 35°C, suprafata stratului din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri va fi protejata cu emulsie bituminoasa aplicata in doua straturi succesive.

#### **ART.19. PROTEJAREA STRATURILOR RUTIERE DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI**

19.1. Pentru evitarea evaporarii apei, suprafata stratului din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri, va fi protejata cel putin sapte zile (timp in care nu se circula pe acest strat) cu nisip, cca. 1,5...3 cm grosime mentinut in stare umeda sau cu o pelicula de protectie, care poate fi realizata cu:

- Fluid de protectie P45, STAS 12013-87;
- Polisol, conform reglementarilor tehnice specifice in vigoare;
- Emulsie bituminoasa cationica SR 8877 - 1-2007.

Pelicule de protectie se va realiza imediat dupa terminarea compactarii, pe stratul proaspat si umed.

19.2. Stratul de baza din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri, in cazul structurilor rutiere noi prevazute cu imbracaminti bituminoase, se protejeaza conform prevederilor din tabelul nr.7.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

**Tabel 7**

Stratul urmator sau imbracamintea prevazuta	Structura rutiera noua
Fara *)	Tratament superficial dublu
Strat bituminos ce se va executa dupa un interval mic de timp (atunci cand s-a realizat 70% din Rc28)	Tratament de protectie cu emulsie bituminoasa
Strat bituminos ce se va executa dupa un interval mai mare de timp	Tratament superficial simplu

\*) La drumuri cu trafic usor si foarte usor

19.3. Stratul de fundatie din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri, in cazul structurilor rutiere rigide se va proteja conform prevederilor anterioare, executia imbracamintii din beton de ciment urmand sa fie inceputa cand Rc indeplineste 70% din Rc28.

19.4. Cand stratul de fundatie trebuie sa suporte un trafic de santier important, tratamentul de protectie cu emulsie bituminoasa nu este suficient si va trebui sa se aplice un tratament superficial, conform prevederilor din tabelul 7.

19.5. Stratul superior se executa inainte de inceperea prizei cimentului sau cand rezistenta atinge 70% din rezistenta la 28 zile.

19.6. Stratul din balast stabilizat nu se va lasa neprotejat pe timp de iarna. Peste stratul de balast stabilizat se va aterne cel putin primul strat al imbracamintii structurii rutiere proiectate.

#### **ART.20. CONTROLUL CALITATII AMESTECULUI DE AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI, PUSE IN OPERA**

Controlul calitatii amestecului de agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri puse in opera, se va face in conformitate cu prevederile tabelului 8.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

**Tabel 8**

Nr	Determinarea, metoda de control si/sau caracteristicile ce se verifica	Frecventa minima	Metoda de determinare conform
1	Determinarea rezistentei la compresiune pe probe cilindrice la 7 zile la 28 zile	3 probe cilindrice la 1.500 mp 3 probe cilindrice la 1.500 mp	STAS 10473/2-86
2	Prelevare de carote pentru determinarea rezistentei la compresiune	1 carota la 2.500 mp de strat (la cererea comisiei de receptie sau a Beneficiarului)	Normativ C 54-81
3	Determinarea grosimii stratului	- la fiecare 200 ml, in timpul executiei	-
4	Densitatea stratului rutier, pentru calculul gradului de compactare	minim doua puncte la 1.500 mp	STAS 10473/2-86

## CAPITOLUL VI

### CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

#### **ART.21. ELEMENTE GEOMETRICE**

21.1. Grosimile straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri sunt cele prevazute in proiect.

Abaterile limita la grosime sunt: -10 mm; +20mm.

Verificarea grosimii stratului de fundatie se efectueaza prin masuratori directe, la marginile benzilor executate, la fiecare 200 ml.

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

21.2. Latimile straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri sunt cele prevazute in proiect.

Abaterile limita la latime pot fi: +/- 2 cm.

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



**TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

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

21.3. Panta transversala a stratului din material stabilizat este cea a imbracamintei prevazuta in proiect.

Abaterile limita la panta pot sa difere cu +/- 0,4% fata de valoarea pantei indicate in proiect si se se verifica in fiecare pichet.

