



S.C. ROUTTE - CONSTRUCT S.R.L
BACAU

Reg. Com. J 04/162/2001

Tel / Fax: 0234/533140

e-mail: routteconstruct@yahoo.com



SR EN ISO 9001:2015
SR EN ISO 14001:2015
SR OHSAS 18001:2008

F - 8.5 - 0.1

PROIECT NR.: 557/2019

FAZA: P.Th. + D.E. – CAIETE DE SARCINI

DENUMIREA LUCRĂRII:

**LUCRARI DE REFACERE INFRASTRUCTURA LOCALA
AFECTATA DE INUNDATII IN ANUL 2019,
IN SAT VALEA SEACA,
COMUNA NICOLAE BĂLCESCU, JUDEȚUL BACĂU.**

BENEFICIAR: COMUNA NICOLAE BĂLCESCU

Ex: 1

Proiect. nr: 557/2019

Faza : P.Th. + D.E.

Denumire proiect: **Lucrari de refacere infrastructura locala afectata de inundatii in anul 2019, in sat Valea Seaca, comuna Nicolae Bălcescu, județul Bacău.**

Beneficiar: COMUNA NICOLAE BĂLCESCU

Elaborator: S.C. ROUTTE CONSTRUCT S.R.L. BACĂU



BORDEROU

- Caiete de sarcini -

I. LUCRARI DE DRUMURI:

- ▶ Lucrari de terasamente;
- ▶ Strat de fundatie din balast;
- ▶ Strat de baza din macadam;
- ▶ Mixturi asfaltice;
- ▶ Beton de ciment;
- ▶ Geosintetice

II. INSTRUCIUNI DE EXPLOATARE, URMARIRE IN TIMP SI POSTUTILIZARE A CONSTRUCTIILOR:

- ▶ Instructiuni de exploatare, intretinere si urmarire a comportarii in timp. Drumuri cu imbracaminte bituminoasa;
- ▶ Program de urmarirea in timp a constructiei;
- ▶ Instructiuni privind post utilizarea constructiilor;

III. Protectia mediului, precizari privind respectarea obligatiilor referitoare la sanatatea si securitatea ocupationala, precizari privind paza si stingerea incendiilor, precizari privind securitatea obiectivelor, obligatii principale referitoare la calitatea constructiilor



S.C. ROUTTE - CONSTRUCT S.R.L
BACAU

Reg. Com. J 04/162/2001

Tel / Fax: 0234/533140

e-mail: routteconstruct@yahoo.com



SR EN ISO 9001:2015

SR EN ISO 14001:2015

SR OHSAS 18001:2008

LUCRĂRI DE TERASAMENTE

GENERALITĂȚI

ART. 1. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea terasamentelor pentru modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice. El cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calității și condițiile de recepție.

ART. 2. PREVEDERI GENERALE

2.1. La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914 și alte standarde și normative în vigoare, la data execuției, în măsura în care completează și nu contravin prezentul caiet de sarcini.

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

2.3. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale autorizate/acreditate, sau prin contract de prestării servicii cu un laborator autorizat/acreditat conform reglementărilor în vigoare, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

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

CAPITOLUL I **MATERIALE FOLOSITE**

ART. 3. PAMANT VEGETAL

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate se folosește pământ vegetal ales din pământurile vegetale locale cele mai propice vegetației.

ART. 4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt prezentate în tabelul 1a și 1b.

4.2. Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice înălțime de terasament, fără a se lua măsuri speciale.

4.3. Pământurile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, compactarea lor necesitând o

tehnologie adecvată.

4.4. 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-dezghet la lucrări de drum.

4.5. 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 clasificate ca bune sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușa de furnal, etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de minim 20 cm în cazul pământurilor rele și de minim 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 Dirigenții.

Pentru pământurile argiloase simbolul 4d, se recomanda fie înlocuirea, fie stabilizarea lor pe grosime de min. 15 cm.

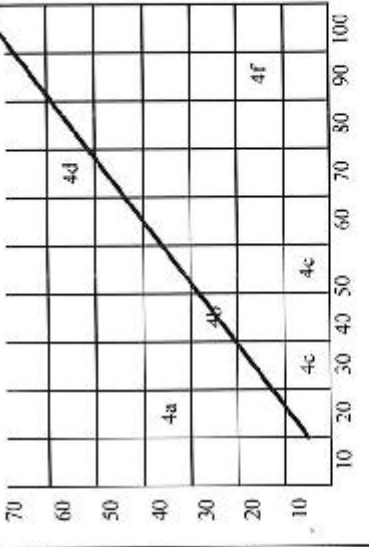
4.6. Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea soluției de punere în operă și eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

4.7. Nu se vor utiliza în rambleuri pământurile organice, maluri, nămoluri, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistență redusă (care au indicii de consistență sub 0,75%), precum și pământurile cu 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).

Materiale pentru terasamente. Categoriile și tipurile de pământuri, clasificate conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2

Tabel 1a

Denumirea și caracteristicile principale/or tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate Conținut în parti fine în % din masa totală pentru:			Coeficient de neuniformitate U _v	Indice de plasticitate I _p pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U _v %	Calitate ca material pentru terasamente
		Ø<0,005 mm	Ø<0,05 mm	Ø<0,25 mm				
Pământuri necoezive groșiere (fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50% din masa) Blocuri, bolovaniș, pietriș	1a	< 1	< 10	< 20	> 5	0	foarte bună	
	1b				≤ 5		foarte bună	
Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%). Nisip cu pietriș, nisip mare, triplaciu, sau fin.	2a	< 6	< 20	< 40	> 5	≤ 10	foarte bună	
	2b				≤ 5		bună	
Pământuri necoezive 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	mediocră	
	3b					< 40	mediocră	

Denumirea și caracteristicile principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate Conform nomogramei Casagrande	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă L _L , %	Calitate ca material pentru terasamente
4. Pământuri coezive: nisip prafos, praf nisipos, nisip argilos, praf (argilos-nisipos, praf argilos, argila nisipoasă, argila prăfoasă, argila prăfoasă, argila grasă	4a	 <p>axa x = limita de curgere axa y = indicele de plasticitate Ip Diagonala reprezintă Ip=0,73 (WL-20)</p>	< 10	< 40	mediocră
	4b		< 35	< 70	mediocră
	4c		≤ 10	< 40	mediocră
	4d		> 35	> 70	rea
	4e		< 35	< 75	rea
	4f		-	> 40	foarte rea

ART. 5. APA DE COMPACTARE

Apa necesara compactării poate să provină din rețeaua publica sau din alte surse, dar în acest din urma caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie și trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 1008-2003 - „Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton.

În cazul în care apa utilizată este apa potabilă această apă este considerata corespunzătoare și nu necesită nici o încercare pentru determinarea calității. Apa care se conformează Directivei Europene 98/893/EC este apă potabilă și prin urmare considerata corespunzătoare pentru utilizare.

Apa uzată nu este corespunzătoare pentru utilizare.

ART. 6. 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, excluse fiind nisipurile și pietrișurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

ART. 7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

7.1. Verificarea calității pământului consta în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia prevăzute în tabelul 2.

Tabel 2

Nr. crt.	Caracteristici care se verifica	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	În funcție de heterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mica decât o încercare la 5.000 m ³ .	1913/5
2	Limita de plasticitate		1913/4
3	Densitate uscata maxima		1913/3
4	Coefficient de neuniformitate		SR EN13242
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1000mc	1913/13
6	Umflare libera		1913/12
7	Sensibilitate la îngheț-dezghet	O încercare la fiecare: -2.000mc pământ pentru rambleuri -250ml de drum în debleu	1709/3
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 m ³	1913/1

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

CAPITOLUL II

EXECUTAREA TERASAMENTELOR

ART. 8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR

8.1. La pichetarea axei traseului se vor materializa pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheți cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legați de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul va fi 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.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului și anume va trebui să se execute o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30m în aliniament și de 20m în curbe.

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

8.3. Odată cu definitivarea pichetajului, în afara de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin țaruși și șabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în axă, de-a lungul axei drumului;

- punctele de intersecții ale taluzelor cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzelor.

8.4. Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor picheților și reperilor de a le restabili sau de a le reamplasa dacă este necesar.

8.5. În caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de către Antreprenor, pe cheltuiala și răspunderea sa, dar numai cu aprobarea scrisă a Dirigintelui, cu notificare cu cel puțin 24 ore în devans.

8.6. Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, electrice, de telecomunicații sau de altă natură, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

ART. 9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

9.1. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se vor executa următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei expropriate:

- defrișări;
- curățirea terenului de frunze, crengi, iarba și buruicni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime;
- demolarea construcțiilor existente.

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

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

9.3. Curățirea terenului de frunze, crengi, iarba și buruicni și alte materiale se face pe întreaga suprafață a amprizei.

9.4. Decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut.

9.5. Pământul decapat și alte pământuri care sunt improprie pentru umplură vor fi transportate și depuse în depozite definitive, evitând orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pământul vegetal va fi pus într-un depozit provizoriu în vederea reutilizării.

9.6. În porțiunile de drum, unde apele superficiale 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 drumului. În general, dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare și evacuare a apelor din ampriza drumului.

9.7. Demolările construcțiilor existente vor fi executate 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 ecologică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina Antreprenorului.

9.8. Toate golurile ca: puțuri, pivnițe, excavații, gropi după scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutura conform prevederilor art. 4 și compactate pentru a obține gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5 punctul b.

