

SC ACTIV SERV DESIGN SRL	PROCEDURA TEHNICA		Editia : 1 Revizia: 1
	EXECUTIE IMBRACAMINTI RUTIERE DIN BETON DE CIMENT	Cod PTE-008	
Pag. 1 din 12			

EXECUTIE IMBRACAMINTI RUTIERE DIN BETON DE CIMENT

COD: PT - 008

LISTA DE SEMNATURI

	Elaborat	Verificat	Aprobat
Nume si prenume			
Data			
Semnatura			

FISA DE EVIDENTA A EDITIILOR/REVIZIILOR

Nr. Crt.	Editia:	Revizia	Data	Parti modificate	Aprobat /Nume / Functia/Semnat.

LISTA DE DIFUZARE/ RETRAGERE

Nr. Crt	DESTINATAR	Ex. Nr.	Editia/ Revizia	DATA SI NUME/SEM NATURA DE :			
				PRIMIRE		RETRAGERE	
				A. Documentului aplicabil		A. Documentului retras	

MODIFICARI EFECTUATE IN PROCEDURA

Nr.crt.	Nr.pag.	Nr.parag.	Text existent	Continutul modificarii

SC ACTIV SERV DESIGN SRL	PROCEDURA TEHNICA		Editia : 1 Revizia: 1
	EXECUTIE IMBRACAMINTI RUTIERE DIN BETON DE CIMENT	Cod PTE-008	
			Pag. 2 din 12

1. SCOP

Prezenta procedura are drept scop descrierea actiunilor, fazelor tehnologice, sculelor si utilajelor in realizarii lucrarilor de drumuri din beton de ciment.

2. DOMENIU DE APLICARE

Prezenta procedură se aplică pentru procesele si tehnologiile executate de S.C. Dimex 2000 Company S.R.L. Rebra.

3. DOCUMENTE DE REFERINTA

Normativ C 56-1985 – c.II; C.V. – verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii – terasamente – beton;

-STAS 4032/1-90 – Terminologie;

-STAS 2914-1984 – Terasamente;

-STAS 1913/13-83 –Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Incercarea Proctor;

-SR 183/1-95 – Lucrari de drumuri. Imbracaminti din beton de ciment executate in cofraje fixe. Conditii tehnice de calitate;

-STAS 6400-84 –Lucrari de drumuri. Straturi de baza si de fundatie. Conditii tehnice de calitate

-STAS 1243-88 –Teren de fundare. Clasificarea si identificarea pamanturilor.;

-STAS 662-89 Lucrari de drumuri. Agregate naturale de balastiera.

4. TERMINOLOGIE, DEFINITII SI ABREVIERI

Specifice sunt :

-Agregate naturale – materiale granulare naturale de origine minerala, provenind din sfaramarea naturala sau artificiala a rocilor;

-Balast– agregat natural de balastiera constituit dintr-un amestec de pietris si nisip cu granulatie 0 – 71 mm.

-Beton de ciment – amestec de agregate naturale, ciment, apa, eventual aditivi in anumite proportii, care prezinta un volum minim de goluri si rezistenta mecanica superioara;

-Carota – proba netulburata care se extrage dintr-un strat rutier coeziv in vederea verificarilor de laborator;

-Colmatare – operatie de umplere a rosturilor, fisurilor si crapaturilor imbracamintilor rutiere cu materiale adecvate;

-Cota de proiect (sinonim COTA LINIEI ROSII): - cota caii proiectata se considera in axa drumului;

-Dala – element al imbracamintei din beton de ciment sau stratului de baza delimitat in plan prin rosturi ;

-Debleu – sapatura avand forma geometrica regulata, executata pentru realizarea platformei drumului sub nivelul terenului natural;

-Declivitate – inclinarea liniei rosii a drumului fata de orizontala;

-Fundatia drumului – strat sau ansambluri de straturi din sistemul rutier care primeste, transmite si repartizeaza patului drumului eforturile verticale provenite din trafic, astfel incat sa nu se depaseasca portanta patului, in conditiile cele mai defavorabile care pot surveni in perioada de perspectiva considerata la dimensionarea drumului.

-Gradul de compactare – raportul procentual dintre densitatea aparenta efectiva a pamantului in stare uscata sau a altui material care alcatuieste un strat rutier si densitatea aparenta maxima obtinuta in conditii standard de laborator.

-Patul drumului – suprafata amenajata a terasamentelor care constituie suportul structurii rutiere.

-Rost – spatiu liber amenajat in mod special care imparte imbracaminta din beton de ciment (valabil si pentru stratul de baza din beton) in dale pentru a impiedica fisurarea datorita contractiei sau dilatarii acestora si pentru necesitati de executie.

-Sistem rutier - (sinonim STRUCTURA RUTIERA) – ansamblu de straturi asezate pe patul drumului care constituie structura de rezistenta a drumului.

-Sistem rutier rigid – sistem rutier care are ca imbracaminte beton de ciment sau macadam cimentat.