21.4. Declivitatile in profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limita fata de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

## **ART.22. CONDITII DE COMPACTARE**

22.1. Gradul de compactare al straturilor de baza si de fundatie din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri, in functie de clasa tehnica a drumului, trebuie sa fie de:

- ⇒ min.100% in cel putin 95% din numarul punctelor de masurare si min.98% in cel mult 5% din punctele masurate la autostrazi si/in toate punctele de masurare pentru drumurile de clasa tehnica II si III;

22.2. Caracteristicile de compactare (densitatea in stare uscata maxima si umiditatea optima de compactare) ale straturilor de baza si de fundatie se determina prin incercarea Proctor modificata conform STAS 1913/13-83 (SR EN 13286-2-2011) si sunt corespunzatoare domeniului umed al curbei Proctor.

## **ART.23. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI**

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

- a) In profil longitudinal, masuratorile se efectueaza in axul fiecarei benzi de circulatie, toleranta admisa la denivelari fiind de +/- 10 mm.
- b) In profil transversal, verificarea se efectueaza in dreptul profilelor prezentate in proiect, toleranta admisa la denivelari fiind de +/- 9 mm.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## **CAPITOLUL VII**

### **RECEPTIA LUCRARILOR**

#### **ART.24. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA**

24.1. Receptia pe faza pentru lucrarile ce devin ascunse, stabilita in proiect, se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat cu HG 272/94 si conform ORDIN nr. 1370 din 25 iulie 2014 pentru aprobarea Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor - indicativ PCF 002.

24.2. Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitatile impuse de proiect si de Caietul de sarcini, precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

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

24.4. Receptia in faze determinante se efectueaza de catre Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspectiei in Constructii, iar documentul ce se incheie ca urmare a receptiei va purta semnaturile factorilor participanti. In prealabil se întocmesc procese verbale de receptie calitativa pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind întocmite si semnate de Inginer si Antreprenor si fiind puse la dispozitia comisiei care face receptia fazelor determinante.

#### **ART.25. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR**

25.1. Receptia la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere si feroviare de interes național, aprobat cu HG 845/2018.

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

- concordanta cu prevederile prezentului Caiet de sarcini si a Proiectului de executie;
- daca verificarile prevazute in prezentul Caiet de sarcini au fost efectuate in totalitate;
- daca au fost efectuate receptiile pe faze si rezultatul acestora;
- conditiile tehnice si de calitate ale executiei, precum si constatările consemnate In cursul executiei de catre organele de control.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

---

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

25.4. In perioada de garantie, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defectiuni ce vor apare se vor remedia de către Antreprenor.

#### **ART.26. RECEPTIA FINALA**

26.1. Receptia finala se face dupa expirarea perioadei de garantie a lucrarii.

26.2. La receptia finală a lucrării se va consemna modul în care s-au lucrarile aferente prezentului Caiet de sarcini si dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garantie a întregii lucrări, în conditiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 845/2018.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## ANEXA DOCUMENTE DE REFERINTA

### AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU LIANTI HIDRAULICI

#### I. ACTE NORMATIVE

Directiva 89/655/30.XI.1989	- privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru a CEE (Comitetul Economic folosirea de catre lucratori a echipamentului de lucru la European) locul de munca
HG 300/2006	- Norme de securitate si sanatate pe santiere
HG 628/2017	- privind stabilirea conditiilor pentru comercializarea produselor pentru constructii
HG 766/1997	- pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în constructii modificata si completata cu HG 675/2002 si HG 1231/2008
HG 845/2018	- pentru aprobarea Regulamentului privind receptia constructiilor din domeniul infrastructurii rutiere și feroviare de interes național
HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificari si completari privind calitatea în constructii
Legea 10/1995	
Legea nr. 82/1998	- Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
Legea 177/2015	- referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 - calitatea in constructii
Legea nr. 307/2006	- Legea privind apararea împotriva incendiilor

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:

**TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.**

Legea nr. 319/2006

- Legea securitatii si sanatatii în munca

Ordinul MT nr. 43/1998

- Norme privind incadrarea in categorii a drumurilor de interes national.

Ordinul MT nr. 45/1998

- Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor.

Ordinul MT nr. 46/1998

- Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice.

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000

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

publicat in MO 397/24.08.2000

NGPM/2002

- Norme generale de protectia muncii.

NSPM nr. 79/1998

-Norme privind exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor.