9.9. Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca "Dirigintele" să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul articol.

Accasta acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată într-un proces verbal de recepție calitativă.

ART. 10. MIȘCAREA PĂMÂNTULUI

10.1. Mișcarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături în profile cu umplutura a proiectului. La începutul lucrărilor, Antreprenorul trebuie să prezinte Dirigintelui spre aprobare, o diagrama a cantităților ce se vor transporta (inclusiv tabel de mișcare a terasamentelor), precum și toate informațiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distanțe, etc).

10.2. Excedentul de săpătura ca și pământurile din debleuri care sunt improprie realizării rambleurilor, (în sensul prevederilor din art. 4), precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite (în sensul art. 4) vor fi transportate în depozite definitive.

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

10.4. Recurgerea la debleuri și rambleuri în afara profilului din proiect, sub forma de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării "Dirigintelui".

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

10.6. La lucrările importante, dacă beneficiarul considera necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile art. 4 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.

10.7. Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor "Tabloul mișcării 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 prescripțiile caietului de sarcini speciale după caz. Acest plan este supus aprobării beneficiarului în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începere a lucrărilor.

ART. 11. GROPI DE ÎMPRUMUT SI DEPOZITE DE PĂMÂNT

11.1. 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 "Dirigintelui". Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor. Cererea trebuie să fie însoțită de:

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

11.2. 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 "Dirigintelui", să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut;
- 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 bancheta 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, 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.

11.3. Surplusul de săpătura în 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 a 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 provoace înzăpezirea drumului.

11.4. Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut și depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale 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.

11.5. "Dirigintele" se va putea 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.

11.6. Achiziționarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate depozitelor de pământuri și a celor necesare gropilor de împrumut, raman în sarcina Antreprenorului.

ART.12. EXECUȚIA DEBLEURILOR

12.1. Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătirea amprizelor de debleu, precizat în prezentul caiet de sarcini să fi fost verificat și recunoscut ca satisfăcător de către "Dirigintele" lucrării.

Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu, să fie menționate într-un proces verbal de recepție calitativă.

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

12.3. Nu se vor crea supra-adâncimi în debleu. în cazul când în mod accidental apar asemenea situații se va trece la umplerea lor conform modalităților pe care le va prescrie "Dirigintele" lucrării și pe cheltuiala Antreprenorului.

12.4. La săparea în terenurile 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 că lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape.

12.5. În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanta prevăzută, Beneficiarul va convoca proiectantul în vederea stabilirii măsurilor ce se impun.

12.6. Inclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui sa aducă la cunoștința "Dirigintelui" neconcordanța constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.

12.7. Condițiile ce trebuie respectate conform prevederilor STAS 2914 privind înclinarea taluzurilor la debleuri pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date în tabelul 3 în funcție de natura materialelor existente în debleu.

Tabel 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	ÎNCLINAREA TALUZURILOR
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1.0:1.5
Pământuri marnoase	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 pana la poziția verticală sau chiar în consolă

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.

12.8. Taluzurile vor trebui sa fie curățate de pietre sau de bulgari de pământ care nu sunt perfect aderente sau incorporate în teren ca și rocile dislocate a căror stabilitate este incertă.

12.9. Dacă pe parcursul lucrărilor de terasamente, masele de pământ devin

instabile, Antreprenorul va lua masuri imediate de stabilizare, anunțând în același timp Beneficiarul.

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

12.11. 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 taluzelor și platformei;
- cea mai mare fracționare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor.

12.12. 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 viitoarele 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.

12.13. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub înălțimea de 3 m sunt date în tabelul 4.

Tabel 4

PROFILUL	TOLERANȚE ADMISE	
	ROCI NECOMPACTE	ROCI COMPACTE
Platforma cu strat de forma	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platforma fără strat de forma	+/- 5 cm	-/-10 cm
Taluzului de debleu neacoperit	+/-10 cm	Variabil în funcție de natura rocii

12.14. 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 cum este arătat în art. 14.

12.15. Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umezire, "Dirigintele" va prescrie ca executarea săpăturilor în debleuri să se facă astfel:

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

12.16. În timpul execuției debleurilor, Antreprenorul este obligat să conducă lucrările astfel ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor să nu fie degradate sau înmuiate de apele de ploaie. Va trebui în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în lung.

Dacă topografia locurilor permite o evacuare gravitațională a apelor, Antreprenorul va trebui să mențină o pantă suficientă pentru scurgere, la suprafața părții excavate și să se execute în timp util șanțuri, rigole, lucrări provizorii necesare evacuării apelor în timpul excavării.

ART. 13. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

Lucrările pregătitoare arătate la art. 8 și 9 sunt comune atât sectoarele de debleu cât și celor de rambleu.

Pentru rambleuri mai sunt necesare și se vor executa și alte lucrări pregătitoare.

13.1. 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 maximum 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 "Diriginte".

13.2. Pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute la art. 8 și 9, sau pe terenuri de portantă scăzută se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimală de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare Proctor normal conform tabelului 5.

ART. 14. EXECUȚIA RAMBLEURILOR

14.1. Prescripții generale

14.1.1. Antreprenorul nu va executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului indicate în caietul de sarcini, să fie verificate și acceptate de "Diriginte". Aceasta acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu consemnată într-un proces verbal de recepție calitativă.

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

14.1.3. Execuția rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini vor fi compromise de intemperii.

Execuția nu poate fi reluată decât după un timp fixat de "Diriginte" la propunerea Antreprenorului.

14.2. Modul de execuție a rambleurilor

14.2.1. Rambleurile se vor executa din straturi uniforme suprapuse, paralel 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.

Dacă dificultățile speciale, recunoscute de "Diriginte", impun ca execuția straturilor elementare să fie executate pe lățimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alăturate, care împreună acoperă întreaga lățime a profilului, urmărind ca decalarea în înălțime între două benzi alăturate să nu depășească grosimea maximă impusă.

14.2.2. Pământul adus pe platforma va fi împrăștiat și nivelat pe întreaga lățime a platformei (sau a benzii de lucru) în grosimea optimă de compactare stabilită, urmând 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 articolului 16.

14.2.3. 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 maximă de 0,50 m cu condiția respectării următoarelor măsuri:

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

14.2.4. La punerea în opera a rambleului se va ține seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul șantierului va face determinări ale umidității la sursa 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-și reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contra, udarea stratului așternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

14.3. Compactarea rambleurilor

14.3.1. Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914 și în tabelul 5.

Tabel 5

ZONELE DIN TERASAMENTE LA CARE SE PRESCRIE GRADUL DE COMPACTARE	PĂMÂNTURI			
	NECOEZIVE		COEZIVE	
	Îmbracaminti permanente	Îmbracaminti semipermanente	Îmbracaminti permanente	Îmbracaminti semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu cu înălțimea h < 2.00 m h > 2.00 m	100 95	95 92	97 92	93 90
b. în corpul rambleurilor la adâncimea (h) sub patul drumului: h ≤ 0.50 m 5 < h ≤ 2.00 m h > 2.00 m	100 100 95	100 97 92	100 97 92	100 94 90
c. În debleuri pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

NOTA: pentru pământurile necoezive, stâncoase cu granule de 20mm 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 a fi de 100% din gradul de compactare Proctor Normal, când după un anumit număr de treceri, stabilit pe tronsonul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasă urme lizibile la controlul gradului de compactare.

14.3.2. Antreprenorul va trebui să supună aprobării "Dirigintelui" cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximală a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul 5, cu echipamentele existente și folosite pe șantier.

În acest scop, înainte de începerea lucrărilor, va realiza câte un tronson experimental de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pământ. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută, Antreprenorul va trebui să realizeze un nou tronson experimental, după ce va aduce modificările necesare grosimii straturilor și utilajului folosit. Rezultatele acestor încercări trebuie să fie menționate în registrul de șantier.

În cazurile când această obligație nu va putea fi realizată, grosimea straturilor succesive nu va putea depăși 20 cm după compactare.

14.3.3. Abaterile limita la gradul de compactare vor fi de 3% sub îmbrăcămintile de beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminti și se accepta în max. 10% din numărul punctelor de verificare.

14.4. Controlul compactării

În timpul execuției, terasamentele trebuie verificate după cum urmează:

- controlul va fi pe fiecare strat;
- frecvența minimă a testelor va respecta prevederile tabelului 6.

Tabel 6

DENUMIREA ÎNCERCĂRII	FRECVENȚA MINIMALĂ A ÎNCERCĂRIILOR	OBSERVAȚII
Încercarea Proctor	1 la 5.000 m ³	pentru fiecare tip de pământ
Determinarea conținutului de apă (umiditatea)	1 la 250 ml de platforma	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platforma	pe strat

Laboratorul Antreprenorului va tine un registru în care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor, 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. Aceasta recepție va trebui, în mod obligatoriu, într-un proces verbal de recepție calitativă.

14.5. Profile și taluze

14.5.1. Lucrările trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare profilele din proiect să fie realizate cu toleranțele admisibile.

Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri și nici cu 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.

14.5.2. Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portanta corespunzătoare vor avea înclinarea 1:1.5 până la înălțimile maxime pe verticala, indicate în tabelul 7.

Tabel 7

NATURA MATERIALULUI IN RAMBLEU	H (maxim)
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

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

14.5.3. În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 7 dar numai până la maxim 12.00m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1.5 iar pe restul înălțimii la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.

14.5.4. În rambleurile mai înalte de 12.00m, precum și la cele situate în albiile majore ale râurilor, ale văilor și în bălți, unde terenul de fundație 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.

