

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

CAPITOLUL 3: CAIETE DE SARCINI

3.1. LUCRĂRI DE TERASAMENTE

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea lucrărilor de terasamente necesare pentru investitia **„Modernizarea drumurilor de interes local in comuna Bustuchin, judetul Gorj”**. El cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite la realizarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactării, nivelării și finisării lucrărilor, precum și condiții legate de controlul calității și de recepție.

2. Prevederi generale

La realizarea terasamentelor se vor respecta prevederile din standardele și normativele în vigoare, în mod deosebit a STAS 2914, referitor la condițiile tehnice generale de calitate pentru terasamente, respectiv STAS 2916 și Indicativul P 161 legate de unele aspecte privind protejarea și apărarea lucrărilor de terasamente (specificul lucrărilor de protejare și apărare face obiectul unui caiet de sarcini separat, funcție de particularitățile construcțiilor proiectate).

Terenul de fundare și materialele cu care se realizează terasamentele se studiază și se cercetează din punct de vedere geologic, geotehnic și hidrologic în conformitate cu standardele în vigoare.

Antreprenorul are următoarele obligații principale:

- să asigure prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini;
- să efectueze, la cererea beneficiarului, și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini;
- să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.
- să țină evidența zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe;
- să efectueze la cererea dirigintelui de șantier verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

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, pe cheltuiala antreprenorului.

Terasamentele se realizează pe terenuri care să le asigure portanța, să fie durabile, stabile și ușor de întreținut în exploatare.

Forma și dimensiunile lucrărilor de terasamente, precum și tipul lucrărilor de apărare și protecție sunt cele prevăzute în proiect.

3. Materiale folosite la realizarea terasamentelor

a. Pământul vegetal se utilizează exclusiv pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate. Pământul vegetal corespunzător pentru favorizarea vegetației provine de la îndepărtarea terenului vegetal de pe lățimea amprizei (pe grosimea precizată prin studiul geotehnic) și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren. Nu se va utiliza ca teren de fundare sau pământ în rambleuri nici un fel de pământ vegetal. Singurul domeniu de utilizare a pământurilor vegetale este cel de acoperire a suprafețelor care urmează să fie însămânțate sau plantate.

b. Cenușa de termocentrală (de haldă) poate fi utilizată la realizarea rambleurilor pentru drumuri publice de clasă tehnică IV și V și străzile de categoria a IV-a, în condițiile precizate prin Indicativul CD 129. Fără a se face referiri la totalitatea condițiilor tehnice și de calitate, se rețin următoarele particularități:

- se utilizează în miezul rambleului, taluzurile fiind realizate din pământ pe o grosime de min. 0,50 m;
- se utilizează în zone în care există halde cu cenușa de termocentrală, iar pământul corespunzător este dificil de procurat;
- la partea superioară a terasamentelor se realizează obligatoriu un strat de formă;
- în zone inundabile sau cu nivel ridicat al apelor freatice, la baza umpluturii cu cenușă de termocentrală se realizează un strat anticapilar din balast cu grosimea de min. 50 cm după compactare.

c. Pământurile pentru terasamente se pot procura din diverse surse, cu condiția respectării calității impuse de normele în vigoare. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform SR EN ISO 14688-1 care se utilizează la realizarea terasamentelor sunt prezentate în tabelul 1.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Tabelul 1. Frațiuni granulare ale pământurilor.

Fracțiuni ale pământului	Subdiviziuni	Mărimea particulelor, mm
Pământ foarte grosier	Blocuri mari	> 630
	Blocuri	> 200 până la 630
	Bolovăniș	> 63 până la 200
Pământ grosier	Pietriș	> 2,0 până la 63
	Pietriș mare	> 20 până la 63
	Pietriș mijlociu	> 6,3 până la 20
	Pietriș mic	> 2,0 până la 6,3
	Nisip	> 0,063 până la 2,0
	Nisip mare	> 0,63 până la 2,0
	Nisip mijlociu	> 0,2 până la 0,63
	Nisip fin	> 0,063 până la 0,2
Pământ fin	Praf	> 0,002 până la 0,063
	Praf mare	> 0,02 până la 0,063
	Praf mijlociu	> 0,0063 până la 0,02
	Praf fin	> 0,002 până la 0,0063
	Argila	≤ 0,002

Cele mai multe pământuri sunt compozite, alcătuite dintr-o fracțiune granulară principală și din fracțiuni granulare secundare. Acestea sunt denumite cu un termen principal, care corespunde fracțiunii principale și cu unul sau mai mulți termeni de calificare, care descriu fracțiunile secundare, de exemplu: pietriș nisipos sau argilă cu pietriș. Frațiunile granulare principale determină proprietățile geotehnice ale pământurilor. Frațiunile granulare secundare și cele următoare nu determină proprietățile geotehnice ale pământurilor, dar le influențează.

Evaluarea plasticității și identificarea unui pământ ca praf sau argilă se va face prin încercări specifice de laborator, care permit să se clasifice pământul ca fiind cu plasticitate redusă sau cu plasticitate ridicată.

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

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

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

Categoriile și tipurile de pământuri care se folosesc la realizarea terasamentelor, conform STAS 2914, sunt prezentate în tabelele 2 și 3. Conform acestor prevederi, pentru pământurile a căror calitate este mediocră se va analiza comportarea lor la îngheț-dezgheț, precum și influența condițiilor hidrologice asupra comportării acestora în terasamente. Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Tabelul 2. Materiale pentru terasamente. Categoriile și tipurile de pământuri.

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate, U_n	Indice de plasticitate, I_p , pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U_L , %	Calitate material pentru terasamente
			Conținut în părți fine, în % din masa totală pentru:						
			$d < 0,005$ min.	$d < 0,05$ min.	$d < 0,25$ min.				
1. Pământuri necoezive grosiere fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %	1a	<1	<10	<20	>5	0			Foarte bună
	1b				≤5				
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %) Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin	2a	<6	<20	<40	>5	≤10			Foarte bună
	2b				≤5				
3. Pământuri coezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %) cu liant constituit din pământuri coezive. Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	3a	<6	<20	<40	-	>10		≤40	Mediocră
	3b				-				

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Tabelul 3. Materiale pentru terasamente. Categoriile și tipurile de pământuri.

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământ	Simbol	Granulozitate		Indice de plasticitate, I _p , pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U _l , %	Calitate material pentru terasamente
		Conform nomogramei Casagrande				
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă						
	4a					
	4b					
	4c					
	4d					
	4e					
	4f					

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice grosime de terasament, fără a se lua măsuri speciale. Aceste pământuri pot fi utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.

În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi tabelul 1b) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cm³, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de termocentrală etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de min. 20 cm în cazul pământurilor rele și de min. 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cm³. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către specialiștii implicați.

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

$$W_o = \frac{\text{W - umiditate naturală, \%}}{W_L - \text{limita de curgere, \%}} \quad (1)$$

Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5 %) a căror calitate conform tabelului 3 este rea, este necesar ca alegerea soluției de punere în operă și eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

Nu se vor utiliza în rambleuri pământurile organice, mâluri, nămoluri, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistentă redusă (care au indicii de consistentă sub 0,75 %), precum și pământuri cu un conținut mai mare de 5 % de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi, bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, crengi etc.).

Laboratorul șantierului sau laboratorul autorizat aflat sub contract cu constructorul are obligația să verifice și să țină evidența calității pământului folosit. Încercările de laborator care se efectuează sunt în concordanță cu caracteristicile menționate în tabelele 2 și 3. Se vor determina

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

caracteristicile precizate în tabele 2 și 3 cu frecvențele minime precizate în tabelul 4, la care se adaugă caracteristicile de compactare.

Tabelul 4. Frecvența verificării caracteristicilor pământurilor pe șantier.

Nr. crt.	Caracteristici care se verifică	Frecvente minime	Standarde respectate
1	Granulozitate	În funcție de eterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică de o încercare la fiecare 5.000 m ³	1913/5
2	Limita de plasticitate		1913/4
3	Densitatea uscată maximă		1913/3
4	Coeficientul de neuniformitate		SR EN 933
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurilor din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 m ³	1913/13
6	Umflarea liberă		1913/12
7	Sensibilitate la îngheț-dezghet	O încercare la fiecare: - 2.000 m ³ pământ pus în operă în rambleu - 250 m de drum în debleu	1709/3
8	Umiditatea	Zilnic sau la fiecare 500 m ³	1913/1

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

Pământul pentru realizarea rambleurilor va proveni din săpăturile realizate în debleuri sau din gropi de împrumut, cu respectarea condițiilor de calitate impuse de prezentul caiet de sarcini. Nu se va utiliza un alt pământ decât cel stabilit la începutul lucrărilor decât cu avizul proiectantului și al beneficiarului.

Pământul provenit din debleuri sau din gropi de împrumut poate fi depozitat în apropierea șantierului până la realizarea rambleurilor, cu avizul dirigintei de șantier. Se va evita sporirea umidității pământului și schimbarea caracteristicilor sale prin păstrarea în depozite.

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

4. Sector experimental

Înainte de începerea propriu-zisă a lucrărilor se recomandă realizarea unui sector experimental pentru definitivarea tehnologiei de lucru în raport cu pământurile, utilajele, condițiile locale etc.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

existente pe șantier. Lungimea sectorului experimental este de min. 30 m pentru fiecare tip de pământ și grosime de strat adoptate, iar la evaluarea parametrilor de lucru și de verificare a calității lucrărilor vor participa toți factorii implicați în derularea lucrărilor, cu menționarea rezultatelor în registru de șantier. Dirigintele de șantier și antreprenorul vor verifica împreună dacă caracteristicile fizice-mecanice și geometrice (formă, dimensiuni) ale sectorului experimental sunt în conformitate cu prevederile proiectului și caietelor de sarcini. Dacă rezultatele testelor de laborator sunt corespunzătoare, dirigintele de șantier aprobă continua lucrărilor după tehnologia testată, cu condiția păstrării utilajelor, tipului de pământ, grosimi straturilor etc. De fiecare dată când se schimbă condițiile de lucru este necesară realizarea unui nou sector experimental.

În timpul probelor, toate rezultatele vor fi înregistrate la fel și felul echipamentului, viteza și intensitatea tasării etc. Diferitele tipuri de echipament vor fi testate pentru aceeași operație în timpul testului de probă.

Antreprenorul trebuie să supună acordului beneficiarului, cu cel puțin 8 zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ folosit, care permite obținerea după compactare a gradelor de compactare solicitate prin caietul de sarcini, folosind utilajele de compactare existente pe șantier.

5. Apa de compactare

Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie. Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul proiectantului, cu excepția compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

Adăugarea eventuală a unor produse destinate să faciliteze compactarea, nu se va face decât cu aprobarea beneficiarului, urmând se vor preciza modalitățile de utilizare și rezultatele care se urmăresc a se obține.

6. Caracteristicile de compactare și gradul de compactare

Determinarea caracteristicilor de compactare pentru pământul utilizat la realizarea terasamentelor este obligatorie, iar respectarea acestora pe șantier trebuie urmărită cu rigurozitate (verificarea caracteristicilor efective de compactare și determinarea gradului de compactare).

Caracteristicile de compactare pentru pământul utilizat în rambleuri se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor normal, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- $\odot_{dmax}$, care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor, în kg/m^3 ;
- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui $\odot_{dmax}$), în %.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană, metode nedistructive etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- $\odot_{def}$, care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;
- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \times 100, \quad [\%] \quad (2)$$

La realizarea rambleurilor sau debleurilor, gradului de compactare obținut trebuie să respecte condițiile din tabelul 5.

Tabelul 5. Valorile admisibile ale gradului de compactare.

Zona verificată din terasament	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcăminiți permanente	Îmbrăcăminiți semipermanente	Îmbrăcăminiți permanente	Îmbrăcăminiți semipermanente
	Gradul de compactare, în %			
a. Primii 30 cm ai terenului natural de sub rambleu cu înălțimea de:				
h ≤ 2,00 m	100	95	97	93
h > 2,00 m	95	92	92	90
b. În corpul rambleurilor la adâncimea h sub patul drumului:				
- h ≤ 0,50 m	100	100	100	100
- 0,5 < h ≤ 2,00 m	100	97	97	94
- h > 2,00 m	95	92	92	90
c. În debleuri pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3 % sub îmbrăcămințile din beton de ciment și de 4 % sub celelalte îmbrăcăminți și se acceptă în maximum 10 % din punctele de măsurare.

Gradul de compactare se va determina strat după strat prin încercări la 250 m de platformă (3 determinări la 250 m de platformă) și se va menționa în registrul de șantier. Numărul de treceri ale utilajelor de compactare va fi cel stabilit pe sectorul experimental.

Pentru pământurile necoezive, stâncoase cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50 % și unde raportul dintre densitatea în stare uscată a pământului compactat nu se poate determina, se va putea considera gradul de compactare Proctor Normal de 100 % atunci când după un anumit număr de treceri, stabilit pe sectorul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasă urme vizibile pe suprafața stratului.

7. Măsuri preventive

Dacă se utilizează mai multe tipuri de pământuri pentru realizarea rambleurilor atunci se vor urmări îndeplinirea următoarelor măsuri:

- în profilul transversal pământul de aceeași natură se va împrăști uniform pe toată lățimea rambleului;
- modificarea naturii pământului în profil longitudinal se va realiza treptat pentru ameliorarea influența diferenței de compactare dintre cele două pământuri;
- pe verticală pământurile de calitate mai bună se vor utiliza în straturile superioare ale rambleului.

8. Pichetarea traseului

De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheți cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legate de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați în afara zonei drumului (cel puțin câte doi reperi pe km).

În cazul când documentația este întocmită pe planuri fotogrametrice, traseul drumului proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmează să se facă la începerea lucrărilor de execuție pe baza planului de situație, a listei cu coordonate pentru vârfurile de unghi și a reperilor de pe teren.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului sau la executarea pichetajului complet nou în cazul planurilor fotogrametrice. În ambele cazuri trebuie să se facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe.

Picheții implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați, în plan și în profil longitudinal, de aceiași reperi ca și picheții din pichetajul inițial.

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

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

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

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

9. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente antreprenorul trece la restabilirea și completarea pichetajului. Lucrările pregătitoare cuprind: defrișări; curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni, decaparea și depozitarea pământului vegetal, asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime, demolarea construcțiilor existente în zona drumului.

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

Prezența pomilor în zona de lucru este notificată beneficiarului, Autorității Forestiere și Agenției Locale de Mediu, solicitând instrucțiuni pentru tăierea unor astfel de pomi.

Scoaterea buturugilor și rădăcinilor se face obligatoriu la rambleuri cu înălțime mai mică de 2,00 m, precum și la debleuri.

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

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Decaparea pământului vegetal se realizează pe întreaga suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut, respectiv pe grosimea terenului vegetal (precizată prin studiul geotehnic sau alte studii de teren și laborator).

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

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

Demolarea eventualelor construcții existente se va executa până la adâncimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor. Materialele provenite din demolare vor fi strânse cu grijă, pentru a fi reutilizate conform indicațiilor precizate în caietele de sarcini speciale sau în lipsa acestora, vor fi evacuate în groapa publică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina.

Toate golurile ca: puțuri, pivnițe, excavații, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru rambleuri, cu obținerea gradului de compactare prevăzut.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca beneficiarul să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol. Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de șantier.

10. Mișcarea pământului

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

Excedentul de săpătură și pământurile din debleuri care sunt improprii realizării rambleurilor, precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite (în sensul cap. 3) vor fi transportate în depozite definitive.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

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

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

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

La lucrările importante, dacă beneficiarul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile cap. 3 al prezentului caiet de sarcini. În acest caz, antreprenorul poate întocmi, în cadrul unui caiet de sarcini speciale, “Tabloul de corespondență a pământului” prin care se definește destinația fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.

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

11. Gropi de împrumut și depozite de pământ

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

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor cap. 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele și analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina antreprenorului;

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite și/sau pentru gropile de împrumut;

- un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut și planul de refacere a mediului.

La exploatarea gropilor de împrumut antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;

- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a beneficiarului, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;

- taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu condiția ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitații, iar taluzurile să fie îngrijit executate;

- săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practică în debleuri sau sub cota șanțului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;

- în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de 4,00 m lățime între piciorul taluzului drumului și groapa de împrumut;

- fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3 % spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea și evacuarea apelor;

- taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5...1:3,0; când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

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

- în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat și taluzat conform prescripțiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;

- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor în execuție sau ale celor existente și în afara firelor de scurgere a apelor; în ambele situații este necesar să se obțină aprobarea pentru ocuparea terenului și să se respecte condițiile impuse.

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

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

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

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

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

12. Realizarea debleurilor

Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini și caietul de sarcini speciale să fi fost verificat și recunoscut ca satisfăcător de către beneficiarul lucrării. Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu să fie menționate în registrul de șantier.

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

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

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

În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanță prevăzută, se va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltuiala beneficiarului. Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul de compactare de 100 % Proctor Normal. În acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97 % Proctor Normal. Înclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, antreprenorul va trebui să aducă la cunoștința beneficiarului

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

neconcordanța constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.

Prevederile STAS 2914 privind înclinarea taluzurilor la debleuri pentru adâncimi de max. 12,00 m sunt redată în tabelul 6, în funcție de natura materialelor existente în debleu.

Tabelul 6. Înclinarea taluzurilor de debleu.

Natura materialelor din debleu	Înclinarea taluzurilor
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0:1,5
Pământuri mărnice	1,0:1,0...1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleurilor	1,0:1,5...1,0:1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1,0:0,1 până la poziția verticală sau chiar în consola

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

Taluzurile vor trebui să fie curățate de pietre sau de bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau încorporate în teren ca și de rocile dislocate a căror stabilitate este incertă. Dacă pe parcursul lucrărilor de terasamente, masele de pământ devin instabile, antreprenorul va lua măsuri imediate de stabilizare, anunțând în același timp beneficiarul.

Debleurile în terenuri moi, ajunse la cotă, se vor compacta până la 100% Proctor Normal, pe o adâncime de 30 cm (conform prevederilor din tabelul 5).

În terenuri stâncoase, la săpăturile executate cu ajutorul explozivului, antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze planurile sale de derocare în așa fel încât după explozii să se obțină: degajarea la gabarit a taluzurilor și platformei, respectiv cea mai mare fracționare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor. Pe timpul întregii durate a lucrului va trebui să se inspecteze, în mod frecvent și în special după explozie, taluzurile de debleuri și terenurile de deasupra acestora, în scopul de a se înlătura părțile de rocă, care ar putea să fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze. După execuția lucrărilor, se va verifica dacă adâncimea necesară este atinsă peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsă, antreprenorul va trebui să execute derocarea suplimentară necesară.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Tolerantele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lata de 3,00 m sunt precizate în tabelul 7.

Tabelul 7. Toleranțe admise la suprafața platformei din debleu.

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

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

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

- în perioada ploioasă: extragerea verticală;
- după perioada ploioasă: săpături în straturi, până la orizontul al cărui conținut în apă va fi superior cu 10 puncte, umidității optime Proctor Normal.

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

Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu, să fie menționate în registrul de șantier.

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

Dacă apare că stabilitatea pământurilor nu este asigurată, antreprenorul trebuie să ia de urgență măsuri de consolidare și să prevină imediat inspectorul de șantier.

În timpul realizării debleurilor, antreprenorul este obligat să conducă lucrările de așa manieră ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor, să nu fie degradate sau înmuiate de apele meteorice. Va trebui în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în longitudinal.

13. Realizarea rambleurilor

Înainte de începerea lucrărilor de rambleu se realizează o serie de lucrări pregătitoare suplimentare celor prevăzute anterior, astfel:

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20 %, antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distanțate la max. 1,00 m pe terenuri obișnuite și cu înclinarea de 4 % spre exterior. Pe terenuri stâncoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de beneficiar;

- pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute anterior, sau pe terenuri de portantă scăzută se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimă de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare Proctor Normal conform prevederilor din tabelul 5.

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

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

Execuția rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii. Execuția nu poate fi reluată decât după un timp fixat de beneficiar sau reprezentantul său, la propunerea antreprenorului.

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

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

Suprafața fiecărui strat intermediar, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană și va avea o pantă transversală de 3...5 % către exterior, iar suprafața ultimului strat va avea panta prescrisă conform prevederilor caietului de sarcini.

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

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Compactarea rambleurilor va urmări realizarea gradului de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914, conform tabelului 5.

Controlul compactării terasamentele trebuie verificate pe fiecare strat, cu respectarea frecvenței de verificare din tabelul 8.

Tabelul 8. Frecvența verificărilor de compactare.

Denumirea încercării	Frecvența minimă a încercărilor	Observatii
Încercarea Proctor Normal	1 la 5.000 m ³	Pentru fiecare pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 m de platformă	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 m de platformă	pe strat

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

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

Profilurile transversale și taluzurile trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare acestea trebuie să corespundă proiectului, cu toleranțele admisibile.

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

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

Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundare cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în tabelul 9.

Tabelul 9. Înălțimile maxime pe care taluzul poate avea panta 1:1,5.

Natura materialului în rambleu	H _{max} , m
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Panta taluzurilor trebuie verificată și asigurată numai după realizarea gradului de compactare indicat în tabelul 5.

În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 9, dar numai până la maxim 12,00 m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul înălțimii, până la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.

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

Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundare cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime, $h_{\max}$ pe verticală indicate în tabelul 10, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundare.

Tabelul 9. Panta taluzului de rambleu funcție de tipul terenurilor de fundare dificile.

Panta terenului de fundare	Caracteristicile terenului de fundare:								
	a) Unghiul de frecare internă în grade								
	5 °		10 °			15 °			
	b) coeziunea materialului, kPa:								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Înălțimea maximă a rambleului, h _{max} , m:								
0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00
1:10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00
1:5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1:3	-	-	-	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

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

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

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3,00 m lungime.

Toleranta pentru ampriza rambleului realizat, față de cea proiectă, este de + 50 cm.

Pentru pământuri sensibile la apă, beneficiarul va putea solicita antreprenorului următoarele:

- așternerea și compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- un timp de așteptare după așternere și scarificarea, în vederea eliminării apei în exces prin evaporare;

- tratarea pământului cu var pentru reducerea umidității;
- practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidității pământurilor cu exces de apă.

Când umiditatea naturală este mai mică decât cea optimă se vor executa stropiri succesive. Pentru aceste pământuri beneficiarul va putea impune antreprenorului măsuri speciale pentru evacuarea apelor.

În cazul terenurilor stâncoase se va urmări:

- materialul stâncos rezultat din derocări se va împrăștia și nivela astfel încât să se obțină o umplutură omogenă și cu un volum minim de goluri;

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

- blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozițiile de mai sus vor fi fracționate. Beneficiarul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive;

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

- rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 120...160 kN cel puțin, sau cu utilaje cu șenile de 250 kN cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor;

- controlul compactării va fi efectuat prin măsurarea parametrilor Q/S (Q reprezintă volumul rambleului pus în operă într-o zi, măsurat în m³ după compactare, iar S este suprafața compactată într-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilită pe sectoarele experimentale). Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placa. Valoarea finală va fi cea a testului în care se obțin module de cel puțin 500 bari și un raport E2/E1 inferior lui 0,15. Încercările se vor face de antreprenor într-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi înscrise în registrul de șantier.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- platforma rambleului va fi nivelată, admițându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos. Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puțin jumătate din grosimea lor.

În situația unor rambleuri din pământuri nisipoase se va urmări:

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

- straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar;

- platforma și taluzurile vor fi nivelate admițându-se toleranțele arătate anterior. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

Prescripții aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă (culei, aripi, ziduri de sprijin etc.) se referă la:

- în lipsa unor indicații contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite în patul drumului, cu excepția materialelor stâncoase. Pe o lățime minimă de 1,00 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului de carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii;

- rambleul se va compacta mecanic, la prescripțiile din tabelul 5 și cu asigurarea integrității lucrărilor de artă. Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobării beneficiarului sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de artă întinderea zonei lor de folosire.

Protecția împotriva pentru rambleuri se referă la obligativitatea antreprenorului de a asigura protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundațiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depășește intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani. Intensitatea precipitațiilor de care se va ține seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată stație pluviometrică.

14. Realizarea șanțurilor și rigolelor

Șanțurile și rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectându-se secțiunea, cota fundului și distanța de la marginea amprizei.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Șanțul sau rigola trebuie să rămână constant, paralel cu piciorul taluzului. În nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism să fie întrerupt de prezenta masivelor stâncoase. Paramentele șanțului sau ale rigolei vor trebui să fie plane iar blocurile în proeminență să fie tăiate.

La sfârșitul șantierului și înainte de recepția finală, șanțurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări și blocuri căzute.

15. Finisarea platformei

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

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

- la lățimea platformei: $\pm 0,05$ m, față de axă, $\pm 0,10$ m, pe întreaga lățime și $\pm 0,50$ m, la ampriza rambleului;
- la cotele proiectului: $\pm 0,05$ m, față de cotele de nivel ale proiectului și se verifică în toate profilurile transversale considerate;
- pe suprafața taluzului neacoperit: $\pm 0,10$ m;
- denivelări locale sub dreptarul de 3,00 m: $\pm 0,05$ m.

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

16. Acoperirea cu pământ vegetal

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

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmițat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umezit înainte de răspândire. După răspândire pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou ușor.

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

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

17. Drenarea apelor subterane

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

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

18. Întreținerea în timpul termenului de garanție

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

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

19. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

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

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

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

Antreprenorul va întreține pe cheltuiala sa straturile recepționate, până la acoperirea acestora cu stratul următor.

Verificarea trasării axei și amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare se va efectua înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

întocmai a prevederilor proiectului. Toleranta admisibilă fiind de +/-0,10 m în raport cu reperii pichetajului general.

Verificarea pregătirii terenului de fundare (sub rambleu) se realizează înainte de începerea executării umpluturilor, după curățirea terenului, îndepărtarea straturii vegetale și compactarea pământului, se determină gradul de compactare și deformarea terenului de fundare.

Numărul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2.000 m² suprafețe compactate. Natura și starea solului se vor testa la minim 2.000 m³ umplută. Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.

Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometru cu pârghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31. Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profiluri transversale amplasate la max. 25 m unul după altul, în trei puncte (stânga, axă, dreapta). La nivelul terenului de fundare se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică, corespunzătoare vehiculului etalon de 115 kN, se încadrează în valorile din tabelul 10, admitându-se depășiri în cel mult 10 % din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundare, în funcție de tipul terenului, sunt indicate în tabelul 10.

Tabelul 10. Valorile admisibile ale deflexiunii Benkelman la nivelul patului drumului.

Tipul de pământului	Valoarea admisibilă a deflexiunii, d_{adm} , 0,01 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă	450

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundare se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometrul, în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută.

Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabelului 2 și 3 (granulozitate, coeficient de neuniformitate, limite de plasticitate, cantitatea de materii organice, conținutul de săruri solubile și

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

umflarea liberă), cu respectarea frecvențelor din tabelul 4. De asemenea, Indicativul AND 530 prevede un număr minim 3 teste complete (dispuse stânga, axă și dreapta) pentru fiecare 2.000 m² de strat din corpul terasamentului, respectiv pentru fiecare 1.500 m² de strat din zona activă (considerată pe o adâncime de 50 cm sub stratul de formă).

În cazul unor rambleuri mai înalte de 6,00 m este necesară determinarea unghiului de frecare interioară și a coeziunii, conform STAS 8942/2 pe probe compactate la caracteristici Proctor normal la 95 % grad de compactare. Caracteristicile obținute vor fi folosite la calculele de verificare a stabilității.

Verificarea grosimii straturilor așternute prevede măsurarea grosimii acestor straturi, aceasta trebuind să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare.

Verificarea compactării umpluturilor constă în determinarea gradului de compactare pentru fiecare strat de pământ pus în operă, pe toată grosimea stratului pus în operă. Conform Indicativului AND 530 se prevede verificare într-un număr de 3 puncte distincte (dispuse stânga, axă și dreapta în secțiuni diferite) pentru fiecare 2.000 m² de strat din corpul terasamentului, respectiv pentru fiecare 1.500 m² de strat din zona activă (considerată pe o adâncime de 50 cm sub stratul de formă). Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

Conform STAS 2914, la stratul superior al rambleului și la patul drumului în debleu, verificarea gradului de compactare realizat se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, axă, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel puțin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 m.

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

Nu se va trece la execuția stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului neputând fi efectuată.

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

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

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Când măsurarea cu deflectometrul cu pârghie nu este posibilă, antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de proiectant.

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

Conform Indicativului AND 530 capacitatea portantă la nivelul unui strat al terasamentului se caracterizează prin:

- modulul de elasticitate dinamic al pământului (E_p , MPa/m²);
- modulii statici E_v (MN/m²) și modulul de reacție (K_0 , MN/m³);
- indicele californian de capacitate portantă (CBR, %);
- deflexiunea elastică determinată cu pârghia Benkelman (d_{adm} , 1/100 mm).

Dintre primele trei caracteristici, Normativul recomandă determinarea pentru structuri rutiere suple sau mixte a modulului de elasticitate dinamic și/sau a modulilor E_v , iar pentru viitoare structuri rutiere rigide a modulului de reacție, cu placa statică.

Se recomandă o frecvență a încercărilor de 3 puncte la 1.500 m² de strat din zona activă pentru primele trei tipuri de încercări, respectiv un număr de 100 puncte de măsurare pe fiecare km de bandă de circulație de zonă activă (adică cu distanțe de 20 m între punctele de măsurare), pentru determinarea deflectometriei cu pârghia Benkelman.

În cazul aplicării uneia din primele trei determinări, valorile de admisibilitate se vor stabili de factori implicați în derularea proiectului, cu luarea în considerare a caracteristicilor de deformabilitate considerate în calculele de dimensionare. În cazul aplicării metodei cu pârghia Benkelman, valorile minime admise sunt cele prevăzute în tabelul 10.

Trecerea la realizarea primului strat de fundație se va efectua numai după îndeplinirea condițiilor de calitate prevăzute.

16. Recepția lucrărilor

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție), unei recepții la terminarea lucrării și unei recepții finale.

Recepția pe faze de execuție. În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

HG 272. Se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare și de prezentul caiet de sarcini.

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

Recepția pe faze se efectuează de către beneficiar și antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta ambele semnături.

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

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

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

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

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

Lucrările nu se vor recepționa dacă:

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

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

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Receptia la terminarea lucrărilor, se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrărilor de construcții si instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 273.

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

DOCUMENTE DE REFERINTA

CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide.
PD 161-1985	Proiectarea lucrărilor hidrotehnice pentru apărarea drumurilor, căilor ferate și podurilor
AND 589-2004	Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Lucrări de terasamente
CD 129-2013	Normativ pentru execuția terasamentelor rutiere din cenușă de termocentrală
AND 530-2012	Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor
SR EN ISO 14688/1-2004/AC-2006	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor partea 1. Identificare și descriere.
SR EN ISO 14688/2-2005/C91-2007	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2. Principii pentru o clasificare.
STAS 1709/1-1990	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
STAS 1709/2-1990	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea si remedierea degradărilor din îngheț-dezghet. Prescripții tehnice.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

STAS 1709/3-1990	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.
STAS 1913/1-1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/3-1976	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
STAS 1913/4-1986	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5-1985	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/12-1988	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice si mecanice ale pământurilor cu umflări si contracții mari.
STAS 1913/13-1983	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-1975	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
STAS 2914-1984	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 2914/4-1989	Lucrări de drumuri și căi ferate. Determinarea modulului de deformație liniară
STAS 9824/3-1974	Măsurători terestre. Trasarea pe teren a drumurilor publice
STAS 2916-1987	Lucrări de drumuri și căi ferate. Protejarea taluzurilor și șanțurilor. Prescripții generale de proiectare
HG 273-1994	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

Intocmit,
ing. Tica Valeria

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

CAIET DE SARCINI 3.2. STRAT DE FUNDAȚIE DIN BALAST

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind realizarea și recepția straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal din structurile rutiere ale investiției „Modernizarea drumurilor de interes local în comuna Bustuchin, județul Gorj”.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcții folosite, conform SR EN 13242 și de stratul de fundație realizat, conform STAS 6400.

Standardului european SR EN 13242 stabilește proprietățile agregatelor naturale, artificiale și obținute prin reciclare care pot fi utilizate ca materiale stabilizate sau nestabilizate cu lianți hidraulici pentru lucrări de inginerie civilă sau construcții de drumuri.

2. Prevederi generale

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

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini. În acest sens, acesta va asigura prin laboratoarele sale, și/sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. Pe de altă parte, antreprenorul este obligat să efectueze la cererea beneficiarului (prin dirigințele de șantier) verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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.

3. Materiale utilizate

a. Agregatul natural este un material de origine minerală care a fost obținut printr-o transformare mecanică. Conform STAS 6400, pentru execuția stratului de fundație de vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granulă maximă de 63 mm. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Caracteristicile fizico-mecanice pentru balastul 0-63 utilizat în straturi rutiere de fundație trebuie să corespundă prevederilor din tabelul 1, cu zona de granulozitate evidențiată în fig. 1.

Verificările se fac pe loturi de maximum 400 tone de materialul aprovizionat, dar nu mai mari decât producția medie zilnică a balastierei respective pentru fiecare sort de agregate.

Balastul optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25 și 25-63, fie direct din balast dacă îndeplinește condițiile de granulozitate din fig. 1 sau tabelul 1.

Agregatul natural (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp în depozit pentru a se asigura omogenizarea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după ce încercările de laborator au demonstrat că este corespunzător și dirigintele de șantier și-a dat acceptul pentru folosirea materialului respectiv.

Tabelul 1. Caracteristicile balastului pentru straturi de fundație.

Caracteristica	Condiții de admisibilitate		
	Balast amestec optimal	Balast pentru straturi de fundație	Balast pentru strat de formă
Sort	0-63	0-63	0-63
Conținutul de fracțiuni,%:			
sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3
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
Zonă de granulozitate	Conform fig. 1		
Coefficient de neuniformitate, min.	-	15	15
Echivalent de nisip, min., %	30	30	30
Uzura Los Angeles, max., %	30	50	50

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

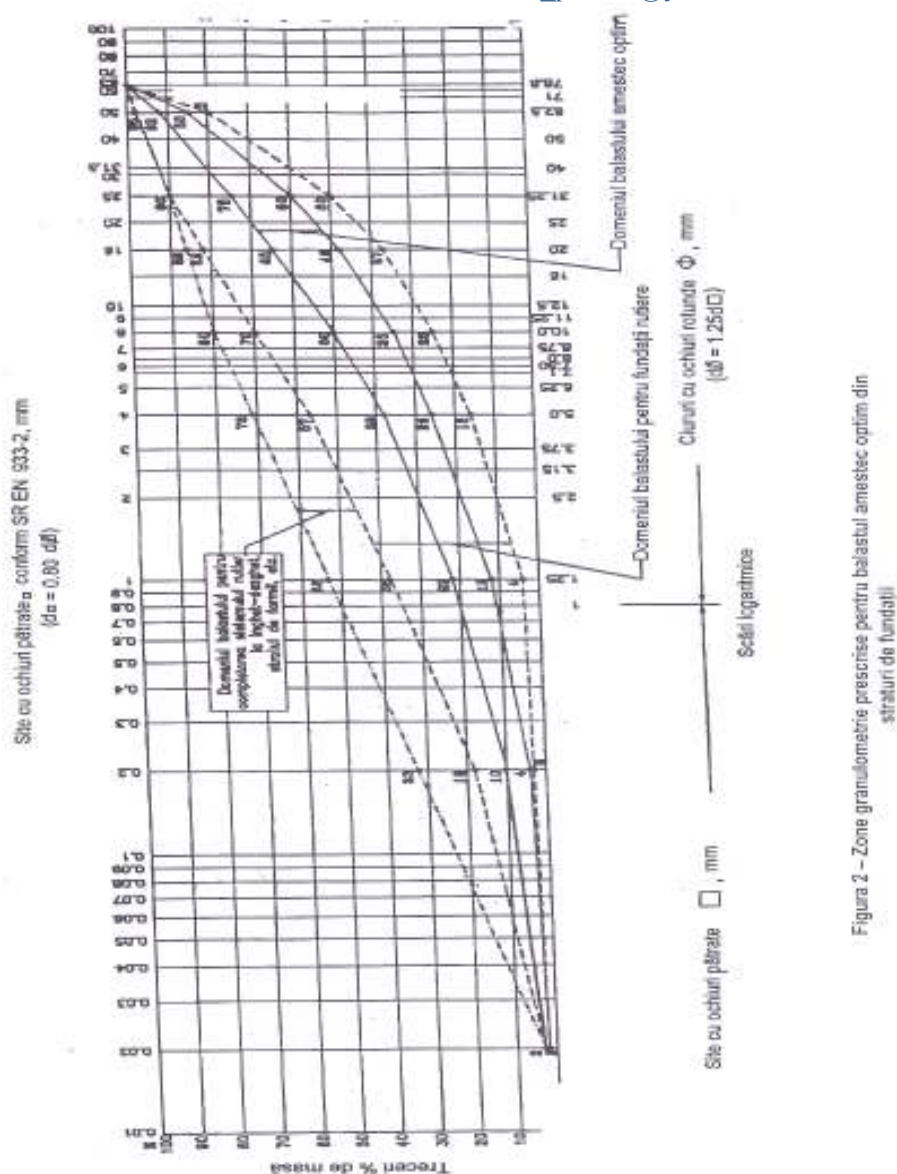


Fig. 1. Zonele de granulozitate ale balastului și balastului amestec optim.