Ordin MI nr. 775/1998

- Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

Ordin AND nr. 116/1999

- Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrari de intretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor.

## **II. REGLEMENTARI TEHNICE**

C 54-1981

- Instructiuni tehnice pentru incercarea betonului cu ajutorul carotelor.

## **III. STANDARDE**

STAS 1913/1 -82

- Teren de fundare. Determinarea umiditatii.

STAS 1913/13 -83

- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Incercarea Proctor.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

---

STAS 1913/15-75	- Teren de fundare. Determinarea greutatii volumice pe teren.
STAS 4606-80	- Agregate naturale grele pentru mortare si betoane cu lianti minerali. Metode de incercare.
STAS 6400-84	- Lucrari de drumuri. Straturi de baza si de fundatie. Conditii tehnice generale de calitate.
STAS 10473/1-86	- Lucrari de drumuri. Straturi din agregate naturale sau pamant stabilizate cu ciment. Conditii tehnice generale de calitate.
STAS 10473/2-86	- Lucrari de drumuri. Straturi rutiere din agregate naturale sau pamanturi, stabilizate cu lianti hidraulici sau puzzolanici. Metode de determinare si incercare.
SR EN 196-1:2006	- Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistentelor mecanice.
SR EN 196-2:2013	- Metode de încercari ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimica a cimentului
SR EN 196-3 +A1:2009	- Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priza si a stabilitatii.
SR CEN/TR 196-4:2008	- Metode de încercari ale cimenturilor. Partea 4: Determinarea cantitativa a componentelor
SR EN 196-5:2011	- Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 5: Încercare de puzzolanicitate a cimentului puzzolanic
SR EN 196-6:2010	- Metode de incercari ale cimenturilor. Determinarea finetii.
SR EN 196-8:2010	- Metode de încercari ale cimenturilor. Partea 8: Caldura de hidratare. Metoda prin dizolvare
SR EN 13242-A1:2008	- Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare in inginerie civila si in constructii de drumuri.
SR EN 197-1:2011	- Ciment Partea 1: Compozitie, specificatii si criterii de

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

conformitate ale cimenturilor uzuale

SR EN 933-1:2012

- Încercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozitatii. Analiza granulometrica prin cernere

SR EN 1008:2003

- Apa de preparare pentru beton. Specificatii pentru prelevare, încercare si evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusive a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apa de preparare pentru beton.

SR EN 1097-2:2010

- Încercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistentei la sfărâmare

SR 8877-1:2007

- Lucrari de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Conditii de calitate

SR EN 12620+A1:2008

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

SR EN 13282-1:2013

- Lianti hidraulici rutieri. Partea 1: Lianti hidraulici rutieri cu întarire rapida. Compozitie, specificatii si criteriile de conformitate

SR EN 13282-2:2015

- Lianti hidraulici rutieri. Partea 2: Lianti hidraulici rutieri cu întarire normala. Compozitie, specificatii si criteriile de conformitate

SR EN 13286-2:2011

- Amestecuri de agregate netratate si tratate cu lianti hidraulici. Partea 2: Metode de încercare pentru determinarea în laborator a masei volumice de referinta si a continutului de apa. Compactare Proctor

Intocmit:  
**Ing.**

Verificat:  
**Ing. M**

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.

DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## CAIET DE SARCINI



- 7 -

**MIXTURI ASFALTICE  
EXECUTATE LA CALD**

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.

DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

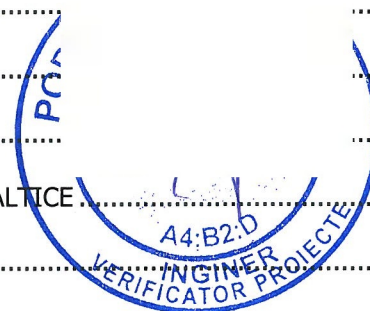
Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## Cuprins