14.5.5. Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitate portanta redusă, vor avea înclinarea 1:1.5 până la înălțimile maxime, h max pe verticala indicată în tabelul 8, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundație.

Tabel 8

Panta terenului de fundație	Caracteristicile terenului de fundație								
	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, în 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

14.5.6. Toleranțele de execuție pentru suprafațarea patului și a taluzurilor sunt

următoarele:

- platforma fără strat de forma +/- 3 cm
- platforma cu strat de forma +/- 5 cm
- taluz neacoperit +/-10 cm

Denivelările vor fi măsurate sub lăta de 3 m lungime.

Toleranțele pentru ampriza rambleului realizat, fata de cea proiectată este de +50 cm.

14.6. Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apa

14.6.1. Când la realizarea rambleurilor sunt folosite pământuri sensibile la apa, "Dirigintele" va putea ordona Antreprenorului următoarele:

- asternerea și compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de asternere după astemere 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 apa.

Pentru aceste pământuri "Dirigintele" va putea impune Antreprenorului masuri speciale pentru evacuarea apelor.

14.7. Prescripții aplicabile rambleurilor din material stâncos

14.7.1. Materialul stâncos rezultat din derocari se va împrăstia și nivela astfel încât să se obțină o umplutura omogenă și cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcție de dimensiunea materialului și posibilitățile mijloacelor de compactare. Aceasta 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 stanca ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozițiile de mai sus vor fi fracționate. "Dirigintele" 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 straturi din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă.

14.7.2. Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 12-16 tone cel puțin, sau cu utilaje cu senile de 25 tone cel puțin. Aceasta 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, unde:

Q - reprezintă volumul rambleului pus în opera într-o zi, măsurat în m³ după compactare;

S - reprezintă 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.

14.7.3. Platforma rambleului va fi nivelată, admitându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos, art.12 tabel.4.

Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puțin jumătate din grosimea lor.

14.8. Prescripții aplicabile rambleurilor nisipoase

14.8.1. 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 (tabel 5) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise.

14.8.2. Straturile din pământ nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar.

14.8.3. Platforma și taluzurile vor fi nivelate admitându-se toleranțele arătate la art. 12 tab.4. Aceste toleranțe se aplica straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

14.9. Prescripții aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de arta (culei, aripi, ziduri de sprijin, etc.)

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

14.9.2. Rambleul se va compacta mecanic, la gradul din tabelul 5 și cu asigurarea integrității lucrărilor de arta.

Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobării "Dirigintelui" sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de arta întinderea zonei lor de folosire.

14.10. Protecția împotriva apelor

Antreprenorul este obligat să asigure 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.

ART. 15. EXECUȚIA ȘANȚURILOR ȘI RIGOLELOR

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

Santul 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 prezența masivelor stâncoase. Paramentele șantului sau a 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 bulgari și blocuri căzute.

ART. 16. FINISAREA PLATFORMEI

16.1. Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat și completat respectând cotele în profil în lung și în profil transversal, declivitățile și lățimea prevăzute în proiect.

Gradul de compactare și toleranțele de nivelare sunt date în tabelul 5, respectiv în tabelul 4.

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

- la lățimea platformei;
- +/- 0.05 m, fata de ax;
- +/- 0.10 m, pe întreaga lățime;
- la cotele proiectului;

- +/- 0.05 m, fata de cotele de nivel ale proiectului.

16.2. Daca executia sistemului rutier nu urmeaza imediat dupa terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelata transversal, urmarind realizarea unui profil acoperis,

din doua ape, cu inclinarea de 4% spre marginea acestora. In curbe se va aplica deverul prevazut in piesele desenate ale proiectului, fara sa coboare sub o panta transversala de 4%.

ART. 17. ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL.

17.1. Cand acoperirea trebuie sa fie aplicata pe un taluz, acesta este in prealabil taiat in trepte sau intarit cu caroiaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc, destinate a le fixa. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pamant vegetal.

17.2. Terenul vegetal trebuie sa fie faramit, curatat cu grija de pietre, radacini sau iarba si umectat inainte de raspandire.

Dupa raspandire pamantul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulo uşor.

17.3. Executarea lucrarilor de imbracare cu pamant vegetal este in principiu, suspendata pe timp de ploaie.

ART. 18. DRENAREA APELOR SUBTERANE

18.1. Antreprenorul nu este obligat sa construiasca drenuri in cazul in care apele nu pot fi evacuate gravitational.

18.2. Lucrari de drenarea apelor subterane, care s-ar putea sa se dovedeasca necesare, vor fi definite prin dispozitii de santier de catre "Diriginta" si reglementarea lor se va face, in lipsa unor alte dispozitii ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor Clauzelor contractuale.

ART. 19. INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE

19.1. In timpul termenului de garantie, Antreprenorul va trebui sa execute in timp util si pe cheltuiala sa lucrarile de remediere a taluzurilor rambleurilor, sa mentina scurgerea apelor, si sa repare toate zonele identificate cu tasari datorita proastei executii.

19.2. In afara de aceasta, Antreprenorul va trebui sa execute in aceeaşi perioada si la cererea scrisa a "Dirigintei", si toate lucrarile de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este raspunzator.

ART. 20. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

20.1. Controlul calitatii lucrarilor de terasamente consta in:

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

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

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

20.3. Verificarea tasarii axului si amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de tasare

Aceasta verificarea se face inainte de inceperea lucrarilor de executie a terasamentelor urmarindu-se respectarea intocmai a prevederilor proiectului. Toleranta

admisibila fiind de +/- 0,10 m în raport cu reperii pichetajului general.

20.4. Verificarea pregătirii terenului de fundație (sub rambleu)

20.4.1. Înainte de începerea executării umpluturilor, după curățarea terenului, îndepărtarea stratului vegetal și compactarea pământului, se determina gradul de compactare și deformarea terenului de fundație.

20.4.2. Numărul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate.

Natura și starea solului se vor testa la minim 2000 mc umplutura.

20.4.3. Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificandu-se și eventuale remedieri necesare.

20.4.4. Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometru cu pârghii, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere, indicativ CD 31-2002.

20.4.5. Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profiluri transversale amplasate la max. 25 m unul după altul, în trei puncte (dreapta, ax, stânga).

20.4.6. La nivelul terenului de fundație se considera realizata capacitatea portanta necesara dacă deformatia elastica, corespunzătoare vehiculului de măsurare se încadrează în valorile din tabelul 8, admitandu-se depășiri în cel mult 10% din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundație se stabilesc în funcție de tipul pământului de fundație conform tabel 8.

20.4.7 Pentru determinarea capacității portante cu deflectometrul cu pârghie este necesar ca vehiculul de măsurare să îndeplinească următoarele condiții:

- osie simpla cu roti duble;
- sarcina pe osia din spate 65...115kN;
- presiunea de umflare a pneurilor din spate sa fie egala cu presiunea normala (6.25...6.75atm).

Se recomanda utilizarea unui vehicul de măsurare cu sarcina pe osia din spate de 115KN sau cat mai apropiata de aceasta.

20.4.8. Verificarea gradului de compactare a terenului de fundații se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometrul, în punctele în care rezultatele acestora atesta valori de capacitate portanta scăzută.

20.5. Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi

Verificarea calității pământului consta în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabel 2.

20.6. Verificarea grosimii straturilor așternute

Va fi verificata grosimea fiecărui strat de pământ așternut la executarea rambleului. Grosimea măsurata trebuie sa corespunda grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare.

20.7. Verificarea compactării umpluturilor

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

În cazul pământurilor coezive se vor preleva cate 3 probe de la suprafața, mijlocul și de la baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mica de 25 cm. În cazul pământurilor necoezive se va preleva o singura proba din fiecare punct, care trebuie sa aibă un volum de min. 1000 cm³ conform STAS 2914 cap.7. Pentru pământurile stancoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei din tabelul 5.

Verificarea gradului de compactare se face prin compactarea densității în stare uscată a acestor probe cu densitate în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor STAS 1913/13.

Verificarea privind gradul de compactare realizat, se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 mp de strat compactat.

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, ax, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel puțin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250m.

20.7.2. 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.

20.7.3. Nu se va trece la execuția stratului următor decât după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului nefiind posibilă.

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

20.8. Controlul caracteristicilor platformei drumului

20.8.1. 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.

Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0.05 m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafața patului și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate în art. 12 și 13 (tabelul 4) și la pct. 14.5.6. din prezentul caiet de sarcini.

Verificările de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 25 m distanță.

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

Conform Normativului CD31-2002, la nivelul patului drumului, se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 kN are valori mai mari decât cele admisibile din tabelul 8, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Tabel 8

Tipul de pământ conform SR EN ISO 14688=1 și SR EN ISO 14688-2	Valoarea admisibilă a deformației elastice 1/100 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argila prăfoasă, argila nisipoasă, argila prăfoasă nisipoasă, argila	450

Când măsurarea deformației elastice, cu deflectometrul cu pârghie, nu este posibilă, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de Diriginte.

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

CAPITOLUL III RECEPȚIA LUCRĂRII

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

ART. 21. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

21.1. În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform programului de control precizat în proiect și 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.

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

21.3. Recepția pe faze se execută de către "Diriginte" și Antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției să fie întocmit de antreprenor și să poarte ambele semnături.

21.4. 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 fundație;
- în cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din înălțimea de umplutura și la realizarea umpluturii sub cota stratului de forma sau a patului drumului;
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.