SC ACTIV SERV DESIGN SRL	PROCEDURA TEHNICA		Editia : 1 Revizia: 1
	EXECUTIE IMBRACAMINTI RUTIERE DIN BETON DE CIMENT	Cod PTE-008	
			Pag. 3 din 12

- Strada – drum public din interiorul localitatilor, special amenajat pentru circulatia vehiculelor si a pietonilor, amplasarii retelelor tehnico-edilitare si asigurarii acceselor la cladirile limitrofe.
- Strat de baza – parte din sistemul rutier situata intre imbracaminte si fundatie avand rolul de a prelua incarcările din trafic, in special actiunile tangentiale si de intindere, repartizand fundatiei eforturi verticale in limita capacitatii de rezistenta a acesteia.
- Strat rutier– strat component al sistemului rutier.
- Strat de uzura – stratul superior al imbracamintei bituminoase sau din beton de ciment menit sa reziste la actiunile tangentiale produse de trafic si la agentii naturali. In general la strazi se foloseste strat de baza din beton de ciment.
- Substrat – strat constructiv cu rol, dupa caz, drenant, anticapilar, izolator sau antigelitiv, asezat pe pamantul din patul drumului in scopul de a feri sistemul rutier sau pamantul din fundatie de efecte daunatoare.
- Terasamente – totalitatea lucrarilor de pamant executate in scopul realizarii infrastructurii drumului.
- Trotuar – parte laterala a strazii amenajata pentru circulatia pietonilor.
- Umiditate optima de compactare – umiditate pentru care in procesul compactarii se obtine, pentru un lucru mecanic specific dat, valoarea maxima a densitatii aparente in stare uscata a pamantului.

5. DESCRIEREA PROCEDURII

5.1. Materiale

Pentru realizarea structurilor rutiere rigide este necesara folosirea unor categorii de materiale specifice fiecarei componente care intra in constituirea sistemului rutier respectiv. Toate aceste materiale vor trebui sa indeplineasca conditiile tehnice generale privind calitatea impusa de normativele si prescriptiile tehnice in vigoare.

5.1.1. Materiale pentru terasamente

In cazul terasamentelor in debleu sau la nivelul terenului alcatuite din pamanturi argiloase a caror calitate este rea sau foarte rea (tabel 1b, simbol 4e, 4f cf. STAS 2914-84) prin solutia proiectantului se inlocuiesc cu pamanturi corespunzatoare (tabel 1a simbol 1, 2, 3 conf. STAS 2914/'84) sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianti (var, cenusa de termocentrala etc.) pe o grosime de minim 20 cm in cazul pamanturilor rele si de minim 50cm in cazul pamanturilor foarte rele (sau a celor cu densitatea in stare uscata) mai mica de 1.500 kg/mc. Pentru pamanturile argiloase simbol 4d – (tabel 1b – STAS 2914) trebuie executata fie inlocuirea, fie stabilizarea lor pe o grosime de minim 15 cm cu pamanturi corespunzatoare.

Executia straturilor de fundatie incepe numai dupa receptia terasamentelor conf. STAS 2914 – 84 – in cazul executie acestora direct pe patul drumului.

5.1.2. Materiale pentru realizarea straturilor constitutive ale fundatiei:

In general in cadrul societatii noastre si conform proiectelor, executia straturilor de fundatie compinente al structurii rutiere stradale se face din balast si nisip sau din balast, amestec optimal cu executarea acestora direct pe patul drumului.

Caz 1 – fundatia din balast si nisip:

- pentru stratul izolant – nisip care trebuie sa indeplineasca conditiile de calitate impuse prin STAS 662-89-tabel 4;
- pentru stratul drenant – balast care trebuie sa indeplineasca conditiile impuse prin STAS 662-89-tabel 17.

Caz 2 – fundatie din balast, amestec optimal:

- pentru realizarea straturilor de fundatie se foloseste balast care trebuie sa satisfaca conditiile din tabelul 18 si fig. 3 STAS 662-89.

In cazul trotuarelor fundatia este constituita dintr-un strat de 5 cm de nisip care sa corespunda conditiilor impuse prin tab. 4 – STAS 662-89.

5.1.3. Materiale folosite pentru realizarea straturilor de baza sau rezistente si uzura pentru carosabil

a. Ciment

La prepararea betoanelor de ciment rutier se vor utiliza urmatoarele sortimente de cimenturi:

SC ACTIV SERV DESIGN SRL	PROCEDURA TEHNICA		Editia : 1 Revizia: 1
	EXECUTIE IMBRACAMINTI RUTIERE DIN BETON DE CIMENT	Cod PTE-008	
			Pag. 4 din 12

ciment pentru drumuri si piese de aeroporturi conform STAS 10092-78;

ciment Portland P45 cf. SR 388-95;

ciment Portland P40 cf. SR 388-95;

Condițiile tehnice pentru aceste cimenturi sunt corespunzătoare standardelor după care se produc.

Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței certificatului de conformitate sau de garanție.

Durata de depozitare a cimentului nu va depăși 30 de zile de la data expedierii de către producător. Se interzice folosirea cimentului având temperaturi mai mari de +500C.

c. Agregate naturale

Pentru prepararea betoanelor de ciment rutiere se vor utiliza următoarele sorturi de agregate care trebuie să corespundă condițiilor tehnice:

nisip natural, sorturile 0-3 și 3-7 sau 0-7 conform STAS 662-89;

pietris concasat, sorturile 7-16, 16-31, 16-40 conform STAS 662-89;

- agregate de cariera concasate: criblura (sorturi 8-16, 16-25) și split (sortul 25-40 sau 16-40) conform STAS 667-90.

NOTA: Pentru piste aeroportuare, autostrăzi și drumuri cu trafic foarte greu se va utiliza obligatoriu numai sorturi de nisip natural 0-3 și 3-7.

Verificarea calității agregatelor se va face la aprovizionare și înainte de utilizare.

Metodele de încercare sunt reglementate prin STAS 4606-80 și STAS 730-89.

c) Apa

Apa utilizată la prepararea betoanelor rutiere poate să provină din rețeaua publică de apă potabilă sau altă sursă care să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790-84.

Metodele de determinare sunt reglementate prin STAS 790-84. Verificarea se face la un laborator de specialitate.

d) Aditiv

Aditivii sunt produse chimice care se adaugă în beton în cantități mai mici sau egale cu 5% substanță uscată față de masa cimentului în scopul îmbunătățirii/modificării proprietăților betonului în stare proaspătă și/sau întărită.