I.	CAPITOLUL 1 – GENERALITATI .....	3
1.	OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE .....	3
2.	DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE .....	4
II.	CAPITOLUL 2 – MATERIALE. CONDITII TEHNICE .....	6
3.	AGREGATE .....	6
4.	FILER .....	9
5.	LIANTI .....	10
6.	ADITIVI .....	12
III.	CAPITOLUL 3 – PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE .....	13
7.	COMPOZITIA MIXTURILOR ASFALTICE .....	13
8.	CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURII ASFALTICE .....	19
9.	CARACTERISTICILE STRATURILOR GATA EXECUTATE .....	23
10.	ELEMENTE GEOMETRICE .....	25
11.	CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATURILOR GATA EXECUTATE .....	26
IV.	CAPITOLUL 4 – PREPARAREA, TRANSPORTUL SI PUNEREA IN OPERA A MIXTURILOR ASFALTICE .....	28
12.	PREPARAREA SI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE .....	28
13.	LUCRARI PREGATITOARE .....	29
14.	ASTERNEREA MIXTURILOR ASFALTICE .....	30
15.	COMPACTAREA MIXTURII ASFALTICE .....	33
V.	CAPITOLUL 5 – CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR .....	35
16.	CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR .....	35
17.	CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC DE PREPARARE A MIXTURII ASFALTICE .....	35
18.	CONTROLUL CALITATII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURI ASFALTICE .....	37
19.	VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE .....	38
VI.	CAPITOLUL 6 – RECEPTIA LUCRARILOR .....	38



Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.

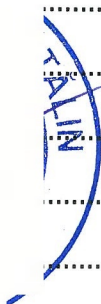
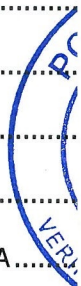
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

20. RECEPTIA PE FAZE DETERMINANTE.....	38
21. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR .....	39
22. RECEPTIA FINALA .....	39
VII. CAPITOLUL 7 – PROTECTIA MUNCII.....	40
23. ANEXE ACTE PROTECTIA MUNCII .....	40
24. ANEXE NORMATIVE SI STANDARDE DE REFERINTA .....	41



Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.

DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## **I. CAPITOLUL 1 – GENERALITATI**

### **1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE**

1.1. Prezentul Caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald, condiții tehnice prevăzute în Normativul AND 605/2016, care trebuie să fie îndeplinite la proiectarea, prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității materialelor și straturilor executate.

1.2. Caietul de sarcini se aplica la construcția, modernizarea, reabilitarea, repararea și întreținerea drumurilor județene, naționale și autostrăzilor realizate cu mixturi asfaltice la cald. Sunt definite cerințele specifice, exprimate în conformitate cu cerințele generale cuprinse în normele europene care au stat la baza acestui caiet de sarcini. Aceste cerințe se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componența structurii rutiere.

1.3. Modul de abordare a specificațiilor privind mixturile asfaltice este cel empiric, menționat în prevederile SR EN 13108 - 1. Condițiile pentru materialele de bază sunt obligatorii, abaterile de la compozițiile de referință din acest caiet de sarcini se vor face numai în cazuri justificate tehnic, cu acordul proiectantului și al beneficiarului.

1.4. Performanțele mixturilor asfaltice se studiază și se evaluează în laboratoare autorizate sau acreditate. Tipul mixturii se va stabili în funcție de clasa tehnică a drumului și zona climatică. Mixtura pentru uzura căii pe pod va avea aceleași performanțe cu cea din cale curentă.

1.5. La execuția sistemelor rutiere se vor utiliza mixturi reglementate prin următoarele norme europene:

- SR EN 13108 – 1:2006 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice;
- SR EN 13108 – 5:2006 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic;
- SR EN 13108 – 7:2006 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice drenante.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.

DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

## 2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE

2.1. Mixtura asfaltică la cald este un material de construcție realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale și a bitumului, malaxarea amestecului, transportul și punerea în operă, de regulă prin compactare la cald.

2.2. Mixturile asfaltice prezentate în acest caiet de sarcini se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază. Aceste mixturi sunt similare mixturilor asfaltice specificate în SR EN 13108, simbolizate EB– "enrobes bitumineux" sau AC– "asphalt concrete".