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

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

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

21.7. 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 portanță la nivelul patului drumului.

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

CAPITOLUL IV SEMNALIZAREA LUCRĂRILOR ȘI MĂSURI PRIVIND SĂNĂTATEA ȘI SECURITATEA ÎN MUNCĂ

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare asigurării semnalizării lucrărilor în conformitate cu reglementările și legislația în vigoare.

Semnalizarea lucrărilor și asigurarea sănătății și securității în muncă pe tot parcursul derulării execuției, se va efectua conform prevederilor din:

- Ordinul MT nr.411/08.06.2000 pentru aprobarea Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației rutiere sau de instituire a restricțiilor, în vederea executării de lucrări în zona drumurilor publice, publicat în M.O. nr.397/24.08.2000 și broșură.
- Instrucțiunile proprii privind Sănătatea și Securitatea în Muncă privind lucrările de construcții, întreținere și exploatare a drumurilor și podurilor, cu respectarea legislației în vigoare la data execuției lucrărilor.

Întocmit,
ing. Cezar Popoțanu





S.C. ROUTTE - CONSTRUCT S.R.L BACAU

Reg. Com. J 04/162/2001
Tel / Fax: 0234/533140
e-mail: routteconstruct@yahoo.com



SR EN ISO 9001:2015
SR EN ISO 14001:2015
SR OHSAS 18001:2008

STRAT DE FUNDATIE DIN BALAST

GENERALITATI

ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Acest caiet de sarcini se refera la executia si receptia straturilor de fundatie din balast sau balast amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice.

El cuprinde cuprinde conditiile tehnice care trebuie indeplinite de materialele folosite, prevazute in SR EN 13242+A1-2008 si de stratul de fundatie realizat, prevazute in STAS 6400-84.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

- 2.1. Stratul de fundatie din balast sau balast amestec optimal se realizeaza intr- unul sau mai multe straturi a carui grosime este stabilita prin proiect.
- 2.2. Antreprenorul este obligat sa asigure masurile organizatorice si tehnologice corespunzatoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.
- 2.3. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale autorizate/acreditate, sau prin contract de prestarii servicii cu un laborator autorizat/acreditat conform reglementarilor in vigoare, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.
- 2.4. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, dirigintelui de santier va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

CAP. 1. MATERIALE

ART.3. AGREGATE NATURALE

- 3.1. Pentru executia stratului de fundatie se vor utiliza balast sau amestec otimal, CU granula maxima de 63 mm.
- 3.2. Balastul trebuie sa provină din roci stabile, nealterabile la aer, apa sau inghet, nu trebuie sa contina corpuri straine vizibile (bulgari de pamant, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.
- 3.3. Balastul, pentru a fi folosit la executia acostamentelor, trebuie sa indeplineasca caracteristicile calitative aratate in tabelul 1.

Tabelul 1

Caracteristici	Valori admisibile		Reglementare de referință
	Balast	Balast optimal	
Sort	0-63	0-63	-
Conținut de fracțiuni %: < 0,02 mm	max. 3	max. 3	STAS 4606-80
< 0,2 mm	3-18	4-10	
0 - 1 mm	4-38	12-22	
0 - 4 mm	16-57	26-38	
0 - 8 mm	25-70	35-50	
0 - 16 mm	37-82	48-65	
0 - 25 mm	50-90	60-75	
0 - 50 mm	80-98	85-92	
0 - 63 mm	100	100	
Granulozitatea	Fig. 1	Fig. 1	STAS 4606-80, SR EN 933/1-2012
Cocficient de neuniformitate (U_n), min.*	15	-	-
Echivalent de nisip (EN), min.	30	30	SR EN 933/8-2012
Rezistența la fragmentare a agregatului grosier (coeficientul Los Angeles, %), max.	LA ₅₀ (50%)	LA ₃₀ (30%)	SR EN 13242+A1-2008 SR EN 1097/2-2010

- Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația $U_n = d_{60}/d_{10}$, unde U_n – reprezintă coeficientul de neuniformitate
 d_{60} – diametrul ochiului ciurului sau latura ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității, determinat pe curba granulometrică, în mm;
 d_{10} – diametrul ochiului ciurului sau latura ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității, determinat pe curba granulometrică, în mm;

Coeficientul de neuniformitate luat în considerare, reprezintă media rezultatelor a trei determinări care nu diferă între ele cu mai mult de 15% .

Balastul amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63, fie direct din balast, dacă îndeplinește condițiile din tabelul nr. 1.

Site cu ochiuri pătrate conform SR EN 933-2, mm
($d_s = 0,90 d\Phi$)

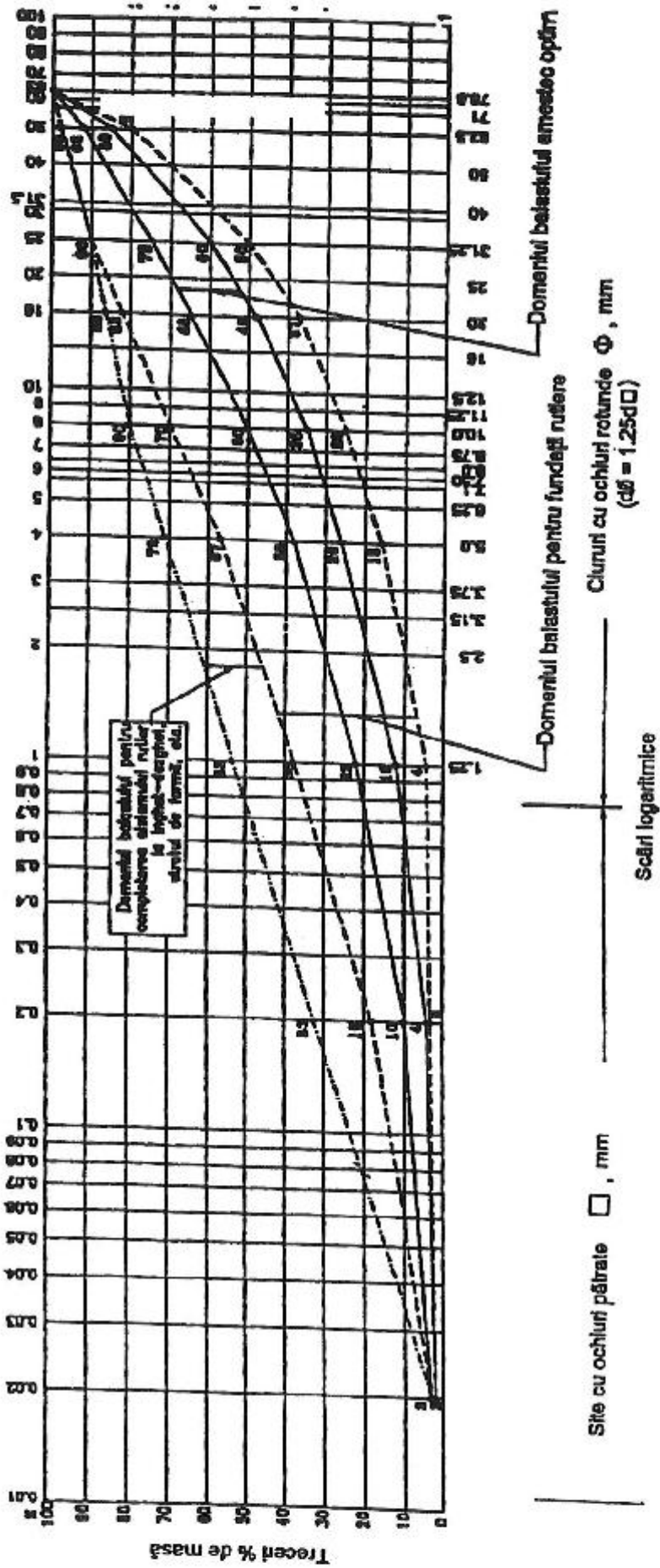


Fig. 1 – Zona granulometrică pentru balast și balast amestec optim

3.4. Agregatul (balast sau balast optimal) se va aproviziona din timp în depozit pentru a se asigura omogenitatea și constanta calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în opera se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că este corespunzător.

3.5. Laboratorul antreprenorului va tine evidenta calității balastului sau balastului optimal astfel:

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

3.6. Depozitarea agregatelor se va face pe platforme betonate având pante și rigole pentru evacuare a apelor.

3.7. În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea balasturilor.

3.8. În cazul în care la verificarea calității balastului aprovizionat, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul 1 aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

ART.4 APA

Apa necesara compactării stratului de balast poate să provină din rețeaua publica sau din alte surse, dar în acest din urma caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie și trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 1008-2003 - „Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton.”

În cazul în care apa utilizată este apa potabilă această apă este considerată corespunzătoare și nu necesită nici o încercare pentru determinarea calității. Apa care se conformează Directivei Europene 98/893/EC este apă potabilă și prin urmare considerată corespunzătoare pentru utilizare.

Apa uzată nu este corespunzătoare pentru utilizare.

ART.5. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI ÎNAINTE DE REALIZAREA ACOSTAMENTELOR

Controlul calității se face de către antreprenor prin laboratoarele sale autorizate/acreditate, sau prin contract de prestării servicii cu un laborator autorizat/acreditat conform reglementărilor în vigoare, respectând cu prevederile cuprinse în tabelul 2.