Laboratorul antreprenorului sau laboratorul cu care antreprenorul are contract va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optim astfel:

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

Depozitarea agregatelor naturale se va efectua în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor, pe platforme care să împiedice contaminarea balastului și amestecarea acestuia cu ale materiale. În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea se va realiza astfel încât să se evite amestecarea balasturilor.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

În cazul în care la verificarea calității balastului sau a balastului amestec optimal aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din fig. 1 aceasta se corectează cu sorturile elementare deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

b. Agregatul artificial este de origine minerală și a rezultat printr-un proces industrial care a suferit transformări termice sau de altă natură. Prezentul caiet de sarcini nu se referă la condițiile de calitate a acestor materiale. Proprietățile agregatelor ușoare trebuie să respecte prevederile SR EN 13055-2.

c. Agregatul reciclat a rezultat prin transformarea unui material anorganic folosit anterior în construcții. Pentru agregatele reciclate se precizează că acestea sunt incluse în standardele europene și sunt într-un stadiu avansat de elaborare metode noi de încercare pentru evaluarea calității acestor materiale. De asemenea, se remarcă faptul că este necesar mai mult timp pentru a defini clar originea și caracteristicile unor astfel de materiale. Aceste materiale mai puțin cunoscute, dacă sunt introduse pe piața de agregate, trebuie să respecte prevederile standardului european și a reglementărilor naționale privind substanțele periculoase. Caracteristicile și cerințele suplimentare pot fi stabilite de la caz la caz, în funcție de experiența obținută pentru utilizarea fiecărui produs și definite în contractele specifice.

d. Apa necesară compactării stratului de balast sau balast amestec optimal poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urma caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

4. Controlul calității balastului

Controlul calității balastului sau balastului amestec optimal se va realiza înainte de începerea lucrărilor, pe fiecare lot aprovizionat, de către antreprenor prin laboratorul său sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul, în conformitate cu SR EN 13262 și standardele europene sau naționale menționate la „Documente de referință”, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 2. Rapoartele de încercări proprii și certificatele de calitate care însoțesc produsele vor fi făcute cunoscute beneficiarului prin dirigintele de șantier al acestuia. Antreprenorul nu trebuie să utilizeze produse fără certificate de conformitate a calității. La contractarea produselor, furnizorul trebuie să prezinte certificarea de conformitate a calității produselor livrate. Fiecare lot de livrare trebuie însoțit de documentul de certificare a calității și de rapoartele de încercări.

Referitor la granulozitatea agregatelor utilizate **SR EN 13262 prevede următoarele:**

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- toate agregatele trebuie notate în termeni de clasă de granulozitate, utilizând notarea d/D, cu diametrele sitelor precizate în tabelul 3. Această identificare admite prezența unor particule care vor fi reținute pe sita superioară și a unor particule care vor trece prin sita inferioară. Dacă diametrul sita cu dimensiunea cea mai mică (d) este mai mică de 1,00 mm, se consideră d=0;
- clasele de granulozitate trebuie să fie stabilite prin utilizarea dimensiunilor sitelor din seria de bază, sau seria de baza plus 1, sau seria de baza plus 2. Nu este admisă combinația dimensiunii sitelor din seria 1 și din seria 2;
- raportul dintre cea mai mare dimensiune (D) și cea mai mică dimensiune (d) a claselor granulare nu trebuie să fie mai mică de 1,4;
- se definește agregat fin materialul pentru care d=0 și D este cel mult egal cu 6,30 mm; agregatul grosier are d cel puțin egal cu 1,00 mm și D mai mare de 2,00 mm; agregatul amestec este un amestec de agregat fin și agregat grosier, cu $D > 6,30$ mm; partea fină a agregatului este fracțiunea de granulozitate care trece prin sita de 6,30 mm;
- agregatele provenite din diferite tipuri și dimensiuni trebuie omogenizate înaintea utilizării, iar când agregate de densități diferite sunt omogenizate se va evita segregarea.

Tabelul 2. Frecvența determinărilor și standarde și standardele necesare.

Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulozității; Echivalentul de nisip; Conținutul de impurități; Părțile levigabile	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 400 t, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pe fiecare sort)	-	SR EN 933-1
				SR EN 933-8 STAS 4606
3	Umiditatea	-	O probă de schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606
4	Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la 5.000t	-	SR EN 1097-2

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Tabelul 3. Seriile standardizate de site pentru determinarea granulozit  ii (SR EN 13262).

Seria de bază mm	Seria de bază + seria 1 mm	Seria de bază + seria 2 mm
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5,6 (5)	-
-	-	6,3 (6)
8	8	8
-	-	10
-	11,2 (11)	-
-	-	12,5 (12)
-	-	14
16	16	16
-	-	20
-	22,4 (22)	-
31,5 (32)	31,5 (32)	31,5 (32)
-	-	40
-	45	-
-	56	-
63	63	63
-	-	80
-	90	-

NOTA 1 – Dimensiunile sitei mai mari de 90 mm pot fi folosite în aplica  iile particulare.

NOTA 2 – Dimensiunile rotunjite din paranteze pot fi folosite ca descrieri simplificate ale claselor de granulozitate.

Cer  n  ele generale de granulozitate pentru agregate (grosier, fin   i de amestec), conform SREN 13262, sunt prezentate în tabelul 4.

Tabelul 4. Cer  n  ele generale de granulozitate.

Agregat	Dimensiune mm	Procent de trecere exprimat ca masă					Categorie G
		2 D ^a	1,4 D ^{b,c}	D ^d	d ^e	d/2 ^{b,e}	
Grosier	d ≤ 1 ��i D > 2	100	98 la 100	85 la 99	0 la 15	0 la 5	G _C 85-15
		100	98 la 100	80 la 99	0 la 20	0 la 5	G _C 80-20
Fin	d = 0 ��i D ≤ 6,3	100	98 la 100	85 la 99	-	-	G _F 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _F 80
Amestec de agregate	d = 0 ��i D > 6,3	-	100	85 la 99	-	-	G _A 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _A 80
		100	-	75 la 99	-	-	G _A 75

^a Pentru dimensiuni ale agregatelor în care D este mai mare de 63 mm (de exemplu 80 mm   i 90 mm) se aplică numai cer  n  ele frac  iunii rămase pe sita de 1,4 D, deoarece nu există site de serie ISO 565/R20 mai mari de 125 mm.

^b Atunci când sitele calculate ca 1,4 D   i d/2 nu se regăsesc ca mărimi de sită în serie ISO 565/R20, se adoptă următoarele dimensiuni de sită mai mari respectiv mai mici.

^c Pentru utilizări speciale pot fi stabilite cer  n  e adi  ionale.

^d Procentul de trecere D poate fi mai mare de 99 %, dar în astfel de cazuri, producătorul trebuie să documenteze   i să declare granulozitățile tip inclusiv sitele D, d, d/2   i sitele din setul de bază plus setul 1 sau setul de bază plus setul 2, intermediare între d   i D. Sitele cu un raport de 1,4 ori mai mic decât următoarea sită mai mică pot fi excluse.

^e Limites pentru procentul de trecere d pot fi modificate de la 1 p  n   la 15 pentru G_C 85-15   i de la 1 p  n   la 20 pentru G_C 85-20, c  nd este necesar să ob  in   un agregat cu o granulozitate sortată bine.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Pentru agregate grosiere la care D/d este cel puțin egal cu 2, se aplică cerințe complementare de calitate pentru procentul de treceri pe sita de dimensiune medie, astfel:

- toate granulozitățile să se încadreze în limitele generale prezentate în tabelul 5;
- producătorul trebuie să documenteze și, la cerere, să declare granulozitatea tip care trece pe sita mijlocie. Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate în tabelul 5, în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală;
- pentru cazul particular în care agregatul grosier are $D/d < 2$, nu trebuie să se prevadă cerințe suplimentare față de cele prezentate în tabelul 4.

Tabelul 5. Categoriile ale limitelor generale și toleranțelor agregatelor grosiere pentru site cu dimensiuni medii.

D/d	Site mijlocii mm	Limite generale și toleranțe pentru sitele cu dimensiuni medii (procent de masă care trece) unde $D/d \geq 2$		Categoria GT
		Limite generale	Deviațiile limita ale sortarii tip declarate de producător	
< 4	D/1,4	25 până la 80	± 15	GT _C 25/15
		20 până la 70	± 15	GT _C 20/15
≥ 4	D/2	20 până la 70	$\pm 17,5$	GT _C 20/17,5
Nu se solicită				GT _{NR}
Când sitele cu dimensiuni medii calculate mai sus nu sunt cuprinse în seria ISO 565/R20 trebuie să se folosească cea mai apropiată sită din serie.				

Pentru agregatele fine și agregatele de amestec, producătorul trebuie să documenteze și, la cerere, să declare granulozitatea tip pentru fiecare material produs. Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate din tabelul 6, conform cu o anumită aplicație sau cu utilizarea finală.

Tabelul 6. Categoriile de toleranțe ale granulozității tip declarate de producător pentru agregate fine și agregate de amestec

Când se evaluează producția în cadrul sistemului de control al producției în fabrica de agregate, la cel puțin 90 % din granulozitățile luate din loturi diferite pe o perioadă de maximum 6 luni, toleranțele granulozității tip declarată de producător trebuie să se încadreze în limitele standardizate.

5. Determinarea caracteristicile de compactare și a gradul de compactare

Caracteristicile de compactare pentru balast (balast amestec optimal) se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor modificat, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- $\odot_{dmax}$, care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor, în kg/m^3 ;
- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui $\odot_{dmax}$), în %.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- $\odot_{def}$, care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;
- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \times 100, \quad [\%] \quad (1)$$

La execuția stratului de fundație din balast, gradului de compactare obținut trebuie să respecte următoarele condiții:

- pentru drumurile publice de clasa tehnică IV și V, gradul de compactare trebuie să fie de min. 98 % în cel puțin 93 % din punctele de măsurare și de min. 95 % în toate punctele de măsurare;
- pentru drumurile publice de clasa tehnică I...III, gradul de compactare trebuie să fie de min. 100 % în cel puțin 95 % din punctele de măsurare și de min. 98 % în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast (balast amestec optimal) se va verifica prin măsurători de deflectometrie cu pârgă Benkelman.

6. Evacuarea apelor de la nivelul patului drumului

Evacuarea apelor din stratul inferior de fundație se realizează conform STAS 10796/1, STAS 10796/2 și STAS 10796/3, în funcție de posibilitățile de scurgere, astfel:

- în cazul în care există posibilități de evacuare a apelor prin dispozitivele de colectare a apelor de suprafață situate la marginea platformei din debleu sau pe taluzurile de rambleu, se prevede un strat drenant continuu până la dispozitivul de scurgere respectiv taluz, sau drenuri transversale de acostament cu lățimea de 25...30 cm și adâncimea 30...50 cm situate la distanțe de 10...20 m, în funcție de panta longitudinală a drumului.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Drenurile transversale de acostament se realizează cu panta de 4...5 % și vor fi normale pe axa drumului când declivitatea este mai mică de 2 %, respectiv înclinate cu cca 60 ° în direcția pantei când declivitatea este mai mare de 2 %.

Evacuarea apelor de la nivelul patului drumului pe taluz sau în dispozitivul de scurgere prin stratul drenant continuu sau prin drenurile de acostament se realizează la cel puțin 15 cm deasupra fundului dispozitivului (șanț sau rigolă) sau, în cazul rambleurilor, deasupra terenului natural sau nivelului maxim la apelor stagnante în zonă;

- în cazul în care drumul este situat în debleu sau la nivelul terenului natural și nu există posibilitatea evacuării apelor de la nivelul patului drumului prin șanțuri, se proiectează drenuri longitudinale sub acostamente sau sub rigole, cu panta de min. 0,3 %.

Pe sectoarele cu declivități mai mari de 4 % situate în debleu, se realizează și drenuri transversale de interceptie amplasate sub patul drumului la distanțe între ele de 50...100 m, înclinate în sensul pantei cu un unghi de cca 60 ° față de axa drumului.

7. Măsurile preliminare

Realizarea stratului inferior de fundație din balast pe întreaga lățime a părții carosabile sau în casete (lărgiri sau supralărgiri ale părții carosabile, realizarea benzilor de încadrare etc.) se va începe numai după definitivarea lucrărilor la patul drumului, în conformitate cu caietul de sarcini corespunzător și după recepționarea acestuia (semnarea procesului verbal de lucrări ascunse). Înainte de așternerea balastului din stratul inferior de fundație se vor realiza și recepționa toate eventualele lucrările de asanare a terenului de fundare (drenuri longitudinale, transversale, spice, forate etc.) prevăzute în proiect.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație, pe baza realizării unui sector experimental.

În cazul în care există mai multe surse de aprovizionare cu balast se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale și de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, cu consemnarea în registrul de laborator a fiecărui sector în parte.

8. Sector experimental pentru realizarea stratului de fundație

Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării stratului inferior de fundație din balast (respectiv superior, din balast a amestec optimal).

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Experimentarea se va realiza pe același teren de fundare ca și cel folosit în cadrul structurii rutiere (același balast, aceleași grosimi, aceleași utilaje de compactare etc.).

În toate cazurile experimentarea se va face pe tronsoane de proba în lungime de mim. 30 m și lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Compactarea sectorului experimental sau sectoarelor experimentale (dacă se consideră mai multe variante de realizare a compactării) se va face în prezența dirigintelui de șantier, fiind urmată de controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite în conformitate cu prezentul caiet de sarcini. Se va urmări determina numărul minim de treceri ale fiecărui utilaj de compactare ce urmează să fie folosit pe șantier pentru obținerea cel puțin a gradului de compactare precizat de prezentul caiet de sarcini. De asemenea, se va efectua determinarea cantității de apă de adaos pentru obținerea lui w_{opt} , cantitate care va fi reglată zilnic de către laboratorul de șantier, funcție de condițiile meteorologice și de umiditatea naturală a agregatelor naturale folosite.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume :

- dacă grosimea proiectată a stratului de fundație din balast poate fi compactată ca un singur strat cu utilajele disponibile;
- condițiile de compactare (numărul de treceri al fiecărui utilaj, verificarea eficienței utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului sau utilajelor). Intensitatea de compactare (IC) se determină cu relația următoare:

$$IC = \frac{Q}{S} \quad [m] \quad (2)$$

în care:

Q este volumul balastului pus în operă în unitatea de timp (ore, zi, schimb), în m^3 ;

S - suprafața călcată la compactare în intervalul de timp dat, în m^2 . În cazul în care se folosesc mai multe utilaje de același tip, suprafețele călcate de fiecare utilaj se cumulează.

Partea din sectorul experimental cu cele mai bune rezultate va considera ca sector de referință pentru restul lucrărilor. Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în registrul de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

9. Realizarea stratului de fundație din balast (balast amestec optimal)

Realizarea stratului rutier de fundație din balast presupune urmărirea următoarelor operații:

- așternerea și nivelarea la șablon a balastului. Așternerea și nivelarea se realizează cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect. În cazul unor grosimi mai mari de 15 cm înainte de compactare, trebuie demonstrat prin rezultatele obținute pe sectorul experimental că utilajul (utilajele) de compactare pot realiza gradul de compactare proiectat;

-adăugarea prin stropire uniformă (se va evita supraumezirea locală) a cantității de apă necesare pentru atingerea umidității optime de compactare. Reglarea cantității de apă de adaos se va realiza zilnic prin încercări de laborator efectuate pe șantier;

- compactarea se realizează cu atelierul de compactare stabilit pe sectorul de încercare, respectându-se viteza tehnologia și intensitatea de compactare determinate anterior. Numărul de treceri ale atelierului de compactare pentru fiecare operație este cel determinat pe sectorul experimental. Acostamentele se completează și se compactează obligatoriu odată cu stratul de fundație, astfel încât acesta să fie în permanență încadrat de acostamente, cu respectarea măsurilor de evacuare a apelor.

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

Este interzisă utilizarea balastului înghețat și așternerea balastului pe suprafețe acoperite cu zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

10. Controlul calității lucrărilor

Pentru verificarea calității lucrărilor în timpul execuției stratului de fundație din balast (balast amestec optimal) se vor realiza încercările și determinările precizate în tabelul 7, cu frecvența menționată în același tabel.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Tabelul 7. Verificări necesare pentru determinarea calității stratului din balast (balast amestec optimal).

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conf. STAS
1	Încercarea Proctor modificat	-	1913/13
2	Determinarea umidității de compactare	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare (Q/S)	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare	zilnic în min. 3 puncte pentru suprafețe < 2.000 m ² și min. 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 m ² de strat	11913/15 12288
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	în câte două puncte situate în profiluri transversale la distanța de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	Normativul C.D. 31

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- granulozitatea balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate în stare uscată maximă);
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

Referitor la capacitatea portantă, se recomandă ca după terminarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație să se verifice capacitatea portantă obținută la acest nivel cu deflectometrul cu pârghie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului inferior de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunii caracteristice, nu depășesc valoarea deflexiunii admisibile prevăzută în tabelul 8. Frecvența măsurărilor este cea prezentată în tabelul 3.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Tabelul 8. Valoarea deflexiunii admisibile.

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal h, cm	Valorile deflexiunii admisibile, d_{adm} , în 0,01 mm			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă conform STAS 12253	Pământuri de tipul (conform SR EN ISO 14688-2)		
		Nisip prăfos Nisip argilos (P3)	Praf nisipos Praf argilos Praf (P4)	Argilă Argilă nisipoasă Argilă prăfoasă (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

Conform Indicativului CD 148-2003, se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deflexiunea are valori mai mari decât cea admisibilă în cel mult 10 % din punctele de măsurare. Uniformitatea execuției stratului de fundație se consideră corespunzătoare dacă valoarea coeficientului de variație a deflexiunii este de max. 35 %.

Controlul gradului de compactare se va realiza în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini. Se va realiza cel puțin o verificare a gradului de compactare la o lungime de 250 m de bandă de parte carosabilă (STAS 6400) sau frecvența verificărilor va fi cea prevăzută în tabelul 7. Stratul se consideră corespunzător din punct de vedere al compactării dacă:

- pentru drumurile publice din clasele tehnice I, II și III gradul de compactare este:
 - 100 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
 - 98 %, în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile publice din clasele tehnice IV și V gradul de compactare este:
 - 98 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
 - 95 %, în toate punctele de măsurare.

Celelalte verificări privind calitatea compactării stratului de fundație din balast se vor efectua în conformitate cu datele arătate în tabelul 7.

Verificarea calității materialelor se va realiza de către laboratorul antreprenorului sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul. Se vor efectua verificări referitoare la calitatea

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

materialelor puse în operă în conformitate cu cele precizate în tabelul 2 din prezentul caiet de sarcini.

11. Condiții tehnice, reguli și metode de verificare

Verificarea elementelor geometrice se va efectua pe baza următoarelor reguli și metode de verificare:

- grosimea stratului de fundație atât pe partea carosabilă, cât și în casete este cea din proiect.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se străpunge stratul la fiecare 200 m² de strat executat. Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției. Abaterile limită la grosime poate fi de max. ± 20 mm;

- lățimea stratului de fundație este cea mai prevăzută în proiect. Verificarea lățimii stratului de fundație se realizează în profilurile transversale ale proiectului. Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm;

- panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintei prevăzută în proiect. Denivelările admise sunt cu $\pm 0,5$ cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea proiectată și se măsoară la fiecare 25 m distanță;

- declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului. Abaterile limită la cotele stratului de fundație, față de cotele din proiect, pot fi de ± 10 mm.

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de fundație se efectuează cu lata de 3,00 m, acceptându-se următoarele toleranțe:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa benzilor de circulație și nu pot fi mai mari de ± 10 mm;

- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor transversale ale proiectului și nu pot fi mai mari de ± 5 mm.

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

12. Recepția lucrărilor

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 273, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile caietului de sarcini.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

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

În urma acestei recepții se încheie Procesul-verbal în registrul de lucrări ascunse.

Recepția la terminarea lucrărilor, se realizează pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile Regulamentului aprobat cu HGR 273.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CD 31-2002 Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.

CD 148-2003 Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor din balast.

AND 589-2004 Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Execuția straturilor din balast sau balast amestec optimal.

SR EN ISO 14688/1-2004/AC-2006 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor partea 1. Identificare și descriere.

SR EN ISO 14688/2-2005/C91-2007 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2. Principii pentru o clasificare.

SR EN 13242+A1-2008 Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.

SR EN 13043-2003/AC-2004 Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.

SR EN 12620+A1-2008 Agregate pentru beton.

SR EN 933/1-2008 (engleza) Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.

SR EN 933/8:2012 (engleza) Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.

SR EN 1097/1-2011 (engleza) Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

SR EN 1097/2-2010 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.
STAS 1913/1-1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/5-1985	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/13-1982	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-1975	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
STAS 6400-1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12288-1985	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
STAS 10796/1-1977	Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Prescripții generale de proiectare.
STAS 10796/2-1979	Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, șanțuri și casii. Prescripții de proiectare și execuție.
STAS 10796/3-1988	Lucrări de drumuri. Construcții pentru colectarea apelor. Drenuri de asanare. Prescripții de proiectare și amplasare.
STAS 2914/4-1989	Lucrări de drumuri și căi ferate. Determinarea modulului de deformare liniară.
STAS 4606-1980	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.
HG 273-1994	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

**Intocmit,
ing. Tica Valeria**

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

CAIET DE SARCINI

3.3 STRAT DE PIATRA SPARTA

CAPITOLUL I

GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se refera la executarea stratului de piatra sparta pentru obiectivul, „**Modernizarea drumurilor de interes local in comuna Bustuchin, judetul Gorj**”

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice pentru realizarea și recepția straturilor de fundație din piatră spartă mare împănată cu split sau piatră spartă amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica și la drumuri industriale, agricole sau forestiere cu acordul proprietarului acestora.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcții folosite, conform SR EN 13242 și de stratul de fundație realizat, conform STAS 6400.

2. Prevederi generale

Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect (după compactare de min. 10 cm pentru piatră spartă amestec optimal și min. 12 cm pentru piatră spartă, conf. STAS 6400). Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează pe un strat de fundație din balast cu grosimea după compactare de min. 10 cm (conf. STAS 6400). La rândul lui stratul din balast se va realiza dacă este necesar peste un strat de formă care să asigure o capacitate portantă la nivelul patului drumului corespunzătoare (modul de elasticitate dinamic de min. 80 MPa).

Stratul inferior realizat din balast trebuie să preia și rolul drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuarea apei pe taluzurile de rambleu sau în dispozitivele de colectare a apelor de la marginea platformei din debleu.

În situații particulare când terenul de fundare și nivelul apelor subterane o impun, stratul de fundație din balast trebuie să preia și rolul anticapilar, caz în care grosimea acestuia după compactare va fi de min. 15 cm.

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.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Acesta este obligat să efectueze, la cererea dirigintei de șantier, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

3. Condiții de calitate pentru materiale

Agregatele naturale folosite, conform normelor românești, pentru realizarea straturilor de fundație din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

a. Pentru stratul de fundație din piatră spartă mare, 63...80 mm:

- piatră spartă 63...80 mm în stratul superior;
- split 16...25 mm pentru împănarea stratului superior ,
- nisip grăunțos sau savură 0...8 mm ca material de protecție. Nisipul grăunțos sau savura ca material de protecție nu se utilizează când stratul superior care se realizează este un macadam sau din beton de ciment.

b. Pentru stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal: piatră spartă amestec optimal 0...63 mm.

Agregatele naturale trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase.

Agregatele naturale folosite la realizarea straturilor de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelele 1 și 2 și nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Condițiile de admisibilitate pentru balastul folosit la realizarea stratului inferior de fundație sunt corespunzătoare caietului de sarcini pentru „Straturi de fundație din balast”.

Tabelul 1. Condiții de admisibilitate pentru nisip.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate pentru:	
	strat izolat	strat de protecție
Sort (ochiuri pătrate)	0-4	4-8
Granulozitate:		
- conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	14	-
- conținut de fracțiuni sub 0,02 mm, %, max.		5
- condiții de filtru invers	$5d_{15p} < d_{15f} < 5d_{85p}$	-
Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Tabelul 2. Condiții de admisibilitate pentru piatră spartă.

Sort Caracteristica	Savur a	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
	Condiții de admisibilitate						
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Conținut de granule:	5	5				5	5
- rămân pe sita superioară ($d_{\max}$), %, max.	-	10				10	10
- trec prin sita inferioară ($d_{\min}$), %, max.							
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10				10	-
Forma granulelor:	-	35				35	35
- coeficient de formă, %, max.	-	35				35	35
Coeficient de impurități :	1	1				1	1
- corpuri străine, %, max.	-	3				nu este cazul	
- fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.							
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	-	30				corespunzător clasei rocii	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	-	6				3	nu este cazul

Piatra spartă amestec optimal se poate obține fie prin omogenizarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-63, în proporții bine determinate prin încercări preliminare, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 3 și fig 1. Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator.

Tabelul 3. Condiții de admisibilitate pentru piatra spartă amestec optimal.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri pătrate)	0-63 (0-40)
Granulozitate	să se înscrie în limitele din tabelul 4, respectiv fig. 1
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), %, max.	30

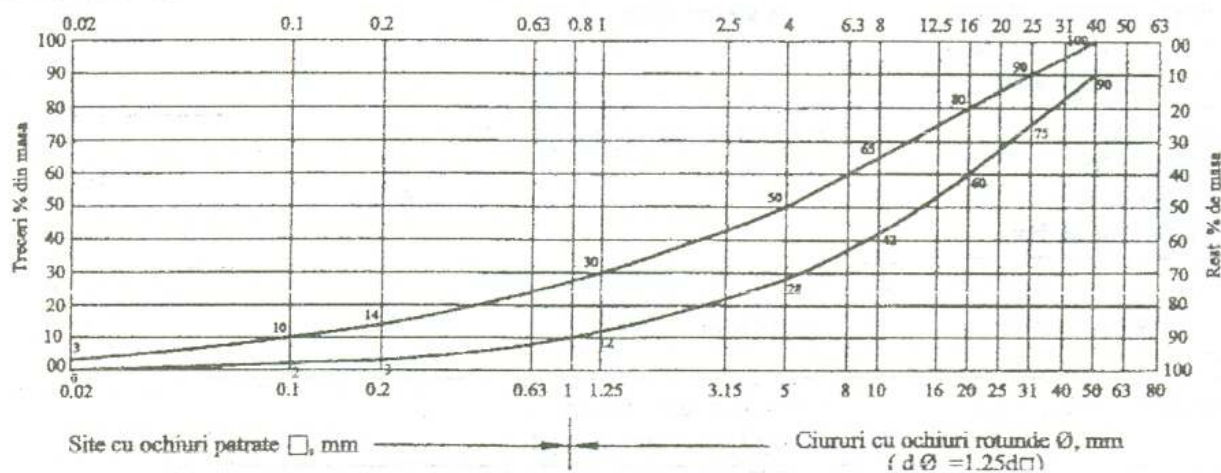
SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

min.	
Uzură cu mașina tip Los Angeles (LA), %, max.	30
Rezistență la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63

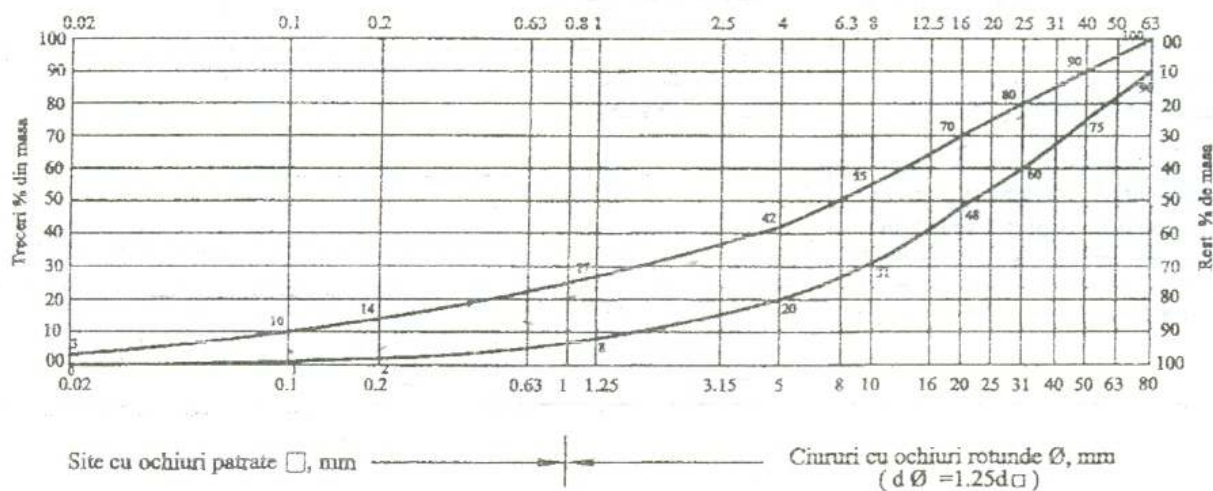
Tabelul 4. Limite de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal.

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri, în %, din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ..., în mm					
		0,02	0,2	8	16	40	63
0-40	inferioară	0	3	42	60	90	-
	superioară	3	14	65	80	100	-
0-63	inferioară	0	4	35	48	75	90
	superioară	3	10	55	70	90	100



SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com



• Fig. 1. Zonele de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal 0-40 și 0-63.

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 2 (pentru piatră spartă).

Agregatele naturale se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestora. Aprovizionarea agregatelor naturale la locul punerii în operă se va face numai după ce încercările de laborator au demonstrat că acestea au calitatea corespunzătoare.

În timpul transportului de la furnizor, la șantier și al depozitării, agregatele naturale trebuie ferite de impurificări. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecare.

Controlul calității agregatelor naturale de către antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 5.

Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor naturale astfel:

- într-un dosar vor fi reținute certificatele de calitate emise de către furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercările pe agregate naturale) se vor reține rezultatele determinărilor efectuate de laboratorul șantierului.

În cazul în care la verificarea calității amestecului de piatră spartă amestec optimal aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul 5, acesta se corectează cu sorturile de granulozitate deficitare pentru obținerea condițiilor calitative prevăzute.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Apa necesară realizării straturilor de fundație 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.

4. Controlul calității agregatelor înainte de realizarea straturilor de fundație

Controlul calității se face de către antreprenor prin laboratorul său, sau laboratorul cu care are încheiat un contract pentru derularea încercărilor specifice, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 6.

5. Caracteristicile de compactare și gradul de compactare

Caracteristicile de compactare pentru piatra spartă amestec optimal se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor modificat, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- $\odot_{\text{dmax}}$, care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor modificat, în kg/m^3 ;
- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui $\odot_{\text{dmax}}$), în %.

Pentru piatra spartă mare 63-80 nu se determină caracteristicile de compactare prin încercarea Proctor.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- $\odot_{\text{def}}$, care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;
- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{\text{def}}}{\rho_{\text{dmax}}} \times 100, \quad [\%] \quad (1)$$

La straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 nu se poate determina gradul de compactare. Cilindrarea se consideră încheiată atunci când rulourile compactorului nu mai lasă nici

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

un fel de urmă pe suprafața stratului, respectiv atunci când mai multe pietre de aceeași mărime și natură cu piatra din stratul rutier, aruncate în fața ruloului, nu mai pătrund în strat ci se sfarmă la trecerea compactorului.

6. Măsuri preliminare

Realizarea stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 pe întreaga lățime a părții carosabile se va începe numai după definitivarea lucrărilor la stratul inferior de fundație din balast, în conformitate cu caietul de sarcini corespunzător și după recepționarea acestuia (semnarea procesului verbal de lucrări ascunse).

La realizarea stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 în casete (lărgiri sau supralărgiri ale părții carosabile, realizarea benzilor de încadrare etc.) se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente și a stratului inferior de fundație din balast, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație.

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, cu consemnarea acestora în registrul de șantier.

Tabelul 5. Metode de determinare și frecvența minimă a încercărilor.

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform:
	• la aprovizionare	• la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: - argilă bucăți - argilă aderentă - conținut de cărbune	în cazul în care se observă prezența lor	ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Conținutul de granule alterate, moi, friabile,	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	-

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

poroase și vacuolare			
Granulozitatea sorturilor	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-1
Forma granulelor pentru piatră spartă	o probă la max. 500 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-3 SR EN 933-4
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	STAS 4606
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	o probă la max. 500 cm pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2
Uzura cu mașina tip Los Angeles și cu mașina micro-Deval	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2 SR EN 1097-1

NOTĂ. 1. Particularitățile privind determinarea granulozității conform SR EN 13242+A1 rămân identice cu cele descrise în Caietul de sarcini pentru realizarea straturilor din balast.

2. Conform standardul european SR EN 13242+A1, furnizorul trebuie să certifice calitatea produsului livrat printr-o gamă mai extinsă de determinări care urmăresc stabilirea caracteristicilor fizice-mecanice și chimice ale agregatelor produse.

7. Experimentarea realizării stratului de fundație

Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării stratului de fundație.

Experimentarea se va realiza pe același strat de fundație inferior din balast ca și cel folosit în cadrul structurii rutiere (același teren de fundare, același balast, aceleași grosimi, aceleași utilaje de compactare etc.).

În toate cazurile experimentarea se va face pe tonsoane de probă în lungime de min. 30 m și lățime de cel puțin 3,50 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Compactarea sectorului experimental sau sectoarelor experimentale (dacă se consideră mai multe variante de realizare a compactării) se va face în prezența dirigintei de șantier, fiind urmată de controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite în

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

conformitate cu prezentul caiet de sarcini. Se va urmări determina numărul minim de treceri ale fiecărui utilaj de compactare ce urmează să fie folosit pe șantier pentru obținerea cel puțin a gradului de compactare precizat de prezentul caiet de sarcini. De asemenea, se va efectua determinarea cantității de apă de adaos pentru obținerea lui w_{opt} , cantitate care va fi reglată zilnic de către laboratorul de șantier, funcție de condițiile meteorologice și de umiditatea naturală a agregatelor naturale folosite.

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

Determinarea gradului de compactare se va efectua doar pe straturi de fundație din piatră spartă amestec optimal.

În cazul stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din compactoare ușoare și compactoare mijlocii, a numărului minim de treceri pentru cilindrarea la uscat până la fixarea pietrei sparte 63-80 și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25, până la obținerea încheștării optime. Pentru straturile de fundație din piatră spartă mare, verificarea compactării se realizează prin supunerea la strivire (prin aruncarea în fața ruloului compactorului) a unor pietre de aceeași natură petrografică ca și piatra utilizată în strat și cu dimensiunea de cca 40 mm. Compactarea se consideră terminată dacă pietrele respective sunt strivite, fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume :

- dacă grosimea proiectată a stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 poate fi compactată ca un singur strat cu utilajele disponibile;
- condițiile de compactare (numărul de treceri al fiecărui utilaj, verificarea eficienței utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului sau utilajelor). Intensitatea de compactare (IC) se determină cu relația următoare:

$$IC = \frac{Q}{S} \quad [m] \quad (2)$$

în care:

Q este volumul pietrei sparte pus în operă în unitatea de timp (ore, zi, schimb), în m^3 ;

S - suprafața călcată la compactare în intervalul de timp dat, în m^2 .

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrărilor. Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în scris în registru de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

8. Realizarea straturilor de fundație

Realizarea stratului rutier de fundație din piatră spartă mare 63-80 presupune urmărirea următoarelor operații:

- așternerea și compactarea la uscat a pietrei sparte. Până la încheștarea pietrei sparte compactarea se efectuează cu compactoare cu rulouri netede de 60 kN, după care operația se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 100...140 kN;
- împănarea suprafeței cu split 16-25 în două reprize, urmată de compactare;
- umplerea prin înnoire a golurilor rămase cu savură 0-8 sau nisip, urmată de compactare.

Numărul de treceri ale atelierului de compactare pentru fiecare operație este cel stabilit pe sectorul experimental.

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

În cazul când stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor și protecția stratului de fundație din piatră spartă mare.

Realizarea stratului de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 se necesită următoarele operații:

- stabilirea proporțiilor din amestec pentru fiecare sort de piatră spartă, astfel încât să se obțină o curbă de granulozitate care să respecte condițiile menționate anterior;
- determinarea în laborator a caracteristicilor de compactare Proctor modificat;
- realizarea amestecului într-o fabrică cu min. 4 predozatoare (instalație de nisip stabilizat), inclusiv cu asigurarea umidității optime de compactare;
- transportarea materialului cu autobasculante și punerea lui în operă preferabil cu răspânditoare-finoare;
- compactarea stratului, preferabil cu compactoare cu pneuri sau vibratoare. Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

La drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor de suprafață.

Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație din piatră spartă mare sau din piatră spartă amestec optimal se corectează cu material de aport și se recompactează. Suprafețele de denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se renivelează și apoi se cilindrează din nou.

Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată și așternerea pietrei sparte amestec optimal pe un strat suport acoperit cu un strat de zăpadă sau cu o pojghiță de gheață.

9. Controlul calității lucrărilor

În timpul execuției straturilor de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau din piatră spartă amestec optimal se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 6, cu frecvența menționată în același tabel.

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- granulozitatea agregatelor naturale utilizate;
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate în stare uscată maximă pe piatră spartă amestec optimal)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

Referitor la capacitatea portantă, se recomandă ca după terminarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație să se verifice capacitatea portantă obținută la acest nivel cu deflectometrul cu pârghie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile care este de 250 sutimi de mm.

•
•

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Tabelul 6. Frecvența determinărilor necesare pentru verificarea calității stratului.

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare conform STAS
1	Încercarea Proctor modificat pe strat de piatră spartă amestec optimal	-	1913/13
2	Determinarea umidității de compactare pe strat de piatră spartă amestec optimal	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	1913/1
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare	min. 3 pct. pentru suprafețe < 2.000 m ² și min. 5 pct. pentru suprafețe > 2000 m ² de strat	1913/15 12.288
6	Verificarea compactării prin încercarea cu granule de piatră spartă aruncate în fața compactorului	min. 3 încercări la o suprafață de 2.000 m ²	6400
7	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	• în câte 2 pct. situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	Normativ CD 31

Controlul gradului de compactare se va realiza în conformitate cu prevederile de la pct. 5 al prezentului caiet de sarcini pentru straturi din piatră spartă amestec optimal. Frecvența verificărilor va fi cea prezentată în tabelul 6, iar valorile admisibile sunt următoarele:

- pentru drumuri publice de clasă tehnică I, II și III:

- 100 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

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

Verificarea calității materialelor se va realiza de către laboratorul antreprenorului sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul. Se vor efectua verificări referitoare la calitatea materialelor puse în operă în conformitate cu cele precizate în prezentul caiet de sarcini.

Verificarea elementelor geometrice se va efectua pe baza următoarelor reguli și metode de verificare:

- grosimea stratului de fundație atât pe partea carosabilă, cât și în casete este cea din proiect. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1.500 m² suprafață de drum. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției. Abaterea limită la grosime poate fi de max. ± 20 mm;

- lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi de ± 5 cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilurilor transversale ale proiectului.

- panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintei sub care se execută, conform proiectului. Abaterea limită la pantă este ± 4 %, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

- declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași ca și cele ale îmbrăcămintei sub care se execută. Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de fundație se efectuează astfel:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa benzilor de circulație și nu pot fi mai mari de ± 2 cm față de cotele proiectului;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor arătate în proiect și denivelările admise nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm față de cotele proiectate.