Principalele grupe (clase) de aditivi care se întalnesc în practica curentă a betoanelor sunt diferite în funcție de efectul principal pe care aditivul îl are asupra proprietăților betonului.

Aceste grupe de bază sunt:

aditivi reducători de apă;

aditivi intensi reducători de apă;

aditivi plastifianți;

aditivi superplastifianți;

aditivi acceleratori de priză;

aditivi întârziatori de priză;

aditivi acceleratori de întărire;

aditivi antrenori de aer;

aditivi anti-îngheț;

aditivi impermeabilizatori;

aditivi inhibitori de coeziune.

Pentru îmbunătățirea lucrabilității, mărirea gradului de impermeabilizare și a rezistenței la îngheț – dezgheț repetat, realizare de betoane de clasă superioară, reglarea procesului de întărire, întârziere sau acceleratori de priză se folosesc aditivi corespunzători din NE012-99.

Pentru betoane supuse la îngheț–dezgheț repetat – aditiv recomandat: antrenor de aer.

Betoane de rezistență având clasă cuprinsă între C 12/15 și C 30/37 inclusiv – aditiv recomandat: plastifiant sau superplastifiant.

Betoane turnate pe timp friguros – aditiv recomandat: anti-îngheț – accelerator de priză.

Stabilirea tipului de aditivi sau a combinației de aditivi se va face după caz de Proiectant, Executant sau furnizorul de beton.

În cazurile în care se folosesc concomitent două tipuri de aditivi a căror compatibilitate și comportare împreună nu este cunoscută este obligatorie efectuarea de încercări preliminare și avizul unui institut de specialitate.

e) Adăosuri

SC ACTIV SERV DESIGN SRL	PROCEDURA TEHNICA		Editia : 1 Revizia: 1
	EXECUTIE IMBRACAMINTI RUTIERE DIN BETON DE CIMENT	Cod PTE-008	
			Pag. 5 din 12

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adauga in beton in cantitate de peste 5% substanta uscata fata de masa cimentului in vederea imbunatatirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietati speciale.

Adaosurile pot imbunatati urmatoarele caracteristici ale betoanelor: lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistenta la agenti chimici agresivi.

Exista doua tipuri de adaosuri:

inerte, inlocuitor partial al partii fine din agregate, caz in care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0-3 mm din agregate;

active, caz in care se conteaza pe proprietatile hidraulice ale adaosului.

Adaosurile active sunt: zgura granulata de furnal, cenusie.

In cazul adaosurilor cu proprietati hidraulice la calculul raportului A/C se ia in considerare cantitatea de adaos din beton ca parte lianta.

La executarea straturilor de rezistenta si imbracamintilor se pot folosi pentru betoane de clasa BcR 3,5 si BcR 4,0 ca materiale de adaos, cenusa de termocentrala conform prevederilor din "Instructiunile Tehnice de utilizare a cenusilor de centrala termoelectrica la prepararea betoanelor rutiere" CD 147-85.

f) Otel beton

Pentru executarea ancorajelor se vor folosi otelul-beton rotund de Ø 10 mm (tip OB 37) conform STAS 438/1-89.

5.1.4. Alte materiale necesare pentru realizarea straturilor de baza si imbracamintilor din beton de ciment.

a) Hartie rezistenta KRAFT (125 gr/m) conform STAS 3789-86 sau FOLIE DIN POLIETILENA de joasa densitate (0,06 mm grosime) conform STAS 8171-84, pentru:

executia imbracamintilor din beton de ciment pe fundatie de balast sau piatra sparta;

izolarea contra aderentei la beton a unei jumatați din ancorele de otel ce trebuiesc pozate in rosturile longitudinale de contact ale imbracamintilor din beton.

b) Fluid de protectie P 45 conform prescriptiilor in vigoare, pentru protectia suprafetei betonului proaspat.

c) Asrobit conform NI 7129-77 a intreprinderii "Chimica - Marasesti" colmatarea rosturilor.

d) Bitum neparafinos pentru drumuri tip D 80/120 conform STAS 754-99, filer conform STAS 539-79 si DANUVAL tip, sort B, cu insertie textila conform NT 10315 a INTREPRINDERII DANUBIANA - Bucuresti pentru prepararea mosticurilor bituminoase necesare colmatarei rosturilor.

5.1.5. Betoanele folosite pentru realizarea straturilor de baza sau imbracamintilor pentru carosabil.

- In scopul realizarii stratului de baza din beton de ciment se foloseste C 12/15 (Bc 15 - B 200);

- Imbracamintea din beton de ciment se realizeaza cu clasele de betoane rutiere prevazute, in functie de categoria drumului si clasa traficului.

Pentru autostrazi, drumuri nationale, judetene, comunale si strazi cu doua sau mai multe benzi de circulatie pentru trafic greu si stratul de uzura sau un singur strat se foloseste Bc R 5,0 (BcR 4,5) pentru strazi cu o banda de circulatie si alei carosabile BcR 3,5, pentru locuri de stationare, platforme de parcare Bc 3,5.

Pe baza de justificari tehnico-economice si cu avizul beneficiarului se pot utiliza si alte clase de betoane.

Betoanele de clasa BcR 5,0 se realizeaza cu ciment tip CD 40 sau tip P45. Betoanele de clasa BcR 4,5 se realizeaza cu ciment tip CD 40, ciment tip P45 sau ciment tip P40. Betoanele de clasa BcR 4,0 sau BcR 3,5 se realizeaza cu ciment tip P 40. ALte tipuri de cimenturi vor putea fi utilizate numai cu avizul unui institut de specialitate rutiera cu acordul beneficiarului sau proiectantului.

