

# CAIET DE SARCINI

## LUCRĂRI DE PIETRUIRE A DRUMURILOR JUDEȚENE DE PĂMÂNT

### I. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția și recepția lucrărilor de pietruire a drumurilor județene de pământ .

Pentru lucrările de pietruire a drumurilor județene de pământ ce fac obiectul prezentului caiet de sarcini sunt avute în vedere următoarele lucrări :

- așternerea unui strat de balast ;
- santuri de pamant;
- podete tubulare;

### II. LEGISLAȚIE, STANDARDE DE REFERINȚĂ

- Legea nr.10/2005 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Metodologie privind efectuarea recepției lucrărilor de întreținere și reparare curentă drumuri poduri", indicativ AND 514 – 2000;
- STAS 9824/3 Masuratori terestre.Trasarea lucrarilor de drumuri
- STAS 1243 - 88 Terenul de fundare.
- STAS 1709/1-90 Adincimea de inghet- dezghet la drumuri
- C 16 Normativ pentru realizarea lucrarilor pe timp friguros
- STAS 10796/2 Lucrari de drumuri si constructii anexe pentru colectarea apelor
- NGPM/1996 - Norme generale de protectia muncii.
- NSPM nr. 79/1998 - Norme privind exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor.
- Ordin MI nr. 775/1998 - Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
- Ordin AND nr. 116/1999 - Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor.
- SR 662:2002 - Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Conditii tehnice de calitate.
- SR EN 1097/ 1-10 - Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor
- STAS 1913/1-82 - Teren de fundare. Determinarea umidității.
- STAS 1913/5-85 - Teren de fundare. Determinarea granulozității.
- STAS 1913/13-83 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- STAS 1913/15-75 - Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren..
- STAS 6400-84 - Lucrări de drumuri. StratURI de bază si de fundatie. Conditii tehnice generale de calitate.
- STAS 12.288-85 - Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con si nisip.

**Nota:** Legislatia si standardele vor avea în vedere reglementarile la zi .

### III. PRESCRIPTII TEHNICE

## **I. FUNDATII DE BALAST**

### **GENERALITATI**

#### **Art.1. Obiect si domeniu de aplicare**

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția străturilor din fundație de balast din sistemele rutiere ale drumurilor publice .

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR 662 și de strățul de fundație realizat conform STAS 6400.

#### **Art.2. Prevederi generale**

2.1. Stratul de fundație din balast se realizează într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază conform prevederilor STAS 6400, între 15 și 30 cm.

2.2. Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

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

2.4. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea « Beneficiarului », verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

### **MATERIALE**

#### **Art.3. Agregate naturale**

3.1. Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast, cu granula maximă de 63 mm.

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

3.3. În conformitate cu prevederile SR 662, pct. 2.34.2. balastul, pentru a fi folosit în stratul de fundație, trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în tabelul 1.



Tabel 1.

| Caracteristici                          | Conditii de admisibilitate |                  |  | Metode de verificare conform |
|---|----------------------------|------------------|--|------------------------------|
|   | Amestec optim              | Fundatii rutiere | Completarea sistemului rutier la inghet-dezghet (strat de forma) |                              |
| Sort                                    | 0-63                       | 0-63             | 0-63   | -                            |
| Continut de fracțiuni                   |                            |                  |  | STAS 1913/5                  |
| Sub 0,02 mm                             | max 3                      | max 3            | max 3  | STAS 4606                    |
| Sub 0,2 mm                              | 4-10                       | 3-18             | 3-33   |                              |
| 0-1 mm                                  | 12-22                      | 4-38             | 4-53   |                              |
| 0-4 mm                                  | 26-38                      | 16-57            | 16-72  |                              |
| 0-8 mm                                  | 35-50                      | 25-70            | 25-80  |                              |
| 0-16 mm                                 | 48-65                      | 37-82            | 37-86  |                              |
| 0-25 mm                                 | 60-75                      | 50-90            | 50-90  |                              |
| 0-50 mm                                 | 85-92                      | 80-98            | 80-98  |                              |
| 0-63 mm                                 | 100                        | 100              | 100  |                              |
| Granulozitate                           | Conform figurii            |                  |  |                              |
| Coeficient de neuniformitate (Un) minim |                            | 15               | 15   | STAS 730                     |
| Echivalent de nisip (EN) minim          | 30                         | 30               | 30   |                              |
| Uzura cu masina tip Los                 | 30                         | 50               | 50   |                              |
| Angeles (LA)% maxim                     |                            |                  |  |                              |

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

Aprovizionarea la locul de punere in opera se va face numai dupa efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica daca agregatele din depozite indeplinesc cerintele prezentului caiet de sarcini si dupa aprobarea Inginerului.

