

CAIET DE SARCINI ALEI PIETONALE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea lucrărilor de infrastructură și suprastructură a aleilor și platformelor betonate pentru CENTRUL MULTIFUNCTIONAL PENTRU TINERI, amplasat în mun. Alexandria, strada Confederației, nr. 1.

Caietul de sarcini cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea săpăturilor, transporturilor, compactarea, nivelarea, finisarea lucrărilor, controlul calității și condițiile de recepție.

1. PREVEDERI GENERALE

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din standardele și normativele în vigoare, în măsura în care se completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor de executare a lucrărilor, cu rezultatele obținute în urma determinărilor și încercărilor în laborator. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune oprirea lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

2. SOLUȚIA PROIECTATĂ

Pentru întocmirea proiectului tehnic al lucrării a fost utilizată o ridicare topografică de detaliu a incintei. Accesul în incintă se face prin alei și platforme betonate amplasate conform planului de situație. La execuția aleilor și platformelor betonate se va ține seama de cotele de nivel din planul de situație pentru a se asigura scurgerea apelor către exteriorul incintei proiectate, către șanțul pereat cu beton sau către rigola carosabilă proiectată.

Sistemul rutier adoptat pentru alei și platforme betonate este următorul:

- îmbrăcăminte din beton de ciment rutier BcR 4,0 în grosime de 15 cm. executat conform S.R. 183/95;
- strat de bază din balast stabilizat cu 6% ciment în grosime de 15 cm. executat conform STAS 10743/1 - 84;

- fundație din balast în grosime de 15 cm. după compactare, executată conform STAS 6400784.

La realizarea acestui sistem s-au avut în vedere următoarele :

- utilizarea agregatelor naturale locale de balastieră pentru realizarea îmbrăcăminții, stratului de bază și a fundației;
- prin utilizarea agregatelor naturale locale, distanța de transport este mult mai mică și implicit și investiția va fi mai mică;
- nu se degradează ca urmare a scurgerilor de uleiuri, benzină, motorină;
- durata de serviciu mare, aproximativ 35 de ani;
- necesită o întreținere minimă (circa 1 % anual din investiția inițială);
- nu se deformează plastic sub efectul staționării;
- suportă sarcini accidentale mult mai mari decât celelalte sisteme rutiere (suple sau mixte).

3. EXECUTAREA INFRASTRUCTURII ALEILOR PIETONALE

a) In cadrul lucrărilor de terasamente se vor executa mai întâi lucrări pentru pregătirea patului de pământ de la baza rambleului care constau în:

- spargerea betonului de la platforma existentă;
- transportul molozului;
- decaparea stratului vegetal;
- transport și împrăștiat pământ;
- nivelarea platformei;
- umplutura de balast;
- compactarea balastului.

b) Pichetajul lucrarilor :

De regula pichetarea platformei de realizeaza prin materializarea pe teren a punctelor importante .

Pichetajele se insotesc si de o retea de repere de nivelment, amplsate in afara zonei platformei.

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

Odata cu definitivarea pichetajului, in afara de axa platformei, constructorul va materializa prin tarusi si șabloane următoarele:

- inaltimea umpluturii;
- punctele de intersecții ale taluzelor cu terenul natural (ampriza);
- inclinarea taluzelor.

Constructorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetilor si reperilor, de a le restabili sau de a le reamplasa daca este necesar.

In caz de nevoie, scoaterea lor in afara amprizei lucrărilor este efectuata de către constructor, pe cheltuiala si răspunderea sa.

Aceasta operație nu poate sa fie efectuata decât după ce obține aprobarea dirigintelui de șantier in scris, cu cel puțin 24 de ore in devans.

Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate si toate instalațiile subterane si aeriene, electrice, de telecomunicații sau de alta natura, aflate in ampriza lucrărilor in vederea mutării sau protejării acestora conform documentațiilor tehnice pentru predarea terenului liber .

c) Pregătirea terenului de sub rambleu

Pentru executarea rambleului se executa lucrările pregătitoare de la **pct. a.**

Compactarea terenului de la baza rambleului se face pe o adâncime de 30 cm.

La executarea rambleului se va trece numai după recepția patului.

4. EXECUȚIA RAMBLEULUI

4.1. Prescripții generale

Constructorul nu poate executa nici o lucrare inainte ca pregătirile terenului indicate in caietul de sarcini, sa fie verificate si acceptate de dirigintele de șantier. Aceasta acceptare trebuie sa fie in mod obligatoriu consemnata in caietul de șantier.

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

Execuția rambleelor trebuie sa fie intrerupta in cazul in care calitatile lor minimale definite prin prezentele Specificații tehnice vor fi compromise de intemperii.

Execuția nu poate fi reluata decât după un timp fixat de dirigintele de șantier sau la propunerea constructorului.

4.2. Modul de execuție a rambleului

După recepția patului conform STAS 2914/84 se trece la execuția rambleului din balast.

Rambleele se executa din straturi elementare suprapuse cu grosimea de 15 cm, pe cat posibil orizontale, pe intreaga lățime a platformei si in principiu pe intreaga lungime a rambleului.

Balastul adus pe platforma este imprastiat si nivelat pe intreaga lățime a platformei in grosimea optima de compactare stabilita, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cat posibil paralel cu profilul definitiv.

Panta transversala a fiecărui strat elementar va trebui sa fie de 3 - 5 % pentru a asigura scurgerea rapida a apelor de ploaie.

La punerea in opera se va tine seama de umiditatea optima de compactare. Pentru aceasta, laboratorul șantierului va face determinări ale umidității la sursa si se vor lua masurile in consecința pentru punerea in opera, respectiv astemerea si necompactarea imediata, lasand balastul sa se zvante pentru a-si reduce umiditatea cat mai aproape de cea optima, sau din contra, udarea stratului așternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

4.3. Compactarea rambleului

Toate rambleele vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor normal prevăzute in STAS 2914 - 84, conform Tabelului 3.

Zonele din terasamente la care se prescrie gradul de compactare	Balast			
	necoeziv		coeziv	
	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente	Imbracaminti permanente	Imbraca-minti semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural de sub un rambleu cu înălțimea h de:			1	1
h < 2,00 m	100	95	97	93
h > 2,00 m	95	92	92	90
b. In corpul rambleelor la adâncimea (h) sub				
	100	100	100	100
	100	97	97	94
	95	92	92	90
patul aleii: h < 0,50 m 0,5 < h < 2,00 m h > 2,00 m				
c. In deblee pe adâncimea de 30 cm sub patul aleii	100	100	100	100

Constructorul va trebui să supună acordului dirigintelui de șantier, cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de balast pentru a obține după compactare gradele de compactare arătate în Tabelul 3 cu utilajele folosite pe șantier.