Tabelul 2

Nr. crt.	Acțiunea, procedeu de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima		Metoda de determinare conf. STAS
		La aprovizionare	La locul de punere în opera	
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție.	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrica Echivalentul de nisip Neomogenitatea balastului.	O proba la fiecare lot aprovizionat, de 500 to, pentru fiecare sursa (daca este cazul pentru fiecare sort)	-	STAS 4606 SREN13242 +A1:2008

3	Umiditate	-	O proba pe schimb (și sort) și ori de câte ori se observa o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606
4	Rezistente la uzura cu mașina tip Los Angeles (LA)	O proba la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000to	-	SREN13242 +A1:2008

CAP.2. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului se stabilesc înainte de începerea lucrărilor de execuție, de către un laborator autorizat/acreditat.

Prin încercarea Proctor modificat, conform STAS 1913/13 se stabilește:

$\rho_{du \max. P.M.}$ = greutatea volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm³;

$W_{opt P.M.}$ = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

7.1. Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul autorizat/acreditat, pe probe prelevate din lucrare și anume:

$\rho_{du \text{ ef}}$ = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm³

W_{ef} = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %; în vederea stabilirii gradului de compactare g_c .

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

7.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art.13.

CAP.3. PUNEREA ÎN OPERA A BALASTULUI

ART.8. MASURI PRELIMINARE

8.1. La execuția stratului de fundație din balast se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

8.2. Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în opera a balastului sau balastului optimal.

8.3. Înainte de așterea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații - drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordurile stratului de fundație la acestea precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

8.4. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platforma a drumului cum este cazul la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant continuu se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în orice punct al traseului la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau în cazul ramblecilor deasupra terenului.

8.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast se vor lua măsuri pentru a nu se amesteca agregatele, a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită și care vor fi consemnate în registrul de laborator.

ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERA A BALASTULUI

9.1. Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să efectueze această experimentare.

Experimentarea se va face pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea pe șantier, în condiții de execuție curentă, a componentei atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini precum și reglarea utilajelor de răspândire pentru realizarea grosimii din proiect și o suprafațare corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența "dirigintei de șantier", efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator autorizat/acreditat.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în opera;

- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului). Intensitatea de compactare = Q/S , unde:

Q = volum balast pus în opera în unitatea de timp (ora, zi, schimb) exprimat în mc; S = suprafața călcată la compactare în intervalul de timp dat, exprimat în mp. În cazul când se folosește tandem de utilaje de același tip suprafețele călcate de fiecare utilaj se cumulează.

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

Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în scris pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

ART.10. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

10.1. Pe terasamentul recepționat se așterne și se nivelează balastul sau balastul amestec optimal într - unui sau mai multe straturi în funcție de grosimea prevăzută în proiect și grosimea optimă de compactare stabilita pe tronsonul experimental.

Așternerea și nivelarea se face la șablon cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect.

10.2. Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adăugă prin stropire.

Stropirea va fi uniforma evitând u-se supraumezirca locală.

10.3. Compactarea straturilor de fundație se face în atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental respectând u-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

10.4. Pe drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu straturile de fundație astfel ca straturile de fundație sa fie permanent încadrate de acostamente asigurându-se și masurile de evacuare a apelor conform pct.8.4.

10.5. Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație sau rămân după compactare se corectează cu materiale de aport și se recilindreaza. Suprafețele cu denivelări mai mari de 2 cm se completează, se reniveleaza și apoi se compactează din nou.

10.6. Este interzisa execuția cu balast înghețat.

10.7. Este interzisa așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII

11.1. În timpul execuției stratului de fundație din balast și balast optimal se vor face pentru verificarea compactării încercările și determinările arătate în tabelul 3 cu frecvența menționată în același tabel.

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast aceasta se determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie conform "Instrucțiunilor tehnice departamentale pentru determinarea deformabilității drumurilor cu ajutorul deflectometrelor cu pârghie - indicativ CD 31-2003.

Tabelul 3

<i>Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care trebuie verificate</i>
Examinarea documentelor de transport
Umiditatea optimă de compactare (Testul Proctor Modificat)
Grosimea stratului
Caracteristicile de compactare <ul style="list-style-type: none">- umiditatea- densitatea
Gradul de compactare (prin determinarea greutateii volumetrice în stare uscată)
Capacitatea portantă

CAP.4. CONDIȚII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundație din balast sau din balast optimal este cea din proiect. Abaterea limita la grosime poate fi de maximum ± 20 mm.

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

Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

12.2. Lățimea stratului de fundație din balast sau balast optimal este prevăzută în proiect. Abaterile limita la lățime pot fi ± 5 cm.

Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

12.3. Panta transversala a fundației de balast sau balast optimal este cea a îmbrăcăminții prevăzuta în proiect.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limita la cotele fundației din balast, fata de cotele din proiect pot fi de ± 10 mm.

ART.13. CONDIȚII DE COMPACTARE

Stratul de fundație din balast sau balast optimal trebuie compactat astfel: pentru drumurile din clasele tehnice IV și V să se realizeze un grad de compactare de minim 98% din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13 în cel puțin 93% din punctele de măsurare și de minimum 95% în toate punctele de măsurare;

Densitatea efectivă se determină prin înlocuirea cu nisip conform STAS 1913/15 și STAS 12288.

Umiditatea se determină conform STAS 1913/1.

Verificările se vor face în cel puțin un punct la 250 m lungime de bandă de drum.

Capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundație se considera realizata daca valoarea înregistrată este mai mică decât valoarea admisibila din tabelul 4.

Tabelul 4

Valorile deflexiunii admisibile la nivelul superior al stratului de fundație din balast (1/100 mm)				
Grosimea stratului de fundație din balast h, cm	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământuri de tip: (conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2)		
		Nisip prafos; Nisip argilos P3	Praf nisipos; Praf argilos; Praf P4	Argilă; Argilă nisipoasă; Argilă prăfoasă P5
15	140	210	225	250
20	130	180	195	210
25	120	160	175	190

ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de ± 9 mm
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de ± 9 mm

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

CAP. 5. SEMNALIZAREA LUCRĂRILOR ȘI MĂSURI PRIVIND SĂNĂTATEA ȘI SECURITATEA ÎN MUNCĂ

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare asigurării semnalizării lucrărilor în conformitate cu reglementările și legislația în vigoare.

Semnalizarea lucrărilor și asigurarea sănătății și securității în muncă pe tot parcursul derulării execuției, se va efectua conform prevederilor din:

- Ordinul MT nr.411/08.06.2000 pentru aprobarea Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației rutiere sau de instituire a restricțiilor, în vederea executării de lucrări în zona drumurilor publice, publicat în M.O. nr.397/24.08.2000 și broșură.
- Instrucțiunile proprii privind Sănătatea și Securitatea în Muncă privind lucrările de construcții, întreținere și exploatare a drumurilor și podurilor, cu respectarea legislației în vigoare la data execuției lucrărilor.

Intocmit,
ing. Cezar Popoutanu





S.C. ROUTTE - CONSTRUCT S.R.L.
BACAU

Reg. Com. J 04/162/2001
Tel / Fax: 0234/533140
e-mail: routteconstruct@yahoo.com



SR EN ISO 9001:2015
SR EN ISO 14001:2015
SR OHSAS 18001:2008

STRAT DE BAZA DIN MACADAM

ART.1. Obiect si domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se refera la executia si receptia macadamului folosit ca strat de baza la drumuri publice si strazi.

El cuprinde conditiile tehnice de executie si de calitate pe care trebuie sa le indeplineasca materialele folosite si straturile realizate.

Macadamul ordinar, conform STAS 179-95, este alcătuit dintr-un sort monogranular de piatra sparta, cilindrat pana la fixare, apoi impanat cu split sau criblura raspandit(e) uniform, udat si cilindrat pana la inlestare, dupa care urmeaza umplerea golurilor ramase cu savura sau nisip si cilindarea in continuare, pana se asigura inlestarea pietrei (fixarea definitiva).

ART.2. Prevederi generale

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

Natura si calitatea materialelor folosite

Materialele granulare folosite la executia stratului de macadam sunt urmatoarele:

- piatra sparta* sort 40-63, conform SR EN 13242+A1:2008
- piatra sparta * (split) sort 8-16 sau 16-25, conform SR EN 13242+A1:2008
- savura* sort 0-8, conform SR EN 13242+A1:2008
- nisip natural 0-4 sau nisip de concasare 0-8, conform SR EN 13242+A1:2008

* = **agregate de cariera**

Toate agregatele trebuie notate in termeni de clasa granulara utilizand notarea d/D.

Raportul dintre cea mai mare dimensiune D si cea mai mica dimensiune d a claselor nu trebuie sa fie mai mic de 1,4.

Dimensiunile sitelor pentru stabilirea claselor de granulozitate sunt prezentate in tabel nr. 1

Tabelul 1 - Dimensiunile sitelor pentru stabilirea claselor de granulozitate

<i>Seria de bază</i>	<i>Seria de bază + seria 1</i>	<i>Seria de bază + seria 2</i>
<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>
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 aplicațiile particulare.
Nota 2 – Dimensiunile rotunjite din paranteze pot fi folosite ca descrieri simplificate ale claselor de granulozitate.