3.5. 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.

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

3.7. In cazul in care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea si depozitarea acestora se va face astfel incat sa se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

3.8. 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.

#### Art.4. Apa

Apa necesara compactarii stratului de balast sau balast amestec optimal 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.

**Art.5. Controlul calitatii balastului inainte de realizarea stratului de fundatie**

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

Tabel 3.

|   | Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile                        | Frecventa minima   |   | Metoda de determinare conform |
|---|---|--|---|-------------------------------|
|   |   | La aprovizionare   | La locul de punere in opera   |                               |
| 1 | Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau                   | La fiecare lot aprovizionat  |   |                               |
| 2 | Determinarea granulometrica, Echivalentul de nisip, Neomogenitatea balastului | O proba la fiecare lot aprovizionat, de 500 tone, pentru fiecare sursa (daca este cazul pentru fiecare sort) |   | STAS 4606<br>STAS 730         |
| 3 | Umiditate   |  | O proba pe schimb (si sort) inainte de inceperea lucrarilor si ori de cate ori se observa o schimbare | STAS 4606                     |

|   |  |  |                           |          |
|---|--|--|---------------------------|----------|
|   |  |  | de conditii meteorologice |          |
| 4 | Rezistenta la uzura cu masina tip Los Angeles (LA) | O proba la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursa (sort) la fiecare 5000 tone |                           | STAS 730 |



## STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

### **Art.6. Caracteristicile optime de compactare**

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

Prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13 se stabileste :  $d_{u,max}$  = greutatea volumica in stare uscata, maxima exprimata in  $g/cm^3$   $W_{opt}$  = umiditatea optima de compactare, exprimata in %.

### **Art.7. Caracteristicile efective de compactare**

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

$d_{ef}$  = 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  $g_c$

$g_c = \frac{d_{u,ef}}{d_{u,max}} \times 100$

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

### **Art.8. Masuri preliminare**

8.1. La executia stratului de fundatie din balast se va trece dupa receptionarea lucrarilor de terasamente, sau de strat de forma, 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 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 autostrazi sau la lucrarile la care drenarea apelor este prevazuta a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura in prealabil posibilitatea evacuarii apelor in orice punct al traseului, la cel putin 15 cm deasupra santului sau in cazul rambleelor desupra terenului.

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

### **Art.9. Experimentarea punerii in opera a balastului.**

9.1. Inainte de inceperea lucrarilor, Antreprenorul este obligat sa efectueze o experimentare pe un tronson de proba in lungime de minimum 30 m si o latime de cel putin 3,40 m (dublul latimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, in conditii de executie curenta pe santier, 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 raspandire, pentru realizarea grosimii din proiect si pentru o suprafata corecta.

9.2. 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.



In cazul 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 e compactare folosit.

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume :

- Grosimea maxima a stratului de balast pus in opera ;
- Conditile de compactare (verificarea eficacitatii utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare - Q/S

Q = volumul de balast pus in opera, in unitatea de timp, exprimat in mc ;

S = suprafata compactata in intervalul de timp dat, exprimat in m<sup>2</sup>.

In cazul folosirii de utilaje de acelasi tip, in tandem, suprafetele compactate de fiecare utilaj se cumuleaza.

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

Caracteristicile obtinute pe acest tronson se vor consemna in registrul de santier, pentru a servi la urmarirea calitatii lucrarilor ce se vor executa.

#### **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 de grosimea optima de compactare stabilita pe tronsonul experimental.

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

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

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

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 stratul de fundatie, astfel ca acesta sa fie permanent incadrat de acostamente, asigurandu-se totodata si masurile de evacuare a apelor, conform pct. 8.3.

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

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

10.6. Este interzisa folosirea balastului inghetat.

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

#### **Art.11. Controlul calitatii compactarii balastului**

In timpul executiei stratului de fundatie din balast se va face verificarea compactarii, incercarile si determinarile aratate in tabelul 4.