Alegerea utilajului de compactare, grosimea straturilor și numărul de treceri necesare pentru atingerea gradului de compactare arătat în Tabelul 3 și în profilele transversale, se stabilesc pe baza de încercări.

În acest scop înainte de începerea lucrărilor va realiza câte un tronson de încercare de minimum 30 m lungime și 3,5 m lățime (cel puțin dublul lățimii utilajului de compactare), pentru fiecare tip de pământ. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută, constructorul va trebui să realizeze o nouă planșă de încercare după ce va aduce modificările necesare grosimii straturilor și utilajului folosit. Rezultatele acestor încercări trebuie să fie menționate în registrul de șantier.

În cazurile în care nu va putea fi satisfăcută această obligație, grosimea straturilor succesive nu va putea depăși 20 cm după compactare.

Balastul pe care se face compactarea de probă trebuie să aibă aceeași natură cu cel ce urmează a fi utilizat la executarea terasamentului.

Numărul sectoarelor de încercare pe care se execută compactarea de probă rezultă din numărul parametrilor variabili care pot interveni în tehnologia propriu-zisă. Acești parametri sunt:

- tipul utilajului;
- natura balastului;
- umiditatea balastului;
- grosimea stratului ce se compactează.

Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3 % sub imbracamintile din beton de ciment și se accepta în maxim 10 % din numărul punctelor de verificare.

4.4. Controlul compactării

Starea rambleului este controlată prin supravegherea dirigintelui de șantier pe măsură execuției în următoarele condiții:

- controlul va fi strat după strat;

Laboratorul constructorului va tine un registru in care se vor consemna toate rezultatele privind incercarea Proctor, determinarea umidității si a gradului de compactare realizat pe straturi si sectoare.

Constructorul nu va putea cere recepția unui strat decât daca toate gradele de compactare corespunzătoare sunt superioare minimului prescris. Aceasta recepție va trebui in mod obligatoriu menționata in registrul de șantier.

4.5. Finisarea platformei

Stratul superior al platformei va fi ingrijit compactat, nivelat si completat respectând cotele in profil in lung si in profil transversal, declivitatile si latimea prevăzute in proiect conform STAS 2914 - 84.

In ce privește latimea platformei si cotele de execuție abaterile limita sunt:

- la latimea platformei:
 - $\pm 0,05$ m, fata de ax
 - $\pm 0,10$ m, la latimea întreaga
- la cotele proiectului:
 - $\pm 0,05$ m, fata de cotele de nivel ale proiectului

4.6. Intreținerea în timpul termenului de garanție

In timpul termenului de garanție, constructorul va trebui sa execute in timp util si pe cheltuiala sa lucrările necesare pentru a asigura scurgerea apelor, repararea taluzelor si a rambleelor si sa corijeze tasările rezultate dintr-o proasta execuție a lucrarilor.

In afara de aceasta, constructorul va trebui sa execute in aceeași perioada si la cererea scrisa a dirigintelui de șantier, toate lucrările complementare care vor fi necesare ca urmare a degradărilor de care antrepriza nu va fi responsabila.

4.7. Controlul execuției lucrărilor

Controlul calitatii lucrărilor de terasamente consta in:

- verificarea trasării amprizei platformei;
- verificarea pregătirii terenului de fundație;
- verificarea calitatii si stării balastului utilizat;
- controlul grosimii straturilor așternute;
- controlul compactării terasamentului;
- controlul caracteristicilor platformei;
- controlul capacitatii portante.

Constructorul este obligat sa tina evidenta zilnica in registrul de laborator a verificărilor efectuate asupra calitatii si stării (umidității) balastului pus in opera si a rezultatelor obținute in urma incercarilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

Verificarea trasării amprizei platformei se va face inainte de inceperea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmarindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului.

a. Verificarea pregătirii terenului de fundație

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

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

Numărul minim de probe conform STAS 2914 - 84 pentru gradul de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafață compactată și trebuie să fie 100%.

b. Verificarea calitatii și stării pământului

Verificarea calitatii balastului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului conform Tabelului 2.

În cazul probelor extrase din gropile de imprumut se va determina:

- densitatea în stare uscată;
- coeficientul de afanare după executarea săpăturii;
- greutatea volumetrică în situ;
- coeficientul de completare a umidității optime de compactare.

c) Verificarea grosimii straturilor așternute

Grosimea fiecărui strat de balast așternut la executarea rambleului va fi verificată, ea trebuind să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental pentru tipul de balast respectiv și utilajele folosite la compactare.

d) Verificarea gradului de compactare

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

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 conform STAS 1913/13 - 83.

Verificarea privind gradul de compactare realizat se va face în minim trei puncte stânga, ax, dreapta, în secțiuni diferite pentru fiecare sector de 2000 mp.

În cazul când valorile obținute nu sunt corespunzătoare celor prevăzute în Tabelul 3 și Fig. 1 se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

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

Porțiunile slab compactate pot fi depistate prin metode expeditivă cu penetrometrul sau deflectometrul cu pârghie.

e) Controlul caracteristicilor platformei rambleului

Controlul caracteristicilor platformei se face după terminarea execuției terasamentelor și constă în verificarea topografică a nivelmentului și determinarea deformabilității cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul platformei.

Tolerantele de nivelment impuse pentru nivelarea platformei suport sunt de $\pm 0,05$ m fata de prevederile proiectului. Controlul topografic al nivelmentului va fi făcut pe profile transversale conform planului de situație.

Deformabilitatea platformei este stabilita prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie.

La nivelul platformei (patului), se considera realizata capacitatea portanta necesara daca deformatia elastica corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 KN are valori mai mari decât cea admisibila, in cel mult 10 % din punctele măsurate.

Valorile admisibile ale deformatiei la nivelul patului sunt in funcție de tipul balastului de fundație, conform Tabelului 5 prezentat mai jos:

*Valoarea admisibila a deformatiei elastice 1/100
Tipul de balast conform STAS 1243 - 83*

Nisip praos, nisip argilos _____	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf (Argila prafoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa)	400

Verificările ce trebuiesc efectuate, scopul acestor verificări, frecventa lor si masurile ce se adopta se găsesc in graficul cu controlul calitatii lucrărilor de terasamente din proiectul tehnic.

4. RECEPȚIA TERASAMENTELOR

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție), unei recepții preliminare si unei recepții finale.