Compozitia betonului rutier se realizeaza cu agregate naturale prelucrate, apa, ciment si aditivi, in conformitate cu prevederile urmatoarei:

a) - imbracamintile ce se executa intr-un singur strat se realizeaza cu agregate concasate 0

-25mm sau 0 -40 mm, iar cele ce se excuta in doua straturi se realizeaza cu agregate concasate 0 -25 mm in cazul stratului de uzura si 0 -31 (40) in cazul stratului de rezistenta.

SC ACTIV SERV DESIGN SRL	PROCEDURA TEHNICA		Editia : 1 Revizia: 1
	EXECUTIE IMBRACAMINTI RUTIERE DIN BETON DE CIMENT	Cod PTE-008	
			Pag. 6 din 12

NOTA: in lipsa uneia din sorturile de agregat, nisip 3-7, pietris 7-16, respectiv criblura 8-16 se poate realiza un beton cu granulozitate discontinua avand agregatul total in limitele curbei granulometrice.

Acest tip de beton nu se aplica la autostrazi, drumuri publice cu trafic foarte greu, piste, cai de rulare si platforme de aerodromuri.

b) – Betonul din stratul de uzura al imbracamintii din beton de ciment se realizeaza cu nisip natural STAS 662-89 si cribluri STAS 667-90.

NOTA: La prepararea betoanelor din straturile de uzura pentru locurile de stationare, platforme de parcare auto, strazi si durmuri de exploatare cu o banda de circulatie, precum si alei carosabile se poate inlocui criblura cu pietris STAS 662-89 sau piatra sparta (split) conform STAS 667-90.

c) – Betonul din stratul de rezistenta si imbracamintilor din beton de ciment rutiere pentru drumuri si strazi cu trafic greu, mediu sau usor se realizeaza cu nisipul de rau si pietris STAS 662-89 sau piatra sparta (split) STAS 667-90.

NOTA: Ca material de adaos in stratul de rezistenta realizat cu betoane de clasa BcR 4,0 si BcR 3,5 se poate folosi cenusa de termocentrala conform reglementarilor legale in vigoare.

5.1.6. Materialele folosite pentru executarea trotuarelor

beton C 6/7,5 (Bc 7,5 – B 100) pentru montarea bordurilor din beton;

borduri de beton de tipurile A1, A3, B1, B2, B4, P si I conform STAS 1139-87;

beton C 6/7,5 (Bc 7,5 – B 100) sau C 8/10 (Bc 10 – B 150) pentru realizarea stratului de baza la trotuare (imbracaminte din asfalt);

beton de ciment C 18/22,5 (Bc 22,5 – B 300) pentru realizarea imbracamintii din beton de ciment la trotuare

Materiale, transport, depozitare:

Pamantul in exces din sapatura rezultat la lucrarile de drumuri se incarca si se transporta cu autobasculantele la gropile de depozitare nominalizate pe baza de contract cu primariile.

Balastul respectiv nisipul se transporta in depozite intermediare si de aici dupa ce se realizeaza gradul de compactare cerut pentru patul drumului, se aduce cu autobasculantele la punctul de lucru pentru a se realiza infrastructura drumurilor conf. proiect.

Bordurile mari respectiv bordurile mici.

- Se manipuleaza bucata cu bucata sau pe paleti si se transporta cu ajutorul trailerului.

Bordurile mari se asaza in trailer cu latura lunga perpendicular pe latura lunga a trailerului cel putin 3 randuri pe mijloc.

Manipularea si transportul elementelor prefabricate se face cel mai devreme la termenul verificat prin incercari preliminare sau prevazut orientativ functie de clasa betonului din normative NE 012-99.

Asezarea elementului prefabricat in mijlocul de transport, in depozit sau la locul de punere in opera se prevede inca de la proiectare si trebuie reaspectat ca atare, in caz contrar aparand degradari.

Gurile de scurgere, tuburile Siome Ø 200, gratare de guri de scurgere, inele de aducere la cota pentru caminele de canalizare, placa suport, capac se manipuleaza, se transporta, depoziteaza separat pe tipuri prin intermediul distantierilor din lemn folosind dispozitive de prindere care sa le conserve calitatea de la livrare.

5.2. Utilaje necesare la realizarea terasamentului si sistemului rutier rigid

Operatiile de aducere la cota a patului drumului, de intindere in straturi si compactare a pamantului si diferitelor straturi rutiere pana la straturile de fundatie inclusiv se fac folosindu-se urmatoarele utilaje:

- excavatoare;
- compresoare;
- buldozere;
- screpere;
- autogredere;

SC ACTIV SERV DESIGN SRL	PROCEDURA TEHNICA		Editia : 1 Revizia: 1
	EXECUTIE IMBRACAMINTI RUTIERE DIN BETON DE CIMENT	Cod PTE-008	
			Pag. 7 din 12

- compactoare cu rulouri netede;
- maiuri mecanice si manuale;

Pentru fabricare, transportul, punerea in opera a betonului, protectia suprafetei, executarea si colmatarea rosturilor sunt necesare urmatoarele utilaje si dispozitive, la executarea imbracamintilor din beton de ciment:

- statie de betoane;
- autobasculante;
- longrine metalice de 3-4 m;
- repartizor;
- utilaj pentru vibrarea in adancime a betonului;
- vibrofinisor de beton (cu grinda de nivelare si de vibrare);
- placi vibratoare;
- drisca, mistrie;
- acoperisuri deplasabile;
- dispozitive pentru pulverizarea peliculei de protectie;
- masini de taiat rosturi;

5.3. Descrierea procesului tehnologic

Pentru executarea unui drum public in interiorul localitatii tip de lucrare foarte des intalnita in activitatea societatii, este obligatorie respectarea procesului tehnologic de realizare in conditii tehnice de calitate a infrastructurii si a fiecarui strat constitutiv al strazii respective (terasamente, straturi de baza si de fundatie, imbracaminti din beton de ciment).