**Tabel 4.**

| Nr. Crt. | Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica, care verifica                  | Frecvente minime la locul de punere in opera  | Metode de verificare conform |
|----------|--|---|------------------------------|
| 1        | Încercare Proctor modificata   | -   | STAS 1913/13                 |
| 2        | Determinarea umiditatii de compactare si corelatia umiditatii                            | Zilnic, dar cel putin un test la fiecare 250 m de banda de circulatie   | STAS 4606                    |
| 3        | Determinarea grosimii stratului compactat  | Minim 3 probe la o suprafata de 2.000mp de strat  |                              |
| 4        | Verificarea realizarii intensitatii de compactare Q/S                                    | Zilnic  | -                            |
| 5        | Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumice in stare uscata | Zilnic in minim 3 puncte pentru suprafete < 2.000mp si minim 5 puncte pentru suprafete > 2.000mp de strat                       | STAS 1913/15<br>STAS 12288   |
| 6        | Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului de fundatie           | In cate doua puncte situate in profiluri transversale la distante de 10 m unul de altul pentru fiecare banda cu latime de 7,5 m | Normativ CD 31               |

Antreprenorului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executat :

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

#### CONDITII TEHNICE, Elemente geometrice

12.1. Grosimea stratului de fundatie din balast este cea prevazuta in proiect. Abaterea limita la grosime poate fi de maximum  $\pm 20$ 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. Abaterea limita la latime va fi de  $\pm 5$  cm.

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

12.3. Panta transversala a fundatiei de balast sau balast amestec optimal



este cea a îmbracamintii sub care se execută, prevăzută în proiect.

Denivelările admisibile sunt cu  $\pm 0,5$  cm diferite de cele admisibile pentru îmbracamintea respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de  $\pm 10$  mm.

### Art.13. Condiții de compactare

Straturile de fundație din balast trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare, minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13 :

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III :
  - 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare ;
  - 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și în toate punctele de măsurare la drumurile de clasă tehnică II și III ;
- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V :
  - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare ;
  - 95%, în toate punctele de măsurare.

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

**Tabel 5.**

| Grosimea stratului de fundație din balast h(cm) | Valorile deflexiunii admisibile                  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
|   | Stratul superior al terasamentelor alcătuit din: |  |   |   |
|   | Strat de forma                                   | Pământuri de tipul (conform STAS 1243) |   |   |
|   | Conform STAS 12.253                              | Nisip prafos, nisip argilos (P3)       | Praf nisipos, praf argilos - nisipos, praf argilos (P4) | Argila prafoasă, argila nisipoasă, argila prafoasă nisipoasă (P5) |
| 10  | 185  | 323                                    | 371   | 411   |
| 15  | 163  | 284                                    | 327   | 366   |
| 20  | 144  | 252                                    | 290   | 325   |
| 25  | 129  | 226                                    | 261   | 292   |
| 30  | 118  | 206                                    | 238   | 266   |
| 35  | 109  | 190                                    | 219   | 245   |
| 40  | 101  | 176                                    | 204   | 227   |
| 45  | 95   | 165                                    | 190   | 213   |
| 50  | 89   | 156                                    | 179   | 201   |

*Nota : Balastul din stratul de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din SR 662 și STAS 6400.*

Măsurătorile de capacitate portantă se vor efectua în conformitate cu prevederile Normativului CD31.

Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu parghie tip Benkelman efectuate în scopul calității execuției lucrărilor de fundații se va face prin examinarea modului de variație la suprafața stratului de fundație, a valorii



deflexiunii corespunzatoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 kN) si a valorii coeficientului de variatie (CV).

Uniformitatea executiei este satisfacatoare daca, la nivelul superior al stratului de fundatie, valoarea coeficientului de variatie este sub 35%.

#### **Art.14. Caracteristicile suprafetei stratului de fundatie**

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

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

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

### **RECEPTIA LUCRĂRILOR**

#### **Art.15. Receptia pe faza determinanta**

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

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si 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 » in registrul de lucrari ascunse.

#### **Art. 16. Receptia preliminară (la terminarea lucrărilor)**

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

#### **Art. 17. Receptia finala**

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

### **PODETE TUBULARE DIN ELEMENTE PREFABRICATE**

#### **1. OBIECTUL SI DOMENIUL DE APLICARE**

Prezentul caiet de sarcini priveste executarea, prelungirea sau repararea unor podete tubulare realizate din elemente prefabricate din beton armat.