La recepția pe faze de execuție, recepția preliminară si finala se va tine cont de graficul cu controlul calitatii lucrărilor de terasamente la rambleul executat.

a. Recepția pe faze de execuție

In cadrul recepției pe faze (de lucrări ascunse) se va verifica daca partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului si atesta condițiile impuse de documentații si de prezentele Specificații tehnice.

In urma verificărilor se incheie proces verbal de recepție pe faze, in care se confirma posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

Recepția pe faze se efectuează de către dirigintele de șantier si constructor, iar documentul ce se incheie ca urmare a recepției sa porte ambele semnături.

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

- trasarea si sablonarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal;
- compactarea terenului de fundație;
- in cazul rambleelor pentru fiecare strat in parte.

Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cat si a comisiei de recepție preliminară sau finala.

b.Recepția preliminară

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

- concordanta lucrărilor executate cu prevederile prezentelor specificații tehnice si a proiectului tehnic;
- natura balastului din corpul platformei;
- concordanta gradului de compactare realizat cu prevederile specificațiilor tehnice.

Lucrările nu se vor recepționa daca:

- nu sunt realizate cotele si dimensiunile prevăzute in proiectul tehnic;
- nu este realizat gradul de compactare la nivelul patului platformei cat si pe fiecare strat in parte (atestare de procesele verbale de recepție pe faze);
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzatoare;
- nu s-au respectat pantele transversale si suprafatarea platformei;
- se observa fenomene de instabilitate, inceputuri de crăpături in corpul terasamente lor, ravinari ale taluzelor etc.;
- nu este asigurata capacitatea portanta la nivelul patului platformei.

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

c.Recepția finală

La recepția finala a lucrării se va consemna modul in care s-au comportat si daca au fost intretinute corespunzător.

4. MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI DE PAZA CONTRA INCENDIILOR

Masurile de tehnica securității muncii se respecta in mod obligatoriu potrivit “Normelor de protecția muncii specifice activitatii de construcții montaj pentru transporturi feroviare, rutiere si navale”, aprobate cu Ord. nr. 9/1982: cap. 1-7; cap. 8 (art. 171-172); cap. 12-14; cap. 16 A si G; cap. 32 A si C; cap. 34-36; cap. 52 A, F, si H; cap. 53-56 si cap. 58-61.

- “Norme de protecția muncii pentru lucrări de intretinere si reparație drumuri”, aprobate cu Ord. MTTc nr. 8/1982: cap. 1-5; cap. 9 si 10; cap. 24; cap. 27 A, B, C, K-O; cap. 28-29.

Prevedrile normativelor menționate in acest capitol nu au caracter limitativ in ceea ce privește masurile de protecția muncii si de paza contra incendiilor, aplicate la executarea de terasamente.

5. LISTA STANDARDELOR ȘI NORMATIVELOR CURENTE

- Legea nr. 10/95 - privind calitatea in construcții;
- Ordonanța Guvernului 43/1997 - privind regimul juridic al drumurilor, aprobata si modificata prin Legea nr. 82/98 republicata;
- Normativ 182 - 87 - Executarea mecanizata a terasamentelor de drumuri;
- STAS 1243 - 88 - Teren de fundare. Clasificarea si identificarea pământurilor;
- STAS 1913/6 - 76 - Teren de fundare. Determinarea permeabilității in laborator;

- STAS 1913/13 - 83 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor;
- STAS 6400 - 84 - Lucrări de drumuri. Straturi de baza si de fundații. Condiții tehnice generale de calitate;
- STAS 10796/2 - 79 - Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea si evacuarea apelor, rigole, șanțuri si casiuri. Prescripții de proiectare si execuție.

6. FUNDAȚIE DIN BALAST

a) Reguli și condiții tehnice

a.1. Grosimea stratului de fundație din balast este de 15 cm. Agregatele de balastiera trebuie sa îndeplineasca condițiile de calitate conform SR 662-2002.

a.2. La execuția fundației trebuie sa se tina cont de STAS 6400-84.

a.3. Fundația trebuie sa aiba la suprafața același profil transversal ca al îmbracamintii proiectate.

a.4. Se admit abateri limita la pantele transversale prescrise de $\pm 0,5$ cm diferite fata de cele admise la îmbracamintea sub care se executa.

a.5. Nu se admit denivelări in care sa stagneze apele care s-ar putea infiltra prin îmbrăcăminte.

b) Prevederi generale

b.1. Stratul de fundație din balast se realizează într-un singur strat a cărui grosime este de 15 cm si se executa conform STAS 6400/84.

b.2. Constructorul va asigura prin laboratoarele sale, prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor incercarilor si determinările rezultate din aplicarea prezentelor Specificații tehnice.

c) Materiale

Agregate naturale - Balast

Pentru execuția stratului de fundație se va utiliza balast cu granula maxima de 63 mm.

Balastul trebuie sa provină din roci stabile nealterabile la aer, apa sau inghet, nu trebuie sa conțină corpuri străine vizibile (bulgari de pamant, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Balastul pentru a fi folosit in stratul de fundație trebuie sa îndeplineasca caracteristicile calitative aratate in tabelul 1:

Tabel .1

Sort	Caracteristici Balast	Metode de verificare conform STAS
	0-63	
Conținut de fracțiuni maxim: sub - 0,02 mm	3	
0 7,1 mm	25-70	1913/5-85-662/2002 4606/80
31,5 ...71 mm	30	

Granulozitate	continua	4606/80 - 662/2002
Coeficient de neuniformitate (U_n) min. j	15	730/89 - 662/2002
Echivalent de nisip	30	730/89- 662/2002 j

Balastul se va aproviziona din timp in depozit pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestuia.

Aprovizionarea la locul de punere in opera se va face după ce analizele de laborator au aratat ca este corespunzător.

Laboratorul constructorului va tine evidenta calitatii balastului:

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

Depozitarea agregatelor se va face in depozite deschise dimensionate in funcție de cantitatea necesara si de eșalonarea lucrărilor.

In cazul in care la verificarea calitatii balastului granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul 1 acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare, pentru indeplinirea condițiilor calitative prevăzute. c2. Apa

Apa necesara compactării stratului de balast poate sa provină din rețeaua publica sau din alte surse, dar in acest din urma caz nu trebuie sa conțină nici un fel de particule in suspensie.

Balastul se va aproviziona din timp in depozit pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestuia.

Aprovizionarea la locul de punere in opera se va face după ce analizele de laborator au aratat ca este corespunzător.

Laboratorul cconstructorului va tine evidenta calitatii balastului:

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

Depozitarea agregatelor se va face in depozite deschise dimensionate in funcție de cantitatea necesara si de eșalonarea lucrărilor.