**Tabel 1. Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură**

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Clasa tehnică a strazii	Tipul și simbolul mixturii asfaltice, dimensiunea maximă a granulei de cel mult 16mm
1.	I, II	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată: <b>MAS11,2, MAS16</b>
2.	III	III	Mixtură asfaltică stabilizată: <b>MAS11,2, MAS16</b>
			Beton asfaltic cu criblura: <b>BA8, BA11,2, BA16</b>
3.	IV	IV	Mixtură asfaltică stabilizată: <b>MAS11,2, MAS16</b>
			Beton asfaltic cu criblura: <b>BA8, BA11,2, BA16</b>
			Beton asfaltic cu pietriș concasat: <b>BAPC8, BAPC11,2, BAPC16;</b>
4.	V	-	Beton asfaltic cu criblura: <b>BA8, BA11,2, BA16;</b>
			Beton asfaltic cu pietriș concasat: <b>BAPC8, BAPC11,2, BAPC16;</b>

**NOTA: BA8** nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona carosabilă a drumurilor naționale.

2.3. La execuția stratului de legătură se vor utiliza mixturi asfaltice specifice, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini, în funcție de clasa tehnică a drumului.

2.4. Pentru execuția stratului de legătură, prezentul caiet de sarcini prevede betoane asfaltice deschise de tip BAD, conform cu SR EN 13108 - 1. Acestea se notează conform tabelului 2, în funcție de dimensiunea maximă a granulelor și tipul agregatului.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.

DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

**Tabel 2. Mixturi asfaltice pentru stratul de legatura**

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Clasa tehnică a strazii	Tipul și simbolul mixturii asfaltice, dimensiunea maxima a granulei de cel mult 22,4mm
1.	I, II	I	Beton asfaltic deschis cu criblura: <b>BAD22,4</b>
2.	III, IV	II, III	Beton asfaltic deschis cu criblura: <b>BAD22,4</b>
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat: <b>BADPC22,4</b>
3.	V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblura: <b>BAD22,4</b>
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat: <b>BADPC22,4</b>
			Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat: <b>BADPS22,4</b>

2.5. Mixturile asfaltice prevăzute pentru execuția stratului de bază, vor fi mixturi asfaltice specifice, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini, în funcție de clasa tehnică a drumului. Pentru stratul de bază, se prevede betoane asfaltice de tip anrobat bituminos AB, conform cu SR EN 13108 – 1. Acestea se notează conform tabelului 3, în funcție de dimensiunea maximă a granulelor și tipul agregatului.

**Tabel 2. Mixturi asfaltice pentru stratul de bază**

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Clasa tehnică a strazii	Tipul și simbolul mixturii asfaltice, dimensiunea maxima a granulei de cel mult 31,5mm
1.	I, II	I	Anrobat bituminos cu criblură: <b>AB22,4, AB31,5;</b>
2.	III, IV	II, III	Anrobat bituminos cu criblură: <b>AB22,4, AB31,5;</b>
			Anrobat bituminos cu criblură cu pietriș concasat: <b>ABPC22,4, ABPC31,5;</b>
3.	V	IV	Anrobat bituminos cu criblură: <b>AB22,4, AB31,5;</b>
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat: <b>ABPC22,4, ABPC31,5;</b>
			Anrobat bituminos cu criblură cu pietriș sortat: <b>ABPS31,5;</b>

2.6. În cazul îmbrăcăminților bituminoase cilindrate aplicate pe strat de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, sau pe îmbrăcămintea din beton de ciment,

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.

DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

sau pe imbrăcăminte bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul suport.

2.7. In situații deosebite, dacă există capacitate portantă, stratul de bază poate fi închis printr-un strat de uzură.

2.8. Terminologia din prezentul caiet de sarcini este conform SR 4032-1 și standardelor europene SR EN 13108 - 1, SR EN 13108 - 5, SR EN 13108 - 7 și SR EN 13108 - 20. Pentru aplicarea acestui caiet de sarcini se utilizează definițiile corespunzătoare SR EN 13108 - 1, SR EN 13108 - 5, SR EN 13108 - 7 și SR EN 13108 - 2.

## **II. CAPITOLUL 2 – MATERIALE. CONDITII TEHNICE**

### **3. AGREGATE**

3.1. Agregatele naturale care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul Caiet de Sarcini sunt conform cerintelor din standardul SR EN 13043. Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urme de degradare, rezistente la îngheț-dezghet și să nu conțină corpuri străine.

3.2. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor naturale trebuie să fie conform cerintelor din tabelele 5, 6, 7 și 8 din AND 605-2016.