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

11. Recepția lucrărilor

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG272 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

În urma acestei recepții se încheie Procesul-verbal de recepție pe fază în registrul de lucrări ascunse.

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CD 31-2002 Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.

AND 589-2004 Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Execuția straturilor din piatră spartă și piatră spartă amestec optimal.

SR EN 13242+A1-2008 Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.

SR EN 13043-2003/AC-2004 Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.

SR EN 12620+A1-2008 Agregate pentru beton.

SR EN 933/1-2008 (engleza) Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

SR EN 933/2-1998 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor

SR EN 933/3-2012 (engleză) Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare

SR EN 933/4-1998 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă

SR EN 933/8:2012 (engleza) Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.

SR EN 1097/1-2011 (engleza) Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).

SR EN 1097/2-2010 (engleza) Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.

STAS 1913/1-1982 Teren de fundare. Determinarea umidității.

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

STAS 1913/15-1975 Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.

STAS 6400-1984 Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.

STAS 12288-1985 Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.

STAS 4606-1980 Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.

HG 273-1994 Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Intocmit,
ing. Tica Valeria

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

CAIET DE SARCINI

3.4. ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE ASFALTICE

1.1.GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția și recepția execuția imbracamintilor asfaltice pentru investiția „**Modernizarea drumurilor de interes local in comuna Bustuchin, judetul Gorj**” . El cuprinde condițiile tehnice și de calitate pe care trebuie să le îndeplinească materialele folosite și stratul realizat.

1.2. NATURA ȘI CALITATEA MATERIALELOR

AGREGATE NATURALE

Agregatele naturale pentru îmbrăcămînți bituminoase.

Pentru îmbrăcămînți bituminoase se utilizează un amestec de sorturi din agregate naturale neprelucrate și prelucrate care să satisfacă condițiile SR EN 13043 si SR EN 13108-1

Filerul care se utilizează este de calcar sau cretă conform SR EN 13043.

Limitele procentelor de agregate naturale din agregatul total sunt date în SR EN 13108.

Sitele și ciururile utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale cu ochiuri pătrate, conf. SR EN 933 - 2.

Lianți

Pentru prepararea betoanelor asfaltice utilizate la execuția îmbrăcămînților bituminoase se folosesc tipuri de bitum conform SR 754 si SR EN12591 :

Controlul calității materialelor înaintate de aprobare.

Materialele destinate fabricării mixturilor asfaltice necesare la execuția îmbrăcămînților bituminoase se verifică în conformitate cu prescripțiile tehnice, trebuind să respecte condițiile prevăzute in SR EN 13108-1, SR EN 13043.

1.3. PREPARAREA MIXTURILOR ASFALTICE

Compoziția mixturilor

Compoziția mixturilor asfaltice cu care se vor realiza straturile îmbrăcămînților bituminoase se stabilește pe baza unui studiu preliminar aprofundat, ținându-se seama de respectarea condițiilor precizate în prescripțiile tehnice impuse de caietul de sarcini.

Studiul îl face antreprenorul în cadrul laboratorului său central sau îl comandă la un laborator autorizat.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Formula de compoziție, stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, susținută de studiile și încercările efectuate împreună cu rezultatele obținute se supune aprobării beneficiarului.

După verificarea caracteristicilor obținute pentru compoziția propusă, beneficiarul, dacă nu are obiecțiuni sau eventuale propuneri de modificare, acceptă formula propusă de antreprenor.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 13108-1

Acceptarea utilajului

Antreprenorul supune acceptării dirigintelui lucrării utilajului pe care-l va utiliza la realizarea lucrărilor.

Acceptul se da după instalarea acestuia, verificarea stării sale de întreținere și aptitudinile de a realiza performanțele cerute prin documentația contractuală.

Stația de preparare a mixturilor asfaltice

Stația de preparare a mixturilor asfaltice va trebui să prezinte caracteristici tehnice care să permită obținerea performanțelor cerute pentru diferitele categorii de mixturi prevăzute în caietul de sarcini.

Capacitatea sa va trebui să fie comparabilă cu termenul de execuție prevăzut de caietul de sarcini precum și cu mijloacele de transport și de execuție prevăzute de antreprenor.

Stația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să fie autorizată și dotată cu dispozitive de control a dozării componentelor și de blocare a preparării în caz de abateri de la programul impus.

Stocarea și încălzirea liantului

Stația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să dispună de rezervoare de stocare a căror capacitate să fie cel puțin egală cu consumul mediu zilnic dotate fiecare cu o joje în prealabil etalonată și un dispozitiv capabil de a încălzi liantul până la temperatura necesară, evitând orice supraîncălzire cât de mică.

Stocarea și dozarea filerului de aport

Filerul trebuie să fie stocat la stația de preparare a mixturilor asfaltice în silozuri prevăzute cu dispozitive de alimentare și de extragere corespunzătoare care să permită dozarea filerului .

Cantitatea de filer stocat va trebui să permită alimentarea stației cel puțin pentru o zi de lucru.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Dozarea agregatelor

Antreprenorul trebuie să dispună de o instalație de dozare capabilă să introducă agregatele potrivit proporțiilor fixate în funcție de caracteristicile de scurgere.

Încălzirea și uscarea agregatelor

Stația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să dispună de mijloace mecanice corespunzătoare pentru introducerea uniformă a agregatelor în scopul obținerii unei producții constante.

Se vor lua măsuri pentru evitarea încălzirii agregatelor la o temperatură ($> 190\text{ }^{\circ}\text{C}$) care să conducă la arderea liantului.

Dozarea liantului

Stația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să dispună de un sistem de alimentare și dozare a liantului fie în greutate, fie volumetrică.

Stocarea agregatelor

Antreprenorul trebuie să poată asigura stocarea a cel puțin o treime din agregatele destinate șantierului.

Depozitarea se va face pe sorturi, în silozuri de tip descoperit, etichetate, pe platforme amenajate cu pereți despărțitori pentru evitarea impurificării și amestecării acestora.

Malaxarea

Stația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să fie echipată cu un malaxor capabil de a produce mixturi asfaltice omogene. În cazul în care cuva malaxorului nu este închisă, ea trebuie să fie prevăzută cu o capotă pentru evitarea pierderii părților fine prin dispersie.

Stația trebuie să fie prevăzută cu un sistem de blocare împiedicând golirea malaxorului atâta cât durata de malaxare nu a fost atinsă.

Stocarea și încărcarea mixturilor asfaltice

La ieșirea din malaxor trebuie amenajate dispozitive și luate precauțiuni utile în scopul limitării la maximum a segregării mixturii asfaltice la încărcarea în mijloacele de transport.

Dacă se folosește buncăr de stocare, acesta va trebui în mod obligatoriu încălzit.

Prepararea mixturilor asfaltice

Fabricarea mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămințile bituminoase va trebui realizată numai în instalații automate.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

O atenție deosebită se da în special respectării prevederilor privind conținutul de liant și se va urmări prin observații vizuale ca anrobarea tuturor granulelor să fie asigurată într-un mod corespunzător.

Temperatura diferitelor tipuri de mixturi asfaltice, la ieșirea din malaxor, trebuie să fie cuprinse între următoarele valori:

- 140 °C ... 180 °C pentru mixturi asfaltice cu bitum clasa 50/70 și clasa 70/100;

Temperatura maxima se aplica în toate punctele instalatiei de asfalt; temperatura minima se aplica la livrare.

Valoarea acestuia se stabilește în așa fel încât să fie asigurată temperatura cerută la așternerea mixturii asfaltice, ținând seama de răcirea care are loc în timpul transportului și a așteptărilor.

Reglarea stației de preparare a mixturilor asfaltice

După acceptarea utilajului de către beneficiar prin dirigintele lucrării, antreprenorul trece la operațiuni de reglare și etalonare:

- a debitului dozatoarelor pentru agregate;
- a debitului pompelor pentru liant;
- a debitului fierului, precum și la determinarea caracteristicilor a unei bune funcționări a malaxorului.

Autorizația de punere în exploatare va fi dată de diriginte după ce va constata că debitele fiecărui constituent permit să se obțină amestecul prescris în limitele toleranțelor admise. Dacă, urmare reglajelor, anumite aparate sau dispozitive se dovedesc defectuoase, antreprenorul va trebui să le înlocuiască, să efectueze din nou reglajul, după care să obțină aprobarea dirigintelui.

Antreprenorul nu are dreptul la nici un fel de plată pentru imobilizarea utilajului său și a personalului care-l deservește în tot timpul cât durează operațiunile pentru obținerea autorizației de punere în exploatare, cu atât mai mult în caz de refuz.

Controlul fabricației

Mixturile asfaltice propuse în stațiile de preparare a mixturilor asfaltice sunt supuse încercărilor preliminare de informare, controlului de calitate și recepție a căror frecvență este cea indicată în SR EN 13108-1

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

1.4. MODUL DE PUNERE ÎN OPERĂ

Transport

Transportul pe șantier a mixturii asfaltice preparate se efectuează cu autocamioanele cu bene metalice care trebuie să fie curățate de orice corp străin înainte de încărcare.

Utilizarea de produse susceptibile de a dizolva liantul sau de a amesteca cu acesta motorină, păcură, etc. este interzis.

Volumul mijloacelor de transport pentru punerea în operă este determinat de debitul de funcționare a stației de preparare a mixturii asfaltice și de punerea în operă de așa manieră încât să nu avem întreruperi.

Autobasculantele sunt în mod obligatoriu echipate cu o prelată care va fi întinsă la terminarea încărcării/ oricare ar fi distanța de transport și de condițiile atmosferice.

Lucrări pregătitoare

Pregătirea stratului suport

Înainte de așternerea mixturii asfaltice, stratul suport trebuie bine curățat

În cazurile în care straturile suport au profil transversal necorespunzător sau denivelări, se vor lua măsuri de rectificare a acestora.

Suprafața stratului suport, pe care se așterne mixtura asfaltică trebuie să fie curată și uscată.

Așternerea

Punerea în operă a mixturilor asfaltice va trebui să fie efectuată cu ajutorul unui finisor capabil de a le repartiza fără să producă segregarea lor, respectând profilurile și grosimile fixate prin proiect.

Temperatura de așternere

Așternerea mixturilor asfaltice se face în anotimpul călduros la temperaturi peste + 10 °C, în perioada martie - noiembrie, în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

La utilizarea bitumului tip D 70/100 așternerea este admisă până la 15 octombrie, iar la utilizarea bitumului tip D 50/70 până la 15 septembrie.

Execuția straturilor din mixturi asfaltice după aceste perioade nu se poate face decât cu aprobarea forului tutelar al administrației drumului.

De asemenea, execuția trebuie întreruptă pe timp de ploaie.

Temperatura se va fixa definitiv în timpul punerii la punct a modului de compactare pentru a obține compactitatea optimă.

Mixturile asfaltice a căror temperatură este sub cea prevăzută în tabel vor fi

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

refuzate.

Aceste mixturi trebuie sa fie imediat evacuate din șantier, ele neputând fi reîncălzite la fața locului în același fel se va proceda și cu mixturile asfaltice care se răcesc în buncărul finisorului ca urmare a unei întreruperi a procesului de fabricație.

Grosimea stratului de așternere

Punerea în operă a mixturilor asfaltice se face pentru:

- stratul de uzură într-o singură așternere;
- stratul de legatura într-o singură așternere;

Așternerea

Mixtura asfaltica trebuie așternuta continuu, în mod uniform atat din punct de vedere al grosimii, cat și al afinarii.

Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, antreprenorul propune dirigintelui lățimea benzilor de așternere și poziția rosturilor longitudinale.

Viteza de așternere cu finisorul trebuie sa fie adaptată cadenței de sosire a mixturilor, de la stație și cât se poate de constantă ca să evite total opririle.

Antreprenorul trebuie sa dispună de un lucrător calificat pentru a corija imediat după așternere și înainte de orice compactare denivelările flagrante cu aport de material proaspăt depus cu grijă.

În buncărul utilajului de așternere trebuie sa existe în permanență suficientă mixtură asfaltică pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

Rosturile longitudinale și transversale

Rosturile longitudinale și transversale trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

Rostul longitudinal al unui strat nu va trebui niciodată să se găsească suprapus rostului longitudinal al stratului imediat inferior, indiferent dacă acesta din urmă este în stratul de legătură sau în stratul de bază, realizat din mixtură asfaltică sau dintr-un material tratat cu liant hidraulic. Un decalaj minim de ordin a 20 cm este necesar și totodată nu se admite ca acesta să se găsească sub una din roți.

Rosturile separând mixturile asfaltice răspândite de la o zi la alta trebuie să fie realizate în așa fel încât să asigure o tranziție perfectă și continuă între suprafețele vechi și noi.

Marginea benzii vechi va fi amorsată cu emulsie bituminoasă.

Rosturile transversale ale diferitelor straturi vor fi decalate cel puțin cu un metru.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Marginea benzii vechi va fi decupată pe întreaga sa lăţime eliminând o lungime de bandă de cea. 50 cm.

Suprafaţa proaspăt creată prin decupare va fi badijonată cu emulsie bituminoasă exact înainte de realizarea benzii noi.

Compactarea

Atelierul de compactare va fi propus de antreprenor şi aprobat de dirigintele lucrării după încercările de etalonare în timpul primelor zile ale punerii în operă. Aceste încercări de etalonare vor fi efectuate sub responsabilitatea antreprenorului, dirigintele putând cere intervenţia unui laborator agreat, care să efectueze în acest scop pe loc, pe cheltuiala antreprenorului, încercările de compactitate pe care le va considera necesare.

Urmare acestor încercări, antreprenorul propune dirigintelui:

- sarcina fiecărui utilaj;
- planul de mers al fiecărui utilaj pentru a asigura un număr de treceri pe cât posibil constant, în fiecare punct al stratului;
- viteza de mers a fiecărui utilaj;
- presiunea de umflare a pneurilor, acesta putând varia între 3 şi 9 bari;
- temperatura de aşternere, fără ca acesta să fie inferioară minimului fixat în articolul precedent.

Metoda propusă va fi satisfăcătoare dacă ea permite să se atingă în cel puţin 96% din cazuri 100% din densitatea aparentă obţinută în timpul studiului privind compoziţia mixturii; cele 5% între valori nu vor trebui să aibă o compactitate inferioară tui 96% din densitatea aparentă.

Numărul atelierelor de compactare se va stabili în funcţie de numărul punctelor de aşternere.

Operaţia de compactare a mixturilor asfaltice trebuie astfel executată ca să se obţină valori optime pentru caracteristicile fizico-mecanice, de deformabilitate şi suprafaţare.

Compactarea are loc în lungul drumului, de la margine spre axă; pe sectoarele în pantă sau cu pantă transversală unică, se efectuează de la marginea mai joasă spre cea mai ridicată.

Compactoarele trebuie să lucreze fără şocuri, pentru a evita vălurirea îmbrăcăminţii.

Suprafaţa stratului se va controla în permanenţă, micile denivelări care apar pe suprafaţă se corectează după prima trecere a compactoarelor pe toată lăţimea.

Conform reglementărilor în vigoare pentru îmbrăcăminţile bituminoase atelierul de compactare este alcătuit din:

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

A. Compactor pe pneuri de 160 kN și compactor cu rulouri netede de 120 kN

B. Compactor cu rulouri netede de 120 kN pentru care în tabelul 1 este arătat și numărul minim de treceri pentru a obține gradul de compactare minim necesar

Tabelul nr. 1

TIPUL STRATULUI	ATELIER DE COMPACTARE		
	A		B
	Compactor cu pneuri 160 kN	Compactor cu rulouri netede 120 kN	Compactor cu rulouri nete de 120 kN
	NUMĂR DE TRECERI		
Strat mixtură	12	4	14

Specificarea acestor ateliere și numărul minim de treceri a acestora nu exclud obligativitatea antreprenorului de efectuare a încercărilor de etalonare și supunere spre aprobarea dirigintelui a celor specificate la începutul acestui articol.

Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu șorțuri de protecție. Ele nu trebuie niciodată să se îndepărteze la mai mult de 50 m în spatele finisorului.

Suprafațarea

Pentru ca suprafața stratului suportului să satisfacă ea însăși condițiile de mai jos, denivelarea maximă măsurată pe un strat rigla de 3 m trebuie să rămână în toate punctele inferioară limitelor toleranțelor indicate în tabelul nr. 8.

Abaterile limită la panta profilului transversal este de + 0,5% în toate cazurile.

Tabelul nr.2

NATURA PROFILULUI	DENIVELĂRI MAXIME ÎN CM	
	Strat de legătură	Strat de uzură
În sens longitudinal	0,8	0,5
În sens transversal	1	0,7

Tratarea suprafeței

După executarea îmbrăcăminților se procedează la închiderea porilor suprafeței prin răspândire de 2 .. 3 kg/m² nisip 0 ... 4 mm bitumat cu 2 .. 3% bitum și cilindrare. Se va utiliza de preferință nisipul de concasaj.

1.5. CONTROLUL PUNERII ÎN OPERĂ

Autocontrolul compactării

În cursul realizării compactării, antreprenorul trebuie să vegheze în permanență la:

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- cadența execuției să fie cea reținută la încercări;

- utilajele prescrise pentru atelierul de compactare să fie efectiv pe șantier și în funcțiune continuă și regulată;

- elementele definite practic în timpul încercărilor (sarcina fiecărui utilaj, planul de mers, viteza, presiunea în pneuri, distanța maximă de depărtare între finisor și primul compactor cu pneuri) să fie respectate cu strictețe.

Dirigintele lucrării își rezervă dreptul, în cazul unui autocontrol insuficient, să oprească lucrările pe șantier până când antreprenorul va lua măsurile necesare de remediere.

Dacă, din contră, aceste încercări noi confirmă rezultatele inițiale, se va considera, în afară de cazul în care antreprenorul furnizează probe că densitatea dorită a fost în mod efectiv obținută în celelalte zile, că atelierul nu a funcționat în condițiile prescrise și că va putea fi aplicată pentru toată perioada cuprinsă între două controale ocazionale succesive o penalitate fără ca durata luată în considerare să poată depăși o săptămână.

Antreprenorul nu are dreptul la nici o plată pentru imobilizarea utilajului său și a personalului aferent pe întreaga perioadă a realizării noilor încercări de compactare.

Controlul denivelărilor

Controlul denivelărilor este efectuat aplicând pe suprafața fiecărui strat:

- în plan transversal, o riglă ordinară de 3 m lungime când drumul este cu o pantă plană;
- în sens longitudinal, o riglă rulantă de 3 m lungime.

Controlul longitudinal va fi efectuat prin trecerea riglei în axa fiecărei benzi de așternere, în zonele de oprire a finisorului.

Controlul transversal de regulă, va putea fi efectuat în orice profil transversal.

CAPITOLUL 2

CONDIȚII TEHNICE

Elemente geometrice și abateri limită

Grosimile straturilor vor fi cele prevăzute în profilul transversal tip al proiectului.

Abaterile limită locale de la grosimile prevăzute în proiect, pentru fiecare strat în parte este de - 1%. Lățimile straturilor vor fi cele prevăzute în proiect. Abaterea limită locală admisă va fi ± 5 cm.

Pantele în profil transversal și declivitățile în profil longitudinal sunt cele prevăzute în proiect.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Abaterile limită admise pentru panta profilului transversal este + 0,5 %. La cotele profilului longitudinal se admit abateri locale de:

- $\pm 2,5$ cm pentru stratul de bază și stratul suport;
- $\pm 1,5$ cm pentru stratul de legătură și stratul de uzură.

Denivelările admise în lungul benzii sub dreptarul de 3 m sunt de maximum 5 mm.

CAPITOLUL 3 RECEPȚIA LUCRĂRILOR

3.1. Recepția preliminară

Recepția îmbrăcăminții bituminoase se efectuează în două etape: preliminară și finală.

Recepția preliminară se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt efectuate.

Comisia de recepție examinează lucrările în baza prevederilor proiectului privind condițiile tehnice și de calitate ale execuției precum și constatărilor consemnate în cursul execuției de către organele de control(beneficiar, proiectant, diriginte etc.).

În urma acestei recepții se încheie procesul verbal de recepție preliminară.

3.2. Recepția finală

Recepția finală va avea loc după examinarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, precum și a prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

Întocmit,
Ing. Tică Valeria

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

3.5. CAIET DE SARCINI ÎMBRĂCĂMINTI RUTIERE DIN BETON DE CIMENT

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile privind conditiile generale care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă si controlul calității materialelor si a betonului, la realizarea îmbrăcămintii rutiere cu beton de ciment si se aplică la constructii, modernizări sau ranforsări de:

- drumuri publice;
- drumuri de exploatare (forestiere, petroliere, agricole, miniere);
- drumuri industriale interioare si exterioare
- drumuri care sunt legate direct de rețeaua drumurilor publice, chiar dacă nu fac parte din categoriile enumerate mai sus;
- platforme industriale (auto sau de depozitare în aer liber);
- platforme de parcare, locuri de stationare, alei carosabile;
- platforme portuare;
- piste, căi de rulare si platforme aeroportuare, pentru care trebuie să se respecte si prescriptiile tehnice în vigoare, specifice acestor lucrări.

Prevederile prezentului caiet de sarcini NU se aplică la:

- îmbrăcăminti din beton armat monolit;
- îmbrăcăminti executate din elemente prefabricate din beton sau beton armat;
- îmbrăcăminti din beton precomprimat;
- piste pentru ciclisti;
- trotuare si alei pentru pietoni.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Îmbrăcămintile rutiere cu beton de ciment sunt alcătuite din dale, delimitate între ele prin rosturi si se execută de regulă într-un singur strat, în care betonul îndeplinește caracteristicile pentru un strat de uzură. În cazuri justificate tehnic si economic, în sistemul cofrajelor fixe, îmbrăcămintile se pot executa si în două straturi, betonul din stratul superior îndeplinind caracteristicile pentru strat de uzură, iar betonul din stratul inferior, îndeplinind caracteristicile unui strat de rezistență.

2.2. Îmbrăcămintile rutiere cu beton de ciment pot fi executate în cofraje fixe, conform SR 183-1 sau în cofraje glisante, conform SR 183-2. Ambele variante au rezultate satisfăcătoare, iar alegerea rămâne la latitudinea Antreprenorului, care, la executarea lucrărilor va respecta si prevederile Normativului NE 014.

2.3. Betoanele rutiere pentru realizarea îmbrăcămintilor de beton de ciment se clasifică după clase, pe baza criteriului rezistenței la încovoiere ($R_{inc.}$), pe care betonul trebuie să-l obtina la 28 de zile.

Rezistența caracteristică la încovoiere, $R_{inc.}^k$, se obtine din interpretarea statistică si se definește ca valoare a rezistenței sub care se pot întâlni statistic cel mult 5% din rezistențele obtinute

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

prin încercarea la încovoiere a epruvetelor de beton, la vârsta de 28 zile. Epruvetele prismatice au dimensiunile 150x150x600 mm si se încearcă prin încărcare cu două forte egale si simetrice.

Clasele de betoane rutiere se notează conform tabelului 1.

Tabel 1

Clasa de beton rutier	R_{inc}^k - MPa (N/mm ²)
BcR 3,5	3,5
BcR 4,0	4,0
BcR 4,5	4,5
BcR 5,0	5,0

2.4. În general, alegerea clasei de beton a îmbrăcămintii rutiere depinde de categoria sau clasa drumului, de intensitatea traficului si de caracteristicile geometrice ale drumului, prezentate în tabelul 2.

Tabel 2

Denumirea lucrărilor	Clasa de trafic						
	Trafic foarte greu	Trafic greu		Trafic mediu		Trafic usor	
	Numărul straturilor de îmbrăcăminte						
	un strat	uzură sau un strat	rezistent ă	uzură sau un strat	rezistent ă	uzură sau un strat	rezistent ă
	Clasa betonului						
Autostrăzi, drumuri nationale, judetene, comunale si străzi cu două sau mai multe benzi de circulatie	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,0 (BcR 3,5)	BcR 4,0	BcR 3,5
Ranforsarea sistemelor rutiere existente la drumuri si autostrăzi	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,0 (BcR 3,5)	BcR 4,0	BcR 3,5
Drumuri de exploatare: - cu 2 benzi de circulatie - cu o bandă de circulatie	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,0 (BcR 3,5)	BcR 4,0	BcR 3,5
	-	-	-	-	-	BcR 3,5	-
Drumuri si platforme industriale	BcR 4,5	BcR 4,5	BcR 4,0)	BcR 4,0	BcR 3,5	BcR 3,5	-
Străzi cu o bandă de circulatie si alei	-	-	-	-	-	BcR	-

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

carosabile						3,5	
Locuri de stationare, platforme de parcare si portuare	-	-	-	-	-	BcR 3,5	-
Piste, căi de rulare și platforme pentru aeroporturi: - internationale si interne - de lucru	BcR 5,0 (BcR 4,5) într-un singur strat						
	BcR 4,5 (BcR 4,0) pentru stratul de uzură sau un strat BcR 4,0 (BcR 3,5) pentru stratul de rezistentă						

- NOTE:
1. Clasa de betoane care va fi executată este cea prevăzută în proiectul lucrării.
 2. Betoanele de clasa BcR 5,0 si BcR 4,5 se realizează cu ciment tip CD 40, ciment tip I 42,5 sau I 42,5R.
 3. Betoanele de clasa BcR 4,0 si BcR 3,5 se realizează cu ciment tip I 42,5 sau I 42,5R.
 4. Alte tipuri de cimenturi vor putea fi utilizate numai cu avizul unui institut de specialitate rutieră cu acordul Inginerului si Proiectantului.

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

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

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

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

CAPITOLUL II NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

STANDARDE DE PRODUS

Materialele din care se execută îmbrăcămintile de beton de ciment trebuie să îndeplinească condițiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor de materiale, după cum urmează:

- agregate naturale de balastieră -
- agregate naturale de carieră -
- ciment: tipurile I 42,5; I 42,5R - SR 388 si CD 40 - STAS 10.092
- cenusă de termocentrală - STAS 8819
- aditiv plastifiant mixt pentru betoane - STAS 8625
- apă - STAS 790
- fluid de protecție P45 - STAS 12.093
- emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă - STAS 8877
- oțel beton OB 37 - STAS 438/1
- hârtie rezistentă - STAS 3789
- folii de polietilenă - STAS 8171
- bitum neparafinos pentru drumuri tip D80/100 - SR 754
- filer - STAS 539
- alte materiale si produse pentru colmatarea rosturilor: masticuri bituminoase gata preparate; chituri elastice pe bază de poliuretan sau silicon sau chituri tiocolice; profile de neopren sau snururi din materiale elastice speciale; toate aceste materiale trebuie să fie normate sau agrementate, Inginerul aprobând tipurile care se vor utiliza.

ART.3. CIMENTURI

3.1. La prepararea betoanelor se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment care trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate indicate în tabelul 3, conform prevederilor standardelor respective:

- ciment CD 40 pentru drumuri si piste de aeroporturi, STAS 10092;
- ciment Portland I 42,5R, SR 388;
- ciment Portland I 42,5, SR 388.

Condiții tehnice pentru ciment

Tabel 3

Caracteristicile cementului		Ciment tip		
		CD 40	I 42,5	I 42,5 R
Caracteristicile fizico-mecanice ale cementului:				
- priza începe după:	min. ore	2	1	1
- priza sfârșeste după	max. ore	10	-	-
- constanta de volum pe turte;	-	bună	-	-
- constanta de volum pe ace Le Chatelier;	max. mm	10	10	10
- finetea de măcinare exprimată prin suprafața specifică (orientativ, rest pe sita 0,1)	cm ² /g	(10)	-	-
- rezistența la întindere prin încovoiere:	min.			
- după 2 zile	N/mm ²	3,5	-	-
- după 7 zile		5,0	-	-
- după 28 zile		6,5	-	-
- rezistența la compresiune:	min.			
- după 2 zile	N/mm ²	15	10	20

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- după 7 zile	26	-	-
- după 28 zile	40	42,5...62,5	42,5...62,5

3.2. Este indicat ca santierul să fie aprovizionat de la o singură fabrică de ciment.

3.3. Dacă Antreprenorul propune utilizarea mai multor tipuri de ciment, este necesară aprobarea Inginerului lucrării. În acest scop, fiecare tip de ciment aprobat va fi utilizat pe porțiuni distincte ale lucrării, conform celor stabilite împreună cu Inginerul.

3.4. Cimentul se va aproviziona în vrac, utilizând autocisterne sau containere speciale CF cu descărcare pneumatică, destinate exclusiv acestui produs sau în saci de hârtie, transportati în vagoane închise sau camioane acoperite.

3.5. Transportul, manipularea si depozitarea se vor efectua în condițiile necesare pentru ca cimentul să fie ferit de umezeală, de impurificări (cu var, cenusă de termocentrală, filer, cărbune, pământ, alte materiale) si de amestecarea diferitelor tipuri de ciment.

3.6. Depozitarea cimentului se va efectua numai după constatarea existenței si analizării certificatului de calitate sau a certificatului de garanție (când cimentul se preia de la o bază de aprovizionare) si după verificarea capacității libere de depozitare în silozuri sau încăperi special amenajate.

Cimentul aprovizionat în vrac se va depozita în silozuri, atât în cazul depozitelor de rezervă cât si în cazul celor de consum.

Cimentul aprovizionat în saci se va depozita în magazii, sacii așezându-se în stive, suprapunându-se maximum 10 saci si lăsându-se spații libere de 50 cm de la peretii exteriori.

Silozurile si depozitele vor fi marcate cu tipul cimentului; pe toată durata depozitării se va tine evidenta loturilor de ciment, acesta utilizându-se în ordinea datelor de aprovizionare, după confirmarea prin buletine de laborator a calității cimentului la aprovizionare.

3.7. În cursul executiei, când apare necesară schimbarea sortimentului de ciment depozitat în silozuri, acestea se vor goli complet si se vor curăța prin instalatia pneumatică apoi vor fi marcate corespunzător noului sortiment de ciment ce urmează a se depozita.

3.8. Nu se va utiliza ciment cu temperatura peste +50°C, iar durata de depozitare nu va depăși durata prescrisă de producător pentru tipul de ciment utilizat, durata decurgând de la data expedierii cimentului de la producător.

Cimentul cu o durată mai mare de depozitare sau cu un aspect care denotă că a fost influențat de umiditate sau impurificat, va putea fi întrebuințat numai după verificarea stării de conservare, în funcție de reziduul pe sita # 1 mm, si a rezistenței la compresiune, așa cum se indică în tabelul 4.

Tabel 4

Reziduul pe sita ↔ 1 mm, r %	Starea de conservare
0	Bună - ciment nealterat
max. 10%	Ciment cu început de alterare, putând fi utilizat în funcție de rezultatele încercărilor fizico-mecanice la 2 (7) zile sau, în lipsa acestora va fi considerat de tip III-V 32,5 si folosit la betoane de clasa cel mult Bc 5
peste 10%	Ciment alterat, putând fi utilizat numai la prepararea mortarelor

3.9. În cazul în care cimentul nu îndeplinește condițiile prevăzute în tabelul 3 va fi declassat si se va folosi ca atare.

3.10. Verificarea calității cimentului de către Antreprenor, se va face în conformitate cu prevederile tabelului nr. 9.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

3.11. Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii cimentului astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la fabrica furnizoare
- într-un registru (registru pentru ciment) rezultatele determinărilor efectuate în laborator.

ART.4 AGREGATE

4.1. Pentru prepararea betoanelor de ciment rutiere se vor utiliza următoarele sorturi de agregate:

- nisip natural, sorturile 0-4, conform ;
- pietris concasat, sorturile 4-8; 8-16; 16-25(31), conform ;
- agregate de carieră, concasate: criblură sorturile 8-16; 16-25 si piatră spartă (split) sort 25-40, conform .

NOTA: Pietrisul concasat NU se va utiliza la executarea pistelor aeroportuare, autostrăzilor si drumurilor cu trafic foarte greu; ca agregat de balastieră (SR 662), se va utiliza numai sortul de nisip natural 0-4.

4.2. Sorturile de agregate utilizate în diferitele straturi ale îmbrăcămintilor sunt indicate în tabelul nr. 5.

Tabel 5

	Îmbrăcăminti executate	Natura agregatului	Sorturile agregatelor	Granulozitatea agregatului total
A	într-un singur strat	Nisip natural	0-4	0-25
		Criblură	8-16 si 16-25	
		Nisip natural	0-4	0-40
		Criblură	8-16 si 16-25	
		Piatră spartă (split)	25-40	
		Nisip natural	0-4	0-25(31)
		Pietris concasat*)	4-8, 8-16 si 16-25(31)	
B	în două straturi: - stratul de uzură;	Nisip natural	0-4	0-25
		Criblură	8-16 si 16-25	
		Nisip natural	0-4	0-25(31)
		Pietris concasat*)	4-8, 8-16 si 16-25(31)	
	- stratul de rezistentă	Nisip natural	0-4	0-40
		Criblură	8-16 si 16-25	
		Piatră spartă (split)	25-40	
		Nisip natural	0-4	0-25(31)
		Pietris concasat	4-8, 8-16 si 16-25(31)	

NOTĂ: *) La prepararea betoanelor din straturile de uzură pentru: locurile de staționare, platforme de parcare auto, industriale si portuare, străzi si drumuri de exploatare cu o bandă de circulație precum si alei carosabile, se poate înlocui criblura cu pietris concasat.

4.3. Agregatele trebuie să provină din roci omogene în ce privește compoziția mineralogică, fără urme vizibile de dezagregare fizică, chimică sau mecanică, si lipsite de pirită, limonită sau săruri solubile.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci cu continut de silice microcristalină sau amorfă, deoarece reactionează cu alcaliile din cimenturi.

4.4. Criblurile si spliturile trebuiesc obtinute din roci de clasa A si/sau B, .

4.5. Agregatele trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate indicate în tabelul 6.

CONDITII TEHNICE PENTRU AGREGATE

Tabel 6

Nr crt	Caracteristicile agregatelor naturale	Conditii de admisibilitate				Determinare conform
		nisip	pietris concasat	criblură	split	
1	Continut de impurități: - corpuri străine (bucăți de lemn, frunze etc.);	nu se admit	nu se admit	nu se admit	nu se admit	STAS 4606
	- argilă în bucăți sau argilă aderentă pe granulele agregatelor;	-	-	nu se admite	nu se admite	
	- mică liberă, %, max.	1	-	-	-	
	- cărbune, %, max.	0,5	-	-	-	
	- humus (culoarea solutiei de hidroxid de sodiu);	incoloră până la gălbuie	-	-	-	
	- sulfati (exprimati în SO ₃), % max.	1	-	-	-	
	- parte levigabilă, % max.	-	0,3	-	-	
2	Granulozitatea	conform figurii 1 din SR 662 si tabel 12 si figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 si 8 din caietul de sarcini				STAS 4606
	- continut de fractiuni sub 0,1 mm:	-	-	1	-	STAS 730 SR EN 933-2
	- în sortul 8-16, % max.	-	-	0,5	-	
	- în sortul 16-25, % max.	-	-	-	0,3	
	- în sortul 25-40, % max.	-	-	-	-	
3	Echivalent de nisip, min.	85	-	-	-	STAS 730
4	Grad de spargere, %, min.	-	65	-	-	
5	Rezistenta la strivire a agregatelor în stare saturată, %, min.	-	60	-	-	STAS 4606
6	Uzura cu masina tip Los Angeles (LA), %, max.	-	25	25	25	STAS 730
7	Rezistenta la actiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄) 5 cicluri, % max.	-	3	3	6	
8	Forma granulelor agregatelor cu dimensiunea minimă ≥ 7(8) mm: - raport b/a; c/a min. - continut de granule plate si	-	0,66;0,3 3	-	-	

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

aciculare: % max.	-	25	25	25	
- coeficient de formă % max.	-	-			

4.6. Agregatele naturale se aprovizionează din timp, în depozite, în cantități suficiente, pentru a asigura omogenitatea și constanta caracteristicilor lor precum și continuitatea proceselor tehnologice în care sunt utilizate.

Aprovizionarea agregatelor la statia de betoane se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare.

4.7. Transportul, manipularea și depozitarea agregatelor naturale se efectuează în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecare între sorturi.

4.8. Agregatele naturale se depozitează, intermediar și final, pe platforme betonate, cu pante și rigole pentru evacuarea apelor. În vederea depozitării separate, a diferitelor sorturi, se vor crea compartimentele necesare, cu înălțimea corespunzătoare evitării amestecării sorturilor. Compartimentele se vor marca cu tipurile de sorturi depozitate.

În cazul unor volume reduse de agregate, depozitarea se efectuează pe platforme din lemn, în lăzi sau folosind amenajări recuperabile. Pentru depozitele de consum, cu volum redus de agregate, se pot folosi silozuri.

Este interzisă depozitarea agregatelor direct pe pământ sau pe platforme doar balastate.

4.9. Drumurile de acces la depozite trebuie să fie amenajate pentru a evita antrenarea de noroi și alte materiale în depozite, de către mijloacele de transport. În cazul aprovizionării pe calea ferată, rampele de descărcare vor fi betonate și dimensionate cu spații suficiente pentru evitarea amestecării sorturilor. Se va asigura un spațiu (compartiment) pentru depozitarea loturilor refuzate.

4.10. Verificarea calității agregatelor de către Antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului nr. 9.

4.11. Laboratorul santierului va tine evidenta calității agregatelor astfel:

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

ART.5. APĂ

5.1. Apa utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest din urmă caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790.

Metodele de determinare sunt reglementate prin același STAS 790.

5.2. Verificarea se face la începerea lucrărilor și se repetă ori de câte ori se observă că se schimbă caracteristicile apei.

5.3. În timpul utilizării pe santier, se va evita poluarea apei cu detergenți, materiale organice, uleiuri, argile, etc.

5.4. Verificarea calității apei se va face conform tabelului 9.

ART.6. ADITIVI

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor rutiere se va face conform prevederilor Codului de Practică NE 012.

Stabilirea tipului de aditivi sau a combinației de aditivi se va face luând în considerare recomandările din tabelul 4.4 și din ANEXELE 1.3 și 1.4 ale Codului de Practică.