In cazul in care la verificarea calitatii balastului granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul 1 acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare, pentru indeplinirea condițiilor calitative prevăzute. c2. Apa

Apa necesara compactării stratului de balast poate sa provină din rețeaua publica sau din alte surse, dar in acest din urma caz nu trebuie sa conțină nici un fel de particule in suspensie.

d) Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului se stabilesc de către un laborator de specialitate inainte de inceperea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13-83 se stabilesc:

- q_{du} max. P.N. - greutatea volumetrica in stare uscata maxima exprimata in g/cmc;
- W_{opt} .P.N. - umiditatea optima de compactare, exprimata in %.

Caracteristicile optime de compactare se determina in laboratorul şantierului pe probe prelevate din lucrări si anume:

- $q_{du\text{ef}}$ - greutatea volumetrica, in stare uscata efectiva, exprimata in g/cm³;
- $W_{p\text{opt}}$ - umiditatea optima de compactare, exprimata în %.

Gradul de compactare se stabileşte cu formula:

$$G_c = \frac{q_{du\text{ef}}}{q_{du\text{max. PN}}} \times 100$$

La execuţia stratului de fundaţie se va urmări realizarea gradului de compactare 95-98%.

Compactarea se considera terminata, daca in urma determinărilor gradului de compactare, este atestata realizarea gradului de compactare de 98% din densitatea in stare uscata maxima determinata prin incercarea Proctor modificata conform STAS 1913/13- 83 in cel puţin 93% din punctele măsurate si de-minimum 95% in toate celelalte puncte.

e) Punerea în operă a balastului

La execuţia stratului de fundaţie din balast se va trece numai după receptionarea lucrărilor de terasamente in conformitate cu prevederile Specificaţiilor tehnice conform STAS 2914/84 si STAS 1913/13-83.

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

Inainte de inceperea lucrărilor constructorul este obligat sa efectueze experimentarea punerii in opera a balastului.

Experimentarea se face pe un tronson de proba in lungime de 30 m si o lăţime de cel puţin 3,40 m (dublul lăţimii utilajului de compactare). Experimentarea are ca scop de a stabili pe şantier in condiţii de execuţie curenta, componenta atelierului de compactare si modul de acţionare a acestuia pentru realizarea gradului de compactare cerut de 98%.

Compactarea de proba pe tronsonul experimentului se va face in prezenta dirigintelui de şantier, efectuând controlul compactării prin incercari de laborator, stabilite de comun acord si efectuate de un laborator de specialitate.

In cazul in care gradul de compactare proiectat nu poate fi obtinut, constructorul va trebui sa realizeze o noua încercare după modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactării si anume:

- grosimea maxima a balastului pus in opera;
- condiţiile de compactare (verificarea eficacităţii utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare = $\frac{Q}{S}$ unde:

Q - volum balastat pus in opera in unitatea de timp (ora, zi, schimb)
exprimat in mc;

S - suprafata calcata la compactare in intervalul de timp dat, exprimat in mp.

Partea de tronson executat cu cele mai bune rezultate va servi ca sector de referinţa pentru restul lucrării.

Caracteristicile obţinute pe acest sector se vor consemna in scris pentru a servi la urmărirea calitatii lucrărilor.

Pe terasamentul recepţionat, se aşterne si se nivelează balstul in mai multe straturi in grosimea optima de compactare stabilita pe tronsonul experimental, dar nu in strat mai

gros de 12 cm.

Balastul este transportat cu autobasculanta, iar descărcarea se face în grămezi, la distanțe care să asigure după împrăștiere grosimea de compactare a stratului.

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

Compactarea stratului de fundație din balast se face în atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

Compactarea se începe de la margine în sensul lungimii așternute, avansând progresiv către axul platformei, prin treceri succesive. Fâșiile succesive trebuie să se suprapună pe minimum 20 cm. Deplasarea cilindrului se face înainte și înapoi.

Se vor evita mersul serpuit și introducerea utilajului de compactare pe suprafața stratului.

Compactarea trebuie făcută astfel încât la terminarea ei fiecare punct al suprafeței să fie supus aproximativ aceluiași număr de treceri.

Este interzisă execuția fundației din balast înghețat. Este interzisă astemerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zapada sau o pojghiță de gheață.

Laboratorul constructorului va ține următoarele evidente privind calitatea stratului de balast executat:

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

Grosimea stratului de balast este de 15 cm. Abaterile la grosime pot fi de maxim + 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tijă metalice gradate cu care se străpunge fundația la fiecare 200 m strat executat. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

Panta transversală a fundației din balast este de 1%. Abaterile la pantă pot fi de + 0,4% față de valoarea pantei de 2%.

Abaterile la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de ± 10 mm, cotele se verifică cu aparatele de nivel.

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației din balast se face în dreptul profilelor transversale arătate în proiect și nu pot fi mai mari de ± 9 mm. În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentele Specificații tehnice se va face corectarea suprafeței fundației.

Recepția pe faze a fundației

Recepția pe faza a fundației se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate.

Comisia de recepție pe faze care este formată din beneficiar, proiectant, inspector I.S.C. și constructor va examina lucrările și verifica îndeplinirea condițiilor de execuție calitative impuse de proiect și caietul de sarcini, precum și constatările consumate pe parcursul execuției de către organele de control. În urma acestei recepții se încheie "Proces verbal" de recepție pe faze (pentru lucrări ascunse).

Denivelările admisibile în profil longitudinal ale suprafeței stratului de baza sunt cu 5,0 cm mai mari decât cele admise pentru îmbracamintea ce se așterne deasupra stratului de baza .

7. MATERIALE

Agregate naturale.

- de balastiera (balast, nisip, pietriș) conf. SR 662 – 2002;
- concasate de cariera sau balastiera conf. SR 667 – 2001.

Agregatele naturale trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate următoare:

- compoziția granulometrică - continuă;
- coeficient de neuniformitate - minim 8%;
- dimensiunea maximă a granulei - max. 31,5 mm;
- echivalent de nisip - 30%;
- uzura Los Angeles - maxim 35%.

Ciment

Cimentul folosit va fi ciment Portland I 42,5 sau I 42,5R conform STAS 388 - 80 și 1500/96.

Apa

Apa poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie, conf. STAS 790/84.

Caracteristicile fizico - mecanice ale stratului de bază din balast stabilizat cu ciment

Caracteristicile fizico-mecanice ale amestecurilor de balast, ciment, apa sunt următoarele:

- rezistența la compresiune la vârsta de 7 zile este de 1,2 - 1,8 N/mm și la 28 zile de 1,8 - 3,0 N/mm²;
- stabilitatea la apă: - scăderea rezistenței la compresiune este maxim 25%;
 - umflarea volumică maxim 5%;
 - absorbție de apă maxim 10%.