#### **2. PREVEDERI TEHNICE GENERALE**

Partile componente ale podetelor, infrastructura si suprastructura se executa dupa aceleasi reguli ca si la poduri.

Conditiiile de fundare, modul de realizare al lucrarilor de sapatura, cofrare, armare,



betonare, urmeaza sa indeplineasca conditiile din proiect si pe acelea care fac obiectul prezentului caiet de sarcini.

In cazul in care podetele se executa din elemente prefabricate, in uzina sau pe santier, acestea trebuie sa fie insotite de certificate de calitate.

Eventualele reparatii intervenite in urma transportului, manipularii sau montajului se vor face pe baza unei tehnologii intocmita de antreprenor si aprobata de beneficiar (diriginta de santier). Lucrarile ascunse nu vor fi acoperite inainte de a primi viza dirigintelui de santier.

Pentru a nu provoca strangularea circulatiei pe drum, lucrarile la podete vor fi executate pe cate o singura banda de circulatie, cu asigurarea corespunzatoare a semnalizarii provizorii pe toata durata executiei. In cazul in care acest lucru nu este posibil se vor executa variante ocolitoare.

### **3. DESCRIEREA OPERATIUNILOR**

#### **a) Trasarea lucrarilor**

#### **b) Executia lucrarilor de fundare**

#### **c) Montarea elementelor prefabricate (tuburi tip PREMO)**

##### **3.1. Trasarea lucrarilor**

Inainte de a incepe lucrarile pregatitoare de terasamente se stabileste axa podetului si amplasamentul fundatiei. Se materializeaza cu ajutorul reperilor, unghiul pe care il face axul podetului cu axul drumului.

Reperii se vor amplasa in afara zonei de lucru pentru a putea fi pastrati si folositi spre a materializa axa si cotele drumului.

Lucrarile necesare pentru realizarea podetelor se vor executa inaintea lucrarilor de terasamente pentru drum.

Reperii trebuie sa materializeze:

- axul podetului, unghiul pe care il face cu axul drumului;
- punctele de intersectie a taluzelor cu cele ale drumului, respectiv cu terenul natural;

##### **3.2. Executia lucrarilor de fundare**

###### **3.2.1 Executia sapaturii si sprijinirea malurilor**

Lucrarile de sapatura se vor executa respectand prevederile Normativ C169-88 si prevederile din documentatie.

Sapaturile pentru fundatii se executa cu excavatorul, iar finisajele la gropile de fundatie sau zonele cu dimensiuni mai mici decat cupa excavatorului se executa manual.

Daca sapatura pentru fundatii se executa in pamanturi necoezive, fapt care ar putea produce surparea malurilor, dupa curatarea totala a gropilor se vor executa cofraje care sa permita turnarea betoanelor in fundatii, evitanduse risipa de beton.

Sapatura se executa la adpostul sprijinirilor pentru evitarea posibilitatii de declansare a unor fenomene de instabilitate.

In pamanturi cu infiltratii de apa, sprijinirile se executa continuu cu dulapi verticali suprapusi (al doilea rand de dulapi se suprapune peste rosturile primului rand de dulapi) sau cu palplane, astfel incat sa se formeze un perete etans.

In cazul infiltratiilor de apa in groapa sapata se vor lua masuri de epuizare a apei cu pompe adecvate.

Cand executarea sapaturilor implica dezvelirea unor retele subterane existente (apa, gaze, electrice, etc.) ce raman in functiune, trebuie luate masuri pentru protejarea acestora impotriva deteriorarii sapaturii, se vor opri lucrarile si se va anunta beneficiarul pentru a lua masurile necesare.

Ultimii 5-10cm de sapatura si finisajul final al sapaturii se vor executa manual.

La terminarea sapaturilor se verifica dimensiunile si cotele de nivel realizate si se compara cu dimensiunile din proiect, respectandu-se prescriptiile din STAS 9824/4-83 (trasarea pe teren a lucrarilor de arta) si din Normativul C169-88 (executarea lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale).

In cazul in care la cota stabilita prin proiect, natura terenului nu corespunde cu cea



avuta in vedere la proiectare, continuarea lucrarilor se poate face numai pe baza unei dispozitii scrise a proiectantului (Normativ C56-2002).