În general, la prepararea betoanelor rutiere se vor utiliza:

- obligatoriu, un aditiv antrenor de aer;

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- aditiv reducător de apă, pentru îmbunătățirea lucrabilității (utilizarea de aditiv nu trebuie să conducă la reducerea dozajului de ciment);
- obligatoriu, aditiv accelerator sau întârziator de priză în cazurile indicate la punctul 6.2.

6.1. Antreprenorul poate folosi la prepararea betoanelor rutiere aditivul mixt (dispersant și antrenor de aer) Disan A conform STAS 8625 sau alt produs agrementat tehnic pentru nivelul de calitate cerut. Acești aditivi vor fi aprobați de către Inginerul lucrării pe baza studiilor preliminare efectuate în scopul stabilirii compoziției betonului.

Caracteristicile fizico-chimice ale aditivului Disan A sunt arătate în tabelul 7.

Tabel 7

Caracteristici	Condiții de admisibilitate	Determinare conform
Aspect	praf de culoare caferiu deschis	vizual
Continut de substanță uscată, %, min.	90	STAS 8625
Substanțe insolubile în apă, %, max.	2,0	
Substanțe reducătoare, %, max.	5,5	
Continut de cenusă, %	16...20	
pH-ul soluției cu concentrația în 1%	4,5...5,5	

Nota: Valorile din tabel se referă la substanța uscată la o temperatură de $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

6.2. În conformitate cu prevederile tabelului 4.4 din Codul de Practică NE 012, pentru reglarea procesului de întârziere sau accelerare de priză, în funcție de cerințele impuse de tehnologiile speciale de execuție, la prepararea betoanelor rutiere se vor folosi aditivi acceleratori de priză sau întârziatori de priză, obligatorii, în următoarele cazuri:

- întârziator de priză + superplastifiant (Plastifiant) la betoane turnate pe timp călduros;
- accelerator de priză + Anti-îngheț la betoane turnate pe timp friguros.

6.3. Fiecare lot de aditivi, trebuie să fie însoțit de certificatul de calitate eliberat de producător. Nu se admite utilizarea loturilor de aditivi pentru care nu există certificat de calitate.

6.4. Depozitarea și păstrarea aditivilor se va face în ambalajul original și în încăperi uscate (ferite de umiditate).

Capacitatea de stocare va fi pentru o cantitate necesară în minimum 3 zile de producție.

6.5. Recipientele în care se prepară soluția de aditiv, vor fi bine curățate în interior, de orice impurități (praf, grăsimi, păcură, etc.) înainte de utilizare și nu vor fi folosite decât în acest scop.

6.6. Soluția de Disan A se va păstra în recipiente metalice închise, pentru a se evita impurificarea sau modificarea concentrației, datorită evaporării apei.

Pentru a evita decantarea soluției de aditivi, mijloacele de stocare vor fi prevăzute cu dispozitive de agitare.

6.7. Verificarea calității aditivilor se va face conform tabelului 9.

ART.7. OTEL BETON

7.1. Pentru executarea ancorajelor practicate în sistemul cofraje fixe sau glisante se va folosi oțelul beton rotund de $\varnothing$ 10 mm, respectiv 12 mm, tip OB 37, conform STAS 438/1.

7.2. Gujoanele utilizate pentru realizarea rosturilor transversale de dilatație în sistemul cofraje glisante vor fi din oțel rotund, neted, de $\varnothing$ 25-30 mm și 500-600 mm lungime, conform STAS 333.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

7.3. La livrare, otelul beton va fi însoțit de certificatul de calitate emis de producător.

7.4. Otelul beton se va depozita și păstra în condiții care să evite favorizarea corodării și murdăririi acestuia cu pământ sau alte materiale.

7.5. Verificarea calității otelului beton se va face conform tabelului 9.

ART.8. ADAOSURI

8.1. La prepararea betoanelor de ciment pentru stratul de rezistență al îmbrăcămintei rutiere, realizate cu betoane de clasă BcR 4,0 și BcR 3,5, se poate folosi ca adaos, cenusa de termocentrală, cu respectarea prevederilor din "Normativul pentru executia betoanelor rutiere cu adaos de cenusă de termocentrală", indicativ CD 147.

8.2. Cenusa de termocentrală se obține prin depunerea electrostatică sau mecanică a particulelor asemănătoare prafului, din gazele de ardere de la cuptoarele alimentate cu cărbune măcinat.

Conform SR 388, pct. 3.2.2.4. cenusile obținute prin alte metode nu trebuie să fie adăugate în cimentul utilizat la prepararea betoanelor rutiere.

8.3. Cenusa de termocentrală se transportă, se manipulează și se depozitează astfel încât să fie ferită de impurificări și de modificări ale caracteristicilor fizico-chimice ale acesteia. Cenusa de termocentrală poate fi transportată în vrac sau în saci de plastic, cu luarea de măsuri identice cu cele indicate în cazul transporturilor de ciment.

8.4. Depozitarea cenusilor de termocentrală se face în silozuri, magazine sau în depozite acoperite (soproane, etc.) iar durata de depozitare nu va depăși 6 luni.

Cantitatea de cenusă depozitată trebuie să corespundă cu cea pentru cel puțin a unei zile întregi de producție.

Caracteristicile tehnice ale censei de centrală termoelectrică trebuie să corespundă prevederilor din STAS 8819 și celor din tabelul 8.

Tabel 8

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate	Determinare conform
Umiditate, %, max	1	SR 3832-2
Finetea exprimată prin reziduu pe sita cu țesătură de sârmă 0,2, % max	10	SR 227-2
Substanțe combustibile, % max	5	SR 3832-7
Suma oxizilor ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$), % max	70	SR 3832-2 SR 3832-3
Oxid de magneziu (MgO), % max	4	SR 3832-4
Trioxid de sulf (SO_3), % min	3	SR 3832-5

ART.9. ALTE MATERIALE

Pentru realizarea îmbrăcămintilor de beton de ciment mai sunt necesare și următoarele materiale:

a) Hârtie rezistentă Kraft (125 g/m) conform STAS 3789 sau folie de polietilenă de joasă densitate (0,06 mm grosime) conform STAS 8171, pentru:

- ⇒ executia îmbrăcămintilor din beton de ciment pe fundație de balast sau piatră spartă;
- ⇒ izolarea contra aderenței la beton a unei jumătăți din ancorele de oțel ce trebuie fixate în rosturile longitudinale de contact ale îmbrăcămintilor de beton de ciment executate în cofraje fixe.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

b) Produse de protecție a suprafeței betonului proaspăt, contra evaporării apei, cum sunt:

- ⇒ acoperisuri mobile;
- ⇒ fluid de protecție P 45, conform STAS 12093;
- ⇒ emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă, conform STAS 8877.

c) Produse de colmatare a rosturilor:

- ⇒ la cald, cu mastic bituminos alcătuit din:
 - bitum tip D 80/100, conform SR 754;
 - filer de calcar, conform STAS 539;
 - DANUVAL tip I, sort 13, conform reglementărilor tehnice în vigoare
- ⇒ la rece, cu unul din următoarele produse, conforme cu reglementările tehnice în vigoare:
 - ASROBIT;
 - Prefabricate din neopren sau cauciuc.

d) Aditivi superplastifianți pentru fluidizarea betonului, necesar la:

- betoane în spații înguste (supralărgiri în curbe, parcuri auto, acostamente, banchete);
- înlocuirea parțială sau totală a unor dale cu defectiuni;
- repararea degradărilor îmbrăcămintilor din beton de ciment (ruperi la margini ale dalelor, zone faianțate, ruperi la colțuri).

ART.10. VERIFICAREA CALITĂȚII MATERIALELOR

10.1. Controlul calității materialelor se efectuează preliminar (pentru aprobarea furnizorilor și a rețetelor) și la aprovizionare și înainte de utilizare.

10.2. Verificările la aprovizionare și înainte de utilizarea materialelor, care trebuie efectuate și frecvența acestora sunt cele prevăzute în tabelul 9.

VERIFICAREA CALITĂȚII MATERIALELOR

Tabel 9

Nr. crt.	Materialul	Acțiunea, procedeul de verificare, caracteristicile care se verifică	Scopul acțiunii sau verificării	Frecvența minimă	Tipul de laborator	
					II	III
0	1	2	3	4	5	6
A. LA APROVIZIONAREA MATERIALELOR ÎN DEPOZITE DE REZERVĂ SAU LA STATIILE DE BETOANE						
A. 1	Ciment	a. Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	Constatarea confirmării calității de către furnizor	La fiecare lot aprovizionat	D A	DA
		b. Stabilitatea și timpul de priză, conform SR EN 196-3:1995/AC	Evitarea unor erori nesesizate la controlul de fabricație sau semnalarea unor impurificări intervenite în timpul transportului	O determinare la fiecare transport dar nu mai puțin de o determinare la 100 t, pe o probă medie	D A	DA
		c. Rezistențe mecanice prin metodă rapidă, conform STAS 5296	Aprecieri orientativă a mărcii cimentului	Facultativ	D A	-

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

		d1. Rezistente mecanice la 2(7) zile conform SR EN 196-1:1995 (numai dacă nu se efectuează încercarea prin metodă rapidă sau rezultatele obținute prin această metodă sunt necorespunzătoare)	Confirmarea clasei cimentului	- O probă la 200 t dacă livrarea se efectuează în loturi mai mici de 100 t - O probă la 500 t dacă livrarea se efectuează în	D A	-
		d2. Rezistente mecanice la 28 zile, conform SR EN 196-1:1995 (idem, ca mai sus)	Culegere de date pentru evidenta calitatii cimentului utilizat	loturi mai mari de 100 t		
		e. Prelevarea de contra-probe care se păstrează min. 45 zile (păstrate în cutii metalice sau pungi de polietilenă sigilate)	Verificări ulterioare în caz de litigiu	La fiecare lot aprovizionat probele se iau împreună cu delegatul beneficiarului sau al ISCLPUAT	D A	DA
		f. Starea de conservare (numai dacă s-a depășit termenul de garanție sau au intervenit factori de alterare)	Evitarea aprovizionării cimenturilor alterate	O determinare la fiecare transport sau la max. 100 t, pe o probă medie	D A	DA
A. 2	Agregate	a. Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	Constatarea confirmării calitatii de către furnizor	La fiecare lot aprovizionat	D A	DA
		b. Continutul de impurități (echivalente de nisip, părți levigabile, humus, continut de fracțiuni fine sub 0,1 mm) și de corpuri străine (bucăți de lemn, argilă aderentă, continut de cărbune și mică) conform STAS 730 și STAS 4606	Confirmarea calitatii lotului aprovizionat	O probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă (pentru humus la schimbarea sursei), iar la corpuri străine numai în cazurile în care se observă prezenta lor	D A	DA
		c. Granulozitatea	Confirmarea calitatii	O probă la max.		

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

		sorturilor conf. STAS 4606 pentru nisip si pietris si conf. STAS 730 pentru criblură	lotului aprovizionat	500 m ³ , pentru fiecare sort, iar în cazul aprovizionă-rii de la aceleasi surse, o probă la max. o săptămână pentru fiecare sort si sursă	D A	DA
		d. Caracteristici geometrice (forma granulelor, coeficientul de aplatizare), conform STAS 4606 si STAS 730	Culegere de date pentru evidenta calitatii agregatelor	De fiecare dată când se observă schimbări pe parcursul aprovizionării de la aceeasi sursă sau când se schimbă sursa	D A	DA
		e. Rezistenta la uzură Los Angeles	Constatarea confirmării calitatii de către furnizor	La fiecare lot aprovizionat si când se observă schimbări pe parcursul aprovizionării	D A	DA
A. 3	Cenusă de termocentrală STAS 8819/2	a. Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	Constatarea garantării calitatii de către producător	La fiecare lot aprovizionat	D A	DA
		b. Finetea, conform SR 227-2	Confirmarea caracteristicilor din tabelul 9	La fiecare lot aprovizionat dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie	D A	-
		c. Constanta de volum, conform SR 3832-7	Evitarea folosirii unui lot necorespunzător	La fiecare lot aprovizionat	D A	-
		d. Indicile de activitate la 24 ore	Confirmarea caracteristicilor garantate	La fiecare lot aprovizionat de cenusă tip A	D A	-
A. 4	Aditivi	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	Constatarea garantării calitatii de către producător	La fiecare lot aprovizionat	D A	DA
A. 5	Produse de colmatare a rosturilor	Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale	Confirmarea caracteristicilor fizico-mecanice	La fiecare lot aprovizionat	D A	DA

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

		produselor, comparativ cu prevederile agrementelor tehnice respective				
A. 6	Produse chimice pentru protectia suprafetei betonului proaspăt	Verificarea caracteristicilor tehnice ale produselor, comparativ cu prevederile agrementelor tehnice respective	Confirmarea caracteristicilor tehnice	La fiecare lot aprovizionat	D A	DA
A. 7	Otel-beton	a. Verificarea datelor înscrise în certificatul de calitate	Constatarea garantării calității de către producător	La fiecare lot aprovizionat	D A	DA
		b. Verificarea caracteristicilor mecanice (rezistenta la rupere, limita de curgere, alungirea la rupere, etc.) conform STAS 333	Confirmarea caracteristicilor standardizate	Minim 2 probe pe lot	D A	DA
B. ÎNAINTE DE UTILIZAREA MATERIALELOR						
B. 1	Ciment	a. Verificarea duratei de depozitare	Încadrarea în termenul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	D A	DA
		b. Starea de conservare numai dacă s-a depășit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare	Evitarea utilizării cimenturilor alterate	Două probe pe siloz (sus si jos) sau la interval de max. 50 t ciment consumat	D A	DA
B. 2	Agregate	a. Continutul de impurități si corpuri străine conform STAS 4606 si STAS 730	Sesizarea eventualelor impurificări intervenite în depozitul de primire în cursul manipulării locale	Ori de câte ori apar factori de impurificare, dar cel puțin o dată pe săptămână	D A	DA
		b. Verificarea granulozitătii sorturilor conform STAS 4606 si STAS 730	Adoptarea compozitiei betonului în functie de rezultatele obtinute	O probă la 400 m ³ beton dar cel puțin o dată pe zi, si oricând apar factori care pot modifica granulozitatea, la	D A	DA

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

				fiecare sort		
		c. Umiditatea, conform STAS 4606	Adoptarea compozitiei betonului, în functie de rezultatele obtinute	O probă la 200 m ³ beton si când se observă o schimbare cauzată de conditiile meteorologice. La peste 200 m ³ beton/zi, frecventa minimă este de o probă pe zi	D A	DA
B. 3	Aditivi	Densitatea solutiei, conform reglementărilor tehnice în vigoare (dacă aditivul se prepară la statia de betoane)	Corectarea după caz a concentratiei	O probă la fiecare sarjă de aditiv preparată	D A	DA
B. 4	Apă	Compozitia chimică, conform S TAS 790	Utilizarea la prepararea betonului a unei ape corespunzătoare	O probă la începerea lucrărilor, dacă apa nu provine dintr-o sursă de apă potabilă	D A	-
B. 5	Cenusă de termocentral ă	Umiditatea	Adaptarea compozitiei	O probă pe schimb	D A	-

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

CAPITOLUL III STABILIREA COMPOZITIEI BETONULUI

ART.11. ÎNCERCĂRI PRELIMINARE

11.1. Antreprenorul are obligatia de a lua măsuri în vederea stabilirii, pe bază de încercări preliminare efectuate de către un laborator de specialitate, a compozitiei betonului rutier care să asigure obtinerea tuturor caracteristicilor cerute betonului în stare proaspătă si întărită, conform prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

11.2. Încercările preliminare vor începe cu cel puțin 90 zile înainte de începerea lucrărilor de betonare, iar compozitia betonului adoptată pe baza rezultatelor obtinute din aceste încercări va fi aprobată de Inginerul lucrării.

11.3. Din încercările preliminare trebuie să rezulte variatiile admisibile ale compozitiei, care să permită adaptarea ei la conditiile santierului, păstrând caracteristicile betonului în ceea ce priveste lucrabilitatea, continutul de aer oclus si rezistentele mecanice.

11.4. Dozajele admise, de ciment si aditiv si raportul A/C, conform SR 183-1 tabel 3 si SR 182-2 pct. 2.3.4., sunt indicate în tabelul 10.

Tabel 10

Material	Clasa betonului rutier				Observatii
	BcR 3,5	BcR 4,0	BcR 4,5	BcR 5,0	
1	2	3	4	5	6
1. Ciment CD 40, kg/m ³ *)	-	-	330-350	350-370	cofraje fixe
	-	-	min. 310		cofraje glisante
2. Ciment I 42,5; I 42,5R*)	310-330	330-350	350-370		cofraje fixe
	min. 310				cofraje glisante
3. Raport apă/ciment, max	0,45 pentru betoanele cu granulozitate continuă				cofraje fixe
	0,47 pentru betoanele cu granulozitate discontinuă				cofraje fixe
	0,52 pentru betoanele cu adaos de cenusă				cofraje fixe
	0,43 pentru betoanele cu granulozitate continuă				cofraje glisante
4. Aditiv DISAN A % din masa cimentului	0,25...0,30 pentru beton cu granulozitate continuă				cofraje fixe
	0,30...0,35 pentru beton cu granulozitate discontinuă si agregate naturale concasate				cofraje fixe
	0,35...0,40 pentru betoane cu granulozitate discontinuă si agregate naturale de balastieră				cofraje fixe
	0,15 pentru beton fluidifiat				cofraje fixe
	conform specificatiei tehnice de produs				cofraje glisante

NOTĂ: *) Cantitățile prevăzute pentru dozajele de ciment nu contin si pierderile.

11.5. Caracteristicile betonului rutier **întărit** care trebuie îndeplinite la stabilirea retetelor prin încercările preliminare trebuie să fie cu 10% mai mari decât cele obligatorii la executie, pentru a exista garantia acoperirii diferentelor între conditiile de laborator si cele de santier.

Valorile pentru retete sunt indicate în tabelul 11.

CARACTERISTICILE BETONULUI ÎNTĂRIT LA ÎNCERCĂRI PRELIMINARE

Tabel 11

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Nr. crt.	Conditii tehnice (preliminar, la retete,)	Clasa betonului rutier			
		BcR 3,5	BcR 4,0	BcR 4,5	BcR 5,0
0	1	2	3	4	5
1.	Rezistenta caracteristică la încovoiere (R_{inc}^k) determinată la 28 zile pe epruvete prismatice 150x150x600mm MPa min.	3,8	4,4	4,9	5,5
2.	Rezistenta medie la compresiune determinată la 28 zile pe cuburi cu latura de 150 (141) mm sau fragmente de prisme cu latura sectiunii 150 mm (R_c med.) MPa	34,0	39,0	44,5	50
3.	Gradul de gelivitate al betonului determinat conform STAS 3518	G 100	G 100	G 100	G 100

NOTĂ: Încercările la compresiune pe fragmentele de prismă sunt informative.

ART.12. COMPOZITIA BETONULUI RUTIER

12.1. Compozitia betonului rutier se realizează cu agregate naturale prelucrate, apă, ciment si aditivi în conformitate cu prevederile următoare:

12.1.1. În sistemul cofraje fixe

- Îmbrăcămintile ce se execută într-un singur strat se realizează cu agregate concasate 0...25 mm conform limitelor din fig. 1 sau 0...40 mm conform limitelor din fig. 2, iar cele ce se execută în două straturi se realizează cu agregate concasate 0...25 mm conform fig. 1 în cazul stratului de uzură si 0...31 mm conform fig. 3 sau 0...40 mm conform fig. 2 în cazul stratului de rezistență.

NOTĂ: În lipsa sortului de agregate pietris 8-16, respectiv criblură 8-16, se poate realiza si un beton cu granulozitatea discontinuă, având agregatul total în limitele curbelor granulometrice din fig. 4, 5 si 6. Acest tip de beton nu se aplică la autostrăzi, drumuri publice cu trafic foarte greu, piste, căi de rulare si platforme aeroportuare.

- Betonul din stratul de uzură al îmbrăcămintei din beton de ciment se realizează cu nisip natural (SR 662) si agregate concasate (criblură) (SR 667).
- Betonul din stratul de rezistență al îmbrăcămintilor din beton de ciment rutiere pentru drumuri si străzi cu trafic greu, mediu sau usor si piste aeroportuare interne, se realizează cu nisipul natural de râu si pietris (SR 662), sau piatră spartă (split) (SR 667).

În cazul locurilor de stationare, platformelor de parcare si supralărgirilor în curbe, se poate folosi beton rutier fluidifiat conform prescriptiilor tehnice în vigoare.

12.1.2. În sistemul cofraje glisante

Curba granulometrică a amestecului total se realizează cu agregate 0...25 mm si trebuie să se situeze între limitele domeniului hasurat din fig. 7, sau cu agregate 0...40 mm, caz în care trebuie să se situeze între limitele domeniului hasurat din fig. 8.

12.2. La stabilirea compozitiei betonului rutier se vor aplica cerintele de bază din Codul de Practică NE 012, cap. 6, adaptate la specificul betoanelor rutiere si se vor respecta prevederile anexei II.1 din Normativul pentru executarea îmbrăcămintilor rutiere din beton de ciment în sistemele cofraje fixe si glisante, indicativ NE 014.

12.3. Zonele granulometrice ale agregatului total la betoanele pentru îmbrăcăminti rutiere sunt cele din tabelul 12 si figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 si 8.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

ZONELE GRANULOMETRICE ALE AGREGATULUI TOTAL

Tabel 12

Nr crt.	Zonele granulometrice ale agregatului total	Limite	Treceri % în masă prin sita cu ochiuri pătrate de mm:									
			0,2	0,63	1	2	4	8	16	25	31,5	40
I. Pentru sistemul în cofraje fixe												
1	Cu granulozitate continuă 0...25 mm (fig. 1)	min.	2	7	10	20	29	45	75	95	-	-
		max.	8	22	30	42	52	70	90	100	-	-
	0...40 mm (fig. 2)	min.	2	6	8	17	23	40	60	75	-	95
		max.	7	22	28	40	48	62	80	90	-	100
	0...31,5 mm (fig. 3)	min.	2	6	8	17	23	40	60	75	95	-
		max.	7	22	28	40	48	62	80	91	100	-
2	Cu granulozitate discontinuă 0...25 mm (fig. 4) fără sortul 8-16	min.	2	7	12	20	28	38	38	95	-	-
		max.	8	22	29	42	48	58	58	100	-	-
	0...40 mm (fig. 5) fără sortul 8-16	min.	2	12	17	25	30	35	35	64	-	95
		max.	7	22	29	40	45	56	56	78	-	100
	0...31,5 mm (fig. 6) fără sortul 8-16	min.	2	12	17	25	30	35	35	75	95	-
		max.	7	22	29	40	45	56	56	83	100	-
II. Pentru sistemul în cofraje glisante												
3	Cu granulozitate continuă 0...25 mm (fig. 7)	min.	2	13	18	30	38	55	80	95	-	-
		max.	8	22	30	42	52	70	90	100	-	-
	0...40 mm (fig. 8)	min.	2	13	17	25	33	50	70	82	-	95
		max.	7	22	28	40	48	62	79	90	-	100

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

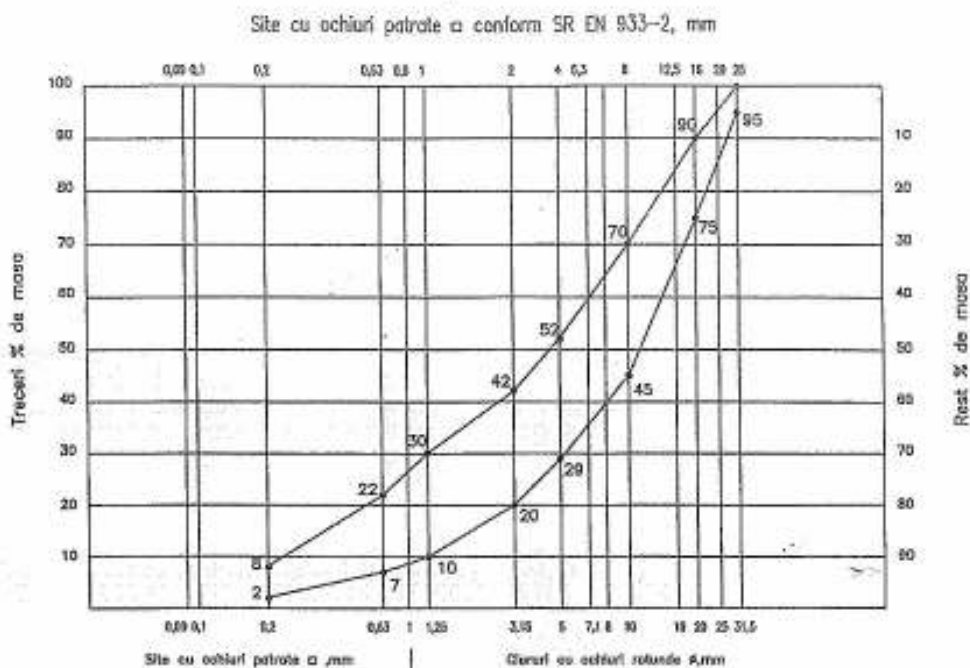


Figura 1 – Limitele de granulozitate ale agregatului total pentru betoane rutiere realizate cu agregate cu granulozitate continua 0.....25 mm, in sistemul cofraje fixe

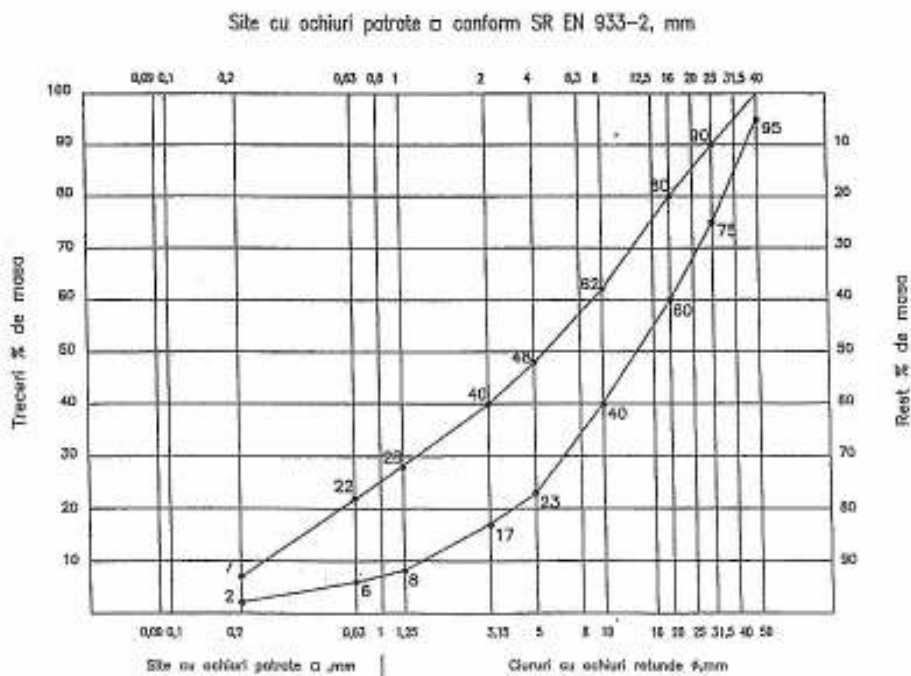


Figura 2 – Limitele de granulozitate ale agregatului total pentru betoane rutiere realizate cu agregate cu granulozitate continua 0.....40 mm, in sistemul cofraje fixe

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

28

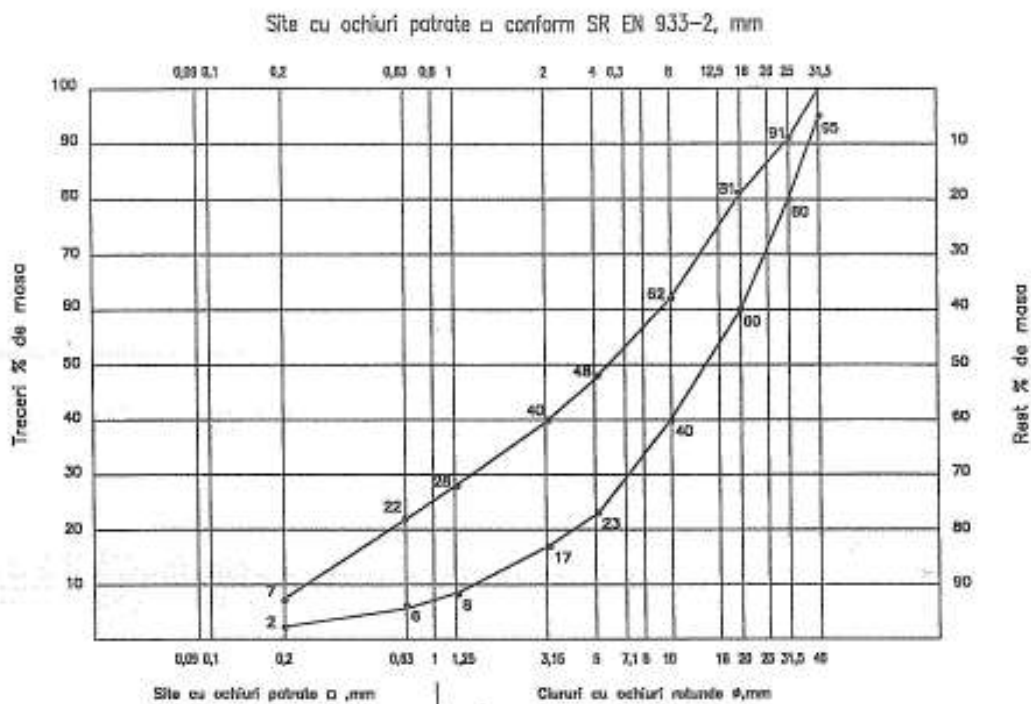


Figura 3 – Limitele de granulozitate ale agregatului total pentru betoane rutiere realizate cu agregate cu granulozitate continua 0...31,5 mm, în sistemul cofraje fixe

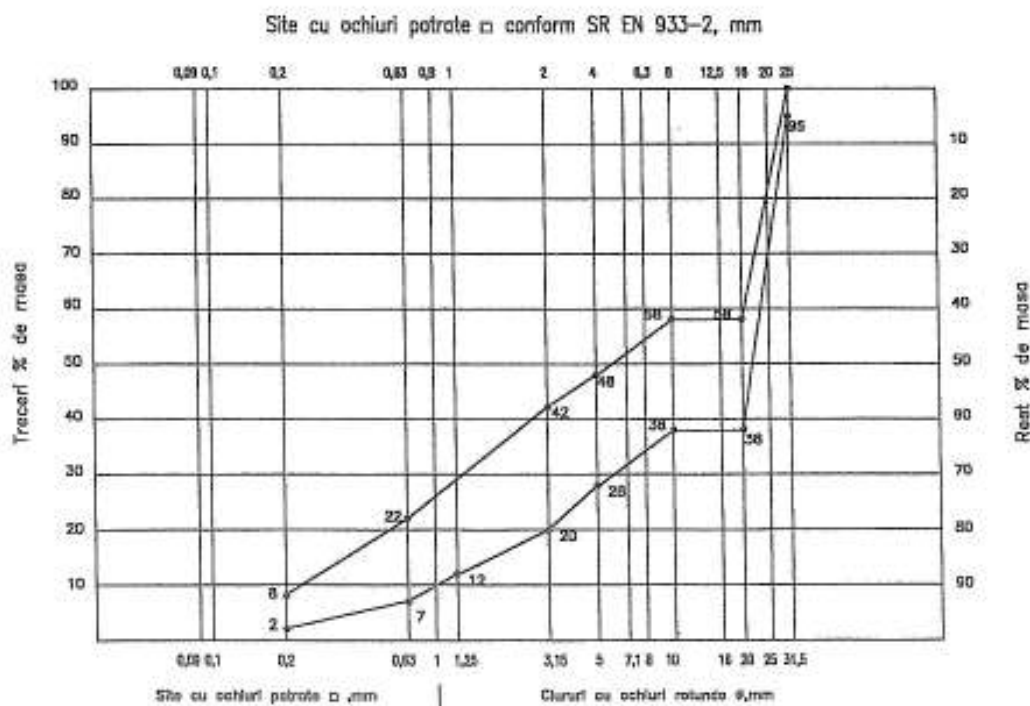


Figura 4 – Limitele de granulozitate ale agregatului total pentru

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

29

Site cu ochiuri patrute $\square$ conform SR EN 933-2, mm

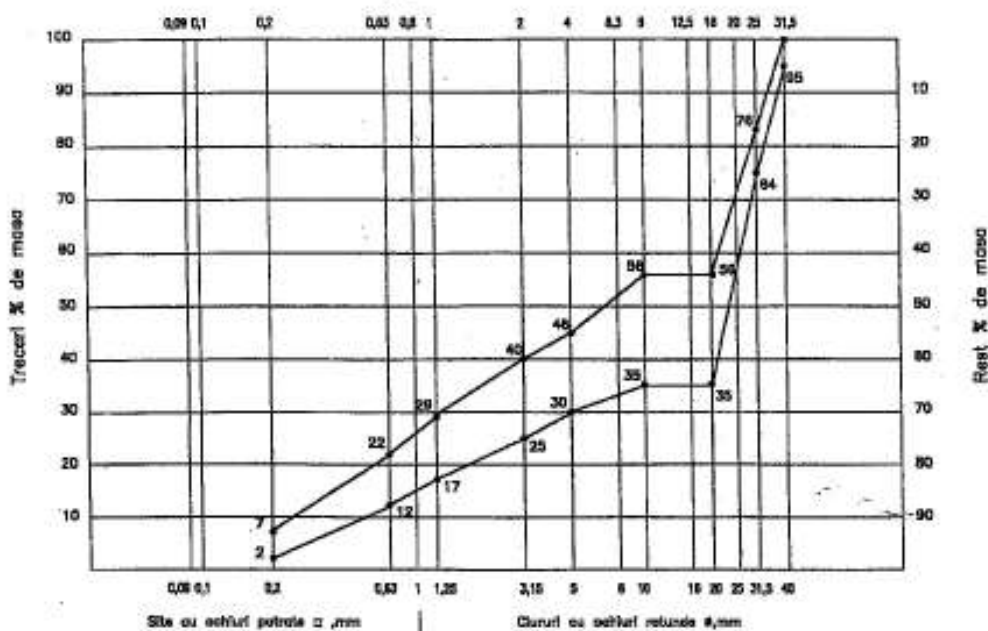


Figura 5 - Limitele de granulozitate ale agregatului total pentru betoane rutiere realizate cu agregate cu granulozitate discontinua 0...31,5 mm, in sistemul cofraje fixe

Site cu ochiuri patrute $\square$ conform SR EN 933-2, mm

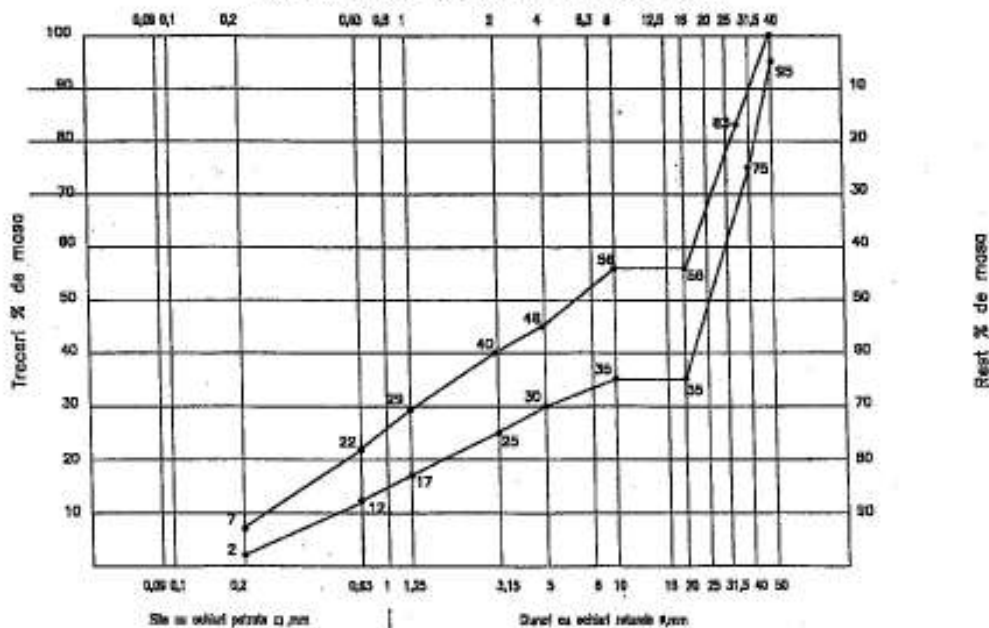


Figura 6 - Limitele de granulozitate ale agregatului total pentru betoane rutiere realizate cu agregate cu granulozitate discontinua 0...40 mm, in sistemul cofraje fixe

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

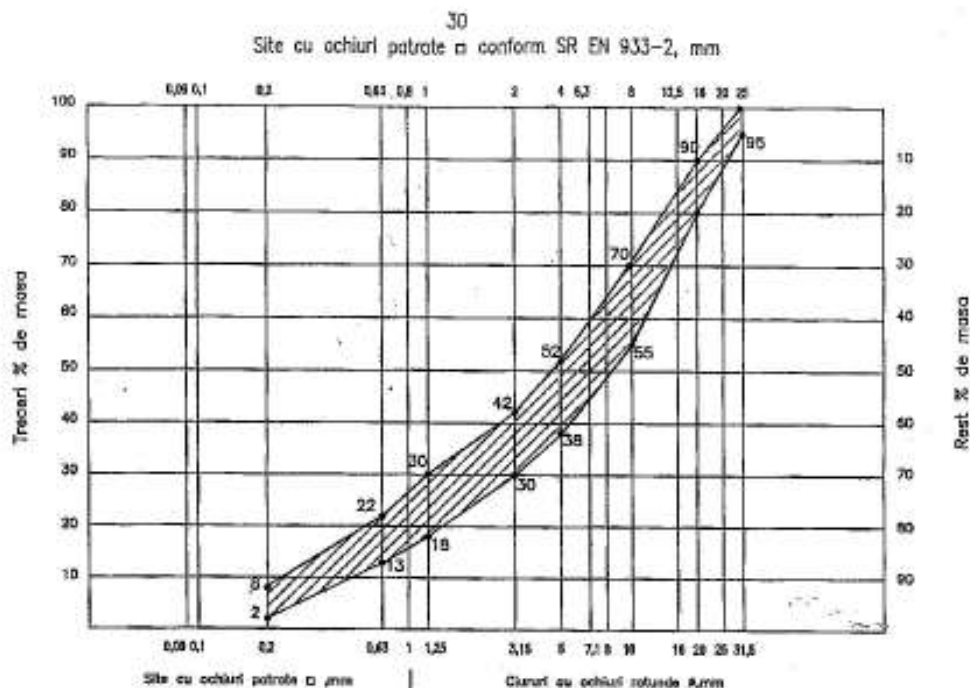


Figura 7 – Limitele de granulozitate ale agregatului total pentru betoane rutiere realizate cu agregate cu granulozitate continua 0....25 mm, in sistemul cofraje glisante (zona hasurata)

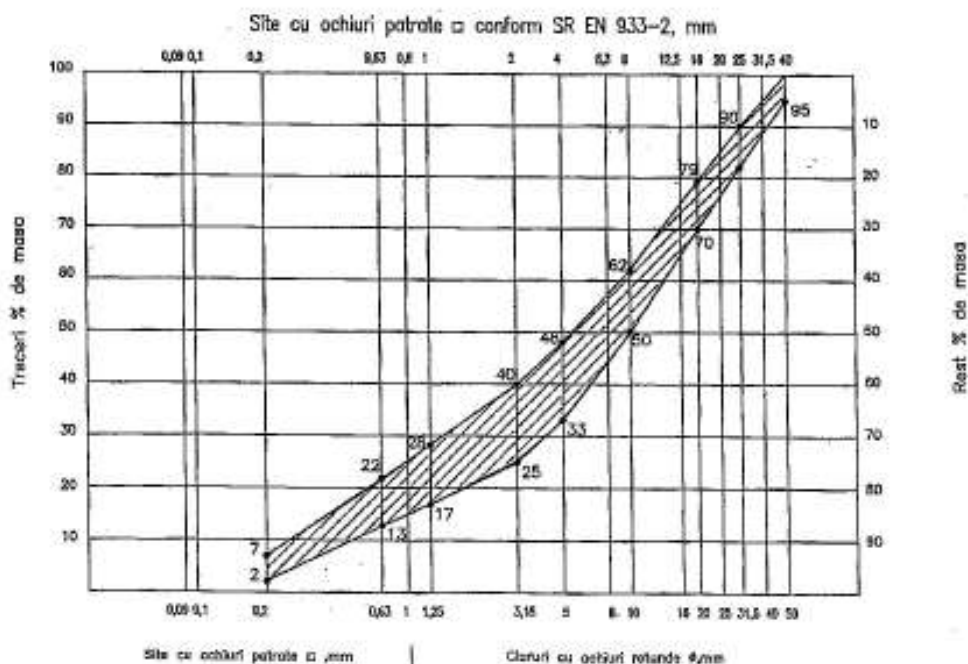


Figura 8 – Limitele de granulozitate ale agregatului total pentru betoane rutiere realizate cu agregate cu granulozitate continua 0....40 mm, in sistemul cofraje glisante (zona hasurata)

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

12.4. Caracteristicile betonului rutier **proaspăt** sunt indicate în tabelul 13.

CARACTERISTICILE BETONULUI PROASPĂT

Tabel 13

Nr. crt.	Caracteristicile betonului proaspăt			Determinare conform
	Denumirea	Valoarea		
		Sistem cofraje fixe	Sistem cofraje glisante	
1.	Lucrabilitatea:			STAS 1759
	- prin metoda tasării, cm. max.	3	-	
	- prin metoda gradului de compactare	1,15 ... 1,35	1,15 ... 1,35	
	- prin metoda de remodelare Webe, sec	-	10 - 15	
2.	Densitatea aparentă kg/m ³	2400 ± 40	2400 ± 50	
3.	Continutul de aer oclus %	3,5 ± 0,5	4 - 6	STAS 5479

12.5. Caracteristicile betonului rutier **întărit** sunt indicate în tabelul 14.

CARACTERISTICILE BETONULUI ÎNTĂRIT

Tabel 14

Nr. crt.	Conditii tehnice care trebuie îndeplinite de betonul întărit, la executie	Clasa betonului rutier			
		BcR 3,5	BcR 4,0	BcR 4,5	BcR 5,0
1.	Rezistența caracteristică la încovoiere (R_{inc}^k) determinată la 28 zile pe prisme 150x150x600mm MPa, min.	3,5	4,0	4,5	5,0
2.	Rezistența medie la compresiune (R_c) determinată la 28 zile pe cuburi cu latura de 150(141) mm, fragmente de prisme cu latura secțiunii de 150 mm, conform STAS 1275 sau carote, conform Instrucțiunilor C 54. MPa, min.	30	35	40	45
3.	Gradul de gelivitate al betonului determinat conform STAS 3518-89	G 100	G 100	G 100	G 100

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

CAPITOLUL IV PREPARAREA BETONULUI RUTIER

Utilajele si echipamentele necesare executării îmbrăcămintilor rutiere din beton de ciment trebuie selectate în conformitate cu prevederile Contractului, Proiectului si Caietului de Sarcini, iar preliminar acestea trebuie prezentate Beneficiarului pentru aprobare.