Dozajele de ciment pentru realizarea straturilor rutiere stabilizate cu ciment în funcție de tipul stratului și de granulozitatea agregatelor naturale sunt precizate mai jos, în scopul stabilirii compoziției optime:

- agregate de balastiera sorturi: 0-8; 8-16; 16-31; 0-31 mm;
- dimensiunea granulelor: 0-31 mm;
- dozajul de ciment este de 6% din cantitatea de balast.

Gradul de compactare al stratului de baza din balast stabilizat cu ciment trebuie să fie de minim 98% în cel puțin 95% din numărul punctelor de măsurare și minim 95% în toate .

Caracteristicile de compactare ale stratului de baza se determină prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13-83 și trebuie să fie corespunzătoare domeniului umed al curbei Proctor.

10. EXECUȚIA STRATULUI DE BAZĂ

Pentru execuția stratului de baza, amestecul de agregate naturale, ciment și apă se prepară în stații fixe.

Astemerea balastului stabilizat se realizează având montate longrine de o parte și de alta a lățimii benzii pe care se așterne acesta.

Compactarea stratului de balast stabilizat cu ciment se efectuează până la maxim 1 oră de la începerea prizei cimentului.

Compactarea se poate face cu următoarele utilaje: compactor cu pneuri, compactor cu ruli netede și compactor vibrator.

Stratul stabilizat cu ciment se protejează cel puțin 7 zile (timp în care nu se circula) cu nisip cca. 1,5-3 cm grosime menținut în starea umedă.

Execuția imbracamintii din beton de ciment începe după minim 7 zile de la execuția stratului stabilizat cu ciment perioada în care nu se circula pe acest strat.

11. VERIFICAREA CALITĂȚII STRATULUI DE BAZĂ

Verificarea calitatii stratului de baza executat cu balast stabilizat cu ciment se efectuează pe parcursul execuției după cum urmează:

- umiditatea materialelor componente și umiditatea amestecului se face zilnic și ori de câte ori este necesar conform STAS 4606-80 și STAS 1913/1-82;
- proporțiile de amestec de agregate naturale, ciment și apă se face conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- compoziția granulometrică a amestecului de agregate naturale și ciment se face conform STAS 10473/2-86;
- rezistența la compresiune a amestecurilor la 7 zile și 28 zile se face în minim două serii a trei epruvete la 1500 mm ;
- densitatea stratului rutier pentru calculul gradului de compactare se face în minim două puncte la 1500 mm².

11.1. Condiții tehnice

Constructorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu unități de specialitate rutieră, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentelor Specificații tehnice.

Constructorul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor de preparare și turnare a betonului, a probelor de laborator prelevate și a rezultatelor obținute.

Imbrăcămintea din beton de ciment se va executa în intervalul atmosferic de + 5 °C + 35 °C, iar temperatura betonului la punerea în opera nu va fi mai mare de + 30 °C.

Grosimea imbracamintei este de 20 mm și va fi executată într-un singur strat. Abaterea maximă admisibilă la grosimea totală a imbracamintei este de + 10 mm + 15 mm.

Latimea de turnare a benzii de beton este de 3,00 m. Abaterea maximă admisibilă la latimea benzii este de + 15 mm.

Panta transversală a imbracamintei va fi de 1 %.

În profil longitudinal, abaterile maxime admisibile la cotele imbracamintei față de cotele din proiect sunt de + 30 mm.

Denivelările maxime admisibile ale suprafeței îmbracamintei în sens transversal măsurate sub un dreptar având lungimea egală cu din lățimea benzii de beton (3,00 m) și longitudinal măsurate sub dreptarul de 3,00 m lungime pe fiecare bandă de beton și pe toată suprafața acesteia, sunt de 6 mm.

Denivelările admise la rostul longitudinal de contact între două benzi de beton adiacente, sunt de 2 mm.

Denivelările maxime admisibile între muchiile dalelor învecinate ale rosturilor transversale sunt de 2 mm.

- a) Materiale utilizate la prepararea betonului de ciment:
 - nisip natural, sorturile 0 - 4 și 4 - 8 sau 0 - 8, conform SR 662 - 2002;
- b) Dezagregare fizică chimică sau mecanică, lipsite de pirita, limonita sau săruri solubile. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci cu conținut de silice microcristalină sau amorfă care să reacționeze cu alcaliile din cimenturi.
- c) Criblurile și spliturile trebuie obținute din roci de clasă B, SR 667 - 2001, din punct de vedere al caracteristicilor fizico - mecanice.
- d) Apa utilizată poate să provină din rețeaua publică de apă potabilă sau altă sursă, care să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790-84.
- e) Aditivul folosit este DISAN "A" iar dozajul este de 0,25 - 0,30% din masa cimentului pentru beton cu granulozitate continuă BcR 4,0.
- f) Cimentul folosit pentru prepararea betonului va fi ciment Portland 142,5, conform S.R. 1500/96.
- g) Dozajul de ciment I 42,5 sau I 42,5R va fi de 330 - 350 kg/m³, iar raportul apă/ciment va fi de max. 0,45 pentru betoanele cu granulozitate continuă și max. 0,47 pentru betoanele cu granulozitate discontinuă.
- h) Pentru protecția suprafeței betonului proaspăt se folosește fluid de protecție P 45.
- i) Colmatarea rosturilor se face cu ASROBIT.
- j) Pregătirea platformei în vederea așternerii betonului

Fundația din balast și stratul de bază din balast stabilizat cu ciment trebuie să aibă la suprafața aceleași pante în profil transversal și declivități în profil longitudinal, ca ale suprafeței îmbrăcămintei sub care se află, conform STAS 6400-84.

Înainte de începerea executării îmbracamintei se va face recepția stratului de balast stabilizat cu ciment conform STAS 6400-84 prin verificarea elementelor geometrice, abaterilor limită, denivelărilor admisibile sau a gradului de compactare. În urma efectuării verificărilor se va încheia procesul verbal de recepție a lucrărilor ce devin ascunse, specificându-se eventualele remedieri necesare.

Pe fundația recepționată se montează longrinele metalice, la cota liniei roșii, având grija să se asigure pantele prescrise în proiect. Longrinele metalice se montează pe benzi de beton Bc 7,5 cu lățimea de minimum 30 cm.

Înainte de astemerea betonului suprafața balastului stabilizat cu ciment se va stropi cu apă.

11.2. Punerea în operă a betonului

Punerea în operă a betonului va fi condusă nemijlocit de șeful punctului de lucru.

Descărcarea betonului din autobetoniera se va face în 2 - 3 locuri sau din mers, pentru a menține omogenitatea uniformă a betonului pe toată suprafața de descărcare.