Cu ocazia verificarii cotei de fundare si a naturii terenului de fundare, se vor intocmi procese verbale distincte intre beneficiar si constructor.

In cazul in care la nivelul cotei de fundare se impune executia cofrajelor, acestea se vor executa anterior receptiei pe faza de executie, ocazie cu care se receptioneaza si cofrajul respectiv.

### 3.2.2 Executia pernei de balast

Inainte de turnarea betonului in fundatie se va excuta o perna de balast bine compactat cu o grosime de 20cm dupa compactare.

### 3.2.3 Turnarea betonului in fundatie

Deoarece fundatiile se vor realiza din beton simplu, la prepararea si turnarea betonului se vor respecta prevederile mentionate in caietul de sarcini generale „Betoane si mortare de ciment”, respectiv prevederile normativului NE012, Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat, partea 1 si partea 2 (producerea betonului si executarea lucrarilor din beton).

Nu este admisa fundarea infrastructurilor deasupra adancimii de inghet, prevazuta in STAS 6054-77 “Teren de fundare. Adancimi maxime de inghet. Zonarea teritoriului Romaniei”. Infrastructurile trebuie sa respecte conditiile prevazute in proiect si in prezentul caiet de sarcini. Cota pana la care se toarna betonul va fi materializata pe peretii sapaturii prin fixarea (baterea) unor tarusi orizontali-reperi, sau prin baterea cuielor pe cofraj, cand acesta s-a executat.

Dupa executia fundatiilor, se vor efectua de catre antreprenor, noi masuratori. Antreprenorul are obligatia sa semnaleze beneficiarului orice abateri de la trasarea initiala si sa propuna solutii de remediere in cazul unor eventuale nepotriviri.

### 3.3. Montarea elementelor prefabricate (tuburi tip PREMO)

Montarea elementelor prefabricate va fi condusa de un inginer specializat si supravegheata permanent de maistri cu experienta dobandita in lucrari similare. Operatia de montaj trebuie sa fie precedata de lucrari pregatitoare specifice operatiei respective si care depinde de la caz la caz de tipul elementului care se monteaza, sau de modul de alcatuire al structurii.

Pentru montarea elementelor prefabricate se vor folosi utilaje care sa asigure montajul in conditii de securitate.

La asezarea pe reazem se va urmari pozitionarea corecta conform proiectului atat in ce priveste asigurarea amplasamentului cat si a lungimii de rezemare. Elementele vor fi eliberate din sistemul de prindere numai dupa realizarea corecta a rezemarii. Este obligatoriu a se asigura echilibru stabil al tuturor elementelor montate sau a celor care reazama pe acestea.

Fetele elementelor care urmeaza a veni in contact cu betonul de monolitizare sau cu mortarul de poza vor fi bine curatate cu o perie de sarma si apoi spalate cu apa din abundena sau suflate cu jet de aer.

Montarea, verificarea montarii elementelor si incadrarea in tolerante se va face conform prevederilor din „Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrarilor din beton”, (capitolul 13: „Montarea elementelor prefabricate”), indicativ NE 012/2:2010.

La corectarea eventualelor defecte de monaj nu se vor folosi procedee care pot duce la deteriorarea elementelor.

## 4. MATERIALE UTILIZATE:

### 4.1.1 Agregatele:

Agregatele vor corespunde SR EN 12620+A1:2008 (“Agregate pentru beton”), SR 667:2001 (“Agregate naturale si piatra prelucrata pentru lucrari de drumuri”), normativ NE 012-1:2007 („Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton



precomprimat. Partea 1: Producerea betonului”), reglementari care prevad conditiile de livrare si procurare, alegerea dimensiunii maxime, conditiile de transport si de depozitare si controlul calitatii agregatelor.

Tipurile de agregate, conditiile de calitate, de depozitare si de verificare a calitatii acestora sunt tratate pe larg in caietul de sarcini generale “Betoane si mortare de ciment”.

#### 4.1.2 Cimentul:

Tipurile de ciment, conditiile de calitate, de depozitare si de verificare a calitatii acestuia sunt tratate pe larg in caietul de sarcini generale “Betoane si mortare de ciment”.

#### 4.1.3 Apa:

Apa utilizata la confectionarea betoanelor poate proveni din reseaua publica sau alta sursa, dar in acest caz va indeplini conditiile tehnice prevazute in SR EN 1008:2003.