Antreprenorul trebuie să asigure functionarea pe santier a statiei de betoane si a echipamentelor pentru asternerea betonului.

ART.13. STATIA DE BETOANE

13.1. Prin statia de betoane se înțelege orice unitate sau instalatie care produce si livrează beton, fiind dotată cu una sau mai multe centrale de beton.

13.2. Productivitatea practică a statiei de betoane trebuie să fie cel puțin egală cu cea a utilajului de punere în operă a betonului, pentru a se evita stationarea acestuia.

13.3. Statia de betoane, trebuie să fie amplasată la o distanță față de punctul de lucru, corespunzătoare unui timp de transport al betonului, de maximum 45 minute.

13.4. Statia de betoane trebuie să dispună de:

- depozite de agregate, având compartimente amenajate pe o platformă betonată si cu scurgerea apelor asigurată;
- silozuri de ciment, marcate, având capacitatea corelată cu capacitatea de productie a statiei;
- silozuri pentru cenusi de termocentrală în cazul că se folosesc;
- instalatia de preparare, rezervoare si dozatoare;
- instalatie pentru încălzirea apei si agregatelor;
- centrală sau centrale de beton în bună stare de functionare;
- buncăre de descărcare a betonului preparat;
- dotări care să asigure spălarea malaxoarelor, buncărelor si mijloacelor de transport;
- laborator amenajat si dotat corespunzător;
- dotări privind protectia muncii si PSI.

13.5. Centrala de beton trebuie să fie de tip discontinuu de dozare si malaxare cu functionare automată, cu următoarele caracteristici:

- înregistrarea puterii de malaxare;
- dozarea agregatelor si a cimentului, se face gravimetric;
- dozarea apei si a solutiei de aditivi, se face volumetric cu dozatoare automate sau cu contoare cu debitmetru cu precizie de 1% cu totalizator si revenire automată la zero după fiecare sarjă;

- măsurarea continuă a umidității agregatelor, obligatoriu în pâlnia de alimentare;
- durata de amestecare va fi de cel puțin 60 secunde (90 secunde în eventualitatea utilizării si a cenusei de termocentrală), la betoanele îmbrăcămintilor în cofraje fixe si de 90...120 secunde, la betoanele îmbrăcămintilor în cofraje glisante.

13.6. Utilajul de dozare trebuie să fie automat iar dacă se folosesc cofrajele glisante, productivitatea trebuie să fie adecvată pentru a mentine o miscare uniformă a masinii de pavat de cel puțin 0,75 m pe minut. La determinarea cerintelor de capacitate a utilajului de dozare, trebuie să se tină seama de raportul specific pentru constructia îmbrăcămintilor pe timp călduros.

Agregatele, cimentul si aditivii trebuie dozati în functie de greutate, în timp ce apa se poate doza fie în functie de greutate fie în functie de volum. Utilajele de dozat trebuie verificate si gradate

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

săptămânal. Cântarele agregatelor si cimenturilor de la instalatia de dozat trebuie verificate folosind greutatele standard.

Abaterile permise de dozaj ale utilajului sunt:

- $\pm 3\%$ pentru agregate si amestecuri;
- $\pm 2\%$ pentru ciment, apă, var;
- $\pm 5\%$ pentru aditivi;
- $\pm 3\%$ pentru cenusi.

Tolerantele sunt exprimate în functie de greutatea teoretică a fiecărui material, potrivit setării utilajului de dozare.

13.7. Instalatiile de preparare vor dispune de buncăre intermediare cu capacitatea egală cu 3 sarje, iar pentru evitarea segregării, descărcarea betonului în buncăre se va face axial, prin intermediul unui jgheab si a unei pâlnii de min. 0,50 m înăltime. La utilizarea simultană a mai multor instalatii, acestea trebuie să dispună de conditii identice (componenti, dozare, lucrabilitate beton, etc.) pentru a asigura livrarea de betoane identice.

Nu se admite mentinerea betonului în buncăr mai mult de 15 minute de la descărcarea primei sarje, iar durata totală de încărcare a mijlocului de transport nu va depăsi 20 minute.

Buncărele vor fi curățite cel puțin de două ori pe schimb sau la întreruperi mai mari de o oră.

13.8. Antreprenorul va prezenta comisiei de atestare numită pentru verificarea îndeplinirii conditiilor prevăzute la punctele 13.4, 13.5 si 13.6, lista reglajelor efectuate la centrala de beton, care va controla dacă toate punctele prevăzute au fost verificate si în special:

- verificarea si etalonarea basculelor si a dozatoarelor volumetrice;
- functionarea eficace a dispozitivelor de obturare (deschidere-închidere) a agregatelor si cimenturilor si eventual adaosurilor;
- starea malaxoarelor, în special uzura paletilor;
- functionarea automatizată.

Toate aceste verificări se vor face fără a prepara beton.

13.9. Înainte de începerea productiei de beton, se va efectua un test de functionare a statiei de betoane. În timpul testului de functionare, Antreprenorul trebuie să evalueze si să verifice modul de intrare al agregatelor în malaxor, dozajul materialelor, timpul de amestecare, etc. în conformitate cu specificatiile tehnice ale statiei de betoane si cu normele si reglementările din prezentul caiet de sarcini. În timpul productiei, statia de betoane va fi testată periodic, cel puțin o dată la 3 luni, în conformitate cu normele si regulamentele existente.

Rezultatele testelor se vor introduce în declaratia de productie a betonului.

13.10. Documentatia completă, referitoare la unitatea de productie a betonului, va fi transmisă Inspectoratului de Stat în Constructii, pentru autorizare, conform legislatiei în vigoare. Productia de beton poate începe doar după ce statia de betoane a fost autorizată de către ISC si aprobată de către Inginerul lucrării.

ART.14. EXPERIMENTAREA PREPARĂRII BETONULUI RUTIER ÎN STATIE

Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să facă experimentarea preparării betonului rutier în statie, pentru a verifica dacă folosind mijloacele santierului, reteta betonului stabilită în laborator permite atingerea caracteristicilor cerute prin caietul de sarcini.

Încercările trebuiesc repetate până la obtinerea rezultatelor satisfăcătoare privind:

- lucrabilitatea;
- continutul în aer oclus;
- omogenitatea betonului;

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- rezistenta la încovoiere.

În cazul centralelor de beton cu două malaxoare încercarea de verificare a omogenității se va face pentru ambele malaxoare.

Cu ocazia acestor verificări se va verifica și durata minimă de malaxare, necesară pentru a asigura o bună omogenizare a betonului.

Probele pentru verificări se vor lua din cel puțin 6 amestecuri diferite, pe care se vor determina caracteristicile arătate la Capitolul II, art. 12, Compoziția betonului.

ART.15. PREPARAREA PROPRIU-ZISĂ A BETONULUI RUTIER

15.1. Este interzisă prepararea betonului în instalațiile care nu asigură respectarea abaterilor prevăzute la pct. 13.6 sau la care dispozitivele de dozare, cu care sunt echipate, sunt defecte.

Antreprenorul răspunde permanent de buna funcționare a mijloacelor de dozare, verificându-le ori de câte ori este necesar, dar cel puțin o dată pe săptămână.

15.2. Cantitatea de apă corespunzătoare unui amestec se va corecta ținând seama de umiditatea agregatelor și de soluția "Disan A", astfel încât să se respecte raportul A/C avut în vedere la stabilirea rețetei.

15.3. Ordinea de introducere a materialelor componente în malaxor se face conform prevederilor cărții tehnice a utilajului respectiv.

15.4. Pe parcursul preparării betonului, laboratorul stației poate modifica rețeta, în funcție de rezultatele încercărilor privind umiditatea și granulozitatea agregatelor, și de densitatea aparentă, de lucrabilitatea și volumul de aer occlus al betonului proaspăt, în situațiile reale existente, cu condiția realizării caracteristicilor tehnice cerute prin caietul de sarcini.

15.5. La terminarea unui schimb sau întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră, malaxorul va fi spălat cu jet de apă sau apă cu pietris.

15.6. Se va evita golirea malaxoarelor direct în mijloacele de transport, recomandându-se folosirea de buncăre intermediare. Pentru evitarea segregării betonului, buncărele vor fi încărcate axial prin intermediul unor jgheaburi și a unei pâlnii de minimum 0,5 m înălțime.

Nu se admite menținerea betonului în buncăr mai mult de 15 minute.

Buncărele intermediare vor fi curățate cel puțin de două ori într-un schimb.

15.7. Temperatura betonului proaspăt măsurată în mijloacele de transport înaintea plecării de la stație trebuie să se situeze în intervalul +5°...+30°C, iar la punerea în operă să nu depășească 30°C.

ART.16. CONTROLUL CALITĂȚII BETONULUI PROASPĂT PREPARAT

16.1. Pentru asigurarea caracteristicilor betonului proaspăt precizate la punctul 12.4 tabelul 13, în scopul evitării punerii în operă a unui beton necorespunzător, se vor face în prealabil, la stația de betoane, determinări pe betonul proaspăt.

16.2. Controlul operativ al calității betonului se va face conform prevederilor din ANEXA I.3 la Normativul NE 014.

Ori de câte ori un rezultat se situează în afara limitelor admise, indicate la punctul 12.4, se va repeta imediat determinarea respectivă.

Dacă și la o nouă determinare rezultatul nu se înscrie în limitele admise, se va sista prepararea betonului și se vor stabili, după caz, măsurile tehnologice ce se impun: corectarea cantității de apă, a proporțiilor sorturilor de agregate sau aditivi, a temperaturii componentelor și verificarea instalației.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

După aplicarea măsurilor stabilite si după reluarea preparării betonului, determinarea caracteristicilor respective se va face la fiecare amestec, adoptându-se eventualele corectii succesive până când se constată că cel puțin 3 rezultate consecutive se înscriu în limitele admise.

16.3. În continuare, controlul se va face cu frecvența prevăzută în tabelul 15.

Tabel 15

Nr. crt.	Faza de executie	Caracteristicile care se verifică	Scopul verificării	Frecvența minimă	Tipul de laborator	
					II	III
0	1	2	3	4	5	6
A. ÎN CURSUL PREPARĂRII BETONULUI LA STATIA DE BETOANE						
A. 1	Betonul proaspăt	a. Lucrabilitatea, conform STAS 1759	Reglarea procesului tehnologic si respectarea	De două ori pe schimb de lucru, pentru fiecare tip de beton si betonieră	DA	DA
		b. Densitatea aparentă	conditiilor tehnice din Tabelul 13		DA	DA
		c. Temperatura (la temperaturi ale aerului sub +5°C si peste +25°C)	Reglarea procesului tehnologic pentru respectarea conditiilor tehnice de +5°C... +30°C	Patru determinări pentru fiecare tip de beton si schimb de lucru	DA	DA
		d. Granulozitatea agregatelor din amestecul de beton, conform STAS 1759	Confirmarea respectării granulozitătii agregatelor din reteta betonului	Facultativ	D A	DA
		e. Continutul de aer oclus, conform STAS 5479	Reglarea preparării si respectarea conditiilor tehnice din Tabel 13	O probă pe schimb	D A	DA
A. 2	Betonul întărit	a. Rezistenta la încovoiere pe epruvete prismatice de 150x150x600 mm, la vârsta de 28 zile, conform NE 014:2002, Anexa III.1	Verificarea realizării conditiilor de calitate pentru clasa de beton prescrisă	Câte o serie de 3 epruvete prismatice pe schimb, pentru fiecare tip de beton si betonieră, dar minimum o serie de 100 m³	D A	DA
		b. Idem la vârsta de 7 zile, pentru încercări orientative	Verificarea operativă a compozitiei betonului	O probă pe săptămână	D A	-
		c. Rezistenta la compresiune pe	Verificarea realizării rezistentei la	Câte o serie de 3 epruvete	D	-

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

		fragmente de prisme cu latura secțiunii de 150 mm sau epruvete cubice cu latura de 150 mm, la vârsta de 28 zile, conform STAS 1275	compresiune a betonului	prismatice pe schimb, pentru fiecare tip de beton și betonieră, dar minimum o serie de 100 m ³	A	
		d. Determinarea gradului de gelivitate, conform STAS 3518	Verificarea îndeplinirii condițiilor din Tabelul 14	Se determină la elaborarea compoziției betonului	D A	-
B. LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERA						
B. 1	Betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport	a. Examinarea documentului de transport	Constatarea garanției calității de către producător și respectarea duratei de transport	La fiecare transport	-	DA
		b. Lucrabilitatea (consistenta), conform STAS 1759	Confirmarea caracteristicilor impuse betonului	O probă pentru fiecare tip de beton și schimb de lucru, dar cel puțin o probă la 20 m ³ beton	-	DA
		c. Temperatura (la temperatura aerului, sub +5°C și peste +25°C)	Confirmarea caracteristicilor impuse betonului	Patru determinări pentru fiecare tip de beton și schimb de lucru	-	DA
B. 2	Betonul întărit	Determinarea rezistenței la compresiune pe epruvete cilindrice (carote) extrase din îmbrăcămintea executată, conform STAS 1275	Verificarea calității betonului pus în lucrare	3 carote pe km de bandă de îmbrăcămintă din beton sau min. 4 carote din fiecare zonă de îmbrăcămintă asupra căreia există dubii de calitate	D A	-

16.4. Calitatea betoanelor din îmbrăcămintile rutiere, se va aprecia pe baza rezultatelor înregistrate în evidențele de laborator și buletinele de încercare a epruvetelor confectionate la statia de betoane, încercate și prelucrate la laboratoarele de specialitate ale Antreprenorului, care vor ține evidența zilnică pe formularul “Registrul pentru evidența preparării și punerii în operă a betoanelor rutiere”, conform Anexei I.4 din Normativul NE 014, privind betonul preparat:

- compoziția betonului realizat;
- caracteristicile betonului proaspăt (lucrabilitate, densitate, conținut de aer occlus, temperatură);

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- confectionarea epruvetelor de beton pentru determinarea rezistentelor mecanice.

16.5. Seful punctului de lucru va tine evidenta betonului turnat pe formularul tipizat

“Condica pentru evidenta betoanelor turnate”, unde se vor consemna zilnic:

- cantități de beton turnate;
- elemente turnate;
- confectionarea epruvetelor de control si rezultatele încercărilor mecanice pe betonul întărit.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

CAPITOLUL V PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI RUTIER

ART.17. ECHIPAMENTE PENTRU EXECUTIA BETONULUI RUTIER

17.1. Îmbrăcămintile rutiere din beton de ciment pot fi executate în două metode:

- cu cofraje fixe (longrine metalice)
- cu cofraje glisante (utilaj mobil, pe senile, ghidat electronic în plan orizontal si vertical, dotat cu un senzor de directie, unul de nivel, cu două unități de vibrație, o curea transportoare si cofraje).

17.2. Antreprenorul va alege metoda de lucru care va fi folosită.

Pentru aceasta, înainte de începerea lucrărilor de executie, Antreprenorul va trebui să prezinte Beneficiarului spre aprobare metoda aleasă pentru executia îmbrăcămintii din beton de ciment.

17.3. Procedura va contine descrierea tehnologiei de executie adoptată, ce trebuie verificată la începerea lucrărilor, pe un sector de probă (300-600 m lungime) si va contine:

- descrierea detaliată a echipamentului;
- descrierea detaliată a întregului proces de executie a lucrărilor, inclusiv pregătirea fundatiei, realizarea betonului, transportul, turnarea si conservarea;
- documentatia trebuie să contină informatii ca: viteza utilajului, intensitatea vibrării betonului, grosimea stratului de beton (înainte de vibrarea si finisarea stratului de beton), nivelarea suprafetei, protejarea betonului finisat, tăierea rosturilor si finisarea.

ART.18. MANAGEMENTUL TRAFICULUI PUBLIC SI DE SANTIER

Antreprenorul trebuie să prezinte preliminar autorităților competente si Beneficiarului un plan cu managementul traficului, care să contină descrierea detaliată a tuturor măsurilor necesare diminuării efectelor ivite pe timpul executiei în zonele de trafic. Managementul traficului se va face în deplină conformitate cu normele si reglementările în vigoare.

ART.19. TRANSPORTUL BETONULUI

19.1. Transportul betonului rutier se realizează cu autobasculante cu basculare în spate sau lateral. Autobasculantele trebuie să fie etanse, iar în cazurile cu temperaturi la limită ale aerului, betonul din autobasculante se va acoperi cu prelate, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului (se interzice udarea betonului pe timpul transportului).

19.2. După fiecare 3-4 transporturi si ori de câte ori este nevoie, autobasculantele vor fi curățate si spălate cu jet de apă.

19.3. Durata maximă de transport, considerată din momentul terminării încărcării în mijlocul de transport si sfârșitul descărcării acestuia la punctul de lucru, nu va depăși 60 minute la temperaturi ale betonului $\leq 15^{\circ}\text{C}$ si 45 minute la temperaturi situate în intervalul $15^{\circ}\dots 30^{\circ}\text{C}$.

19.4. Timpul care se scurge de la prepararea betonului pentru stratul de rezistentă si până la completa finisare a suprafetei stratului de uzură nu trebuie să depășească cu mai mult de o oră începutul prizei cimentului.

19.5. Timpul scurs de la prepararea betonului pentru stratul de rezistentă si până la completa finisare a suprafetei stratului de uzură nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului.

19.6. Când se transportă beton cu lucrabilitate redusă, sunt necesare autocamioane echipate cu vibratoare pentru a descărca betonul. Camioanele trebuiesc curățate cu jet de apă la fiecare 3-4 curse si oricând este necesar.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

19.7. Fiecare transport de beton va fi însoțit de un bon de transport.

19.8. Numărul autobasculantelor folosite la transportul betonului trebuie să asigure un flux continuu alimentării utilajelor de punere în operă.

19.9. Circulația autobasculantelor pe stratul de beton slab (când acesta este stratul suport al îmbrăcămintei) se va admite numai după atingerea a 70% din rezistența la 28 zile a betonului slab.

ART.20. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

20.1. Înainte de a începe executarea îmbrăcămintii din beton de ciment se va verifica și recepționa stratul suport al acesteia (fundatia sau stratul de bază), conform STAS 6400, prin verificarea elementelor geometrice, abaterilor limită, denivelărilor admisibile, precum și a capacității portante a complexului fundatii-pat, corectându-se toate defecțiunile constatate. Nu se va trece la executarea îmbrăcămintii din beton de ciment decât numai după efectuarea remedierilor necesare.

20.2. Fundatia sau stratul de bază trebuie să aibă la suprafața sa aceleași pante în profil transversal și aceleași declivități în profil longitudinal ca cele ale suprafeței îmbrăcămintii de beton de ciment.

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

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

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

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

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

20.7. La executarea îmbrăcămintilor de beton de ciment, peste îmbrăcăminti existente, acestea vor fi tratate conform prevederilor proiectului și Normativului NE 014 pct. 7.14...7.18.

20.8. Lucrările de corectare și finisare a fundatiei sau a stratului de bază vor preceda lucrările de betonare cu 400-1000 m lungime de drum.

20.9. Pe fundatia verificată și rectificată se montează longrinele metalice pe benzi de beton (C 4/5 - C 6/7,5) sau de mortar, cu lățimea de minimum 30 cm, preparate cu un dozaj de 160 kg ciment la m^3 .

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

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

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

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

20.12. Pe stratul de nisip bine nivelat și compactat se va întinde hârtie rezistentă (Kraft) sau folie de polietilenă.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Benzile de hârtie sau folie de polietilenă trebuie să se suprapună cu minim 5 cm în sens longitudinal și 20 cm în sens transversal. Banda superioară va fi în sensul pantei.

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

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

20.14. În situațiile în care stratul superior al fundației este alcătuit din materiale stabilizate cu lianți hidraulici sau mixturi asfaltice, nu se va executa acoperirea suprafeței fundației cu strat de nisip și hârtie sau folie de polietilenă.

În aceste cazuri, înainte de asternerea betonului, suprafața acestor fundații se va stropi cu apă.

20.15. În cazul în care betonul se execută cu cofraje glisante pregătirea stratului suport se va face în condițiile specifice sistemului cofraje fixe pe fundații noi.

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

20.17. Principalele controale ce trebuiesc făcute înainte de punerea în operă a betonului sunt următoarele:

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

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

- pozitionarea corectă a longrinelor (execuție în sistemul cofraje fixe) sau a firelor de ghidaj pentru palpatorii mașinii cu cofraje glisante;

- pozitionarea corectă a rosturilor de dilatație;

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

ART.21. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BETONULUI RUTIER

21.1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul va realiza obligatoriu un tronson experimental de min. 300 m lungime pentru a verifica pe șantier, în condiții de execuție curente, realizarea caracteristicilor cerute betonului pus în operă în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini precum și pentru a regla utilajele și dispozitivele de punere în operă a betonului și eventual corectarea compoziției betonului în limitele stabilite prin studiul preliminar.

Se vor urmări în special:

- reglarea utilajului de răspândire și vibrare pentru obținerea grosimii necesare și o suprafață perfectă;
- reglarea pervibratoarelor, stabilirea distanțelor dintre ele și mai ales a celor situate la marginea îmbrăcămintei;
- punerea la punct a operațiilor de finisare a suprafețelor de striere și de răspândire a produsului de protecție ca și a metodelor de execuție a rosturilor și a timpului de tăiere.

21.2. Partea din tronsonul executat considerată ca cea mai bine realizată va servi ca tronson de referință pentru restul lucrării.

Caracteristicile obținute pe acest tronson de referință se vor consemna în scris, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa în continuare.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

ART.22. PUNEREA ÎN OPERĂ PROPRIU-ZISA

22.1. Punerea în operă a betonului rutier în sistemul cofraje fixe

22.1.1. Îmbrăcămintile de beton de ciment se execută într-unul sau două straturi, conform prevederilor din proiect, în funcție de utilajele curente, care pot asigura compactarea prin vibrație până la grosimi de 23 cm. În cazul unor grosimi mai mari se vor utiliza numai vibrofinisoare dotate cu pervibratoare, care vor trebui să asigure o vibrație eficientă pe toată grosimea stratului.

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

22.1.3. Așternerea betonului se va face numai cu repartizatoare mecanice, cu excepția unor suprafețe reduse la care folosirea acestora nu este justificată din punct de vedere tehnico-economic (supralărgiri în curbe, curbe cu raze mici, străzi de categoria IV cu o bandă de circulație, parcaje, platforme sau locuri de staționare, pe suprafețe mici sau izolate). La acestea, așternerea betonului rutier proaspăt, se poate face manual.

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

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

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

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

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

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

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

22.1.9. Punerea în operă a betonului se va face fără întreruperi, iar dacă acestea nu pot fi evitate (ploaie intensă, defectarea utilajelor, întreruperi în aprovizionarea cu beton, etc.) se va executa din betonul confectionat până în acel moment o dală mai scurtă decât cea prevăzută, terminată cu un rost transversal de contact, care va fi situat la min. 1,50 m distanță de cel mai apropiat rost al îmbrăcămintii rutiere.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

22.1.10. Distanța dintre două poziții succesive de lucru ale plăcilor sau riglelor vibrante trebuie să fie astfel stabilită încât să fie asigurată acoperirea succesivă a întregii suprafețe de beton compactat.

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

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

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

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

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

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

22.1.16. După trecerea vibrofinisorului până la circa 1 m de capătul porțiunii asternute, aceasta se retrage și se face verificarea în profil longitudinal și transversal a suprafeței vibrată cu dreptarul de 3 m lungime și o pană de 20 cm lungime și maximum 3 cm lățime, având înclinatia de : 10 și gradatii corespunzătoare diferențelor de înălțime de 1 mm, corectând cu beton, dacă este cazul, suprafețele denivelate sau cele deschise (nevibrate).

22.1.17. După verificarea și corectarea denivelărilor suprafeței vibrată, betonul de lângă longrine se va compacta cu maiul sau cu plăci vibrante.

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

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

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

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

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

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

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

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

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

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

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

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

22.1.26. Pentru executarea îmbrăcămintilor din două straturi (beton de uzură și beton de rezistență) se fac următoarele precizări:

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

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

22.2. Punerea în operă a betonului rutier în sistemul cofraje glisante

22.2.1. Mașina cu cofraje glisante trebuie să realizeze următoarele operații tehnologice:

- repartizarea betonului pe toată lățimea benzii de betonare cu ajutorul unui repartizator tip snec;

- compactarea, prin vibrarea internă a betonului, cu ajutorul pervibratoarelor electrice de interior de 70 mm diametru care produc "lichefierea" betonului;

- presarea betonului prin "extrudere" de către greutatea proprie a mașinii;

- finisarea transversală a suprafeței betonului "extrudat" cu ajutorul unei grinzi care se deplasează perpendicular pe direcția de avansare a cofrajelor glisante;

- finisarea longitudinală a suprafeței din beton cu ajutorul unui dispozitiv (DRISCĂ) care se deplasează transversal între cofrajele glisante și longitudinal, odată cu mașina.

22.2.2. Betonul în fața mașinii cu cofraje glisante, trebuie astfel descărcat și repartizat încât să se asigure o avansare uniformă, continuă și permanentă a mașinii, practic fără nici o oprire a mașinii. Se va urmări permanent ca volumul de beton din fața mașinii cu cofraje glisante să fie constant.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

22.2.3. Viteza masinii cu cofraje glisante se reglează la cca. 1 m/minut în functie de ritmul de aprovizionare a betonului, corelat cu calitatea muchiilor laterale si suprafatarea îmbrăcăminteii ce se realizează.

22.2.4. În principiu, toate reglajele masinii cu cofraje glisante se efectuează pe loc, înainte de începerea betonării, dar trebuiesc efectuate verificări si ajustări ale acestora la începutul lucrului, pentru garantarea realizării conditiilor de calitate ce se impun dalelor, din punct de vedere ale grosimii, calității si rectangularității marginilor acestora. În acest scop se vor avea în vedere prevederile Normativului NE 014 pct. 10.1.6. si 10.1.7.

22.2.5. Betonul adus la punctul de lucru se descarcă cu atentie în fata repartizorului cu snec a masinii cu cofraje glisante după care repartizarea uniformă a acestuia între cofrajele masinii se continuă cu ajutorul unui excavator.

22.2.6. Se va urmări permanent (prin observarea aspectului suprafetei betonului) modul de functionare al tuturor pervibratoarelor.

Eventualele pervibratoare defecte trebuiesc înlocuite imediat.

22.2.7. Pervibratoarele se fixează la echidistante de cca. 50 cm si la mijlocul grosimii stratului de beton.

O supraveghere mai atentă se va da celor două pervibratoare laterale care trebuie să asigure obtinerea muchiilor benzii de beton. Aceste două pervibratoare se vor monta la aproximativ 15 cm de marginea cofrajelor glisante.

22.2.8. Asternerea betonului se consideră terminată când suprafata îmbrăcăminteii nu prezintă denivelări si are un aspect omogen.

22.2.9. Compactarea si finisarea se consideră terminate când suprafata betonului este plană, închisă si are o textură uniformă. În caz că se observă denivelări ale suprafetei îmbrăcăminteii rămase în zonele marginale acestea se vor corecta manual cu ajutorul unor mistrii de 40-50 cm lungime.

22.2.10. O atentie permanentă se va acorda valului de beton ce se formează în fata grinzii masinii cu cofraje glisante care execută nivelarea transversală a îmbrăcăminteii. Acest val de beton trebuie să fie uniform, continuu si cu un diametru de cca. 10 cm grosime.

22.2.11. Calitatea lucrului cu masina cu cofraje glisante este conditionată de alimentarea permanentă cu beton a acesteia, în conditiile mentinerii unui viteze constante de cca. 1 m/minut.

22.2.12. În cazul opririlor (accidentale) care depăşesc durata de începere a prizei cimentului este necesară dispunerea de rosturi transversale de contact (de lucru).

22.2.13. În timpul stationării masinii cu cofraje glisante vibrarea betonului va fi oprită.

22.2.14. Pentru a elimina în cel mai scurt timp unele deficiente de executie, cu efect negativ asupra calității suprafetei si muchiilor îmbrăcăminteii, este necesar să se efectueze verificarea elementelor geometrice ale acesteia, cel mai târziu la 24 ore după punerea în operă a betonului.

22.2.15. În scopul îmbunătățirii aderenței rotilor autovehiculelor pe îmbrăcăminteia udă, suprafata finisată a betonului se va stria perpendicular pe axa benzii, mecanic sau manual, cu perii piassava.

Pentru a se permite protejarea cât mai rapidă a betonului cu produs de protectie, strierea se face la cel mult 20 m în spatele masinii cu cofraje glisante.

Se va verifica vizual uniformitatea si adâncimea strierii si această operatiune se va repeta dacă este cazul.

ART.23. MĂSURI ÎN CAZUL CONDITIILOR METEOROLOGICE NEFAVORABILE

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

23.1. Lucrările de punere în opera a betonului vor fi întrerupte atunci când se ivesc următoarele conditii meteorologice defavorabile:

- temperaturi ale aerului mai mici de +5°C
- ploaie intensă, care poate conduce la degradarea caracteristicilor suprafetei betonului.

23.2. În perioada de timp frigos se poate prevedea utilizarea de accelerator de priză si/sau de întărire.

Acestea se pot folosi numai cu avizul unui laborator de specialitate si numai sub un control competent din partea santierului.

De asemenea, se poate lua în considerare si folosirea apei calde la prepararea betonului.

Atunci când temperatura aerului este în jur de +5°C continuarea sau oprirea betonării se va face pe baza prognozei meteorologice pe următoarele 24 ore (temperatură, vânt).

În cazul când temperatura coboară sub +5°C si există pericol de înghet în următoarele 24 ore, lucrările vor fi oprite.

Dacă există pericolul ca temperatura exterioară să coboare sub 0°C, în primele 24 ore de întărire a betonului deja pus în operă, se vor lua măsuri de protejare a acestuia, prin păstrarea unei temperaturi a betonului de cel puțin 5°C pe o perioadă de cel puțin 3 zile.

Temperatura betonului proaspăt înainte de a fi pus în operă trebuie să fie mai mare de +5°C.

23.3. La betonare pe timp călduros, în vederea evitării deshidratării superficiale rapide, care conduce la scăderea caracteristicilor mecanice ale mortarului de la suprafata betonului, se va acorda o atentie deosebită aplicării produsului de protectie.

Pentru evitarea fisurării betonului între rosturi, se va stabili momentul optim de tăiere a rosturilor, astfel încât să existe un timp suficient pentru tăierea tuturor rosturilor înainte de aparitia fisurilor.

Dacă apare riscul deshidratării superficiale a betonului, datorită vântului sau a unei umidități relative scăzute a aerului, se vor lua măsuri de dublare a grosimii peliculei de protectie sau se va dispune oprirea betonării.

Temperatura betonului la punerea în operă nu va fi mai mare de 30°C.

Pentru scăderea temperaturii betonului sub 30°C, la prepararea acestuia se poate folosi apă răcită.

Atunci când temperatura aerului este mai mare de +20°C si umiditatea relativă este mai mică de 50%, se vor lua măsuri pentru mentinerea umidității stratului suport al îmbrăcămintii, iar produsul de protectie a betonului proaspăt, se va aplica în două straturi succesive (pentru realizarea unei bune impermeabilizări a betonului).

Atunci când temperatura exterioară este mai mare de +30°C (până la maximum 35°C) si umiditatea relativă a aerului este mai mică de 40%, betonarea se va face numai cu luarea de măsuri speciale, răcirea apei combinată cu protectia betonului cu emulsii bituminoase aplicate în două straturi succesive si acoperirea cu copertine, imediat după trecerea finisorului.

ART.24. PROTEJAREA SUPRAFETEI BETONULUI PROASPAT

24.1. Întregul echipament si materialele necesare protejării corespunzătoare a betonului proaspăt, trebuie să fie la îndemână si gata de instalare, înainte de turnarea propriu-zisă a betonului.

24.2. Metodele si produsele necesare protectiei betonului proaspăt vor fi supuse aprobării prealabile de către Beneficiarul lucrării, pe baza experimentării si verificărilor preliminare privind executia protectiei, când observând uniformitatea si continuitatea peliculei se va stabili si cantitatea de produs de protectie pe m², determinată pe o bucată de folie de polietilenă (cântărită în prealabil) interpusă pe suprafata pe care se experimentează protectia.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

24.3. Imediat după terminarea strierii suprafeței betonului, se va proceda la protejarea betonului proaspăt împotriva acțiunii soarelui, vântului și ploilor, cu acoperisuri de protecție mobile impermeabile și nedeformabile, îmbinate etans între ele, care se deplasează pe măsura finisării suprafeței betonului.

Betonul va rămâne astfel protejat până la acoperirea lui cu o peliculă de protecție continuă și impermeabilă, cu grosime uniformă, aplicată prin stropirea suprafeței și părților laterale ale betonului cu fluid de protecție P 45 (având caracteristicile din tabelul 16), sau alte produse pentru care există agremente tehnice corespunzătoare, în scopul asigurării condițiilor favorabile de întărire a betonului și evitării fisurării dalelor.

Condiții tehnice pentru fluidul de protecție P 45

Tabel 16

Nr. crt.	Denumirea caracteristicii	Unit. de măsură	Condiții de admisibilitate
1	Aspect	-	lichid, omogen, maroniu deschis
2	Densitatea	g/cm ³	0,7 - 1,2
3	Vâscozitatea Engler la 20°C	°E	max. 10
4	Vâscozitatea la 25°C (cupa vâscozimetrică duza 3 mm)	sec	max. ART.
5	Vâscozitatea cinematică	cSt	max. 26
6	Punct de inflamabilitate	°C	min. 30
7	Timp de uscare la 25°C	ore	max. 3
8	Reziduu la evaporare	%	43 ± 3

Verificarea fluidului P 45 se va face la fiecare lot aprovizionat, prin examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate emis de producător.