5.3.1. Terasamente

- se executa pe terenuri care sa le asigure portanta, sa fie durabile, stabile si usor de intretinut in exploatare;
- in cazul terasamentelor in debleu alcatuite din pamanturi cu simbolurile 4d, 4e, 4 r – tab. 1b – STAS 2914-84 se aplica prevederile prevazute la pct. 5.1.1. din prezenta procedura;
- stabilitatea terasamentelor se asigura in principal prin gradul de compactare. Stabilirea caracteristicilor optime de compactare a terasamentului de drum se determina prin incercarea PROCTOR normala (STAS 1913/13-83);
- gradul de compactare necesar se obtine prin cilindrare cu ajutorul compactoarelor cu rulouri netede pana la reducerea volumului de goluri si cresterea densitatii aparente la valoarea de 100% conf. tab. 2c (STAS 2914-'84); realizarea gradului de compactare necesar se stabileste pentru fiecare lucrare.

Straturi de fundatie din balast si nisip

La compactarea straturilor de fundatie trebuie sa se aiba in vedere urmatoarele:

- parametrii utilajelor de compactare sa fie conform prevederilor din STAS 9438-80, STAS 9652-80, STAS 9831-80;
- deplasarea utilajelor sa fie liniara, fara serpuiri, iar intoarcerea lor sa nu aiba loc pe portiunile care se compacteaza sau care sunt de curand compactate;
- fasiile succesive de compactare sa se suprapuna pe minim 20cm latime;
- numarul trecerilor pentru realizarea compactarii prevazute, se stabileste la inceperea fiecarei lucrari;
- pentru stabilirea caracteristicilor de compactare necesare ale straturilor de fundatie pentru drumuri executate conform STAS 6400-84, se foloseste incercarea PROCTOR modificata. Pentru drumurile din clasele tehnice IV si V trebuie sa se realizeze un grad de compactare de min. 98% din densitatea in stare uscata maxima determinata prin incercarea PROCTOR modificata conf. STAS 1913/13-83 in cel putin 93% din punctele de masurare si de minim 95% in toate punctele de masurare.

Pentru drumurile din clasele tehnice I, II, III pana la realizarea unui grad de compactare de 100% din densitatea in stare uscata maxima determinata prin incercarea PROCTOR modificata in cel putin 95% din punctele de masurare si de minim 98% in toate punctele de masurare.

SC ACTIV SERV DESIGN SRL	PROCEDURA TEHNICA		Editia : 1 Revizia: 1
	EXECUTIE IMBRACAMINTI RUTIERE DIN BETON DE CIMENT	Cod PTE-008	
			Pag. 8 din 12

Verificarile se vor face in cel putin un punct la 250 m lungime de banda de drum:

- pentru a realiza o compactare uniforma a straturilor de fundatie pe toata latimea lor nu este indicata montarea anticipat a bordurilor;
- suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se decapeaza pe un contur regulat pe toata grosimea stratului, se completeaza cu material de acelasi tip si se recompacteaza;
- in zonele cu diverse obstacole (cosuri si guri de acces la diferite gospodarii subterane, gropi aparute din diverse motive, etc.) se executa operatii de compactare pe plombe folosindu-se maiul de mana sau placi vibratoare + stropire cu apa, respectiv umplerea cu material adecvat a gropilor dintr-o imbracaminte rutiera;
- grosimile constructive dupa compactare, folosite la realizarea strazilor de catre SOCED SA sunt urmatoarele:
 - a) – La carosabil cu strat unic (de rezistenta si uzura din beton de ciment) trebuie realizat un strat de fundatie de 20 cm din balast (cu caracteristicile conf. pct. 5.1.2. procedura de fata si un strat izolant din nisip de 5 cm;
 - b) – La parcaje din beton de ciment trebuie realizat un strat de fundatie de 15 cm din balast (conf. pct. 5.1.2.);
 - c) – La carosabil cu strat de uzura din asfalt si strat de baza din beton C 12/15 (Bc 15) se foloseste un strat de fundatie de 15 cm (conf. pct.6.1.2.) si strat izolant de nisip de 5 cm (conf. pct. 5.1.2.);
 - d) – La trotuar din beton de ciment de clasa C 18/22,5 Bc 22,5 se foloseste un strat de 5 cm de nisip;
 - e) – la trotuar asfalt + beton C 6/7,5 Bc 7,5 (10) se foloseste un strat de 5 cm nisip.

5.3.3. StratURI de baza sau de rezistenta si uzura – realizate din beton de ciment

Se executa stratURI de baza din beton de ciment C 12/15, Bc 15 sau imbracaminti intr-un singur strat (de rezistenta si uzura) de regula caracteristicile betonului fiind acelea ale stratului de uzura, clasa beton C 18/22,5 --C 25/30, Bc 22,5 – Bc 30 conform proiect.