Se uniformizează masa betonului între longrine și se va verifica cu dreptarul, efectuându-se corectările necesare înainte de vibrare. Langa longrine betonul se va indesa cu maiul metalic, fără a deranja poziția ancorelor.

Se vibrează betonul cu vibrofmisorul, urmărindu-se ca în fața grinzii vibratoare să existe permanent un val uniform de beton de maxim 5 cm înălțime.

După verificarea și corectarea denivelărilor se trece a doua oară cu vibrofmisorul astfel ca suprafața obținută să fie netedă și uniformă ca aspect.

Surplusul scos la suprafața îmbracamintei de către grinda finisare se îndepartează cu perii speciale care sunt trase transversal spre marginea benzii de beton executate.

Suprafața finisată a betonului se va stria perpendicular cu ajutorul dispozitivului de striat sau cu peria specială din sarma.

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

Fetele laterale ale betonului proaspăt decoffat se vor acoperi cu un strat de bitum tăiat sau emulsie bituminoasă cationică.

Intreruperea betonării la sfârșitul unei zile de lucru se va face numai la un rost de contact transversal.

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

11.3. Protejarea betonului după turnare

Protejarea suprafeței îmbracamintei din beton de ciment se efectuează în două etape și anume:

- în prima etapă, considerată din momentul terminării strierii suprafeței betonului proaspăt și până la zăvântarea acestuia, când suprafața devine mată, protecția se realizează cu acoperișuri mobile, impermeabile și nedeformabile, imbinat etanș între ele, care se deplasează pe măsură ce se finisează suprafața betonului proaspăt în scopul protejării betonului contra acțiunii soarelui, vântului și ploilor;
- în etapa a doua, considerată din momentul când suprafața betonului s-a zăvântat, devenită mată, protejarea suprafeței betonului se realizează cu pelicule de protecție ca "Fluid de protecție P 45", în scopul asigurării de condiții favorabile de întărire a betonului și evitării fisurării dalelor.

Lucrările de protejare a suprafeței betonului proaspăt cu pelicule de protecție, nu se vor executa pe timp de ploaie. În cazul în care ploaia intervine într-un interval mai mic de trei ore de la stropirea suprafeței cu produsul de protecție P 45, operația se repetă.

Produsul chimic P 45 se aplică în cantitate de $0,250 + 0,05 \text{ kg/m}^2$ la temperaturi de peste $+ 10^\circ \text{ C}$. La temperaturi sub $+ 10^\circ \text{ C}$ produsul se diluează cu Whitespirt rafinat în proporție de o parte produs la 0,3 - 0,5 parti Whitespirt.

În condiții meteorologice nefavorabile, atunci când umiditatea relativă a aerului scade sub 50% (zile de arșiță) sau temperatura peste $+ 35^\circ \text{ C}$, se vor lua măsuri pentru realizarea protecției prin mărirea dozajului de produs aplicat cu cca. 30%.

Înainte de utilizare, produsul de protecție se reamesteca pentru omogenizare și se trece prin sita de 0,6 mm. Acesta se aplică pe suprafața betonului proaspăt prin pulverizare cu ajutorul unui dispozitiv tip vermorel agricol sau pompa de zugrăvit.

Duza dispozitivului trebuie să permită o pulverizare fină a produsului la presiunea de lucru. Dimensiunea duzei trebuie să fie de 1,5 - 2,0 mm. Presiunea trebuie menținută pe cât posibil constantă pe toată durata pulverizării produsului.

Pulverizarea se execută prin dirijarea produsului sub un unghi de incidență față de suprafața betonului.

În timpul pulverizării produsului se va interzice prezenta de flăcări deschise, obiecte incandescente sau surse de scântei în apropierea locului de lucru.

Operația de curățire a dispozitivului de lucru este obligatorie la fiecare întrerupere a lucrului mai mare de două ore.

Produsul chimic P 45 poate fi îndepărtat de pe utilaj cu Whitespirit. Produsul întărit nu poate fi îndepărtat prin mijloace mecanice. Produsul de protecție P 45 se livrează în butoaie conf. STAS 12093/83.

11.4. Executarea rosturilor

Pentru a evita apariția fisurilor și crăpăturilor datorită variațiilor de temperatură și umiditate, tasărilor inegale și pentru necesități de construcție, îmbrăcăminte se execută cu rosturi transversale și longitudinale care le împart în dale.

Rosturile transversale și longitudinale pot fi de:

- contact (de construcție)

Rosturile de contact transversale

Se realizează pe toată lățimea și grosimea dalei, când se întrerupe turnarea betonului, fie la sfârșitul zilei de lucru, fie în cazul întreruperii accidentale a betonării (ploaie intensă, defectarea utilajelor, întreruperi în aprovizionarea cu beton etc.) și se vor executa astfel:

Pe suprafața verticală a îmbrăcăminții turnate anterior, se va aplica o peliculă de protecție P45 prin stropire, cel puțin de 2 ori. La partea superioară a rostului de contact se va crea prin tăiere un locaș de 8-10 mm și 30 mm adâncime care va fi colmatat cu ASORBIT.

Rosturile de contact longitudinale

Se realizează între benzile de beton pe toată grosimea îmbrăcăminții. Înainte de betonarea benzii a doua, pe suprafața verticală a îmbrăcăminții turnate anterior, se va aplica o peliculă de protecție P 45 prin stropire, de cel puțin două ori.

La partea superioară a rostului de contact longitudinal se va crea prin tăiere (la maxim 24 ore de la turnare) un lacas de 8 - 10 mm lățime și 30 mm înălțime, care va fi colmatat cu ASORBIT.

Rosturi de contracție transversala

Rosturile de contracție sunt rosturi aparente, care separă betonul numai în partea superioară a îmbrăcăminții. Micșorând secțiunea dalei, se asigură ulterior fisurarea în continuare a întregii secțiuni, în dreptul rostului.

Rosturile de contracție transversala se execută pe toată lățimea benzii de 3,50 în linie continuă, perpendicular pe axa benzii, la distanțe de 6 m și pe grosimea de 4 cm.

Rosturile se realizează după 6 - 24 ore de la turnarea betonului, cu ajutorul mașinii de tăiat rosturi. Începerea tăierii rosturilor 6 - 24 ore de la turnarea betonului este în funcție de tipul cimentului și temperatura aerului.

11.5. Colmatarea rosturilor

Golul ramas la partea superioara a rostului se umple (colmateaza) pana la suprafata imbracamintii cu produse de colmatare astfel:

- in cazul rosturilor de contact longitudinale taiate sau rosturilor de dilatare, umplerea golurilor se face cu ASROBIT;
- in cazul rosturilor transversale de contact sau de contractie, umplerea golurilor se face cu ASROBIT.