24.4. Produsul chimic P 45 se aplică în cantitate de $0,250 \pm 0,05$ kg/mp, la temperaturi peste +10°C. La temperaturi sub +10°C produsul se diluează cu whitespirt rafinat, în proporție de o parte produs la 0,3...0,5 părți whitespirt.

24.5. În condiții meteorologice nefavorabile, atunci când umiditatea relativă a aerului scade sub 50% (zile de arșiță) sau temperatura crește peste +25°C se vor lua măsuri pentru realizarea protecției prin mărirea dozajului de produs aplicat, cu 100%.

24.6. Produsul de protecție se aplică pe suprafața betonului proaspăt prin pulverizare cu ajutorul unui dispozitiv de lucru.

Operația de curățire a dispozitivului de lucru se face cu whitespirt și este obligatorie la fiecare întrerupere a lucrului mai mare de două ore.

24.7. Lucrările de peliculizare a suprafeței betonului proaspăt nu se vor executa pe timp de ploaie. În cazul în care ploaia intervine într-un interval mai mic de 3 ore de la aplicarea emulsiei, operația de protecție se repetă.

24.8. Pe timp ploios, suprafețele de beton proaspăt vor fi protejate cu acoperisuri sau folii de polietilenă, atât timp cât prin căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

24.9. După tăierea rosturilor, zona din lungul rosturilor se va proteja cu folii de polietilenă, late de cca. 50 cm, asigurate contra vântului cu bare metalice, până la colmatarea lor.

ART.25. PROTEJAREA ÎMBRĂCĂMINTEI PROASPĂT TURNATĂ, DE CIRCULAȚIA PIETONALĂ ȘI AUTO

25.1. Este interzisă circulația de orice fel (oameni, animale, vehicule) pe betonul proaspăt. În primele 24 ore de la executarea protecției suprafeței îmbrăcăminte, cu pelicule, accesul muncitorilor

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

se poate face numai pe dulapi sprijiniti pe longrine. Restricțiile se ridică în funcție de vârsta betonului.

25.2. În cazul executării rosturilor prin tăiere, zona din lungul rosturilor se va repeliculiza cu produse chimice similare celor folosite pe restul suprafeței dalei.

25.3. Pe perioada de întărire a betonului, stabilită în funcție de anotimp, se vor lua măsuri ca autovehiculele să nu circule pe suprafața acestuia.

25.4. Îmbrăcămintele din beton de ciment se pot da în circulație pentru autovehicule numai după ce se constată că sunt îndeplinite condițiile prevăzute în tabelul 17.

Tabel 17

Temperatura atmosferică medie la punctul de lucru (°C)	+5	+10	+15	+20	+25
Termene orientative pentru darea în circulație a îmbrăcămintelor din beton (zile):					
a. Betoane realizate cu ciment tip CD 40 special pentru drumuri sau I 42,5	25	19	16	14	12
b. Betoane realizate cu cimenturi tip I 42,5R sau I 32,5R	18	15	13	11	2

ART.26. Executarea rosturilor

În conformitate cu prevederile punctelor 3.3 din SR 183-1 și SR 183-2, pentru a evita apariția fisurilor și crăpăturilor datorită variațiilor de temperaturi și umiditate, tasările inegale și pentru necesități de construcție, îmbrăcămintele de beton de ciment se execută cu rosturi transversale și longitudinale care le împart în dale.

26.1. Executarea rosturilor în sistemul cofraje fixe

Rosturile, în sistemul cofraje fixe, atât cele transversale cât și cele longitudinale pot fi de:

- contact (de construcție);
- dilatație;
- contractie.

26.1.1. Executarea rosturilor de contact

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 conform figurii 9 și figurii 10, astfel:

- în secțiunea transversală, unde apare rostul, se montează un dulap de lemn având lungimea egală cu distanța între longrine și lățimea egală cu înălțimea îmbrăcămintei, fixat cu ajutorul unor țărusi metalici, bătuti în fundație;
- la reluarea betonării se scot țărusi metalici și dulapul, se aplică pe suprafața laterală a îmbrăcămintei o peliculă de emulsie bituminoasă, prin stropire de două ori, sau se pune o fâsie de carton bitumat;
- la drumurile de clasa tehnică I și II, la străzile de categoria I și II, precum și la pistele și platformele aeroportuare, partea superioară a rosturilor de contact, pe o adâncime de 30 mm din grosimea dalei, se taie ulterior pe o lățime de 8-10 mm pentru a se permite o introducere ușoară a produsului de colmatare.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

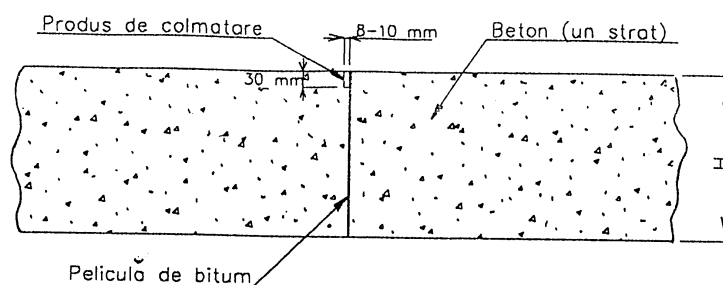


Fig. 9 Rost de contact transversal la îmbrăcăminți executate într-un strat

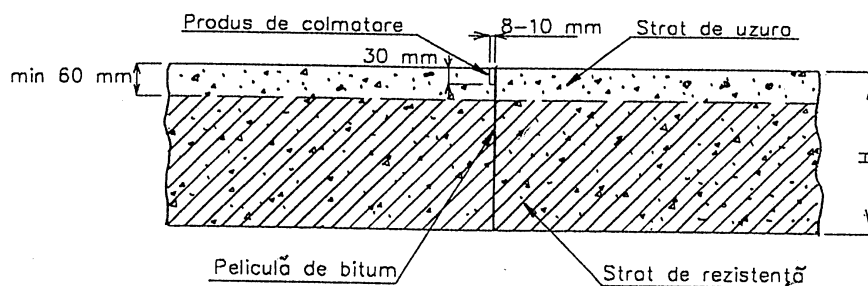


Fig. 10 Rost de contact transversal la îmbrăcăminți executate în două straturi

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Rosturile de contact longitudinale se realizează între benzile de beton, pe toată grosimea îmbrăcămintei, fiind prevăzute cu ancore de oțel-beton OB 37, cu diametrul de 10 mm și 1 m lungime (prevăzute cu ciocuri), așezate la jumătatea grosimii dalei, la distanță de 1 m una de alta. În același mod se tratează și rostul longitudinal dintre dala normală și supralărgirea drumurilor sau cel dintre benzile laterale ale pistelor sau căilor de rulare aeroportuare și acostamentele acestora, cu precizarea că, în acest caz ancorele se vor așeza la jumătatea grosimii dalelor din aceste acostamente. Fac excepție platformele cu panta sub 2%, unde armarea nu este necesară.

Rosturile de contact longitudinal se vor executa conform figurii 11 și figurii 12, astfel:

a. Ancorele se îndoaie la jumătatea lungimii în unghi de 90°. Jumătate din ancoră se protejează să nu adere de beton prin înfășurare cu hârtie sau folie de polietilenă, așezându-se apoi lipită de longrină, pe poziția finală, în timpul repartizării betonului. După demontarea longrinei din axa drumului, jumătatea protejată a ancorei ce a fost îndoită de-a lungul longrinei se va dezgoli și întinde fără inflexiuni. Pentru lucrările aeroportuare, ancorele se vor poziționa conform prevederilor proiectului respectiv.

b. Înainte de betonarea benzii a doua, pe suprafața verticală a îmbrăcămintei benzii turnate anterior, se va aplica în mod obligatoriu, o peliculă de protecție, prin stropire (de cel puțin două ori).

c. La drumurile de clasă tehnică I și II, la străzile de categoria I și II, precum și la pistele și platformele aeroportuare, la partea superioară a rostului de contact longitudinal se va crea prin tăiere (la max. 24 ore de la turnarea dalei) un lăcas de 8-10 mm lățime și de 30 mm adâncime care va fi colmatat la "cald" sau la "rece" cu produse speciale de etansare.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

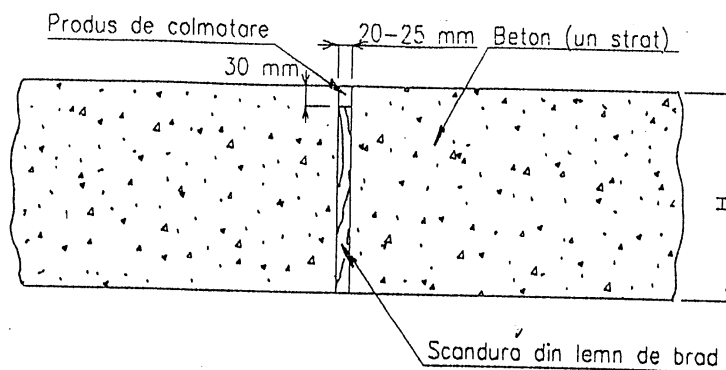


Fig. 13 Rost de dilatație transversal, la imbrăcăminți executate într-un strat

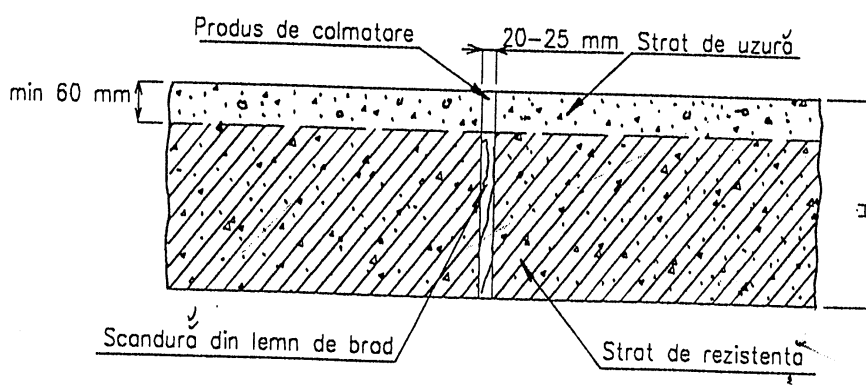


Fig. 14 Rost de dilatație transversal, la imbrăcăminți executate în două straturi

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

26.1.2. Executarea rosturilor de dilatație

Rosturile de dilatație transversale se execută conform figurii 13 și figurii 14, pe toată lățimea și grosimea îmbrăcămintei, la distanță de circa 100 m lungime de banda de beton, perpendicular pe axa benzii, în linie continuă, pe toată lățimea îmbrăcămintei.

De asemenea, se realizează rosturi de dilatație și în următoarele situații:

- la capetele tablierelor sau plăcilor viaductelor, podurilor, podetelor, etc.;
- la capetele curbelor având raze sub 300 m;
- în punctele de schimbare a declivităților în care proiectul nu prevede racordări convexe, STAS 863.

Rostul de dilatație transversal se va executa astfel:

a. Se așază pe fundație o scândură îmbibată din lemn de brad (păstrată în apă timp de 24 ore înainte de utilizare), de 20-25 mm grosime, care rămâne în lucrare. Scândura va avea lungimea egală cu distanța între longrine și lățimea în funcție de înălțimea îmbrăcămintei, astfel:

- cu 3 cm mai mică decât înălțimea îmbrăcămintei executată într-un singur strat;
- cât înălțimea stratului de rezistență la îmbrăcămintă executate în două straturi;
- cât înălțimea fiecărui strat de rezistență, când acesta se execută în 2-3 reprize (scândurile trebuie să fie așezate perfect în același plan vertical).

Scândura se așază perfect vertical, perpendicular față de longrine și se fixează astfel încât să-și păstreze poziția verticală în tot timpul executării îmbrăcămintei din vecinătatea sa.

Scândura de rost se va așeza astfel încât să nu permită legătura între dalele adiacente, pe sub scândură și pe la capetele ei.

Poziția scândurii se marchează pe longrină cu creta, pentru a putea permite tăierea ulterioară a rostului, în dreptul scândurii.

b. Ulterior, stratul de beton situat deasupra scândurii este îndepărtat prin executarea a două tăieri paralele, distanțate la 20...25 mm între ele, până la nivelul superior al scândurii.

Rosturile de dilatație longitudinale se execută la platforme, în cazul când îmbrăcămintea este mai lată de 100 m, la aproximativ jumătate din lățimea îmbrăcămintei, în locul unui rost de contact.

Rosturile de dilatație longitudinală se vor executa cu aceleași dimensiuni și în același mod ca și rostul de dilatație transversală (conform pct. 26.1.5.).

26.1.3. Executarea rosturilor de contracție

Rosturile de contracție sunt rosturi aparente, care separă betonul numai în partea superioară a îmbrăcămintei, și astfel, prin micșorarea secțiunii dalei se asigură fisurarea în continuare a întregii secțiuni în dreptul rostului și nu în alte locuri.

Rosturile de contracție transversală se execută pe toată lățimea îmbrăcămintei, în linie continuă, înclinate la 1/6 sau perpendicular pe axa drumului, la distanțe de 4...6 m, modulate după o secvență: 4-5-4 m, 5-4-5 m, 5-6-5 m și pe o adâncime de 1/4...1/5 din grosimea dalei la îmbrăcămintile executate într-un singur strat (figura 15.a și figura 15.b) sau pe 1/3...1/4 din grosimea totală a dalei, când îmbrăcămintea se execută în două straturi (figura 16.a și 16.b), cu ajutorul mașinii de tăiat rosturi echipată cu două discuri diamantate concentrice alăturate, de diametre diferite (figura 15.a și 16.a) sau cu un singur disc având grosimea de 8 mm (figura 15.b și 16.b).

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

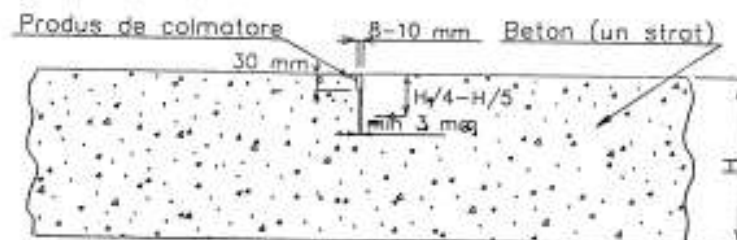


Fig. 15a Rost de contracție transversal, la îmbrăcămintă într-un strat, executate cu două discuri diferite

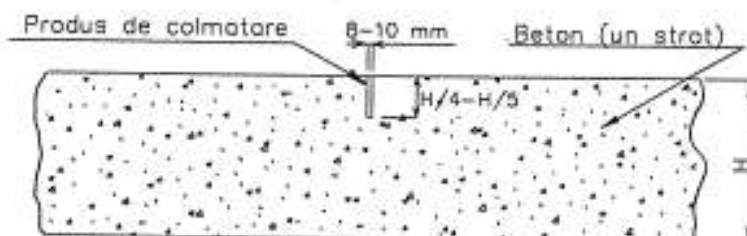


Fig. 15b Rost de contracție transversal, la îmbrăcămintă într-un strat, executate cu un singur disc

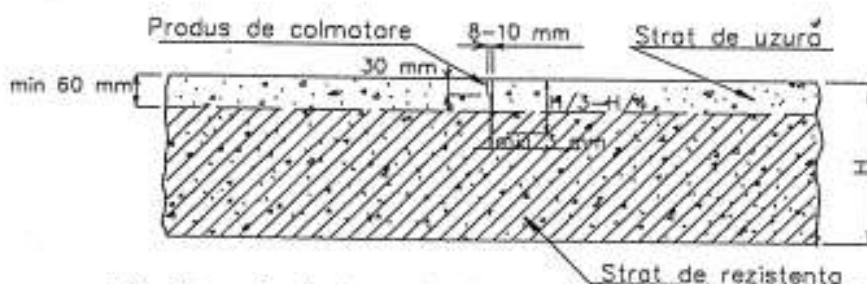


Fig. 16a Rost de contracție transversal, la îmbrăcămintă în două straturi, executate cu două discuri diferite

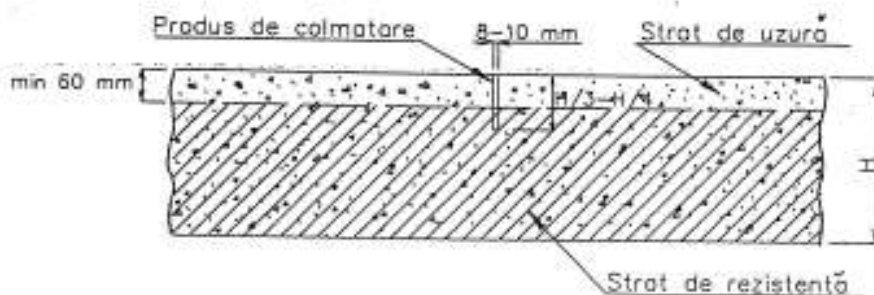


Fig. 16b Rost de contracție transversal, la îmbrăcămintă în două straturi, executate cu un singur disc

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Tăierea betonului întărit se va executa imediat ce betonul permite, într-un interval de timp de 6...24 ore de la punerea în operă a betonului, în funcție de tipul cimentului și de temperatura aerului, așa cum se arată în tabelul 18.

Tabel 18

Tipul cimentului	Temperatura aerului		
	5-13°C	13-22°C	22-30°C
I 42,5R, I 32,5R	12-24 ore	8-12 ore	6-8 ore
CD 40, I 42,5	18-24 ore	10-18 ore	8-10 ore

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

Se recomandă de asemenea prevederea a 1-2 mașini suplimentare, în scopul înlocuirii rapide a celor ce se vor defecta în timpul tăierii rosturilor.

În cazul defectării mașinii de tăiat rosturi sau scăderii rapide a umidității relative a aerului, cu mașina de rezervă se va tăia în primul rând fiecare al treilea rost, revenindu-se apoi pentru tăierea celorlalte rosturi.

Rosturile de contractie longitudinală se execută în cazul când banda de beton se toarnă cu o lățime mai mare de 5,0 m realizându-se pe axa acesteia.

Rosturile de contractie longitudinale se vor executa prin tăiere în betonul întărit, cu aceleași dimensiuni ca și rosturile de contractie transversală.

Rosturile de contractie longitudinale se vor tăia după terminarea tăierii tuturor rosturilor de contractie transversale.

26.1.4. Dispunerea rosturilor în plan, în intersecții de străzi, la platforme și la piete, se va face conform proiectului, evitându-se formarea de colțuri cu unghiuri mai mici de 75° și rosturi cu lungimea mai mică de 0,50 m.

26.1.5. Pe zonele menționate în proiect, în care sunt posibile deformări ale terenului de fundație, în momentul punerii în operă a betonului se vor introduce ancore din oțel beton OB 37 de 1 m lungime, cu diametrul $\varnothing$ 10 mm, așezate la distanțe de 1 m, între ele, la jumătatea grosimii dalei.

26.2. Executia rosturilor în sistemul cofraje glisante

26.2.1. Rosturile longitudinale în sistemul cofraje glisante pot fi:

- de contractie;
- de constructie.

Rosturile longitudinale de contractie se execută în cazul când banda de beton se toarnă cu o lățime mai mare de 5 m, realizându-se pe axa acesteia, conform figurii 17.

Rosturile longitudinale de constructie se realizează între benzile de beton, pe toată grosimea îmbrăcămintei, conform figurii 18.

NOTE:

1. Armarea cu ancore a rosturilor longitudinale de constructie se poate face automat de către mașina cu cofraje glisante sau manual prin baterea acestora cu ciocanul, imediat după trecerea mașinii.
2. În cazul îmbrăcămintilor având grosimea mai mare de 25 cm, transferul de sarcini între benzile de beton în zona rostului longitudinal de constructie, poate fi asigurat prin adăugarea în interiorul cofrajelor glisante ale mașinii a unor profile metalice, care să conducă la obținerea unor dale cu fete laterale îmbinate, de tipul nut și feder de formă trapezoidală sau sinusoidală.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

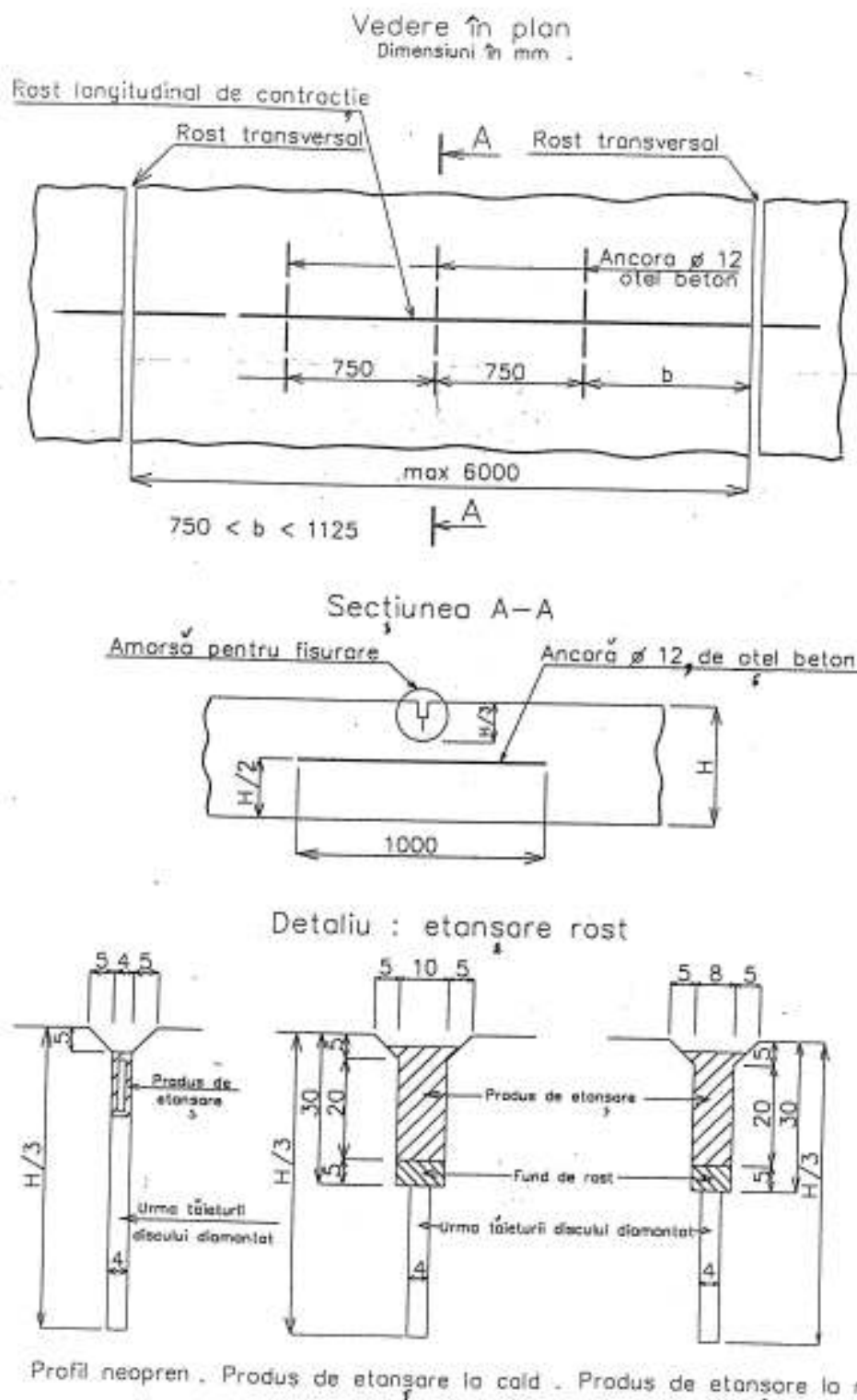


Fig. 17 Rost longitudinal de contractie la benzi cu lăţimea
mai mare de 5.00 m

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

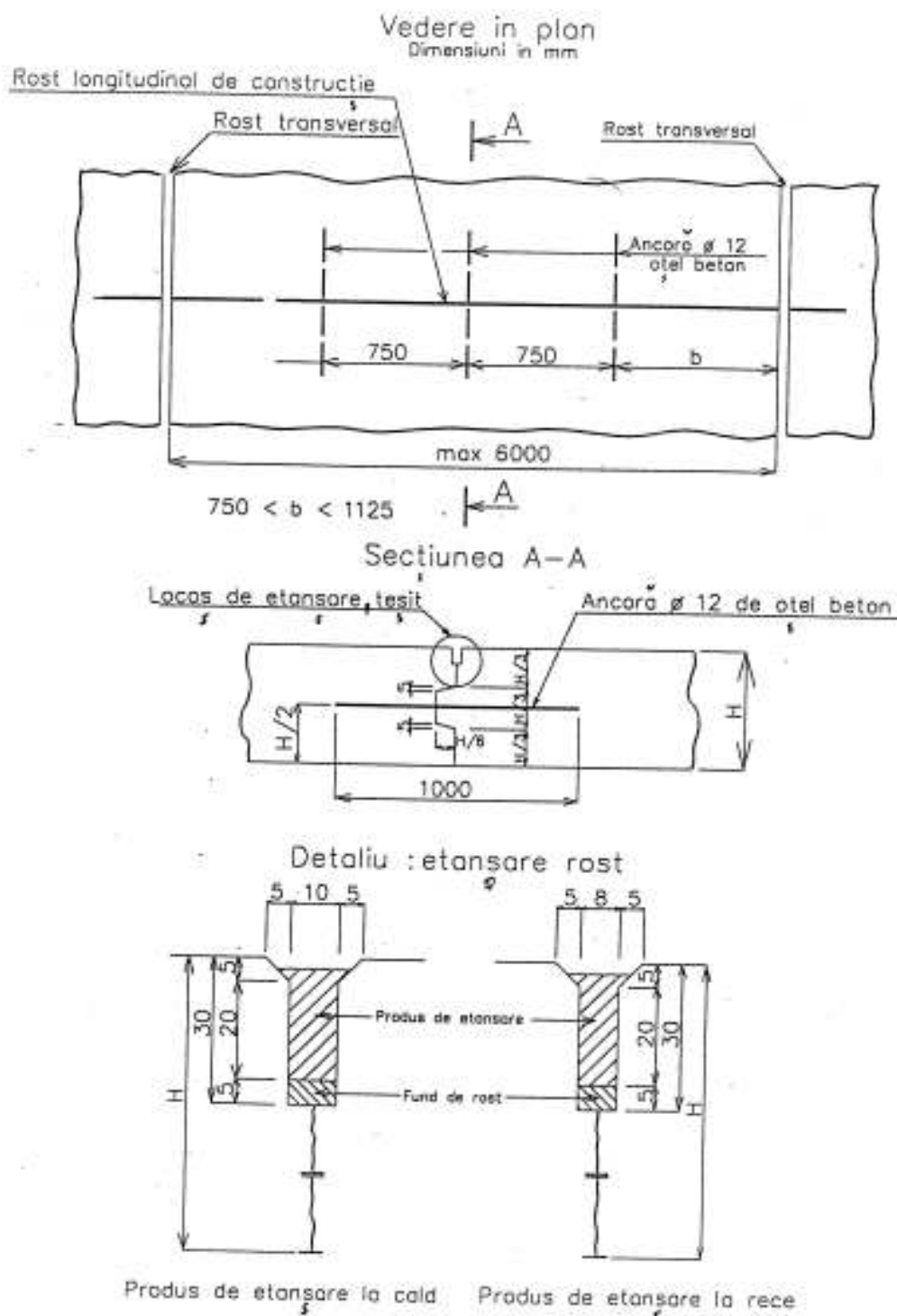


Fig. 18 Rost longitudinal de constructie, executat pe toata grosimea imbrăcămintei

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Toate rosturile longitudinale se realizează în linie continuă; nu se admit linii frânte.

26.2.2. Rosturile transversale în sistemul cofraje glisante pot fi:

- de contractie;
- de construcție;
- de dilatație.

NOTĂ:

- La autostrăzi, drumuri expres, drumuri industriale, căi de rulare, platforme și piste aeroportuare, mai ales când îmbrăcămintea se așterne pe straturi susceptibile, timp de tasări diferențiate în timp, rosturile transversale (executate perpendicular pe axa căii) se realizează cu gujoane.

Rosturile transversale de contractie se execută la distanțe de 4...6 m, perpendicular pe axa căii sau cu o înclinare de 1/6 față de axa acesteia, în linie continuă, pe toată lățimea îmbrăcămintei, conform figurii 19.

Rosturile transversale de construcție se realizează pe toată lățimea și grosimea îmbrăcămintei, când se întrerupe turnarea betonului, conform figurii 20, astfel încât să rezulte o dală de cel puțin 3 m lungime.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

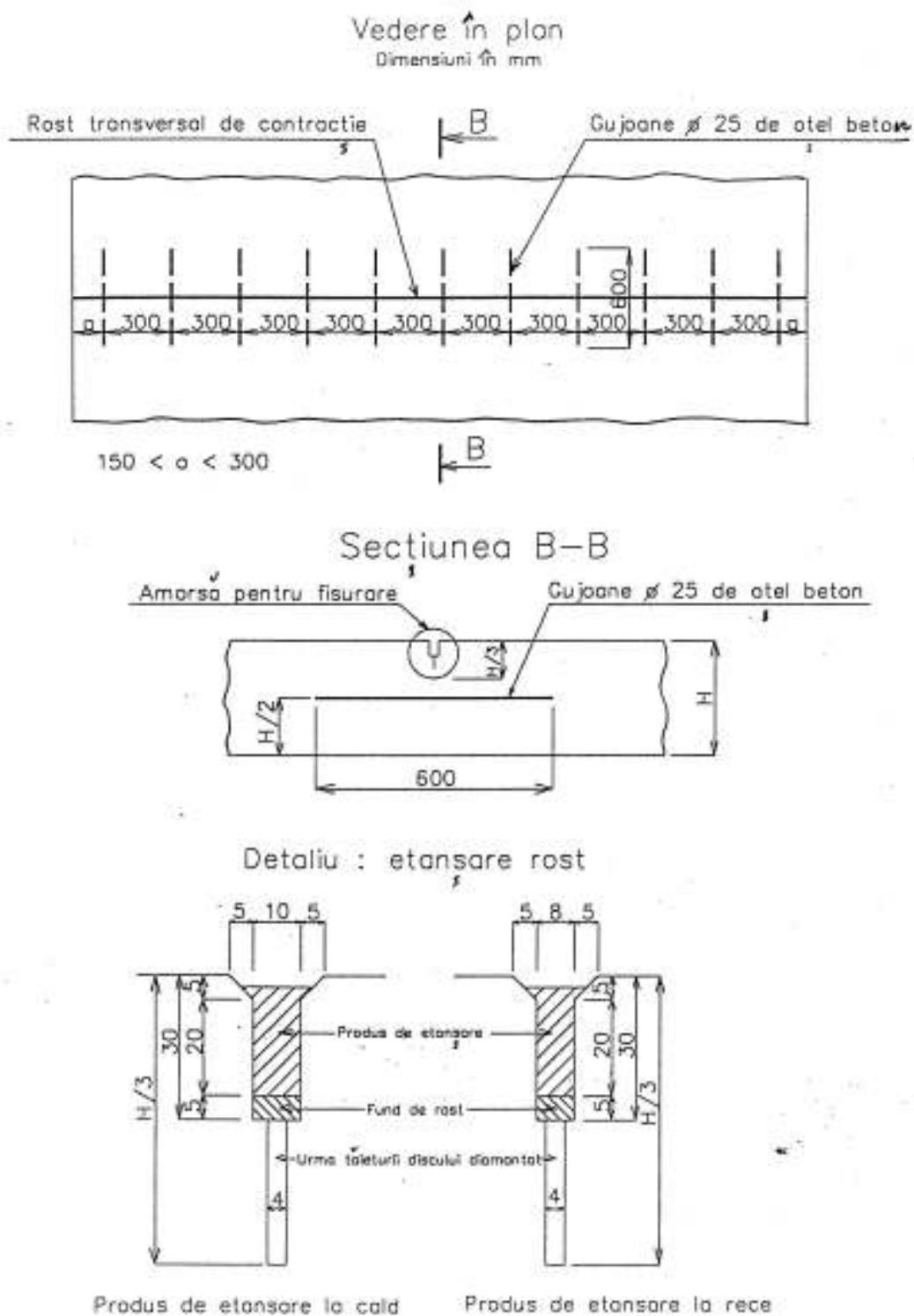


Fig. 19 Rost transversal de contractie, executat pe
toată lățimea îmbrăcămintei

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

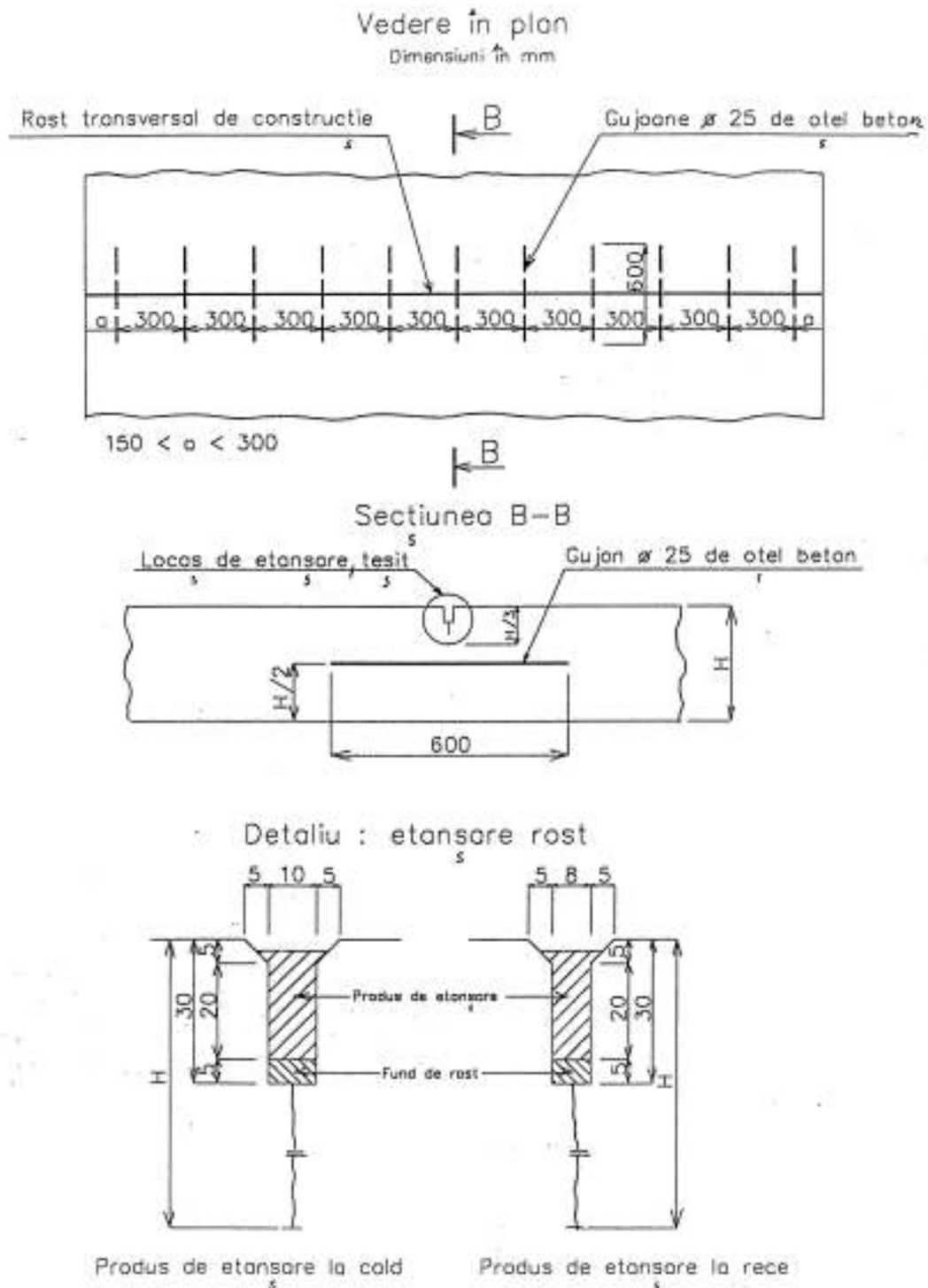


Fig. 20 Rost transversal de construcție pe
toată lățimea și grosimea îmbrăcămintei

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Rosturile transversale de dilatație se execută perpendicular pe axa benzii de beton, pe toată lățimea și grosimea îmbrăcămintei, în următoarele condiții:

- la capetele tablierelor sau plăcilor viaductelor, podurilor, podetelor, etc.;
- la capetele curbelor având raze sub 300 m, în punctele de tangentă;
- în punctele de schimbare a declivităților, în care proiectul nu prevede racordări convexe, conform STAS 863;
- în aliniament, la distanțe de circa 100 m, în cazul în care îmbrăcămintile din beton se execută pe fundații din balast, piatră spartă sau materiale granulare stabilizate mecanic și la temperaturi mai mici de 15°C.

Rosturile transversale de dilatație se execută cu gujoane având lungimea de 500...600 mm și diametrul de 25 mm, dispuse perpendicular pe rost, la jumătatea grosimii dalei și la echidistanțe de 300 mm, conform figurilor 21 și 22.

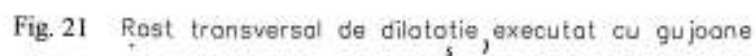
26.2.3. Gujoanele utilizate în rosturile transversale de construcție, de contracție și de dilatație sunt astfel realizate încât să nu limiteze mișcarea orizontală a rostului respectiv, datorită efectelor termice.

Gujoanele se protejează împotriva aderenței betonului și a coroziunii, cu material plastic sau rășini epoxidice, sau se peliculizează cu bitum sau emulsie bituminoasă sau se ung cu unsoare. Indiferent de metoda utilizată pentru protejarea gujoanelor, trebuie avut grijă ca stratul protector aplicat să fie cât mai subțire.