5.3.3.1. Pregatirea fundatiei in vederea austererii betonului

- fundatia trebuie sa aiba la suprafata sa aceleasi pante in profil transversal si declivitatii in profil longitudinal ca ale suprafetei imbracamintii sub care se afla (cf. STAS 6400-84);
 - denivelarile admisibile ale suprafetei straturilor de fundatie in sens longitudinal, sub lata de 3 m vor fi de maxim 2 cm in cazul straturilor de balast masurate in axa benzilor;
 - denivelarile admisibile ale suprafetei stratului de fundatie in sens transversal, sub lata de 3 m, vor fi ± 7 mm;
 - inainte de a incepe executarea stratului de baza sau imbracamintii din beton de ciment, se va face receptia fundatiei conf. STAS 6400-84 prin verificarea elementelor geometrice, abaterilor limita, denivelarilor admisibile si a gradului de compactare (proces verbal de receptie calitativa tipizat – cod 9-14-100);
- pe fundatia verificata in profil transversal si longitudinal se monteaza longrinele metalice, pe benzi de beton C 4/5 – C 6/7,5 (Bc 5-7,5) cu latimea de min. 30 cm. Surplusul acestui beton de langa longrine va fi spart si indepartat inainte de turnare.
- Cotarea acestor benzi se executa astfel:
 - se traseaza axul drumului cu aliniamente, curbe, cote pe tarusi metalici la distanta maxima de 50 m, dupa care se masoara cu ruleta spre margine, latimea jumatatii imbracamintii, se materializeaza pe teren de asemenea prin tarusi. Se delimiteaza apoi latimea benzii pentru montarea longrinelor.
 - cu ajutorul nivelei se fixeaza precis pe tarusi plantati la distanta max. de 50 cm unul de altul in zona acostamentului cota partii superioare a benzii longrinei, reducandu-se din cota imbracamintei inaltimea longrinei.
 - se sapa cu tarnacopul santul in care va fi executata banda pentru longrine.
 - cotele pentru tarusi din zona acostamentului se transmit cu lata si polobocul pe sipculetile fixate in martori de beton turnati din 2 in 2 m in amplasamentul benzii pentru longrine.
 - dupa aceasta operatie se umple cu mortar de ciment intervalul dintre sipculette, se indeasa bine si se niveleaza spre margine cu un dreptar care se reazama pe cate 2 sipculette alaturate.

SC ACTIV SERV DESIGN SRL	PROCEDURA TEHNICA		Editia : 1 Revizia: 1
	EXECUTIE IMBRACAMINTI RUTIERE DIN BETON DE CIMENT	Cod PTE-008	
			Pag. 9 din 12

-se va tine cont de panta transversala a drumului la realizarea benzilor pentru logrinele din axa si margine.

Montarea logrinelor se va face la 1-2 zile dupa turnarea benzilor la 30cm.

Logrinele vor fi legate intre ele si fixate cu crampoane de fundatie si vor fi asezate perfect la acelasi nivel.

In cazul fundatiilor din balast intre logrinele montate pe fundatie (umezita in prealabil) se va aterne un strat de 2 cm nisip la cota si panta suprafetei inferioare a imbracamintei.

Pe nisipul bine nivelat si compactat se vor intinde benzile de hartie kraft sau folie de polietilena care se vor suprapune min. 5 cm in sens longitudinal si 20 cm transversal.

Se vor consemna cele constatate in procese verbale de lucrari ascunse (dupa asternerea hartiei).

Abateri admisibile

- latimea de turnare a benzii de beton poate fi de 2,5-8,5 m;
- abaterea maxima admisibila la latimea proiectata a benzii de beton este de ± 15 mm la drumuri noi si modernizari;
- abaterea maxima admisibila la panta pentru drumuri si strazi este de $\pm 0,4\%$;
- denivelarile maxime admisibile sub dreptarul de 3m sunt de 5mm;
- numarul maxim de dale fisurate reparate raportat la numarul total al dalelor executate este de 1-2%;
- abaterea maxima admisibila la grosimea totala proiectata a imbracamintii este de $-10 \div + 15$ mm la drumuri noi si modernizari.

5.3.3.3. Caracteristicile betonului proaspat:

lucrabilitatea (metoda trasarii) max. 3cm;

densitatea aparenta 2.400 ± 40 kg/mc;

continutul de aer occlus $3,5 \pm 0,5$ %;

temperatura (min. $+100C$ pe timp friguros);

La locul de punere in opera se efectueaza interpretarea rezultatelor incercarilor la lucrabilitate si temperatura a betonului proaspat (aceasta din urma in perioada cu $t_0 < + 50C$ sau $t_0 > 250C$). Rezultatul fiecarei determinari se analizeaza imediat dupa ce este obtinut. Daca nu este indeplinita conditia prevazuta, se vor efectua pentru acelasi transport de beton inca 2 determinari si se va calcula valoarea medie a celor 3 rezultate.

Daca nici valoarea medie nu indeplineste conditia prevazuta, transportul respectiv de beton se refuza, fiind interzisa punerea lui in lucru.

Pentru lucrabilitate se ia o proba openru fiecare tip de beton si schimb de lucru dar cel putin o proba la 20 mc beton.

Pentru temperatura (la temp. aerului sub $+50C$ si peste $+250C$) se fac 4 determinari pentru fiecare tip de beton si schimb de lucru.

Executia imbracamintii din beton de ciment

- betonul se va pune in opera cu vibrofinisoare intre logrine metalice care se vor aseza pe platforma pregatita cu benzile de 30 cm cu mortar de ciment.

Betonul se executa in general intr-un strat.

Inainte de asternerea betonului pe suprafata fundatiei, se aterne un strat de nisip de 2 cm grosime dupa compactare. Se aseaza apoi hartia sau folia de polietilena.

Asternerea betonului se face numai cu repartizoare mecanice cu exceptia unor suprafete reduse la care asternerea se face manual.

Betonul se compacteaza cu ajutorul vibrofinisoarelor prin 2 treceri ale acestora sau cu placi ori grinzi vibratoare (min. 3.000 vibratii/min. in cazul asternerii manuale a betonului).

Finisarea suprafetei se poate face cu ajutorul grinzilor finisoare ale vibrofinisoarelor sau cu un rulou metalic de 4,0 m lungime din teava Dn 250mm avand minim 200 kg.

Strierea betonului se face manual cu o grebla.

Imbracamintile se executa de regula la temperatura efectiva de lucru de peste $+50C$ si numai in mod exceptional sub aceasta temperatura, pana la $00C$ cu luarea unor masuri speciale in ceea ce priveste prepararea, asternerea si protejarea betoanelor.