Cerințele generale de granulozitate pentru strat de baza din agregate sunt prezentate în tabel nr. 2

Tabelul nr. 2 - Cerințe generale de granulozitate

Agregat	Dimensiune mm	Procent de trecere exprimat ca masă					Categoria G	Clasa trafic
		2 Da	1,4 D b c	D d	d c e	d/2 b c		
amestec de agregate	d = 0 și D > 6,3	-	100	85 la 99	-	-	GA 85	cl. tr. F. Greu, Greu, Mediu
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	GA 80	cl. tr. Ușor, F. Ușor
		100	-	75 la 99	-	-	GA 75	

Fin	d = 0 și D ≤ 6,3	100	98 la 100	85 la 99	-	-	GF 85	cl. tr. F. Greu, Greu ,Mediu
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	GF80	cl. tr. Ușor, F. Ușor

Grosier	d ≥ 1 și D > 2	-	100	85 la 99	-	-	GC 85-15	cl. tr. F. Greu, Greu ,Mediu
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	GC 80-20	cl. tr. Ușor, F. Ușor

Toleranțele tip declarate de producător trebuie să se încadreze în limitele din tabel nr. 3.

Tabelul 3 - Categoriile de toleranțe ale granulozității tip declarate de producător

Abateri limită Procent masic de trecere exprimat			Categorie		Clasa trafic
Sita D	Sita D/2	Sita 0,063 mm	Agregat fin GTF	Agregat de amestec - GTA	
±5	±10	=3a	GTF 10	GTA10	cl. tr. F. Greu, Mediu, Greu cl. tr. Ușor, F. Ușor
±5	±20	=4b	GTF 20	GTA20	
±7,5	±25	±5°	GTF 25	GTA25	
Nu se solicită				GTANR	
Când sita mijlocie calculată ca mai sus nu este cuprinsă în seria ISO565/R20 trebuie să se folosească cea mai apropiată sită din serie. NOTA - Abaterile limită ale sitelor D sunt limitate suplimentar prin cerințele din tabelul 3.					
a Excepție pentru categoria f3 (a se vedea tabelul 5). b Excepție pentru categoriile f3 și f7 pentru agregate fine și f3, f5, și f7 pentru agregate de amestec (a se vedea tabelul 5). c Excepție pentru categoriile f3 și f7 pentru agregate fine și f3, f5, f7 ,și f9 pentru agregate de amestec (a se vedea tabelul 5).					

Tabelul 4 - Categoriile ale limitelor generale și toleranțelor agregatelor grosiere pentru site cu dimensiuni medii

D/d	Site mijlocii mm	Limite generale și dimensiuni medii Limite generale	toleranțe site cu Deviații limita ale sortării - producator	Categoria GT	Clasa trafic
< 4	D/1,4	25 pina la 80	± 15	GTc25/15	F. Greu, Greu, Mediu
≥ 4	D/2	20 pînă la 70	± 15	GTc20/15	Ușor, F. Ușor
		20 pînă la 70	± 17,5	GTc20/17,5	
Nu sesolicita				GTNR	
Cînd sitele cu seria ISO din serie	dimensiuni medii 565/R20 trebuie	calculate mai sus să se folosească cea nu sunt	cuprinse în mai apropiată sită		

Cînd se solicită, indicele de formă determinat conform EN 933-7, trebuie declarat conform cu categoria relevantă specificată în tabelul 5, în concordanță cu o anumită aplicație sau cu utilizarea finală.

Tabelul 5.

Indice de forma	Categoria	Clasa de trafic
≤ 20	S120	F. Greu, Greu, Mediu
≤ 40	S140	Ușor, F. Ușor
≤ 55	S155	
> 55	S1Declarat	
Nu se solicită		

Cînd se solicită, conținutul de părți fine pentru stratul de bază trebuie declarat conform cu categoria relevantă specificată în tabelul nr. 6

Tabelul 6 - Categoriile pentru valorile maxime ale conținutului de părți fine

Agregat	Fracția de masă care trece pe sită 0,063 mm %	Categoria <i>f</i>
amestec	≤ 3	<i>f</i> ₃
	≤ 5	<i>f</i> ₅
	≤ 7	<i>f</i> ₇
	≤ 9	<i>f</i> ₉
	≤ 12	<i>f</i> ₁₂
	≤ 15	<i>f</i> ₁₅
	> 15	<i>f</i> _{Declarată}
Nu se solicită		<i>f</i> _{NR}
Fin	≤ 3	<i>f</i> ₃
	≤ 7	<i>f</i> ₇
	≤ 10	<i>f</i> ₁₀
	≤ 16	<i>f</i> ₁₆
	≤ 22	<i>f</i> ₂₂
	> 22	<i>f</i> _{Declarată}
	Nu se solicită	
Grosier	≤ 2	<i>f</i> ₂
	≤ 4	<i>f</i> ₄
	> 4	<i>f</i> _{Declarată}
	Nu se solicită	

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț, fără urme vizibile de dezagregare fizică, chimică sau mecanică, omogen în ce privește culoarea și compoziția mineralogică, cu structura omogenă și compactă.

Caracteristicile mecanice ale agregatelor, precum și conținutul lor de impurități trebuie să respecte prevederile din tabele 7 și 8.

NISIP - Condiții admisibile

Tabel nr. 7

	DOMENII DE UTILIZARE	
	MACADAM ORDINAR	
	Umplerea golurilor după impanare	Protecție
SORTUL	0-8	4-8
GRANULOSITATE -conținut de fracțiuni sub 0,02 mm % pentru îmbracaminte	15...30	-
CONȚINUT DE IMPURITĂȚI - corpuri străine - humus (culoarea soluției de hidroxid de sodiu) - mica libera	nu se admit - -	nu se admit - -

AGREGATE CONCASATE - Condiții de admisibilitate

Tabel nr. 8

CARACTERISTICI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE		
	Savura	Criblura	Piatra sparta si split
1	2	3	4
Corpuri străine	nu se admit	nu se admit	nu se admit
Fracțiuni fine (parti levigabile)	-	max. 0,5%	-
Granulozitate	conf.tabel 3	conf.tabel 3	conf.tabel 3
Aspect și forma granulelor	-	conf.tabel 3	conf.tabel 3
Rezistența la compresiune a rocii pe epruvete în stare uscată N/mm ² min. - pentru îmbracaminti		150	150
Rezistența la sfărâmare prin compresiune pe piatra sparta în stare saturată la presiune normală, % min. -		70	70
Uzura cu mașina tip Los Angeles max. -		22	25
Uzura cu mașina tip Deval (coeficient de calitate) min. -		12	12
Rezistența la sfărâmare prin soc pe piatra sparta		80	80
Rezistența la îngheț - dezgheț -coeficient de gelivitate -coeficient de inmuiere pe epruvete	-	0,3/ 25	0,3/ 25

Observații: Pentru zonele cu trafic mediu și ușor, rezistențele la compresiune pe epruvete pot fi micșorate cu până la 20% iar coeficientul de inmuiere poate fi de maxim 35%.

Din punct de vedere al dimensiunilor și formelor diverselor sorturi de agregate, trebuie să se îndeplinească prevederile tabelului 9.

GRANULOSITATE AGREGATE - Condiții de admisibilitate

Tabel nr. 9

Denumirea curenta	Sortul	Dimensiuni mm	Cantitatea de granule ce trece prin ciur		Piatra necorespunzatoare dim. % max.	Forma
			superior	inferior		
Savura	0-8	0...8	95... 100	-	-	Poliedrica: raportul 1:b:a min.1:0,5:0,25 b/a > 0,50 c/a > 0,25
Split	8-16	8...16	95... 100	0...10	15	
	16-22.4 22.4-40	16... 22.4 22.4... 40	95... 100 95... 100	0...10 0...10	15 15	
Piatra sparta	40-63	40...63	90... 100	0...10	15	Poliedrica: raportul 1:b:a min.1:0,66:0,33 b/a > 0,66 c/a > 0,33
Criblura	4-8 8-	4...8	95... 100	0...10	15	
	16 16- 22.4	8...16 16... 22.4	95... 100 95... 100	0...10 0...10	15 15	

Caracteristicile fizice ale rocii de proveniența (densitate, densitate aparenta, compactitate, porozitate totala, absorbție de apa la presiune normala si coeficient de saturație, densitate in grămada si volumul de goluri) trebuie sa corespunda standardelor sau documentelor tehnice normative in vigoare, pentru roca respectiva.

Agregatele se vor aproviziona din timp in depozite pentru a se asigura omogenitatea si constanta calității acestor materiale.

Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi si păstrate in condiții care sa le ferească de imprastiere, impurificare sau amestecare cu alte sorturi

Aprovizionarea agregatelor de la furnizor se va face numai după ce se constata ca acestea corespund condițiilor impuse de prezentul caiet de sarcini si se vor lua toate masurile necesare pentru a le feri sa se impurifice in timpul transportului.

Controlul calității agregatelor de către antreprenor se face in conformitate cu prevederile tabelului 4.

Laboratorul șantierului va tine evidenta calității agregatelor astfel:

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

Apa utilizata la execuția straturilor de macadam ordinar sau penetrat poate sa provină din rețeaua publica sau din alta sursa, dar in acest din urma caz trebuie sa indeplineasca condițiile tehnice prevăzute in SR EN 1008 2003.

Metodele de determinare sunt reglementate prin același SR EN 1008 2003.

Verificarea se face la inceperea lucrărilor si se repeta ori de cate ori se observa ca se schimba caracteristicile acesteia.

In timpul utilizării pe șantier se va urmări ca apa sa nu se polueze cu detergenți, materiale organice, uleiuri, argile, etc.

ART.3. Controlul calitatii lucrarilor

Se efectuează pe faze, astfel :

- Controlul calității materialelor;
- Controlul calității procesului de așternere a stratului de bază;
- Controlul calității stratului executat.