#### 4.1.4 Aditivii:

La prepararea betoanelor se pot utiliza aditivi in scopul:

- imbunatatirii lucrabilitatii la elemente cu sectiuni subtiri;
- imbunatatirii gradului de impermeabilitate pentru elemente expuse la intemperii sau aflate in medii agresive;
- obtinerii unor betoane de rezistenta superioara;
- imbunatatirii comportarii la inghet –dezghet repetat;
- reglarii procesului de intarire, intarziere sau accelerare in functie de cerintele tehnologice;
- cresterii rezistentei, durabilitatii si imbunatatirii omogenitatii betonului.

Tipurile uzuale de aditivi si conditiile de utilizare sunt precizate in Normativul NE 012-1:2007.

#### 4.1.5 Elementele prefabricate

Elementele prefabricate care se vor monta (tuburi tip PREMO), trebuie sa aiba aceleasi dimensiuni geometrice cu a celor prevazute in proiect. Totodata, acestea trebuie sa fie fabricate de catre firme agrementate si autorizate in acest sens, iar la livrare trebuie sa fie insotite de certificat de calitate in conformitate cu prevederile in vigoare.

## 5. VERIFICAREA CALITATII LUCRARII

### 5.1. Controlul calitatii

Este obligatoriu sa se efectueze controlul calitatii materialelor, inclusiv a tuburilor prefabricate, inainte de punerea in opera ale acestora.

Pe parcursul realizarii lucrarii, este obligatorie verificarea in toate fazele de executie.

Se va verifica de asemenea, pozitionarea corecta a tuburilor prefabricate, dimensiunile acestora, pante longitudinale, cote de nivel, etc, realizandu-se procese verbale calitative privind cota si panta longitudinala.

### 5.2. Receptia lucrarii

Receptia pe faze se face atunci cand lucrarile prevazute in documnetatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate. In urma verificarilor se incheie proces verbal de receptie pe faze, care confirma posibilitatea trecerii la urmatoarea faza. Se efectueaza intre beneficiar (dirigintele de santier) si antreprenor.

La receptia preliminara, comisia examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitative impuse de proiect si de caietul de sarcini, precum si constatarile consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control. Astfel, se incheie “Procesul verbal de receptie preliminar”.

Se vor verifica in cadrul acestei operatii de receptie, urmatoarele:

- *amplasamentul lucrarilor conform proiectului de executie;*
- *calitatea materialelor folosite conform standardelor respective;*
- *natura pamanturilor (conform SR EN ISO 14688–2:2005), pentru verificarea concordantei cu studiile geo; dimensiunile, pantele si calitatea executiei lucrarilor.*

Receptia finala are loc dupa expirarea perioadei de garantie si se va face in conditiile respectarii prevederilor leagle in vigoare, precum si a prevederilor din prezentul



caiet de sarcini.

**DOCUMENTE DE REFERINTA**

STAS 9824/4-83 Masuratori terestre. Trasarea pe teren a lucrarilor de arta. Supraterane  
C169-88 Normativ pentru executarea lucrarilor de terasamente pentru  
realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale  
STAS 6054-77 Teren de fundare. Adancimi maxime de inghet. Zonarea teritoriului Republicii  
Socialiste Romania  
SR EN ISO 14688-2:2005/C91:2007 Cercetari si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea  
pamanturilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare  
NE 012-1:2007 Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton  
precomprimat.  
Partea 1: Producerea betonului  
NE 012/2:2010 Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton  
armat si beton  
precomprimat. Partea 2: Executarea lucrarilor din beton  
SR EN 12620+A1:2008 Agregate pentru beton  
SR EN 1008:2003 Apa de preparare pentru beton. Specificatii pentru prelevare, incercare si  
evaluare a aptitudinii  
de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apa de  
preparare pentru beton  
HGR 272/1994 Regulamentul privind controlul de stat al calitatii in constructii  
HGR 273/1994 Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora  
C 56-2002 Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii  
aferente BTR publicata de CNADNR Caiete de sarcini generale utilizabile la lucrarile de  
reabilitare si constructie de drumuri publice.

**DIRECTOR EXECUTIV**

**DORIN GRIGORE POPESCU**



**SEF SERVICIU ADLP**

**MARIA MARGINEAN**



**INTOCMIT**

**Ing. Rodica Botis**