SC ACTIV SERV DESIGN SRL	PROCEDURA TEHNICA		Editia : 1 Revizia: 1
	EXECUTIE IMBRACAMINTI RUTIERE DIN BETON DE CIMENT	Cod PTE-008	
			Pag. 10 din 12

Caracteristicile betonului rutier intarit trebuie sa fie

- a. - $R_{kinc} = 3,5 \div 5,0$ MPa ($1\text{MPa} = 1\text{ N/mm}^2$) – pe prisme de $150 \times 150 \times 600$ mm, la 28 zile;
b. - $R_c = 30 \div 45$ MPa (pe cuburi cu latura de 141mm, fragmente de prisme cu latura sectiunii de 150mm (STAS 1275-88) sau carote (cf. Instructiuni C 54-81).

Rezistenta R_{kinc} si R_c se determina la 28 zile pe serii de cate 3 prisme la max. 100mc beton turnat.

(R_{kinc} 150 pe prisme de $150 \times 150 \times 600$ mm si R_c pe fragmente din aceste prisme).

Pentru betonul intarit se determina la 28 zile, la locul de punere in opera, rezistenta R_c pe carote extrase din imbracamintea rutiera cu frecventa minima de 2 carote pe 2km de banda sau min. 3 carote din fiecare zona de imbracaminte asupra careia exista dubii de calitate.

c. - Gradul de gelivitate (STAS 3518-89). Frecventa pentru determinarea gradului de gelivitate, conf. STAS 3518-89, se stabileste la elaborarea compozitiei betonului. Numarul de cicluri este pentru clasele BcR $3,5 \div$ BcR $5,0$ de 100 (se preleveaza cuburi cu latura de 20×20 cm, in serii de cate 3 buc).

Mentionam ca aceste determinari, probe si incercari se fac atat pentru betonul folosit la constituirea stratului de baza (cf. STAS 6400-84) cat si a straturilor de rezistenta si uzura ale imbracamintilor din beton de ciment (cf. STAS 18311/1995).

Rezistentele caracteristice la incovoire si medii la compresiune, determinate pe fiecare serie de 3 prisme, se analizeaza de laboratorul care efectueaza incercarea, imediat dupa inregistrarea rezultatelor.

In cazul in care rezultatele sunt mai mici decat cele prevazute, pentru clasa betonului respectiv, redate in tab.6/C 22-92 in termen de 48 ore laboratorul va comunica rezultatele in cauza catre:

- conducerea unitatii care are in dotare statia de betoane;
- seful de statie;
- constructorului.

Urmare comunicarii primite, seful statiei impreuna cu reprezentantul constructorului, in termen de 48 ore, vor identifica toate datele care au fost realizate cu sarja respectiva de beton corespunzator probelor luate, in termen de 5 zile de la data incunostiintarii constructorului, acesta din urma impreuna cu reprezentantul beneficiarului intruniti in comisie, procedeaza astfel:

a.- prezinta beneficiarului dalele din imbracaminte, la care s-a folosit betonul in cauza;

b. - preleveaza cel putin 3 carote din tronsonul de imbracaminte in cauza si convoaca proiectantul pentru analiza situatiei respective (vezi pct. 6.3.3./ - dubii de calitate).

Daca din determinarile facute rezulta ca betonul nu indeplineste caracteristicile betonului intarit (C 22-92/Tab.6) atunci proiectantul va analiza modul de tratare a situatiei respective.

5.3.3.6. Executarea rosturilor:

At – Rostul de contact transversal se realizeaza pe toata latimea si grosimea dalei, cand se intrerupe turnarea betonului. Pe toata lungimea rostului se monteaza un dulap de lemn cu latimea egala cu grosimea imbracamintei fixat cu tarusi metalici. La reluarea betonarii se pune o fasie de carton bituminat (sau se stropeste cu o emulsie bituminoasa).

Al – Rostul de contact longitudinal se realizeaza intre benzile de beton, pe toata grosimea imbracamintei fiind prevazut cu ancore de otel beton OB 37 cu \varnothing 10mm si 1m lungime (prevazute cu ciocuri) asezate la jumatatea grosimii dalei la distanta de 1m una de alta).

In acelasi mod se trateaza si rostul longitudinal dintre dala normala si supralargirea drumului.

- Ancorele confectionate se indoie de la jumatatea lungimii in unghi de 90°, jumatate de ancora se protejeaza sa nu adere de beton (prin infasurare cu folie polietilena), asezandu-se apoi lipita de longrina pe pozitia finala in timpul repartizarii betonului). Dupa demontarea longrinei din axa drumului jumatatea protejata a ancorei (cea indoita de-a lungul longrinei) se va dezdoi si intinde fara inflexiuni.

Inainte de betonarea benzii a doua se stropeste grosimea benzii cu emulsie bituminoasa sau fluid P45.

Bt – Rostul de dilatatie transversal se executa pe toata latimea si grosimea imbracamintei la distanta de cca. 100 m lungime de banda de beton, perpendicular pe axa benzii, in linie continua pe toata latimea imbracamintei.

Bt se excuta in 2 etape:

-se aseaza pe fundatie o scandura impregnata din lemn de brad (pastrata in apa timp de 24 ore inainte de utilizare) de 20-25mm grosime care va ramane in lucrare. Scandura va avea lungimea egala cu distanta intre longrine si latimea cu 3 cm mai mica decat inaltimea stratului

SC ACTIV SERV DESIGN SRL	PROCEDURA TEHNICA		Editia : 1 Revizia: 1
	EXECUTIE IMBRACAMINTI RUTIERE DIN BETON DE CIMENT	Cod PTE-008	
			Pag. 11 din 12

de beton. Scandura se aseaza perfect vertical, perpendicular fata de longrine si se marcheaza pozitia ei pe longrine pentru a permite taierea ulterioara a rostului in dreptul ei.