3.1. Controlul calitatii materialelor inainte de realizarea stratului de bază

Controlul calității se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 10.

Tabel.10

Materialul	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica	FRECVENTA MINIMA		Metode de determinare conf.STAS
		La aprovizionare	La locul de punere in opera	
1	2	3	4	5
Nisip natural	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat		
	Natura mineralogica	Cate o incercare pentru fiecare sort si fracțiune	O incercare la 5000 mc	SR EN 932-3
	Granulozitatea	O incercare pentru fiecare fracțiune si sursa	O incercare la 500 mc	933-1-80
	Echivalent de nisip (EN)	O incercare pentru fiecare fracțiune si sursa	O incercare la 200 mc	933-8:2001
	Conținut de impurități	In cazul in care se observa prezenta lor	Ori de cate ori apar factori de impurificare	4606-80
	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat		
	Corpuri străine	In cazul in care se observa	Ori de cate ori apar factori de impurificare	
Agregate concasate	Fracțiunea fina 0... 0,009 mm	O incercare pentru fiecare fracțiune si sursa	O incercare la 500 mc	933-9:2001
	Granulozitatea	O incercare pentru fiecare fracțiune si sursa	O incercare la 500 mc	933-1-80
	Aspectul si forma granulelor	O incercare pentru fiecare fracțiune si sursa	O incercare la 5000 mc	933-3 933-4
	Rezistenta la sfărâmare prin compresiune pe piatra sparta in stare saturata la presiune normala	O incercare pentru fiecare fracțiune si sursa	O incercare la 5000 mc	SR EN 1097-2/2010
	Uzura cu mașina tip Los Angeles	O incercare pentru fiecare fracțiune si sursa	O incercare la 5000 mc	SR EN 1097-2/2010
	Rezistenta la sfărâmare prin soc pe piatra sparta	O incercare pentru fiecare fracțiune si sursa	O incercare la 5000 mc	SR EN 1097-2/2010
	Natura mineralogica	Cate o incercare pentru fiecare sort	O incercare la 5000 mc	4606-80

3.1.1. Compoziția macadamului

Granulozitatea sorturilor de materiale granulare și **cantitățile orientative de materiale** necesare executării macadamului ordinar sunt arătate în tabelul 11.

Tabel.11

Materiale	Macadam
Piatra sparta, kg/mp	175...180
Split, kg/mp	20...24*
Savura sau nisip, kg/mp	35... 40**
Nisip sau savura, kg/mp	15... 18
Apa, l/mp	30... 35

Nota: *Când piatra sparta provine din roci cu densitate mijlocie (calcar, gresii, etc.) consumul de split se poate reduce la 18...22 kg și respectiv la 14... 18 kg/mp, micșorându-se corespunzător piatra sparta.

**Numai savura sau numai nisip ori dintr-un amestec în părți egale.

3.2. Controlul calității procesului de execuție a stratului de bază

Macadamul ordinar prevăzut în prezentul caiet de sarcini se aplică ca **strat de bază**, care trebuie pregătit și compactat corespunzător.

Execuția stratului de macadam va începe numai după ce a fost efectuată recepția stratului de fundație de sub acestea.

Pentru o cât mai bună realizare a macadamului se vor executa la începerea lucrărilor sectoare preliminare de încercare, pe care urmează să se stabilească componenta atelierului de compactare, numărul optim de treceri și viteza rulourilor compactoare folosite la cilindrare și să se definească cantitățile de materiale.

Cilindrarea trebuie astfel efectuată ca să se evite slăbirea impanării prin ruperea muchiilor și rotunjirea pietrelor, cauzate de un număr prea mare de treceri.

Nu este permisă schimbarea de direcție a compactorului în cuprinsul sectorului care se cilindrează. Deplasarea utilajelor va fi liniară și fără serpuiri.

Viteza rulourilor compresoare trebuie să fie constantă și mai redusă la cilindrarea la uscat.

Pe suprafața fundației se așterne piatra sparta, sort 40-63, într-un strat uniform și se cilindrează la uscat până la fixare, apoi se așterne splitul de impanare în minimum două reprize, se stropesc succesiv cu apă și se continuă cilindrarea până la încestare. Umplerea golurilor rămase se face cu savura sau nisip, așternute uniform în două reprize, stropite și cilindrate concomitent până la fixare definitivă.

Asternerea pietrei sparte se face în grosime cât mai uniformă, folosindu-se în acest scop benzi-reper din agregatele naturale. Asternerea se face astfel ca marginile îmbracamintei și suprafeței ei să corespundă unei grosimi de 10 cm după cilindrare.

Cilindrarea pietrei sparte se face cu compactori cu rulouri netede ușoare (6t...8t) și apoi cu compactori cu rulouri netede mijlocii (10t...14t) până la fixare.

Asternerea și cilindrarea pietrei sparte se face prin verificarea continuă la șablon.

După fixarea pietrei sparte se face impanarea scheletului macadamului prin asternerea uniformă a splitului în minimum două reprize și prin stropire succesivă cu apă, concomitent cu cilindrarea.

Cilindrarea se face cu compactori cu rulouri netede, mijlocii sau grele (peste 14t) până la încestare.

După asternerea fiecărei reprize se trece de 2 sau 3 ori cu compresorul cu rulouri netede, se uda cu apă și se continuă cilindrarea până la completă încestare a stratului de macadam.

După încestare se face umplerea golurilor rămase cu savuri sau nisip așternut uniform în două reprize stropite cu apă și cilindrate concomitent până la fixarea definitivă.

Fixarea definitiva a macadamului se considera terminata când tamburii unui compactor greu, cu rulouri netede, nu mai lasă nici un fel de urme pe suprafața macadamului iar mai multe pietre de aceeași mărime și natura cu piatra concasata folosita nu mai pătrund în macadam și sunt sfărâmate de rulouri (tamburi).

După fixarea definitiva se așterne un strat de nisip grautos sau savura în grosime de 1 cm pentru protecție. Suprafața macadamului trebuie să prezinte un aspect de mozaic cu pietre răspândite uniform. În profilele cu două pante, cilindrea se începe de la acostamente și se continuă spre ax, pe fasii paralele și succesive. Fiecare fasie se suprapune pe fasia anterioară, pe minimum 20 cm. Se începe cu un număr de treceri pe prima bandă de circulație. Se trece apoi simetric, cu același număr de treceri, pe banda de sens opus, continuându-se către ax. Pe axul drumului cilindrul compactor va calca ambele benzi de circulație în mod egal. În profilele cu o singură pantă sau în curbe suprainaltate, cilindrea se începe de la piciorul pantei și se continuă spre partea opusă. Nu este permisă schimbarea de direcție a compactorului în cuprinsul sectorului care se cilindrează. Deplasarea utilajelor trebuie să fie liniară și fără serpuiți.

Viteza rulourilor compresoare folosite la cilindrarea macadamului trebuie să fie constantă și mai redusă la cilindrarea la uscat.

Pentru stabilirea numărului optim de treceri, potrivit naturii pietrei folosite, se recomandă să se execute sectoare de încercare la începerea lucrării.

Este interzisă execuția macadamului ordinar pe o fundație acoperită cu un strat de zăpadă sau cu o pojghița de gheață, precum și cu agregate înghetate.

3.3. Controlul calității stratului executat.

Elementele geometrice pentru stratul de macadam, trebuie să respecte prevederile din tabelul 12.

Tabel.12

Elementele geometrice	Macadam ordinar
	Strat de baza
Grosimea în cm: - înainte de cilindrare - după cilindrare	10/ 8
Lățimea	Depășește cu 0,25 m pe ambele părți, lățimea părții carosabile
Pantele transversale și forma	2.5%-3 % acoperiș cu pante egale
Declivitățile în profil longitudinal	max. 7 %

Grosimile din tabelul 12 și consumurile din tabelul 11 sunt orientative; la execuție se va realiza grosimea prevăzută în proiect.

Abaterile limita și denivelările admisibile

Abaterile limita locale admise la grosime, latime și cotele profilului în lung, precum și denivelările admise în profil transversal și longitudinal sunt arătate în tabelul 13.

Tabel.13

Abaterea la:	Valoare limita admisa
Grosime	± 10%
Latime	± 5 cm
Profil transversal	max. + 2 mm/m
Cote în profil longitudinal	± 5 cm
Profile longitudinale (deniv. sub lata de 3 m)	max. 20

Nota:* Valoarea de $\pm 2,5$ cm este limita admisibilă când macadamul penetrat este folosit ca îmbracaminte și este încadrat între borduri iar valoarea de $\pm 3,5$ cm dacă se lucrează fără borduri. Materialele aprovizionate pe șantier trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în standarde. Pentru materialele aprovizionate se fac următoarele încercări de control pe șantier:

I.a agregate minerale concasate artificial:

- natura mineralogică (examinare vizuală)
- forma granulelor,
- compoziție granulometrică,
- parti levigabile

Se efectuează minimum un set de determinări la 100 t de agregate

Înainte de asternerea macadamului se verifică condițiile de suprafață ale fundației și cele de pregătire a acestora.

În cursul executării lucrărilor se controlează, la început, cantitățile de materiale și dozajele prevăzute în tabel nr. 11, eventual corectate pe baza rezultatelor obținute pe sectorul experimental.