Gujoanele utilizate pentru armarea rosturilor transversale de contracție și construcție, precum și de dilatație, trebuie să fie plasate și menținute pe durata betonării, într-o poziție strict paralelă (în plan vertical și orizontal) cu axa dalei astfel:

- a. în cazul rosturilor transversale de contracție, gujoanele sunt poziționate automat, prin înfigerea lor prin vibrație în betonul proaspăt compactat de către mașina cu cofraje glisante sau manual, recurgând la suporturi metalice prefabricate uzinal sau in situ, fixate de fundație astfel încât să nu poată fi deplasate în timpul betonării;

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com



SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

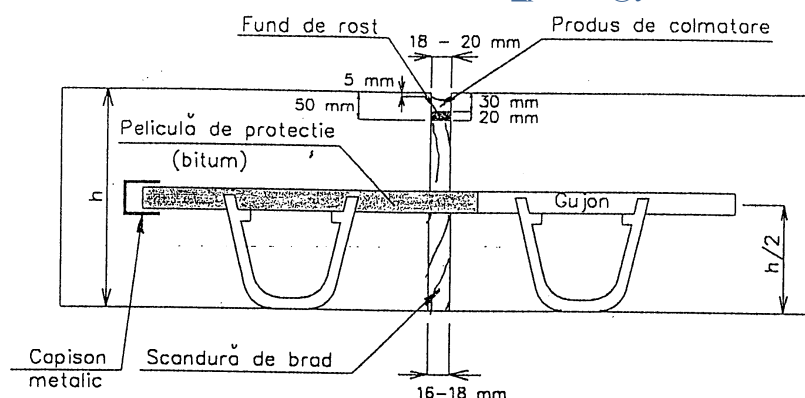


Fig. 22 – Detaliu, rost de dilatație, gujonat

- b. în cazul rosturilor transversale de construcție, gujoanele sunt implantate, prin batere, la jumătatea grosimii dalei și la echidistantele prevăzute în proiect, în momentul în care betonul începe să facă priză.

Rosturile de dilatație se execută sub formă de panouri prefabricate, din scândură de lemn de esență moale fără noduri, ce se fixează în locuri prestabilite, direct pe fundatia îmbrăcăminte, astfel încât gujoanele să-și mențină poziția în plan orizontal și vertical, iar betonul să nu patrundă pe sub scândură sau pe la capetele acesteia în timpul vibrării.

Ulterior, betonul existent deasupra scândurii, este îndepărtat prin executarea a două tăieturi paralele, distanțate la 25...30 mm între ele, până la nivelul superior al acesteia.

Tăierea betonului întărit se execută într-un interval de timp de 6-24 ore de la punerea betonului în operă, în funcție de tipul cimentului și de temperatura aerului, așa cum se arată în tabelul 18.

ART.27. COLMATAREA ROSTURILOR

27.1. Golul realizat la partea superioară a rosturilor se va umple, până la suprafața îmbrăcăminte, cu mastic bituminos, sau cu orice alt material de colmatare agrementat tehnic și aprobat de Inginerul lucrării, care pot fi:

- mastici bituminoase, monocomponente (la cald);
- chituri elastice, monocomponente sau bicomponente (amestecate înainte de utilizare) pe bază de poliuretani, de polimer sulfidic (tiokol) sau de siliconi (la rece);
- profile de neopren.

27.2. Oricare ar fi materialul folosit pentru colmatare, se vor respecta următoarele prevederi:

- identificarea materialului și verificarea caracteristicilor sale;
- curățirea rosturilor de materiale străine (praf, pământ, pietricele, etc.) cu ajutorul scoabelor și a periiilor de sârmă;
- suflarea cu jet de aer comprimat;
- amorsarea rostului, dacă este necesar, prin aplicarea uniformă a produsului de amorsaj (grund) pe pereții și marginile rostului și respectarea timpului necesar pentru uscarea materialului de amorsaj;
- respectarea temperaturii de punere în operă a produselor ce se pun în operă la cald;
- înlăturarea materialului în exces;

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- darea în circulație a sectorului colmatat numai după răcirea produselor turnate la cald și după termenul impus prin tabelul 17.

ART.28. VERIFICAREA CALITĂȚII BETONULUI RUTIER PUS ÎN OPERĂ

Verificarea calității betonului pus în operă se face conform tabelului 15 și se referă la:

28.1. Determinări efectuate pe betonul proaspăt, la locul de punere în operă:

- lucrabilitatea;
- temperatura în perioada de timp friguros (sub +5°C) sau foarte călduros (peste +25°C).

Dacă un rezultat al determinării privind lucrabilitatea și temperatura betonului, nu se înscrie în limitele admise, se vor efectua încă două determinări pentru același transport de beton.

Dacă valoarea medie a celor 3 determinări se înscrie în limitele admise, se va accepta punerea în operă a betonului. Dacă este depășită limita admisă, se refuză punerea în operă a betonului din transportul respectiv.

28.2. Încercări pe betonul întărit:

- rezistența la încovoiere, pe prisme de 150x150x600 mm;
- rezistența la compresiune, pe cuburi sau fragmente de prisme cu secțiunea 150x150 mm;
- rezistența la compresiune, pe carote.

Rezistențele la încovoiere și la compresiune, la vârsta de 28 de zile pentru betonul pus în operă, determinate pe fiecare serie de trei epruvete, se analizează de laboratorul stației de betoane, care efectuează încercarea, imediat după înregistrare.

28.2.1. În cazul în care rezultatul sau rezultatele încercărilor sunt mai mici decât cele prevăzute pentru clasa betonului respectiv, indicate în tabelul 14, laboratorul va comunica, în termen de 48 ore, rezultatul în cauză, conducătorului stației, conducerii unității de care depinde stația și Inginerului lucrării.

Urmare comunicării primite de la laboratorul stației de betoane, în termen de 48 ore, șeful stației împreună cu Inginerul lucrării și conducătorul punctului de lucru, vor identifica sectorul de îmbrăcăminte executat (dalele turnate) în schimbul de lucru corespunzător probei, cu valoarea rezistenței neasigurată, pe care se vor efectua verificări suplimentare, prin încercări nedistructive sau extragere de carote.

Dacă din verificările suplimentare rezultă că betonul nu îndeplinește condițiile prevăzute, va fi convocat Beneficiarul care va analiza și decide măsurile corespunzătoare.

28.2.2. Rezultatele încercărilor pe cuburi la 28 de zile, vor fi analizate în două etape și anume:

- grupate lunar, pentru aprecierea activității stației;
- grupate pe tronsoane de drum sau pe întregul sector executat, pentru aprecierea realizării clasei betonului pus în lucrare, din care se vor elimina rezultatele încercărilor de pe tronsoanele pe care s-au efectuat verificări suplimentare prin încercări nedistructive sau extrageri de carote.

28.2.3. Încercările prin metode nedistructive sau pe carote se efectuează conform reglementărilor în vigoare, cu precizarea că în calcule se introduce ca valoare de calcul, rezultatul mediu pe secțiune, în cazul încercărilor prin metode nedistructive și valoarea individuală, în cazul încercărilor obținute pe carote.

28.3. Pentru stația de betoane, prelucrarea și interpretarea rezultatelor încercărilor se face pe probele prelevate la stație, pe durata a 30 zile.

Aprecierea activității stației se face pe baza rezistenței caracteristice la încovoiere obținută pentru fiecare tip de beton.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

28.4. Aprecierea realizării clasei betonului pus în lucrare se face pe baza valorii rezistenței caracteristice la încovoiere obținută pe grupul rezultatelor analizate.

28.5. Conformitatea pentru rezistențele betonului la încovoiere, se verifică pe baza criteriului care prevede limitarea rezistenței caracteristice la încovoiere, a sirului de rezultate analizat la valoarea clasei betonului.

CRITERIUL se aplică în cazul în care conformitatea betonului utilizat la o lucrare este verificată, considerând rezultatele a cel puțin 2 probe (6 prisme 150x150x600 mm).

Conformitatea este realizată dacă rezistența caracteristică la încovoiere (R_{inc}^k) este cel puțin egală cu clasa betonului respectiv.

28.6. Interpretarea rezultatelor încercărilor efectuate pe betonul din îmbrăcămintea rutieră executată se va face conform prevederilor din ANEXA III.1 din Normativul NE 014.

CAPITOLUL VI CONTROLUL CALITĂȚII, CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

ART.29. CONTROLUL CALITĂȚII

29.1. Verificările ce trebuie efectuate în diferite etape ale execuției îmbrăcămintilor rutiere de beton de ciment, sunt cele prevăzute în ANEXA I.2 la Normativul NE 014.

29.2. Inginerul va aproba preliminar:

- sursele și furnizorii de materiale;
- instalațiile și echipamentul;
- rețetele și sectoarele de probă;
- metodele de execuție.

29.3. Pe parcursul execuției se verifică în permanentă calitatea materialelor și se vor efectua verificările pentru certificarea calității betonului și a execuției îmbrăcămintilor din beton de ciment, după cum urmează:

29.3.1. respectarea operațiunilor tehnologice, care trebuie să corespundă prevederilor din acest caiet de sarcini, verificându-se în special:

- respectarea proiectului;
- datele înscrise în bonurile de transport ale betonului (dacă nu s-a depășit durata de transport);
- condițiile de punere în operă a betonului, funcționarea utilajelor de punere în operă a betonului, pregătirea platformei în vederea turnării betonului;
- menținerea omogenității betonului, în timpul transportului și punerii în operă;
- menținerea lungimilor sau a firelor de ghidaj la cotele prevăzute;
- menținerea poziției ancorelor sau gujoanelor din oțel-beton;
- distribuția uniformă a betonului în fața utilajelor de compactare;
- compactarea uniformă și evitarea segregării în timpul compactării;
- luarea de măsuri speciale în cazul turnării în condiții meteorologice nefavorabile;
- execuția rosturilor: poziție, materiale utilizate, dimensiuni, finisare;
- protejarea suprafeței betonului;
- asigurarea condițiilor de finisare a suprafeței îmbrăcămintei.

29.3.2. Caracteristicile materialelor, trebuie să corespundă condițiilor tehnice din acest caiet de sarcini și normelor și reglementărilor în vigoare.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Caracteristicile materialelor se verifică, cu frecvențele precizate în tabelul 9, la aprovizionare și înainte de utilizare.

29.3.3. Se verifică, caracteristicile betonului proaspăt și ale betonului întărit, care trebuie să corespundă condițiilor tehnice din tabelele 13 și 14.

Aceste caracteristici se verifică, cu frecvențele precizate în tabelul 15, la statia de betoane și la locul de punere în operă.

29.4. Controlul după executia îmbrăcăminteii constă în:

- verificarea denivelărilor de suprafață, cu aparatura tip APL;
- verificarea rugozității suprafeței, prin măsurători cu metoda înălțimii de nisip;
- verificarea rezistenței betonului, pe bază de carote extrase din lucrare;
- verificarea grosimii îmbrăcăminteii, cu ajutorul carotelor.

ART.30. ELEMENTE GEOMETRICE

30.1. Grosimea totală a îmbrăcăminteii de beton de ciment este cea prevăzută în proiect.

Când îmbrăcăminteia se execută în două straturi, grosimea stratului de uzură este de 6 cm.

Abaterea maximă admisă la grosimea totală proiectată a îmbrăcăminteii este de:

- (-10...+15) mm la drumuri noi și modernizări
- (-10...+50) mm la ranforsarea îmbrăcămintilor existente.

Verificarea grosimii îmbrăcăminteii de beton se efectuează prin măsurători directe, la marginile benzilor de beton, la fiecare 200 m, precum și pe carotele extrase pentru verificarea calității betonului.

30.2. Lățimea de turnare a dalei de beton este prevăzută în proiect și poate fi de 2,50...8,50 m.

Abaterea maximă admisă la lățimea proiectată a benzii de beton este de:

- ± 15 mm, la drumuri noi, modernizări și ranforsări de îmbrăcăminti bituminoase;
- ± 5 mm, la ranforsarea îmbrăcămintilor rutiere vechi din beton de ciment.

Verificarea lățimii îmbrăcăminteii de beton, se efectuează prin măsurători directe cu ruleta, între marginile benzii de beton, la fiecare 200 m.

30.3. Panta transversală a îmbrăcăminteii este cea indicată în proiect.

Abaterile limită la panta transversală la drumuri și străzi poate fi de $\pm 0,4\%$ față de valoarea pantei indicate în proiect. La pantele transversale ale îmbrăcămintilor pentru piste, căi de rulare, bretele de legătură și platforme aeroportuare abaterea maximă admisă este de $\pm 0,2\%$ (2 mm/m).

Verificarea pantei transversale se face în mod obligatoriu în dreptul profilelor prevăzute în proiect și între aceste profiluri, la cererea comisiei de recepție. Măsurătorile se fac cu un dreptar, având lungimea egală cu jumătate din lățimea părții carosabile (respectiv cu lățimea părții carosabile cu pantă unică la autostrăzi, în curbe cu pantă unică, etc.), cu bolobocul și cu o pană gradată, lungă de 30 cm (grosimea maximă de 3 cm și înălțimea la capete de 1,5 cm și respectiv 9 m). Gradatiile pe partea superioară a penei, trebuie să fie corespunzătoare diferențelor de înălțime de 1 mm.

30.4. În profil longitudinal, abaterile limită la cotele îmbrăcăminteii, față de cotele din proiect, pot fi:

- ± 10 mm, la autostrăzi, piste, căi de rulare și platforme aeroportuare, drumuri de clasa tehnică II, străzi de categoria I și II;
- ± 20 mm, la drumuri de clasa tehnică III...V, străzi de categoria III și drumuri de exploatare de categoria I;
- ± 30 mm, la străzi de categoria IV, drumuri de exploatare de categoria II și III, locuri de staționare, alei carosabile și platforme de parcare, portuare și industriale.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

ART.31. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI ÎMBRĂCĂMINTII

31.1. Denivelările maxime admisibile ale suprafeței îmbrăcămintei, în sens transversal sau longitudinal, măsurate sub dreptarul de 3,00 m lungime pe fiecare bandă de beton sau bandă de circulație, pe toată suprafața acesteia, sunt de:

- 4 mm, în cazul îmbrăcămintilor ce se execută pentru lucrările de drumuri având viteza de proiectare mai mare de 100 km/h;
- 5 mm, în cazul îmbrăcămintilor ce se execută pentru lucrări de drumuri având viteza de proiectare între 50 și 100 km/h;
- 6 mm, în cazul îmbrăcămintilor ce se execută pentru lucrări de drumuri având viteza de proiectare sub 50 km/h.

Distanța minimă între două puncte cu denivelări maxime admise, măsurată pe axa longitudinală a benzii de beton, este de 20 m.

31.2. Denivelările admisibile la rostul longitudinal de contact între două benzi de beton, adiacente, sunt de 2 mm în cazul părții carosabile cu două pante transversale și la pistele aeroportuare.

31.3. Denivelările maxime admisibile între muchiile dalelor învecinate ale rosturilor transversale sunt de:

- 0 (zero) mm, la rosturile de contractie ale îmbrăcămintei ce se execută pentru lucrări de drumuri proiectate pentru viteza de circulație mai mare de 100 km/h și pentru piste aeroportuare;
- 2 mm, la rosturile de contractie ale îmbrăcămintei ce se execută pentru lucrări de drumuri având viteza de proiectare sub 100 km/h;
- 2 mm, la rosturile de lucru pentru drumuri și piste aeroportuare indiferent de viteza de circulație.

31.3.1. Verificarea denivelărilor suprafeței îmbrăcămintii se efectuează în timpul execuției, imediat după prima trecere a vibrofinisorului și la recepție.

31.3.2. În profil longitudinal, măsurarea denivelărilor se efectuează pe fiecare bandă de beton sau bandă de circulație și anume pe axa acestora, cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime și a unei pene de 20 cm lungime și max. 3 cm lățime, având o înclinare de 1:10 și gradatii corespunzătoare diferențelor de înălțime de 1 mm. Măsurătorile se vor face la fiecare dală realizată în timpul execuției și din 50 în 50 m la recepție, sau prin sondaj la cererea comisiei de recepție și se vor consemna numai citirile ce depășesc denivelările admisibile indicate la pct. 31.1.

31.3.3. În profil transversal, verificarea denivelărilor este obligatorie în dreptul profilelor arătate în proiect și la cererea comisiei de recepție și între aceste profile. Măsurătorile se fac în mod similar cu cele prevăzute la pct. 31.3.2. pentru profile în lung, folosind însă un dreptar cu lungimea arătată la pct. 30.3.

31.4. Verificarea rugozității îmbrăcămintei se efectuează prin metoda înălțimii de nisip conform STAS 8849, înainte de darea acesteia în circulație. Valoarea minimă a rugozității este de 0,6 mm, cu excepția sectoarelor cu declivități mai mari de 6%, sau în curbe cu raze sub 125 m și în intersecții unde este de 0,8 mm.

31.5. Verificarea modului de realizare și de colmatare a rosturilor, a prezentei fisurilor și crăpăturilor, se efectuează pe bază de observații vizuale, obținute prin parcurgerea pe jos, în prima perioadă a zilei și de preferat pe vreme răcoroasă, a sectorului de îmbrăcăminte executat.

31.6. Verificarea cotelor din axa drumului, prevăzute în profilul longitudinal se face cu ajutorul unui aparat de nivel.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

31.7. În cazul în care se dispune de aparatul Viagraf pentru determinarea planeității drumului în profil longitudinal, verificarea și interpretarea rezultatelor se face cu acest aparat, conform reglementărilor legale în vigoare.

31.8. Rezultatele verificărilor se consemnează în evidentele de control ale santierului și fac parte integrantă din cartea construcției.

31.9. Investitorul, prin reprezentantul său oficial (Inginerul lucrării) va verifica periodic datele înscrise în documentele de atestare a calității execuției.

ART.32. PRESCRIPTII SPECIALE

32.1. Defectiunile apărute la îmbrăcămintile de beton de ciment trebuie reparate înainte de darea în exploatare a acestora.

Modul de reparare a lor se stabilește de comun acord cu Beneficiarul și Proiectantul.

32.2. Pentru asigurarea durabilității în exploatare, îmbrăcămintile de beton de ciment se exclud de la tratamentul cu clorură de sodiu (sare gemă industrială) ce se efectuează iarna pentru combaterea lunecusului, timp de cinci ani de la data execuției acestora.

32.3. Rosturile de construcție se taie după deschiderea acestora.

32.4. Produsele utilizate ca fund (pat) de rost trebuie să fie compresibile, neputrezibile, rezistente la temperaturi ridicate, specifice produselor de etansare la cald a rosturilor și să nu interacționeze cu produsele de etansare la rece a rosturilor.

ART.33. REFERINTE ALE SPECIFICATIILOR TEHNICE

33.1. Agregate

Granulozitatea agregatelor naturale	STAS 730 și SREN 933-2
Umiditatea agregatelor	STAS 4606
Echivalentul de nisip	STAS 730
Continutul de impurități la agregate	STAS 4606
Părți levigabile	STAS 4606
Continutul de fracțiuni sub 0,1 mm	STAS 730
Rezistența la strivire a agregatelor în stare saturată	STAS 4606
Rezistența la uzura cu mașina tip Los Angeles	STAS 730
Grad de spargere la agregate concasate	STAS 730
Forma granulelor (coeficient de formă; rapoarte b/a și c/a; continut de granule plate și deiculare	STAS 730
Rezistența agregatelor la îngheț-dezghet	
- coeficient de gelivitate și sensibilitate la îngheț	STAS 730
- pierdere de masă	STAS 4606
Coeficient de calitate	STAS 730
Masa rocii la agregate concasate	STAS 730
Porozitatea aparentă la temperatură normală	STAS 6200/13

33.2. Ciment, beton, îmbrăcămintă rutieră, produse de protecție și de colmatare a rosturilor

Stabilitatea și începutul timpului de priză la ciment	SR EN 196/3
Contraprobe ciment	SR EN 196/7
Starea de conservare a cimentului	C 140
Rezistențe mecanice ale cimentului	SR EN 196-1

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Lucrabilitatea betonului si granulozitatea agregatelor din beton

Densitatea aparentă	STAS 1759
Rezistente mecanice ale betonului	STAS 1759
Continut de aer oclus	STAS 1275 si NE 014
Grad de gelivitate	STAS 5479
Rugozitatea suprafetei îmbrăcămintei	STAS 3518
Extrageri, prelucrări, încercări carote	STAS 8849
Densitatea fluidului de protectie P 45	STAS 1275 si C 54
Vâscozitatea fluidului de protectie P 45	STAS 35
Punctul de înmuiere al masticului bituminos	STAS117/STAS 2096
Penetratia Asrobitului	STAS 60
Stabilitatea Asrobitului	STAS 2922
	STAS 9199

CAPITOLUL VII RECEPTIA LUCRĂRILOR

Receptia îmbrăcămintilor de beton de ciment se efectuează în trei etape: pe faze de executie - determinante, preliminară (la terminarea lucrărilor) si finală.

ART.34. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE - DETERMINANTE

Receptia pe faze determinante (receptii ale lucrărilor ce devin ascunse), stabilite în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii în constructii, aprobat cu HG 272/94 si conform Procedurii privind controlul statului în fazele de executie determinante, elaborată de MLPAT si publicată în Buletinul Constructiilor volumul 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în proiect pentru pregătirea platformei sunt complet terminate si toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile art. 20 din prezentul caiet de sarcini.

Comisia de receptie examinează lucrările si verifică îndeplinirea conditiilor de executie si calitățile impuse de proiect si de caietul de sarcini, precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de către organele de control.

În urma acestei receptii se încheie “Proces verbal de receptie pe fază” în registrul de lucrări ascunse în care sunt specificate eventualele remedieri necesare, termenul de executie a acestora si recomandări cu privire la modul de tinere sub observatie a tronsoanelor de drum la care s-au constatat abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

ART.35. RECEPTIA PRELIMINARĂ (LA TERMINAREA LUCRĂRILOR)

Receptia preliminară a îmbrăcămintii din beton de ciment se face odată cu receptia preliminară a întregii lucrări de drum, conform Regulamentului de receptie a lucrărilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

Receptia preliminară se efectuează când sunt terminate toate lucrările si verificările prevăzute în documentatia de proiectare, inclusiv remedierile neconformităților constatate si la cel puțin o lună de zile de la darea în circulatie.

Comisia de receptie va examina lucrările executate privind conditiile tehnice de calitate, față de prevederile documentatiei tehnice aprobate, si față de documentatia de control si procesele verbale de receptie pe fază, întocmite în timpul executiei lucrărilor.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Evidenta tuturor verificărilor efectuate în timpul executiei lucrărilor, face parte din documentatia de control la receptia preliminară.

ART.36. RECEPTIA FINALĂ

Receptia finală a îmbrăcămintii din beton de ciment se face odată cu receptia finală a întregii lucrări de drum, după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia.

Receptia finală se va face conform prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 273/94.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

ANEXĂ ÎMBRĂCĂMINȚI RUTIERE DIN BETON DE CIMENT

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT nr. 43/1998	-	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes national.
Ordinul MT nr. 45/1998	-	Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor.
Ordinul MT nr. 46/1998	-	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice.
Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - publicat în MO 397/24.08.2000	-	Norme metodologice privind conditiile de închidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie în vederea executării de lucrări în zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.
NGPM/1996	-	Norme generale de protectia muncii.
NSPM nr. 79/1998	-	Norme privind exploatarea si întretinerea drumurilor si podurilor.
Ordin MI nr. 775/1998	-	Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
Ordin AND nr. 116/1999	-	Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor.

II. REGLEMENTARI TEHNICE

CD 146	-	Instructiuni tehnice pentru executia lucrărilor de reparare a drumurilor cu beton rutier fluidizat cu aditiv FLUBET.
NE 012	-	Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat si beton precomprimat.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

NE 014 - Normativ pentru executarea îmbrăcămintilor rutiere din beton de ciment în sistemele cofraje fixe si glisante.

III. STANDARDE

SR 183-1 - Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminti de beton de ciment executate în cofraje fixe. Conditii tehnice de calitate.

SR 183-2 - Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminti de beton de ciment executate în cofraje glisante. Conditii tehnice de calitate.

SR EN 196-1 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistentelor mecanice.

SR EN 196-3 +
+ SR EN 196-3/AC - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză si a stabilității.

SR EN 196-6 - Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea finetii.

SR EN 196-7 - Metode de încercări ale cimenturilor. Metode de prelevare si pregătire a probelor de ciment.

SR 227-2 - Cimenturi. Încercări fizice. Determinarea finatii de măcinare prin cernere pe proba de 100 g.

STAS 333 - Otel laminat la cald. Otel rotund.

SR 388 - Ciment Portland.

STAS 438/1 - Produse de otel pentru armarea betonului. Otel beton laminat la cald. Mărci si conditii tehnice de calitate.

STAS 539 - Filer de calcar, filer de cretă si filer de var stins în pulbere.

STAS 730 - Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate si drumuri. Metode de încercare.

SR 754 - Bitum neparafinos pentru drumuri.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

STAS 790	-	Apă pentru betoane si mortare.
SR EN 933-2	-	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
SR EN 1097-1	-	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistentei la uzură (micro-Deval).
STAS 1275	-	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistentelor mecanice.
STAS 1759	-	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea densității aparente, a lucrabilității, a conținutului de agregate fine si a începutului de priză.
STAS 3518	-	Încercări pe betoane. Determinarea rezistentei la îngheț-dezghet.
STAS 3789	-	Hârtii superioare de ambalaj. Hârtie rezistentă.
SR 3832-2	-	Materiale puzzolanice naturale si artificiale. Determinarea umidității si a dioxidului de siliciu.
SR 3832-3	-	Materiale puzzolanice naturale si artificiale. Determinarea trioxidului de fier si a trioxidului de aluminiu.
SR 3832-4	-	Materiale puzzolanice naturale si artificiale. Determinarea oxidului de calciu si a oxidului de magneziu.
SR 3832-5	-	Materiale puzzolanice naturale si artificiale. Determinarea trioxidului de sulf.
SR 3832-7	-	Materiale puzzolanice naturale si artificiale. Determinarea substantelor combustibile.
STAS 4606	-	Agregate naturale grele pentru mortare si betoane cu lianti minerali. Metode de încercare.
STAS 5296	-	Cimenturi. Determinarea rapidă a mărcii cimentului.
STAS 5479	-	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea conținutului de aer oclus.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

STAS 6200/13	-	Pietre naturale pentru constructii. Determinarea compactității, porozității si a coeficientului de saturatie.
STAS 8171	-	Folii de polietilenă de joasă densitate.
STAS 8625	-	Aditiv plastifiant mixt pentru betoane.
STAS 8819	-	Cenusă de centrale termoelectrice utilizată ca adaos în betoane si mortare.
STAS 8849	-	Lucrări de drumuri. Rugozitatea suprafetelor de rulare. Metode de măsurare.
STAS 8877	-	Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă pentru lucrările de drumuri.
STAS 10.092	-	Ciment pentru drumuri si piste de aeroporturi.
STAS 12093	-	Fluid de protectie P 45.

Întocmit,
Ing. Tică Valeria

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

3.6. CAIET DE SARCINI PODEȚE CAPITOLUL I - GENERALITĂȚI

1.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE ACTIVITATE

Prezentul caiet de sarcini se refera la execuția și recepția podețelor prefabricate noi sau care se repară pentru investiția „**Modernizarea drumurilor de interes local in comuna Bustuchin, judetul Gorj**” .

1.2. PREVEDERI GENERALE

Lățimea căii pe podeț va fi minim cea din calea curentă, iar lățimea totală dintre parapete va fi cel puțin egală cu lățimea platformei.

1.3. STANDARDE DE REFERINȚĂ

SR EN 13242:2013 Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare in lucrari de inginerie civila si in constructia de drumuri.

SR EN 13043:2013. Agregate pentru amestecuri bituminoase si pentru finisarea suprafetelor, utilizate la constructia soselelor, a aeroporturilor si a altor zone de trafic

STAS 6400. Straturile de baza si de fundatie. Conditii tehnice generale

SR1120.Lucrari drumuri. Straturi de baza si îmbracaminti bituminoase de macadam semipenetrat si penetrat

SR EN 12620. Agregate pentru beton.

SR 179. Lucrari de drumuri. Macadam. Conditii tehnice generale de calitate

SR EN 1008. Apa pentru betoane

SR EN 197-1 Ciment. Partea 1. Compozitie, specificatii si criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale.

STAS 6054 - Normativ de respectare a presiunilor admisibile si a adâncimilor de îngheț;

SR 183 - Îmbrăcăminți rutiere din beton de ciment;

C 22 - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat;

P19 - Normativ departamental pentru adaptarea la teren a proiectelor tip de podețe pentru drumuri;

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

CAPITOLUL II

INFRASTRUCTURI - FUNDAȚII DIRECTE

Adaptarea la teren a podețelor se va face în conformitate cu "Normativ privind adaptarea pe teren a proiectelor tip de podețe pentru drumuri P19-03 Înainte de începerea săpăturilor, antreprenorul va informa beneficiarul, în timp util pentru a-l permite acestuia să facă toate verificările privind amplasamentul, dimensiunile, încadrarea în toleranțe și dacă instalațiile necesare săpăturilor sunt în stare de funcționare.

Dacă atingerea la cota și terminarea lucrărilor de săpătură, antreprenorul va anunța beneficiarul, care va face toate verificările privitoare la poziția și stabilirea incintei și va a proba începerea betonării fundației.

CAPITOLUL III

MATERIALE

Natura, proveniența și calitatea materialelor necesare pentru execuția fundațiilor, vor corespunde claselor de rezistență ale betoanelor specificate în proiect.

3.1. AGREGATE

Vor corespunde SR EN 12620. Agregatele naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali și normativul C 22-92:

1. nisipul utilizat, sort 0-8 va proveni numai din balastiere naturale. Nu se admite folosirea nisipului de concasaj. Partea levigabilă admisă este de maxim 2%;
 2. pietrișul folosit va fi de râu, sorturi 8-16 și 16-31 care se vor înscrie în zona foarte bună a curbei de granulozitate. Partea levigabilă admisă este de 0.3%;
 3. amestecul format din cele trei sorturi de agregate se va înscrie în zona bună de granulozitate;
 4. toate agregatele aprovizionate vor fi ciuruite, spălate și sortate;
- se vor lua măsuri pentru evitarea depunerilor de praf pe agregate.

3.2. CIMENTUL

- cimentul va corespunde SR EN 197-1 Ciment. Partea 1 Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale.

- cimentul se va livra în cantități determinate astfel încât stocul rezultat să fie consumat în maxim două luni;

- nu se admite amestecarea cimenturilor și utilizarea lor ca atare. Pentru fiecare marcă de

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

ciment se va asigura o încăpere, un siloz sau un buncăr separat, avându-se în vedere și starea de conservare.

3.3. BETOANE

Betoanele vor respecta clasele prevăzute în proiect. De asemenea se vor respecta reglementările din Normativul C 22. Codul de practica pentru producerea betonului CP 012/1, Indicativ NE 012

3.4. PREPARAREA SI TRANSPORTUL BETONULUI

Prepararea betonului se face în stații de betoane, care sunt unități dotate cu una sau mai multe instalații de preparat beton sau betoniere. Compoziția betonului se stabilește de către laborator și se face:

- la intrarea în funcțiune a unei stații de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment sau de agregate;
- la introducerea utilizării de aditivi, sau la schimbarea tipului acestora.
- În cursul preparării betonului, dozajul se va corecta de către laborator în funcție de rezultatul încercărilor, privind:
 - umiditatea agregatelor;
 - granulozitatea sorturilor;
 - densitatea aparentă a betonului proaspăt;
 - lucrabilitatea betonului.

Dozarea materialelor se face prin cântărire, abaterile înscriindu-se în următoarele limite: $\pm 3\%$ la agregate; $\pm 2\%$ pentru ciment și apă; $\pm 5\%$ pentru aditivi.

Pentru amestecarea betonului se pot face betoniere cu amestecare forțată sau betoniere cu cădere liberă. Ordinea de introducere a materialelor componente în betoniera va respecta prevederile cărții tehnice a utilajului respectiv, dar începând cu sortul de agregate cu granula cea mai mare.

Durata de amestecare va fi de cel puțin 45 de secunde de la introducerea următorului component. Durata de amestecare se va majora, după caz, atunci când se utilizează aditivi sau adaosuri, în perioada de timp frigos și pentru betoane cu lucrabilitate redusă.

Transportul betoanelor cu tasarea mai mare de 5 cm se va face cu autoagitatoare, iar a betoanelor cu tasarea de maximum 5 cm se face cu autobasculante cu benă amenajată corespunzător.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Mijloacele de transport trebuie sa fie etanșe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment. Pe timp de arșita sau de ploaie in cazul transportului cu autobasculanta pe distante mai mari de 3 km, suprafața libera a betonului se va proteja pentru a împiedica evaporarea apei si modificarea caracteristicilor betonului.

CAPITOLUL IV SUPRASTRUCTURA

Pe podețe se aplica aceeași îmbrăcămintă ca si partea carosabila din calea curentă. Lățimea caii pe podețe va fi minim cea din calea curentă, iar lățimea totală dintre coronamente va fi cel puțin egală cu lățimea platformei.

La terminarea lucrărilor, antreprenorul va asigura degajarea tuturor spațiilor pentru funcționarea podețelor in permanentă la parametrii proiectați.

CAPITOLUL V RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Comisia de recepție va examina conformitatea lucrărilor in raport cu documentația de execuție si evidentele de șantier, care constituie documentele de control al execuției.

În cadrul recepției se va examina dacă s-au respectat următoarele:

- condițiile prevăzute pentru materiale si elemente prefabricate;
- dacă lucrările s-au executat conform documentației tehnice si documentației de control pe timpul execuției;

În urma acestei recepții se încheie procesul verbal la terminarea lucrărilor.

Întocmit,
Ing. Tică Valeria

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

3.7.CAIET DE SARCINI SANTURI BETONATE

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se referă la executarea și recepția lucrărilor de dispozitive de scurgere și evacuare a apelor de suprafață pentru investiția **„Modernizarea drumurilor de interes local în comuna Bustuchin, județul Gorj”**. El cuprinde condițiile tehnice și de calitate pe care trebuie să le îndeplinească materialele folosite.

CAPITOLUL II MATERIALE FOLOSITE

CIMENTURI

Cimenturile pentru mortare și betoane vor fi conform prescripțiilor și standardelor în vigoare în România.

La prepararea betoanelor și mortarelor se va utiliza tipuri de ciment care să corespundă condițiilor tehnice de calitate conform SR EN 197-1

Domeniul de aplicare a acestor tipuri de ciment la lucrările expuse la îngheț - dezgheț în stare saturată cu apă cum este cazul dispozitivelor pentru scurgerea apelor de suprafață .

Condițiile tehnice de recepție, livrare și control ale cimentului trebuie să corespundă prevederilor standardelor respective.

În timpul transportului de la fabrică la șantier (sau depozit intermediar), manipulării și depozitării pe șantier, cimentul va fi ferit de umezeală și impurificări cu corpuri străine. Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței certificatului de calitate. Durata de depozitare a cimentului nu va depăși 45 de zile de la data livrării de către producător. Cimentul rămas în depozit un timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuințat decât după verificarea stării de conservare a rezistențelor mecanice la 2(7) zile. Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise mărcii respective, vor fi declassate și utilizate corespunzător. Cimentul care se constată că s-a alterat se va evacua fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor sau a mortarelor. Evacuarea lui se va face pe cheltuiala Antreprenorului.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

AGREGATE

Pentru prepararea mortarelor și a betoanelor de ciment se agregatele vor respecta prevederile SR EN 12620 : 2013 si SR EN 13139: 2013.

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț; se interzice folosirea agregatelor provenite din roci alterate.

Agregatele trebuie să fie inerte și să nu conducă la efecte dăunătoare asupra cimentului folosit la prepararea betonului sau mortarului.

Nisipul trebuie să fie aspru la pipăit. Nisipul mare se va putea folosi numai pe bază de prescripții speciale. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozite pentru a asigura omogenitatea și constanta calității acestor materiale. Aprovizionarea se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare.

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

APĂ

Apa utilizată la prepararea betoanelor și mortarelor poate să provină din rețeaua publică sau altă sursă dar în acest din urmă caz, trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008 . Verificarea se va face de către un laborator de specialitate la începerea lucrărilor. În timpul utilizării pe șantier se va evita ca apa să se polueze cu detergenți, materii organice, uleiuri vegetale, argile, etc.

CAPITOLUL III

EXECUȚIA LUCRĂRILOR

PICHETAREA LUCRĂRILOR

Pichetarea lucrărilor constă în materializarea axei și limitele fundațiilor sau a amprizelor lucrărilor, în funcție de natura acestora, legate de axul pichetat al drumului precum și implementarea unor repere de nivelment în imediata apropiere a lucrărilor.

Pichetarea se face de către antreprenor pe baza planurilor de execuție pe care le va respecta întocmai și se aprobă de către inginer consemnându-se în registrul de șantier.

EXECUȚIA SĂPĂTURILOR

Săpăturile pentru fundații vor fi efectuate conform desenelor de execuție, cu respectarea strictă a cotei, pantei și a profilului din planșele cu detalii de execuție (lățimea fundului, înălțimea și înclinarea taluzelor) precum și a amplasamentului acestora față de axul drumului sau de muchia

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

taluzelor în cazul șanțurilor de gardă. Săpăturile vor fi executate pe cât posibil pe uscat. Pământul rezultat din săpătură va fi evacuat și pus în depozitul stabilit de Beneficiar.

PREPARAREA BETONULUI

Betonul va fi fabricat mecanic prin amestecul simultan al tuturor constituenților în malaxorul betonierei. Agregatele vor fi introduse în betonieră în ordinea următoare:

- agregatele cu cele mai mari dimensiuni
- cimentul
- nisipul
- agregatele cu cele mai mici dimensiuni
- apa.

Duratele minimale ale malaxării corespund următoarelor numere de tururi:

- malaxor cu axa verticală 10 tururi
- malaxor cu axa orizontală 20 tururi
- betonieră cu axa orizontală 20 tururi
- betonieră cu axa înclinată 30 tururi

Duratele maximale nu trebuie să depășească de 3 ori duratele minimale.

PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

Betonul va fi pus în operă înainte de a începe priza, inginerul va fixa un interval maxim de timp pentru punerea în operă a betonului după fabricare. Betonul care nu va fi pus în operă în intervalul stabilit sau la care se va dovedi că a început priza, va fi îndepărtat din șantier. Betonul trebuie să fie ferit de segregării în momentul punerii în operă.