ASROBIT-ul este un mastic bituminos, fibros, plastifiant, ce se livrează in butoaie metalice de diferite capacitati cu capac detaşabil. El se depozitează in spatii acoperite fara restrictii de temperatura.

Masticul se aplica la temperaturi pozitive, avand o lucrabilitate buna la temperaturi peste $H 15^{\circ} C$.

Nu se admit adaosuri de plastifianti sau solvenţi pentru micşorarea vascositatii.

ASROBIT-ul se pune in opera in următoarea succesiune de operatii:

- a) curăţirea rosturilor cu perii de sarma, urmat de jet de aer comprimat;
- b) amorsarea suprafeţelor prin pensulare sau pulverizare;
- c) realizarea colmatarei prin mijloace:
 - mecanizate, cu pompe extrudate $P = 3 - 4 \text{ atm.}$
 - semimecanizate, cu pistol manual sau cu are comprimat;
 - manuale, cu şpaclu sau cutit.

La aplicarea mecanizata sau semimecanizata (daca presiunea de extrudare nu este suficienta pentru a se asigura o buna aderenta de suport) se recomanda presarea ulterioara a masei de etansare cu un şpaclu de lemn de dimensiunea rostului.

Deoarece produsul nu este inflamabil, nu sunt necesare masuri speciale de protecţie contra incendiilor.

11.6. Prelucrarea şi interpretarea rezultatelor

Modul de prelucrare si interpretare a rezultatelor se refera la incercarile efectuate pe probe de :

a) beton proaspăt BcR 4,0

- lucrabilitate, conf. STAS 1759 - 88 (prin metoda tasarii are valoarea max. de 3 cm, prin metoda gradului de compactare este 1,15 - 1,35);
- densitate aparenta, conf. STAS 1759 - 88 - are valoarea de $2400 + 40 \text{ kg/m}^3$;
- conţinut de aer oclus, conf. STAS 5479 - 88 - este de $3,5 + 0,5\%$.

b) beton intarit BcR 4,0

- rezistenta la incovoiere, pe prisme de $150 \times 150 \times 600 \text{ mm}$ - $R_{inc}^k > 4,0 \text{ Mpa}$;
- rezistenta la compresiune pe cuburi sau fragmente de prisme ($150 \times 150 \times 600 \text{ mm}$), conf. STAS 1275 - 88 - $R_c > 35 \text{ Mpa}$;
- rezistenta la inghet - dezgheţ repetat, conf. STAS 3518 - 89 - G 100;
- rezistenta la compresiune pe carote, conf. Instrucţiuni C 54 - 81.

Prelucrarea si interpretarea rezultatelor se va face pentru fiecare tip de beton caracterizat prin:

- clasa betonului - BcR 4,0 - STAS 183/95;
- tipul de ciment - I 42,5 sau I 42,5R - STAS 388/80;

- marimea maxima a granulelor agregatelor 0 - 2 ; 5
- tipul de aditiv DISAN "A" - STAS 8625/70.

Nu se admite eliminarea din prelucrare sau interpretare a nici unui rezultat.

Pentru incercarile pe beton proaspăt, rezultatele acestora trebuie sa se inscrie in limitele admise.

La statia de betoane - ori de cate ori rezultatele obținute sunt in afara limitelor admise, se va repeta imediat determinarea respectiva. Daca si la noua determinare rezultatul nu se inscrie in limitele admise se va sista prepararea betonului si se vor stabili masurile tehnologice ce se impun. După aplicarea acestora si reluarea preparării betonului, determinarea caracteristicilor se va face la interval de max. 30 minute, pana se constata ca cel puțin 3 rezultate consecutive se inscriu in limitele admise.

La locul de punere in opera - se efectuează interpretarea rezultatelor incercarilor de lucrabilitate si temperatura a betonului. Rezultatele fiecărei determinări se analizeaza imediat după ce este obtinut.

Lucrabilitatea: - prin metoda tasarii are valoarea de maxim 3 cm

- prin metoda gradului de compactare are valoarea 1,15-1,35

Daca nu este indeplinita condiția prevăzută, se vor efectua pentru același transport de beton, inca 2 determinări si se va calcula valoarea medie a celor 3 rezultate. Daca nici valoarea medie nu indeplineste condiția prevăzută, transportul respectiv de beton se refuza, fiind interzisa punerea lui in lucru.

Beton rutier intarit

Interpretarea rezultatelor obținute pe serii de epruvete încercările rezistentelor la incovoiere si compresiune la varsta de 28 de zile pe serii de 3 epruvete confecționate la statia de betoane, se analizeaza la laboratorul care efectuează incercarea, imediat după obținerea rezultatului, apreciind daca sunt corespunzătoare.

Rezultatele se considera corespunzătoare daca valorile obținute corespund clasei betonului BcR 4,0 care sunt următoarele:

- rezistenta caracteristica la incovoiere (R_{inc}^k) determinata la 28 zile pe prisme $150 + 150 + 600$ mm este de min. 4,0 MPa;
- rezistenta medie la compresiune (R_c) determinata la 28 zile pe cuburi cu latura de 141 mm, fragmenete de prisme cu latura secțiunii de 150 mm este de 35 PMa;
- gradul de gelivitate al betonului determinat conf. STAS 3518 - 89 este G 100.

Daca nu sunt indeplinite aceste condiții insemna ca betonul BcR 4,0 nu este corespunzător si trebuiesc luate masuri pentru remediere.

Prelucrarea si interpretarea rezultatelor incercarilor pentru aprecierea activitatii statiei de betoane, se face pe probele prelevate la statia de betoane pe o perioada de 3 luni.

Aprecierea se face pe baza rezistentei caracteristice la incovoiere obtinuta pentru fiecare tip de beton.

Se considera corespunzătoare calitatea betonului rutier BcR 4,0 produs de statia de betoane daca valoarea rezistentei caracteristice la incovoiere (R_{inc}^k) sau valoarea medie a rezistentei la compresiune (R_c) este mai mare sau cel puțin egala cu: $R_{inc}^k > 4,0$ MPa si $R_c > 35$ MPa.

Daca la maximum 10% din rezultatele volumelor de betoane testate, de aceeași clasa, rezistentele caracteristice la incovoiere sunt sub limitele valorilor prevăzute pentru clasele de betoane respective, se suspenda valabilitatea testării statiei de betoane analizate.

a) *Controlul calității lucrărilor*

Executantul este obligat să țină evidența zilnică pe formulare tipizate a condițiilor de turnare, a probelor prelevate și a rezultatelor obținute conform normelor în vigoare: SR 183/95 și C22 / 92 .