-se executa 2 taieturi paralele la distanta de 2-2,5 cm pana la nivelul superior al scandurii .

B.1. – Rostul de dilatare longitudinala se executa la platforme in cazul cand imbracamintea e mai lata de 100m la aproximativ ½ din latimea acesteia (in locul unui rost de contact).

C.t – Rostul de contractie transversala se executa pe toata latimea imbracamintei, in linie continua, inclinate la 1/6 sau perpendicular pe axa drumului, la distanta intre 4-6 m modulata dupa o secventa determinata prin proiect (de ex. 4-5-4 sau 5-6-5 etc.) si pe o adancime de ¼-1/5 din grosimea dalei la imbracamintile executate intr-un singur strat .

Taierea betonului intarit se va executa la 6-24 ore de la punerea in opera asigurandu-se astfel, prin micșorarea sectiunii dalei, fisurarea controlata a intregii sectiuni in dreptul acestui rost.

C.1 – Rostul de contractie longitudinala se executa cand banda se toarna cu o latime mai mare de 5,0m si se realizeaza pe axa acesteia.

Se executa prin taiere in betonul intarit in mod similar cu rosturile de contractie transversale si se executa dupa terminarea taierii acestora din urma.

Disponerea rosturilor in plan, la intersectii de strazi, platforme si pietre se va face conform proiectului, evitandu-se formarea de colturi mai mici de 750 si lungime de rost mai mica de 0,5m.

- Colmatarea rosturilor:

Golul ramas la partea superioara (dupa taiere) se umple (colmateaza) pana la suprafata imbracamintei cu anumite produse specifice astfel:

- pentru A.1 si B se foloseste mastic bituminos sau ASROBIT;
- pentru A.t si C se foloseste ASROBIT sau cauciuc si mastic

bituminos.

Protejarea imbracamintei turnate

Protejarea fata de circulatia auto si pietonala:

- este interzisa circulatia de orice fel pe betonul proaspăt. Restrictiile se ridica in functie de varsta betonului;

- pe perioada de intarire a betonului stabilita in functie de anotimp, se vor lua masuri ca autovehiculele sa nu circule pe suprafata acesteia;

- imbracamintile din beton de ciment se pot da in circulatie pentru autovehicule in functie de temperatura atmosferica medie la punctul de lucru astfel:

t medie (0 C)	+5	+10	+15	+20	+25
termen (zile)	25	19	16	14	12

protejarea betonului proaspăt turnat – se face in 2 faze:

- in prima faza (pana la completa zvantare) se efectueaza prin acoperisuri de protectie fixe si mobile;

- in faza a doua se efectueaza printr-un strat de nisip de 3cm grosime mentinut umed timp de 10 zile.

6. ATRIBUTII SI RESPONSABILITATI

6.1. Seful de santier

asigura documentatia tehnica de executie, caiete de sarcini, normative tehnice in vigoare si agremente tehnice ale materialelor folosite ;

asigura buna desfasurare a procesului de productie , a conditiilor necesare executarii lucrarilor, a avizarii, a verificarii si aprobarii executiei lucrarilor;

raspunde de calitatea lucrarilor si are obligatia de a introduce in lucrare numai materiale care corespund din punct de vedere calitativ, insotite de de documente care atesta calitatea lor;

ia masuri organizatorice de prevenire a folosirii materialelor / produselor ce nu sunt insotite de acte doveditoare de asigurare a calitatii;

instruieste periodic personalul tehnic din subordine (sef lot, punct lucru, maistri , ingineri si sefi de compartimente);

asigura personal calificat pentru executia lucrarilor de terasamente, turnare bitum si betoane..

SC ACTIV SERV DESIGN SRL	PROCEDURA TEHNICA		Editia : 1 Revizia: 1
	EXECUTIE IMBRACAMINTI RUTIERE DIN BETON DE CIMENT	Cod PTE-008	
			Pag. 12 din 12

6.2. Responsabil tehnic cu executia

admite executia lucrarilor de drumuri numai pe baza proiectelor atestati si agremente tehnice pentru materialele folosite avizate de un laborator autorizat;
 verifica si avizeaza procedurile tehnice de executie, fisele si proiectele tehnologice de executie;
 intocmeste si tine evidenta la zi un registru de evidenta a executiei lucrarilor de drumuri care le urmareste tehnic si de care raspunde;
 pune la dispozitia organelor de control toate documentele necesare pentru verificarea respectarii HGR 925/1995;
 opreste executia lucrarilor descrise in prezenta procedura in cazul in care s-au produs defecte grave de calitate sau abateri de la prevederile proiectului de executie.

6.3. Responsabil CQ

- verifica materialele inainte de a fi introduse in opera si documentele care atesta calitatea lor;
- verifica asigurarea conditiilor de lucru specificate in procedura, caiete de sarcini si agrementele tehnice pentru materiale;
- participa la verificarea calitatii lucrarilor pe faze de executie si semneaza procesele verbale ce atesta executia lucrarilor;

verifica completitudinea si corectitudinea inregistrarilor de calitate emise pe faze de executie
 participa la inspectiile efectuate de organele ISC si a organelor teritoriale;
 in cazul aparitiei de neconformitati opreste executia lucrarii, deschide raport de neconformitate, anuntand seful de santier si sefii ierarhici;
 in baza dispozitiilor de santier emise de proiectant si avizate de beneficiar, urmareste remedierea neconformitatilor.

7. INREGISTRARI - FORMULARE

Inregistrarile cerute de legislatie in vigoare conform normelor:

- Proces verbal de receptie calitativa
- condica de betoane