La reluarea betonării, suprafața betonului întărit este ciupită dacă este cazul și bine curățată. Suprafața este abundant udată astfel ca vechiul beton să fie saturat înainte de a fi pus în contact cu betonul proaspăt.

Paramentele necofrate trebuie să prezinte formele și pozițiile prevăzute în desenele de execuție. Ele vor fi reglate și finisate în timpul turnării fără aport de beton după începerea prizei și fără aport de mortar.

Antreprenorul va trebui să ia măsurile necesare pentru ca temperatura betonului în cursul primelor ore să nu depășească 35°C un număr de precauțiuni vor fi luate în acest sens:

- temperatura cimentului nu trebuie să depășească 40 °C;
- utilizarea apei reci;

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- evitarea încălzirii agregatelor la soare prin acoperire;
- protecția betonului proaspăt turnat împotriva insolației.

Dacă aceste precauțiuni nu permit să se mențină temperatura betonului sub 35°C,

Beneficiarul va întrerupe betonarea.

După terminarea prizei, suprafețele de beton se tratează prin stropire cu apă. Beneficiarul va stabili durata tratării pentru fiecare parte a lucrării în funcție de calitatea betonului și condițiile climatice.

ÎNCERCAREA ȘI CONTROLUL BETOANELOR

Pentru controlul rezistențelor la lucrările importante de betoane va fi prelevat pentru fiecare parte din lucrarea în execuție, la ieșirea din betonieră un minim de 12 probe în vederea următoarelor încercări:

	la 7 zile	la 28 zile
- compresiune	3	3
- întindere	3	3

Dacă încercările la 7 zile conduc la rezistențe inferioare, Inginerul va trebui să oprească lucrările de betonare, convenindu-se pentru ameliorarea calităților materialelor. Rămâne la latitudinea Inginerului de a decide dacă lucrarea astfel executată poate fi acceptată sau trebuie consolidată sau modificată. El poate subordona acceptării sale lucrarea sau părți ale acesteia cu o refacere la un cost total care poate să atingă 20%.

Dacă rezistențele obținute la 28 de zile sunt considerate neacceptabile, Inginerul va putea să ordone demolarea lucrării sau o parte a acesteia pe cheltuiala Antreprenorului.

Consistența betoanelor va fi măsurată cu conul lui Abrams. Ea va trebui să se situeze între 0,8 - 1,0 din tasarea obținută cu betonul de probă corespunzător. În caz contrar, cantitatea de apă va fi modificată pentru a reveni la tasarea de referință.

AMENAJAREA SANTURILOR

Dimensiunile și forma șanțurilor și rigolelor sunt cele indicate în proiectul de execuție, stabilitate de la caz la caz în funcție de relief, debit și viteza apei, natura terenului, mijloacele de execuție, condițiile de circulație pentru evitarea accidentelor.

Extrem de important este să se respecte cotele și pantele proiectate. Panta longitudinală minimă va fi:

- 0,25 % în teren natural

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- 0,1% în cazul șanțurilor și rigolelor pereate

Protejarea șanțurilor și rigolelor este obligatorie în condițiile în care panta lor depășește panta maximă admisă pentru evitarea eroziunii pământului

PEREU DIN BETON TURNAT PE LOC

Peste terenul bine nivelat . pe un strat de nisip se toarna stratul de beton C25/30 în grosimea prevăzută în proiect pe tronsoane de 1,50 ml cu rosturi de 2 cm. La prepararea betonului se vor respecta prevederile CP012-1 Cod de practica pentru producerea betonului.

Betonul turnat trebuie protejat împotriva soarelui sau a ploii începând din momentul când începe priza prin acoperire și după ce priza este complet terminată prin stropire cu apă, atât cât este nevoie, în funcție de condițiile atmosferice.

CAPTOLUL IV

CONTROLUL DE CALITATE

INCERCARI DE CONTROL DE RECEPTIE

Acestea sunt efectuate fie la sfârșitul execuției uneia din fazele lucrării , fie în momentul recepției provizorii a lucrării, in condițiile precizate in tabelul alaturat.

Denumirea lucrarii	Natura incercarii	Categoria de control			Frecvența
		A	B	C	
Betoane > C8/10	- studiul compoziției - incercari la compresiune - incercari la intindere	• • •	• • •	• •	Pentru betoane de clase >C8/10 Pe parti de lucrare
Lucrari de protejare a santurilor, rigolelor si casiurilor	- amplasamentul lucrarilor - dimensiunile si calitatea lucrarilor - profilul longitudinal, sectiunea si grosimea protejării		• • •	• • •	La fiecare lucrare

CAPITOLUL V

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Lucrările privind scurgerea și evacuarea apelor de suprafață vor fi supuse de regulă unei recepții preliminare și unei recepții finale iar acolo unde sunt lucrări ascunse care necesita sa fie controlate si receptionate inainte de a se trece la faza următoare de lucru.

RECEPȚIA PE FAZE

În cadrul recepției pe fază se va verifica dacă partea de lucrare ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentația de execuție și prezentul

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

caiet de sarcini. In urma verificărilor se încheie proces verbal pe faze in care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

Recepția pe fază se efectuează de către Inginerul lucrării si Antreprenor, documentul se încheie ca urmare a recepției și poartă ambele semnături.

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

- trasarea
- execuția săpăturilor la cote.

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

RECEPȚIA PRELIMINARĂ

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

- concordanta cu prevederile prezentului caiet de sarcini si a proiectului de execuție;
- dacă verificările prevăzute în prezentul caiet de sarcini au fost efectuate în totalitate;
- dacă au fost efectuate recepțiile pe faze și rezultatul acestora;
- condițiile tehnice și de calitate ale execuției precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control.

In urma acestei recepții se încheie procesul verbal de recepție preliminară și în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de execuție al acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație, unde s-au constatat unele abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

RECEPȚIA FINALĂ

La recepția finală a lucrărilor se va consemna modul în care s-au comportat lucrările, dacă au funcționat bine și dacă au fost bine întreținute.

Întocmit,
Ing. Tică Valeria

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

3.8. CAIET DE SARCINI

COFRAJE PENTRU ELEMENTE DIN BETON SI BETON ARMAT

Prezentul caiet de sarcini se referă la executarea și recepția lucrărilor de cofraje pentru obiectivul „**Modernizarea drumurilor de interes local in comuna Bustuchin, judetul Gorj**” si cuprinde condițiile tehnice și de calitate pe care trebuie să le îndeplinească materialele folosite.

GENERALITATI

Cofrajele se vor confectiona din lemn, produse pe baza de lemn sau metal.

Materialul utilizat la confectionarea cofrajului si grosimea acestuia trebuie sa asigure realizarea unei suprafete de beton plane si de calitatea ceruta.

Corfajele si sustinerile lor vor fi astfel alcatuite incat sa indeplineasca urmatoarele cerinte:

- sa asigure obtinerea unor elemente cu forma si dimensiunile prevazute in proiect.
- sub actiunea presiunii betonului proaspăt si a incărcărilor ce apar in procesul de executie sa nu permita deformari care sa depăsesca abaterile admise pentru elementele ce se toarna.
- sa fie etanse – sa nu permita pierderea laptelui de ciment.
- sa permita o montare si decofrare cat mai simpla.

STANDARDE SI NORMATIVE DE REFERINTA

Standarde

STAS 7009-79 – Constructii civile industriale si agricole tolerante si asamblari in constructii terminologie .

STAS 8600-79 - Constructii civile industriale si agricole tolerante si asamblari in constructii , sistem de tolerante.

STAS 10265-75 - Tolerante in constructii. Calitatea suprafetelor. Termeni si notiuni de baza.

STAS 10265/1-84 - Tolerante in constructii.Tolerante la suprafete de beton aparent.

STAS 12400/1-85 – Constructii civile si industriale. Performante in constructii. Notiuni si principii generale
STAS 10107/0-90 – Calculul si alcatuirea elementelor din beton, beton armat si beton precomprimat.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Normative

CP 012/1-07 – Normativ pentru executarea lucrarilor de beton si beton armat.

CONDITII DE MONTAJ SI EXPLOATARE

Conditii de montaj

Inainte de inceperea montarii cofrajelor se va proceda la:

- verificarea si receptionarea armaturilor montate
- pregatirea rostului de betonare, respective a suprafetei de beton vechi care urmeaza sa vina in contact cu betonul nou, prin spituire si suflare cu aer comprimat sau spalare cu jet de apa.

Inchiderea cofrajelor pentru stilpi si pereti se va face cu cel mult 24 de ore inainte de betonare si dupa acceptarea de catre diriginte a modului de pregatire a rostului de betonare.

La montarea cofrajelor se vor respecta urmatoarele conditii:

- pozitionarea in plan conform proiectului
- asigurarea orizontalitatii si verticalitatii
- asigurarea respectarii dimensiunilor sectiunilor ce se betoneaza;
- asigurarea grosimii prevazute prin proiect pentru stratul de acoperire a armaturilor
- pozitionarea conform proiectului a golurilor si pieselor inglobate.

Conditii de exploatare

Pe parcursul betonarii se va urmari mentinerea etanseitatii si pozitiei initiale a cofrajelor, intrerupandu-se betonarea si adoptandu-se masuri urgente de remediere in cazurile in care acestea se impun.

Dupa decofrare, panourile si piesele de sustinere sau sprijinirile vor fi curatate, indepartindu-se laptele de ciment si beton aderent.

Pentru reducerea aderentei intre beton si cofraj si obtinerea unor suprafete de beton corespunzatoare, panourile de cofraj vor fi unse in prealabil cu substante de decofrare.

Abateri, tolerante si verificari ale acestora

Abaterile admisibile sunt cele precizate in CP 012-07. PTh

CONTROLUL SI RECEPTIA LUCRARILOR DE COFRAJ

La terminarea executarii cofrajelor se va verifica:

- alcatuirea elementelor de sustinere si sprijinire;
- inchierea corecta a elementelor cofrajelor si asigurarea etanseitatii necesare
- dimensiunile in plan si ale sectiunii transversale

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- pozitia cofrajelor in raport cu cea a elementelor corespunzatoare situate la nivelurile inferioare
- corespondenta cotelor cofrajelor, atat in plan cat si ca nivel cu cele din proiect
- orizontalitatea si planeitatea cofrajelor si grinzelor
- verticalitatea cofrajelor, stlpilor si peretilor
- existenta masurilor pentru mentinerea formei cofrajelor si pentru asigurarea etanseitatii lor
- masurile pentru fixarea cofrajelor de elementele de sustinere
- rezistenta si stabilitatea elementelor de sustinere, existenta si corecta montare a contravantuirilor pe cele doua directii, corecta rezemare si fixare a sustinerilor, existenta penelor sau a altor dispozitive de decofrare a talpilor pentru repartizarea presiunilor pe teren , etc.
- existenta in numar suficient a distantierilor
- instalarea conform proiectului a pieselor ce vor ramane inglobate in beton sau care servesc pentru crearea de goluri.

In cazul in care se constata nepotriviri de proiect sau se apreciaza ca neasigurata rezistenta si stabilitatea sustinerilor se vor adopta masurile corespunzatoare.

In urma efectuarii verificarilor si masurilor mentionate se va proceda la consemnarea celor constatate intr-un process verbal de lucrari ascunse.

Daca pana la inceputul betonarii intervin unele evenimente de natura sa modifice situatia constatata se va proceda la o noua verificare conform prevederilor mentionate si la incheierea altui proces verbal.

In cursul operatiunilor de decofrare se vor respecta urmatoarele:

- desfasurarea operatiei va fi supravegheata direct de catre conducatorul lucrarii;
- sustinerile cofrajelor se desfac din zona centrala a deschiderii elementelor si continuand simetric catre reazeme.
- slabirea pieselor de fixare (piese , vincluri, etc.) se va face treptat , fara socuri;
- decofrarea se va face incat sa se evite preluarea brusca a incarcarilor din greutatea proprie a elementului ce se decofreaza;

MASURATORI SI DECONTARI

Cofrajele si sustinerea acestora se masoara si se platesc la mp.

Intocmit,
ing. Tica Valeria

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

3.9.CAIET DE SARCINI

FASONAREA SI MONTAREA ARMATURILOR DIN OTEL BETON

Prezentul caiet de sarcini se referă la executarea și recepția lucrărilor de fasonare și montare a armaturilor din oțel beton pentru obiectivul **„Modernizarea drumurilor de interes local în comuna Bustuchin, județul Gorj”** și cuprinde condițiile tehnice și de calitate pe care trebuie să le îndeplinească materialele folosite.

GENERALITATI

Tipurile de armaturi folosite conform proiectului pentru realizarea structurii de beton armat a construcției sunt cele current folosite la noi în țară.

În acest caiet de sarcini sunt incluse unele prevederi legate de montarea și urmărirea lucrărilor cedecurg din necesitatea realizării unei calități a lucrărilor de construcții montaj ce decurg din clasa de importanță a construcției.

STANDARDE SI NORMATIVE DE REFERINTA

Standarde

STAS 438/1-80 - Oțel beton laminat la cald; Marci și condiții generale de calitate

STAS 438/2-80 - Sarma trasa pentru beton armat;

STAS 438/3-80 - Plase sudate pentru beton armat

STAS 7009-79 – Construcții civile industriale și agricole tolerante și asamblări în construcții ; terminologie .

STAS 8600-79 - Construcții civile industriale și agricole tolerante și asamblări în construcții , sistem de tolerante.

STAS 12400/1-85 – Construcții civile și industriale. Performante în construcții. Noțiuni și principia generale
STAS 10107/0-90 – Calculul și alcatuirea elementelor din beton , beton armat și beton precomprimat.

Normative

CP 012/1-07 – Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

MATERIALE FOLOSITE; APROVIZIONARE , LIVRARE SI DEPOZITARE

Materiale folosite

Otelurile din beton trebuie sa respecte conditiile tehnice prevazute in STAS 438-89.

Aprovizionare si livrare

Fiecare lot aprovizionat trebuie sa fie insotit de certificatul de calitate eliberat de producator.

La aprovizionare se va proceda la:

- constatarea existentei certificatului de calitate;
- verificarea prin indoire la rece;
- verificarea prin incercare la tractiune cel putin o proba la 50 tone.

Depozitare

Pentru depozitare se vor respecta prevederile din CP 012/07.

Controlul calitatii armaturilor de otel beton

Controlul calitatii armaturilor de otel beton se va face conform prevederilor din CP 012/07.

FASONAREA SI MONTAREA BARELOR

Fasonarea barelor

Fasonarea barelor se va face in conformitate cu prevederile proiectului. Barele taiate si fasonate vor fi depozitate in pachete etichetate in asa fel incat sa se evite confundarea lor si sa se asigure pastrarea formei si curateniei pana in momentul montarii. Pentru alte cerinte se vor respecta cele prezentate in Normativul CP012/07.

Montarea barelor

Montarea se incepe dupa receptionarea calitativa a cofrajelor. Armaturile vor fi montate in pozitia prevazuta in proiect si detaliile de armare. Mentinerea pozitiei trebuie sa fie asigurata in tot timpul turnarii betonului.

Pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton prevazut, se vor utiliza distantieri confectionati din masa plastica sau prisme de mortar prevazute cu cate o sarma pentru a fi legate de armaturi se interzice folosirea cupoanelor de otel beton.

Daca prin proiect nu se specifica altfel legarea armaturilor se va face cu doua fire de sarma neagra de 1,5mm diametru , la fiecare incrucisare de bare.

Executantul va lua toate masurile necesare amplasarii tuturor pieselor inglobate, in conformitate cu detaliile din proiectul de executie.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

La montarea pieselor inglobate, se vor lua masuri pentru fixarea lor astfel incat sa se asigure mentinerea pozitiei corecte in tot timpul turnarii betonului. La montarea pieselor inglobate se vor respecta tolerantele prevazute in proiect .

Pentru alte cerinte se vor aplica cele prevazute in Normativul CP012/07.

La rosturile (intreruperile) de turnare ale fundatiilor se va asigura un spor de armare longitudinala astfel incat procentul de armare in sectiune transversala in care se face intreruperea, sa fie de aproximativ 0,5%, locul acestora si modul de dispunere a armaturii suplimentare, fiind stabilite la propunerea executantului cu acordul proiectantului.

TOLERANTE SI ABATERI

Abaterile limita la fasonarea si montarea armaturilor sunt cele indicate in Normativul CP012/07

Prevederi constructive

Prevederile constructive care trebuie sa fie respectate la armarea elementelor de beton armat sunt cele indicate in Normativul CP 012/07.

Stratul de acoperire cu beton

Daca prin proiect nu s-au prevazut alte acoperiri se vor respecta cele prevazute prin anexa III.2 din Normativul CP 012/07.

Inadirea barelor

Se vor respecta prevederile din proiect si din normele si standardele care stabilesc aceste reguli (STAS 10107-90).

Inlocuirea armaturilor prevazute

In cazul in care nu se dispune de sortimentul si diametrele prevazute in proiect, se poate proceda la inlocuirea acestora, cu acordul proiectantului si cu respectarea regulilor prevazute in Normativul CP 012/07.

CONDITIILE DE RECEPTIE ALE ARMATURILOR

La terminarea montarii armaturilor beneficiarul prin reprezentantul sau va verifica :

- numarul, diametrul si pozitia armaturilor in diferite sectiuni transversale ale elementelor structurii;
- distanta dintre etrieri, diametrul si pozitia armaturilor in diferite sectiuni transversale ale elementelor structurii;
- distanta dintre etrieri, diametrul acestora si modul lor de fixare;
- lungimea portiunilor de bare care depasesc reazemele sau care urmeaza a fi inglobate in

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

elementele ce se toarna ulterior.

- lungimile de petreceri la innadiri;
- calitatea sudurilor;
- numarul si calitatea legaturilor dintre bare;
- dispozitivele de mentinere a pozitiei armaturilor in cursul betonarii;
- modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton;
- pozitia, modul de fixare si dimensiunile pieselor inglobate;

MASURATORI SI DECONTARI

Fasonarea si matarea armaturilor de otel beton se masoara si se platesc la kg.

Intocmit

Ing. Tica Valeria

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

3.10.CAIET DE SARCINI **LUCRARI DE BETOANE**

Prezentul caiet de sarcini se referă la executarea și recepția lucrărilor de betoane pentru obiectivul „**Modernizarea drumurilor de interes local in comuna Bustuchin, judetul Gorj**” si cuprinde condițiile tehnice și de calitate pe care trebuie să le îndeplinească materialele folosite.

GENERALITATI

Betoanele folosite in realizarea constructiei sunt de marca (clasa) current folosite la noi in tara, raportate la posibilitatile tehnice existente actualmente.

Totusi avand in vedere clasa de importanta ceruta constructiei decurg unele cerinte de calitate care impugn anumite exigente privind calitatea materialelor folosite ce intra in componenta betonului, calitatile betonului realizat, modul de punere in opera si urmarirea lucrarilor de punere in opera.

STANDARDE SI NORMATIVE DE REFERINTA

Standarde

STAS 790-84 - apa pentru betoane si mortare

SR 3011/1996 - cimenturi cu rezistenta la agresivitatea apelor cu continut de sulfati

STAS 1667- 76 - agregate naturale grele, pentru betoane si mortare cu lianti minerali

STAS 10107/0-90 – Calculul si alcatuirea elementelor din beton, beton armat si beton precomprimat.

STAS 8600-79 - Constructii civile industriale si agricole tolerante si asamblari in constructii , sistem de tolerante.

STAS 10265-75 - tolerante in constructii, calitatea suprafetelor, termeni si notiuni de baza

STAS 10265- 84 - tolerante in constructii, tolerante la suprafete de beton armat

STAS 12400/1-85 – Constructii civile si industriale. Performante in constructii. Notiuni si principii generale

Normative

CP 012/1-07 – Normativ pentru executarea lucrarilor de beton si beton armat.

MATERIALE FOLOSITE LA PREPARAREA BETOANELOR

Ciment

La prepararea betoanelor se va folosi ciment IIA S32.5R ale carui conditii tehnice de receptie si livrare sunt reglementate prin SR 3011/1996, cu acordul proiectantului si conform normativului CP 012/1-07, IIA S32.5R se poate inlocui cu alt tip de ciment.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Depozitarea cimentului la statia de betoane se va face in silozuri. Se va tine obligatoriu evident silozurilor in care a fost depozitat fiecare transport de ciment.

Durata depozitarii in silozurile statiei de betoane nu va depasi 30 de zile de la data expedierii de la furnizor. Daca in mod exceptional se depaseste aceasta durata de depozitare, cimentul in cauza va putea fi utilizat numai cu acordul proiectantului si beneficiarului, si in functie de rezistentele mecanice obtinute conform STAS 227/6-86 , la varste de 2 zile pe probe prelevate (la evacuarea in siloz) cu cel mult 5 zile inainte de acceptarea utilizarii.

Verificarea calitatii cimentului aprovizionat se va face conform prevederilor din anexa I.

Darea in consum a fiecarui transport de ciment se va face numai cu avizul laboratorului si in baza rezultatelor incercarilor privind priza, constanta de volum si rezistentele mecanice la varsta de 2 zile.

Agregate

Sorturile de agregate trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in STAS 1667-76. Se vor utiliza 0-3, 3 -7, 7-16, 16-31 cu specificatiile respective pentru diferitele clase de beton.

Adoptarea altor surse sau sorturi de agregate este admisa numai cu acordul prealabil al proiectantului si beneficiar.

Din punct de vedere al granulozitatii, sorturile de agregate trebuie sa respecte urmatoarele conditii:

- Rest pe ciurul inferior care delimiteaza sortul : max. 10%.
- Trecere prin ciurul superior care delimiteaza sortul : min. 90%.
- pentru sortul 0 -3 mm trecerea prin sita de 1mm trebuie sa fie cuprinsa intre 35 ... 75 %. In cazul in care se constata ca sorturile aprovizionate nu respecta conditiile mentionate, laboratorul va reanaliza proportia dintre diferitele sorturi astfel incat agregatul total sa se inscrie in limitele acceptate, prin prezentul caiet de sarcini.

In asemenea situatii laboratorul va urmari mentinerea constanta a continutului de agregate mai mari de 3mm.

Determinarea se va efectua prin cernerea pe ciurul de 3mm sub jet de apa, a unei cantitati de 10kg beton proaspat si cantarirea in stare umeda a agregatelor ramase pe ciur.

Daca intre doua determinari successive efectuate la interval de 4-3 ore, diferenta este mai mare de 10% se va corecta proportia dintre sorturi.

Sorturile de agregate trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii, in ceea ce priveste continutul de impuritati:

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- corpuri straine (animale sau vegetale) nu se admit
- pelicula de argila sau alt material aderent de granulele agregatului nu se admit
- argila in bucati nu se admite
- continutul de mica max. 2%
- continutul de carbune max. 0,5 %.

Continutul de parti levigabile nu va depasi:

- pentru nisip max. 2%.
- pentru pietris max. 0,5%
- pentru agregatul total max. 1%.

Respectarea continutului limita de parte levigabila este strict obligatorie la sursa de aprovizionare, in masura in care este necesar se va recurge la splarea agregatului, reciuruire, etc.

Humusul determinat ca solutie NaOH va da o solutie incolora sau galben deschis.

Metodele de verificare a calitatii agregatelor sunt stabilite prin STAS 4606-80.

Pentru cantitatea livrata in cadrul unui transport furnizorul este obligat ca odata cu documentul de expeditie sa trimita si certificatul de calitate cu rezultatele determinarilor efectuate. Laboratorul executantului este obligat sa examineze datele inscrise in certificatul de calitate. Daca acestea garanteaza calitatea agregatului, laboratorul va proceda in continuare la verificarile prevazute la anexa, daca nu transportul va fi refuzat.

In timpul transportului de la furnizor si depozitarii la statia de betoane avand asigurata evacuarea rapida a apei rezultate din precipitatii sau stropirea agraatelor. Laboratorul executantului are obligatia de a efectua verificarea conditiilor de calitate pentru fiecare sort de agregat, la aprovizionarea acestuia, se vor efectua verificari pentru:

- corpuri straine
- argila in bucati
- parte levigabila
- granulozitate
- forma granulelor (pentru pietris si criblura).

Determinarea se va face pentru fiecare lot aprovizionat dar cel putin o proba pentru fiecare 200 m3. Daca rezultatele se inscriu in conditiile prevazute, agraatul se va da in consum, daca nu, se va interzice utilizarea lui, iar in termen de 48 de ore se va sesiza furnizorul si beneficiarul.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Intrate in utilizare si pe parcursul utilizarii la statia de betoane, ii va verifica granulozitatea sorturilor si umiditatea, o data pe schimb si ori de cate ori se considera necesar ca urmare a modificarii acestor caracteristici. Rezultatele determinarilor vor fi folosite la corectarea retetelor de beton. Laboratorul constructorului va tine evidenta verificarii calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor
- intr-un registru –caiet de agregate care va fi mentionate toate rezultatele determinarilor efectuate de laborator, la aprovizionarea agregatelor.
- Intr-un registru (caiet de agregate) vor fi cuprinse toate rezultatele determinarilor de laborator in cursul utilizarii agregatelor.

Apa

Apa folosita la prepararea betonului va proveni din reseaua publica de alimentare.

Aditivi

Pentru imbunatatirea lucrabilitatii betonului proaspat se va utiliza aditivul superplastifiant flubet, in conformitate cu prevederile instructiunilor tehnice c ii-82, si CP 012 -07. Pentru betoanele de marca C12/15, si C8/10 se admite inlocuirea aditivului flubet cu aditivul disan A, la a carui utilizare se vor respecta prevederile Normativului CP 012/1-07, cu precizarea ca determinarea continutului de aer oclus este obligatorie numai in cadrul incercarilor preliminare de laborator pentru stabilirea compozitiei betonului.

Utilizarea altor tipuri de aditivi este admisa numai cu acordul prealabil al proiectantului .

Conditii tehnice

Pentru asigurarea conditiilor de rezistenta si durabilitatea compozitiei diferitelor tipuri de betoane trebuie sa respecte parametrii specificati in normativul PE 012-07.

Compozitia betonului

Stabilirea compozitiei pentru betoane se va face pe baza incercarilor preliminare de laborator.

Pentru fiecare marca de beton se va intocmi un program de incercari care va lua in considerare urmatoarele:

- asigurarea lucrabilitatii impuse si stabilirea cantitatii necesare de apa de amestec ;
- incadrarea granulozitatii agregatului total de preferinta in jumatatea inferioara a domeniului precizat in tabelul 3 si definitivarea domeniului adoptat;
- adoptarea dozajului optim de ciment;

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- adoptarea dozajului optim de aditiv ;
- urmarirea evolutiei rezistentelor in primele 7 zile de intarire
- obtinerea unei rezistente medii la varsta de 28 de zile care sa depasesca marca cu 10-15 %.

Pentru toate marcile de betoane, in functie de caracteristicile sorturilor de agregate din depozitul de consum al statiei, personalul laboratorului va adopta compozitia de baza si va emite reteta de preparare.

Prepararea betonului

Statia de betoane trebuie sa fie atestata conform Normativului CP012-07, executantul este obligat sa ia toate masurile pentru realizarea conditiilor necesare acestui scop.

Dozarea materialelor componente ale betonului se va face gravimetric admitandu-se urmatoarele

abateri:

- ciment : 1%
- agregate dozate individual : 2%
- agregate dozate cumulate : 1%
- apa : 1%
- aditiv : 0,1 litru/litru

Se va verifica saptamanal si oride cate ori se considera necesar, functionarea corecta a mijloacelor de dozare, folosindu-se greutati etalonate cel putin pana la 200kg (de exemplu 8 greutati a 25 kg fiecare). Este interzisa prepararea betonului in instalatiile care nu asigura respectarea abaterilor prevazute de mai sus.

Dozarea aditivului se va face cu dozatoare corespunzatoare care sa permita o masurare cat mai exacta a cantitatii.

Ordinea de introducere a materialelor componente in betoniera se va face conform cartii tehnice a utilajului respective.

In cazul folosirii aditivului flubet se introduce initial componentele solide si minimum 80% din cantitatea de apa iar dupa o prima perioada de malaxare si aditivul si eventual rest de apa. Durata de malaxare va fi de minim 90 sec. La locul de punere in opera se va asigura cantitatea necesara de aditiv flubet pentru corectarea lucrabilitatii betonului. In perioada de timp friguros executantul trebuie sa ia toate masurile astfel incat temperatura betonului proaspat sa nu fie mai mica de +7°C. Aceste masuri vor include indepartarea ghetii si a bulgarilor de agregate inghetate, acoperirea

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

agregatelor cu prelate si incalzirea lor cu abur sau aer cald circulind prin registre de tevi, utilizarea apei calde, etc. Agregatele nu vor fi incalzite la temperature mai mari de 30°C.

Daca la prepararea betoanelor se utilizeaza apa calda cu temperatura mai mare de 40°C, se va evita contactul direct al apei cu cimentul, in acest caz se va amesteca mai intai apa cu agregatele si numai dupa ce temperatura amestecului a coborat sub 40°C, se va adauga si cimentul.

In perioada de timp calduros (temperaturi mai mari de 25°C) daca se executa elemente cu grosimi mai mari de 1,00m, executantul va lua toate masurile necesare producerii betonului sub temperature maxima admisa de 25 °C. Aceste masuri vor cuprinde stropirea depozitului de agregate cu apa rece, folosirea apei reci la prepararea betoanelor, sau betonarea in perioade cu temperature mai scazute.

TRANSPORTUL BETONULUI

Transportul betonului de la statia de betoane la locul de punere in lucrare se va face cu autoagitatoare , transportul local al betonului se va face cu pompa, bene, skipuri, tomberoane, etc.

Fiecare transport de beton va fi insotit de un bon (fisa) de transport (livrare) in care vor fi mentionate:

- nr. bonului si data intocmirii
- statia la care s-a preparat betonul
- tipul de beton si volumul
- destinatia betonului, obiectul
- ora plecarii din statie
- ora inceperii si descarcarii pe santier

Datele referitoare la statia de betoane vor fi completate de seful statiei, iar datele din santier vor fi completate de maistrul lucrarii. Bonul de transport se va intocmi in dublu exemplar, un exemplar va ramane in santier, iar celalalt se va intoarce la statie.

Durata de transport care se considera din momentul plecarii de la statie pana la sosirea pe santier, nu va depasi 45 min.

La inreruperea lucrului, mijloacele de transport si cele de preparare vor fi spalate cu jet de apa.

Se interzice cu desavarsire, inasa, introducerea agregatelor la incarcata inainte de golirea completa a apei din toba agitatorului.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

CONTROLUL CALITATII BETONULUI

Reguli care trebuie respectate in cadrul activitatii de control si asigurare a calitatii betoanelor, sunt precizate in detaliu astfel:

- verificari si determinari la aprovizionarea materialelor
- verificari si determinari de laborator pentru adaptarea compozitiei betonului
- verificari si determinari de laborator pe parcursul prepararii si livrarii betonului.
- verificari si determinari la locul de punere in opera

Conform metodologiei descrisa in Normativul CP 012-07, laboratorul statiei de betoane va intocmi o sinteza a rezultatelor inregistrate pe probele de beton, de clasa mai mare sau egala cu Bc 15 (B200) incercate in cursul fiecarui trimestru.

Rezultatele incercarilor efectuate pe probele recoltate pe santier trebuie sa respecte conditiile impuse de Normativul CP 012-07.

Pentru stabilirea operativa a realizarii clasei betonului pus in opera, ca prim indiciu se va satisface conditia ca oricare rezultat al incercarilor la rezistenta pe cub sa fie cel putin egal cu rezistenta minima admisibila.

TURNAREA BETONULUI

Pentru fiecare categorie de elemente (fundatii, stalpi, grinzi, plansee, etc.) se va elabora de catre executant fisa tehnologica de betonare care va fi in prealabil prezentata proiectantului si beneficiarului spre acceptare.

Fisa tehnologica va cuprinde :

- ordinea si ritmul de betonare
- utilajele de transport si punere in opera a betonului si corelarea capacitatii acestora cu ritmul de betonare stabilit.
- masurile preconizate pentru asigurarea calitatii lucrarilor;

Inainte de turnarea betonului in cofraje se va face controlul si receptia lucrarilor de cofraje si a armaturii.

Betonarea va fi supravegheata permanent de un inginer numit de conducerea unitatii executante.

Acesta va intocmi o fisa de betonare in care va consemna:

- data si ora inceperii si terminarii betonarii
- volumul de beton pus in lucrare

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

- indicativele seriilor de probe prelevate
- masurile adoptate in cazul unor dificultati aparute in cursul betonarii (intemperii, intreruperi de betonare, defectiuni ale cofrajelor, etc.).

Reguli generale de betonare

Punerea in opera a betonului se va face in maximum 1,5 ore din momentul plecarii betonului de la statie. Inaltimea de cadere libera a betonului sa nu fie mai mare de 1,5m .

Turnarea noului strat se va face inainte de inceperea prizei betonului din stratul turnat anterior.

Turnarea se va face continuu pana la rosturile tehnologice de lucru.

Durata maxima a intreruperilor de betonare, pentru care nu este necesara luarea de masuri speciale la realuarea turnarii betonului nu trebuie sa depasesca timpul de incepere a prizei betonului.

Pentru alte reguli generale se vor respecta cele impuse prin Normativul CP012/07.

Turnarea betonului pe timp friguros

In conditiile in care temperature aerului este mai mica sau egala cu +5°C, sau exista posibilitatea ca in interval de 24 ore sa scada sub limita amintita, se recomanda ca temperature betonului proaspat sa fie de 15-20°C.

La turnarea betonului pe timp friguros se vor lua masuri necesare pentru curatarea suprafetei de betonare de zapada si gheata. Este interzisa folosirea clorurii de calciu ca agent de deghetare.

Daca temperature suprafetei care urmeaza sa fie acoperita cu beton este mai mica de +5°C betonarea nu va incepe.

Pentru alte reglementari privind turnarea betonului pe timp friguros , a se vedea Normativu C 16 -84.

Turnarea betonului pe timp calduros

La turnarea betonului pe timp calduros , executantul va lua masurile necesare protejarii corespunzatoare a betonului impotriva efectului evaporarii rapide a apei din beton. Se recomanda betonarea in timpul noptii , daca in cursul zilei se inregistreaza temperature mai mari de +25°C.

Tratarea betonului dupa turnare

a) Conditii normale de temperatura :

- betonul va fi tinut permanent umed timp de minimum 7 zile
- acest lucru se va realize fie prin stropirea permanenta , fie prin acoperirea cu prelate, rogojini sau panza de sac mentinute permanent umede.
- Stropirea manuala intermitenta este interzisa.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

Conditii de timp friguros

- masurile de protectie pet imp friguros se vor lua daca temperature mediului ambient (masurata la ora 8 dimineata) este mai mica de $+8^{\circ}\text{C}$.
- se vor asigura conditii normale de priza si intarire
- se va asigura o rezistenta suficienta pentru a evita deteriorarea prin actiunea dezghetului si inghetului
- evitarea de fisuri cauzate de contactarea prin racire brusca a stratului superficial de beton
- protectia se va realize prin acoperire cu saltele executate din rogojini cuprinse intre doua folii de polietilena.
- protectia se va mentine pe o durata de 7 zile de la turnarea betonului
- in cazul elementelor cu grosime mai mare de 1,00m inlaturarea protectiei este admisa numai daca diferentele dintre temperature suprafetei betonului si cea a mediului este mai mica de 12°C .

Conditii de timp calduros

- toate suprafetele vor fi mentinute umede in permanenta, fie prin stropire continua, fie prin acoperire cu materialele mentionate la paragraful precedent si stropire manuala
- durata de tratare va fi minim 14 zile.

Compactarea betonului

Compactarea betonului se va face cu vibratoare interne (perivibratoare).

Se vor crea la maximum 3m a unor spatii libere intre armaturile de la partea superioara care sa permita patrunderea libera a betonului sau a furtunurilor prin care se descarca betonul.

Spatiile necesare patrunderii vibratorului se vor crea la interval de maximum cinci ori grosimea elementului. Personalul care efectueaza vibrarea va fi instruit in prealabil pentru a respecta urmatoarele reguli:

- introducerea vibratorului se va face cat mai vertical fara a atinge armaturile si patrundand in stratul turnat anterior pe o adancime de 10-15 cm.
- durata de vibratie pe o pozitie va fi de 10-30 sec. aceasta prelungindu-se daca suprafata betonului nu este orizontala sau continua sa degajeze bule de aer din masa betonului
- extragerea vibratorului se va face lent pentru a se evita formarea de goluri
- pozitia urmatoare de introducere a vibratorului nu va depasi distanta de 1,00m.

SC ARTINF PROIECT SRL

Soseaua Mihai Bravu, nr. 394, bl. B1A, sc.1, et.4, ap.18, Sector 3, Bucuresti,
J40/731/2015, CUI 34010726, artinf_proiect@yahoo.com

ROSTURI DE TURNARE

Pentru regulile privind tratarea rosturilor de turnare se vor urmări cele prevăzute în normativul CP012/07

ABATERI SI TOLERANTE

Abaterile maxime admisibile la executarea lucrărilor de beton și beton armat monolit sunt cele arătate în normativul CP 012-07.

CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR DE BETON ARMAT

Fazele procesului de execuție a lucrărilor de beton armat, constituie în majoritate lucrări ascunse, astfel încât și controlul calității acestora trebuie să fie consemnate în „Registrul de procese verbale de lucrări ascunse”. Acestea vor fi încheiate între reprezentanții beneficiarului și executantului și vor fi aduse la cunoștința proiectantului.

În procesele verbale de lucrări ascunse se vor preciza:

- elemental sau lucrarea supusă verificării
- verificările efectuate
- constatările rezultate
- acordul pentru trecerea la executarea fazei următoare

Dacă se constată neconcordanțe față de proiect sau caietul de sarcini, se vor preciza măsurile necesare de remediere care vor fi supuse spre acceptarea proiectantului.

După executarea remedierilor se va proceda la încheierea unui proces verbal de lucrări ascunse.

În cazul în care, pe parcursul execuției se constată abateri față de proiect, caietul de sarcini sau reglementările tehnice în vigoare, reprezentantul beneficiarului va dispune întreruperea execuției lucrării în cauză și va întocmi o notă de constatare într-un registru special constituit. În asemenea situații, reprezentantul beneficiarului va încunosiinta operativ proiectantul care va stabili și consemna măsurile ce se impun înainte de continuarea execuției lucrării.

Intocmit:

Ing. Tica Valeria