**Tabelul 4. Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice**

<b>Nr. crt.</b>	<b>Caracteristica</b>	<b>Conditii de calitate</b>	<b>Metoda de încercare</b>
<b>1</b>	Continut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară ( $d_{max}$ ), %, max. - trecere pe sita inferioară ( $d_{min}$ ), %, max.	1-10 ( $G_c$ 90/10) 10	SR EN 933-1
<b>2</b> *)	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A25)	SR EN 933-3
<b>3</b>	Indice de formă, %, max.	25	SR EN 933-4
<b>4</b>	Continut de impurități - corpuri străine	(Star) Nu se admit	vizual
<b>5</b>	Continut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ( $f_{1,0}$ ) */ 0,5 ( $f_{0,5}$ )	SR EN 933-1
<b>6</b>	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max.	cls. th. drum <b>I-III</b> cat. th. str. <b>I-III</b>	20(LA <sub>20</sub> )
		cls. th. drum <b>IV-V</b> cat. th. str. <b>IV</b>	25(LA <sub>25</sub> )

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.

DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

7	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. drum <b>I-III</b> cat. th. str. <b>I-III</b> ( $M_{DE15}$ )	15	SR EN 1097-1
		cls. th. drum <b>IV-V</b> cat. th. str. <b>IV</b>	20 ( $M_{DE20}$ )	
8**)	Sensibilitatea la îngheț-dezghet la 10 cicluri de îngheț-dezghet: - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistență ( $\Delta S_{LA}$ ), %, max.		2 (F2) 20	SR EN 1367-1
9**)	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
*) Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.				
**) Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitatea la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu – SR EN 1367-2.				

**Tabelul 5. Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice**

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de încercare
1	Continut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioara ( $d_{max}$ ), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Continut de impurități: - corpuri străine,	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 în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a caror fracțiune 0-2 mm prezintă un continut de granule fine mai mare sau egal cu 3%.			

**Tabelul 6. Pietrisuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice**

Nr. crt.	Caracteristica	Pietris sortat	Pietris concasat	Metoda de încercare
1	Continut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe ciurul superior ( $d_{max}$ ), %, max. - trecere pe ciurul inferior ( $d_{min}$ ), %, max.	1-10 10 ( $G_c$ 90/10)	1-10 10 ( $G_c$ 90/10)	SR EN 933-1
2	Coeficient de particule sparte, %, min.	-	90 (C90/1)	SR EN 933-5

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.

DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

3**)	Coeficient de aplatizare, % max.		25 (A25)	25 (A25)	SR EN 933-3
4**)	Indice de forma, %, max.		25 (SI25)	25 (SI25)	SR EN 933-4
5	Continut de impurități - corpuri străine		Nu se admit	Nu se admit	SR EN 933-7 și vizual
6	Continut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.		1,0 (f <sub>1,0</sub> ) */ 0,5 (f <sub>0,5</sub> )	1,0 (f <sub>1,0</sub> ) */ 0,5 (f <sub>0,5</sub> )	SR EN 933-1
7	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max.	clasa tehnică <b>I-III</b> cat. th. str. <b>I-III</b>	-	20(LA <sub>20</sub> )	SR EN 1097-2
		clasa tehnică <b>IV-V</b> cat. th. str. <b>IV</b>	25(LA <sub>25</sub> )	25(LA <sub>25</sub> )	
8	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	clasa tehnică <b>I-III</b> cat. th. str. <b>I-III</b>	-	15(M <sub>DE</sub> 15)	SR EN 1097-1
		clasa tehnică <b>IV-V</b> cat. th. str. <b>IV</b>	20(M <sub>DE</sub> 20)	20(M <sub>DE</sub> 20)	
9**)	Sensibilitatea la îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max.		2 (F2)	2 (F2)	SR EN 1367-1
10**)	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.		6	6	SR EN 1367-2
*) Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.					
**) Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitatea la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu – SR EN 1367-2.					

Tabel 7. Nisip natural sau sort 0-4 mm natural utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr crt	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de încercare
1	Continut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d <sub>max</sub> ), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*)
4	Continut de impurități: - corpuri străine; - continut de humus (culoarea solutiei de NaHO), max	nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual SR EN 1744
5	Echivalent de nisip pe sort 0-4 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6	Continut de particule fine sub 0,063 mm, % max	10 (f <sub>10</sub> )	SR EN 933-1
7	Calitatea particulelor fine, (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9