Verificarea calității materialelor componente și a caracteristicilor betonului proaspăt și întărit se va face în conformitate cu tabelul “Controlul calității materialelor și betoanelor rutiere”, ce este prezentat la sfârșitul acestor Specificații tehnice.

În acest scop, laboratoarele destinate efectuării acestor verificări, vor dispune de dotarea minimă necesară.

În cazurile în care loturile de materiale aprovizionate (ciment, agregate, aditivi etc.) nu îndeplinesc condițiile de calitate prevăzute în prescripțiile tehnice în vigoare se va interzice utilizarea lor.

Constatările acestor verificări se vor consemna în registrul procese verbale de lucrări ascunse, încheiate între beneficiar și constructor. Nu se consideră valabile procesele verbale de lucrări ascunse încheiate numai de constructor. În procesele verbale de lucrări ascunse se vor preciza concret verificările făcute, constatările rezultate și dacă se admite trecerea la executarea imbracamintei.

Verificări în timpul executării imbracamintei

În timpul executării imbracamintei, se va verifica dacă:

- funcționarea stației de betoane este corespunzătoare;
- dozarea materialelor se efectuează corect;
- funcționarea utilajelor de repartizare și compactare este asigurată;
- datele înscrise în bonurile de transport ale betonului corespund celor prevăzute și nu s-a depășit durata de transport;
- se respectă frecvența de efectuare a încercărilor și prelevării probelor de laborator, conform prevederilor din tabelul “Controlul calității materialelor și betoanelor rutiere”;
- condițiile de astemere și compactare asigură evitarea oricăror defecte;
- se asigură menținerea longrinelor la cotele prevăzute;
- se asigură executarea corectă a rosturilor;
- se aplică măsurile de protecție a suprafeței betonului;
- se asigură obținerea condițiilor de finisare a suprafeței imbracamintei.

Verificarea calității betonului

Verificarea calității betoanelor se va face pe tipuri de betoane (BcR 4,0) și strat executat, pe probe prelevate de la stația de betoane, pentru darea în circulație a unui sector de drum sau pentru analiza activității stației de betoane .

Verificarea betonului proaspăt se va face la:

Stația de betoane privind :

- Compoziția;
- Lucrabilitatea;
- densitatea aparentă;
- conținutul de aer occlus.

La locul de punere în opera privind:

- lucrabilitatea;
- temperatura.

Verificarea calitatii betonului intarit se va face pe epruvete prelevate la statia de betoane, privind : rezistenta la incovoiere si compresiune la 28 de zile.

Verificarea calitatii betonului din lucrare se va efectua prin determinarea rezistentei la compresiune pe carote extrase din imbracamintea executata.

Punctele de extragere a carotelor vor fi fixate la 60-80 cm de marginile dalelor, sau in mijlocul acestora.

Urmărirea preparării si punerii in opera a betoanelor rutiere se va face intr-un registru special.

Calitatea betonului din imbracamintea rutiera, se va aprecia pe baza rezultatelor inregistrate in evidentele de laborator si buletinelor de incercare a epruvetelor confectionate la statia de betoane, incercate si prelucrate la un laborator autorizat.

Aprecierea calitatii betonului pus in lucrare se face pe baza rezultatelor incercarilor de laborator si se consemnează intr-un proces verbal incheiat intre beneficiar si constructor, inainte de darea in exploatare a platformei betonate.

d) Verificarea calitatii imbracamintii

Verificarea calitatii imbracamintii, inainte de darea in exploatare:

- calitatea imbracamintii apreciata după calitatea betonului rutier pus in lucrare, se considera corespunzătoare daca:
- nu se constata vizual defecte de execuție (goluri in suprafete sau laturile imbracamintii, segregării, exfolierii, fisuri crăpături);
- calitatea betonului livrat este corespunzătoare din punct de vedere al rezistentei la incovoiere determinate pe epruvete prismatice ($R_{inc}^k > 4,0$ MPa) si al rezistentei la compresiune determinate pe epruvete cubice sau fragmente de prisme cu secțiunea de 150 mm, confectionate la statia de betoane precum si al rezistentei la compresiune determinate pe carote .

Controlul prin metode nedistructive arata ca betonul are o structura corespunzătoare, prin batere cu ciocanul, betonul din imbracaminte nu suna a gol.

Verificarea grosimii imbracamintii de beton se efectuează prin măsurători directe la marginea benzii de beton, la fiecare 200 m si pe carote extrase din imbracaminte.

Verificarea lății imbracamintii de beton, se efectuează prin măsurători directe cu ruleta intre marginile benzii de beton la fiecare 200 m

Verificarea dimensiunilor suprafetei imbracamintii se efectuează in timpul execuției, imediat după prima trecere a vibrofinisorului si la recepție, cu ajutorul dreptarului de 3 m lungime si al unei pene.

In profil longitudinal, masurarea denivelărilor se efectuează pe fiecare banda de beton si anume pe axa acesteia, utilizandu-se dreptarul de 3 m lungime si o pana de 20 cm lungimesi maximum 3 cm lățime avand o inclinatie de 1 :10 si gradațiile corespunzătoare diferentelor de inaltime de 1 mm. Pentru a citi denivelarile, se introduce pana intre imbracaminte si fata inferioara a dreptarului consemnandu-se numai citirile ce depasesc denivelările admisibile prevăzute la art. 8.1.

Frecventa măsurărilor este: la fiecare dala realizata in timpul execuției si din 50 in 50 m la recepție sau prin sondaj la cererea comisiei de recepție.

In profil transversal, verificarea denivelărilor este obligatorie in dreptul profilurilor aratate in proiect si la cererea comisiei de recepție si intre aceste profiluri. Măsurările se fac

similar cu cele prevăzute la pct. 8.1., folosind însă un dreptar având o lungime egală cu lățimea unei benzi (3,00 m).

Verificarea pantei transversale se face cu dreptarul, cu bolobocul și cu o pană gradată având lungimea de 30 cm, grosimea de maximum 3 cm și înălțimea la capete de 1,5 cm respectiv 9 cm. Gradațiile pe partea superioară a penei vor fi corespunzătoare diferențelor de înălțime de 1 mm.

Verificarea rigozității suprafeței îmbracamintii se efectuează prin metoda înălțimii de nisip, conform STAS 8849/83.

Verificarea prezentei fisurilor și crăpăturilor se efectuează pe baza de observații vizuale, în prima parte a zilei și de preferat pe vreme răcoroasă.

Intocmit,
arh. Victor Popescu