La asternerea și cilindrarea materialelor granulare în diferite reprize și la sfârșitul fixării definitive se verifică dacă se îndeplinesc condițiile prevăzute în tabelele nr. 12 și 13, privind abaterile limita și denivelările admisibile la elementele geometrice, după cum urmează:

Măsurarea se face folosind un dreptar de 3 m lungime și o pană de 20 cm lungime și maximum 3 cm latime, cu înclinare 1:10. Fata înclinată a penei trebuie să aibă gradații corespunzătoare pentru fiecare diferență de înălțime de 1 mm. Pentru a se citi denivelarea, pană se introduce între îmbracaminte și fata inferioară a dreptarului.

Verificarea profilului transversal se face la distanța de 25 m sau 50 m. Măsurarea se face prin constatarea denivelărilor sub șablon, având forma profilului transversal tip, care se așază pe două suporturi puse pe marginea suprafeței îmbracamintei. Suportul din stânga are grosime de 4 cm iar cel din dreapta grosime variabilă, în forma de pană în trepte. Suporturile se așază astfel ca să se asigure poziția orizontală a șablonului. Dacă este necesar, se pot folosi la stânga două suporturi suprapuse, având 4 cm fiecare.

Măsurarea diferențelor dintre șablon și stratul de macadam se face în axul drumului și la distanțe de 1 m și 2m de la margine. Pentru măsurare servește o pană de 30 cm lungime și maximum 30 mm latime, cu o grosime la capete de 15 mm și respectiv 90 mm. Pană are o înclinare de 1:4 și fata superioară gradată corespunzător fiecărei diferențe de 1 mm.

Verificarea profilului transversal curbe se face fata de panta medie și fata de săgeata maximă iar verificarea celor cu panta unică se face cu dreptarul, în locul șablonului de profil transversal tip.

Rezultatele verificărilor materialelor și a lucrărilor executate se înscriu în evidentele de șantier și se predau proprietarului sau administratorului pentru cartea construcției.

Beneficiarul, prin delegații săi, are obligația de a verifica periodic datele înscrise în evidente, participând și la verificarea principalelor date (grosimi, cantități, etc).

Declarația de performanță/conformitate și marcajul CE

Pentru introducerea pe piață a unui produs, fabricantul își asumă responsabilitatea pentru conformitatea produsului pentru construcții cu performanță declarată.

Atunci când un produs pentru construcții face obiectul unui standard armonizat sau este conform cu o evaluare tehnică europeană care a fost eliberată pentru acesta, fabricantul întocmește o declarație de performanță/conformitate pentru acesta în momentul în care este introdus pe piață.

Prin întocmirea declarației de conformitate, fabricantul își asumă responsabilitatea pentru conformitatea produsului pentru construcții cu performanța declarată.

Declarația de performanță/conformitate exprimă performanța produselor pentru construcții în ceea ce privește caracteristicile lor esențiale, conform specificațiilor tehnice armonizate relevante.

Declarația de performanță, conform REGULAMENT UE nr. 305/2011 al Parlamentului European și al Consiliului din 9 martie 2011, conține în special următoarele informații:

- referința produsului tip,
- sistemul sau sistemele de evaluare și de verificare a constanței performanței produsului,
- numărul de referință și data eliberării standardului armonizat sau a evaluării tehnice europene care a fost utilizată pentru evaluarea fie ca caracteristici esențiale,

- numărul de referință al documentației tehnice specifice utilizate și cerințele pe care fabricantul susține că produsul le respectă,
- utilizările preconizate ale produsului,
- lista caracteristicilor esențiale astfel cum sunt stabilite în specificația tehnică armonizată pentru utilizările preconizate,
- performanța cel puțin a uneia dintre caracteristicile esențiale ale produsului pentru construcții, relevante pentru utilizările preconizate,
- performanța produsului pe niveluri sau clase, sau sub formă descriptivă, dacă este necesar pe baza unui calcul în ceea ce privește caracteristicile esențiale,
- atunci când produsul a făcut obiectul unei evaluări tehnice europene, performanța, pe niveluri sau clase, sau într-o descriere, în ceea ce privește toate caracteristicile esențiale cuprinse în evaluarea tehnică europeană corespunzătoare.

Marcajul CE se aplică în mod vizibil, lizibil pe produs, etichetă, ambalaj sau documente de însoțire. Este urmat de ultimele două cifre ale anului în care a fost aplicat prima oară, de numele și adresa înregistrată a fabricantului, de codul de identificare unic al produsului-tip, de numărul de referință al declarației de performanță, de nivelul sau clasa de performanță declarată, de numărul de identificare al organismului notificat, de utilizarea preconizată.

O copie a declarației de performanță este furnizată fie pe hartie, fie prin mijloace electronice, împreună cu fiecare produs care este pus la dispoziție pe piață.

Fabricantul păstrează documentația tehnică și declarația de performanță pentru o perioadă de 10 ani după ce produsul pentru construcții a fost introdus pe piață.

ART.4.Recepția lucrărilor

Comisia de recepție va examina lucrările față de documentația tehnică aprobată și față de evidențele de șantier, care constituie documentație de control a execuției.

La recepție se va examina dacă s-au respectat:

- condițiile prevăzute pentru materiale;
- cantitățile de materiale folosite;
- dacă s-au ridicat la timp și în număr suficient probele de materiale, încât să asigure verificarea calității lor;
- dacă lucrările s-au executat conform documentației tehnice aprobate și documentației de control întocmită în timpul execuției.

Aceste examinări se fac pe baza evidentelor de șantier ținute la zi.

Verificarea regularității suprafeței se face pe porțiunile de traseu propuse de comisia de recepție.

Grosimea stratului din macadam se verifică pe baza a cel puțin două sondaje pe kilometru și a cantităților de agregate folosite, specificate în evidențele de șantier.

La recepție se vor verifica:

- denivelările în profil în lung;
- denivelările în profil transversal;
- respectarea grosimilor prevăzute pentru macadam.

Recepția lucrărilor se va face conform SR 179-95, STAS 6400-84 și HG 343-2017 privind aprobarea Regulamentului privind recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

ART.5.Standardde și normative de referință ce se vor respecta.

- STAS 6400-84, Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice de calitate.
- SR EN 13242+A1:2008 Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri de calitate.
- SR 179-95 Lucrări de drumuri.Macadam. Condiții tehnice de calitate.
- STAS 8840/83 Lucrări de drumuri. Straturi de fundație din pământuri stabilizate mecanic.. Condiții tehnice de calitate.

- STAS 10473/1-87, Lucrări de drumuri. Straturi din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Condiții tehnice de calitate.
- SR 667/2001 - Agregate naturale și piatra prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate (parțial).
- CD 31-2002 Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri ruliere suplă și semirigide cu deflectograful Lacroix și deflectometrul cu pîrghie tip Benkelman.
- AND 582-2002 Normativ privind proiectarea și execuția pietruirii drumurilor de pămînt. Condiții tehnice de calitate.
- HG 343-2017 privind aprobare Regulament privind efectuarea recepției lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.
- P 130-1999 Urmarirea curentă a comportării în exploatare a construcțiilor.

ART.6. Măsurile de protecția muncii.

Pe durata de execuție a lucrărilor de fundații se vor respecta prevederile cuprinse în:

- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- S.R. O.H.A.S. 18 001/03.2008, Sisteme de management al sănătății și securității ocupaționale- Cerințe.
- Legea 194/2005- Legea protecției muncii.
- HG300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile(modificat cf. H.G. nr. 601/2007);
- Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor (modificat cf. O.U.G. nr. 70/2009) ;
- "Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului" Ordin comun MT-MI- nr. 1112/411/2000.
- Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere pentru unitățile M.L.P.T.L. indicativ NP 073-02;
- HG300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile(modificat cf. H.G. nr. 601/2007);

Intocmit,
ing. Cezar Popoștanu





S.C. ROUTTE - CONSTRUCT S.R.L
BACĂU

Reg. Com. J 04/162/2001
Tel / Fax: 0234/533140
e-mail: routteconstruct@yahoo.com



SR EN ISO 9001:2015
SR EN ISO 14001:2015
SR OHSAS 18001:2008

CAIET DE SARCINI

MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD

Conform indicativ AND 605-2016

CUPRINS

CAP. I. GENERALITĂȚI

- SECȚIUNEA 1. Obiect și domeniu de aplicare
- SECȚIUNEA 2. Definiții și terminologie
- SECȚIUNEA 3. Referințe normative

CAP. II. MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

- SECȚIUNEA 1. Agregate
- SECȚIUNEA 2. Filer
- SECȚIUNEA 3. Lianți
- SECȚIUNEA 4. Aditivi

CAP. III. PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE

- SECȚIUNEA 1. Compoziția mixturilor asfaltice
- SECȚIUNEA 2. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice
- SECȚIUNEA 3. Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice

CAP. IV. PREPARAREA, TRANSPORTUL SI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

- SECȚIUNEA 1. Prepararea și transportul mixturilor asfaltice
- SECȚIUNEA 2. Lucrări pregătitoare
- SECȚIUNEA 3. Asternerea mixturilor asfaltice
- SECȚIUNEA 4. Compactarea mixturilor asfaltice

CAP. V. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR EXECUTATE

- SECȚIUNEA 1. Controlul calității materialelor
- SECȚIUNEA 2. Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice
- SECȚIUNEA 3. Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice
- SECȚIUNEA 4. Verificarea elementelor geometrice

CAP. VI. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

- SECȚIUNEA 1. Recepția la terminarea lucrărilor
- SECȚIUNEA 2. Recepția finală

ANEXA A (normativa) – Harta cu zonele climatice

ANEXA B (normativa) – Determinarea absorbției de apă

CAPITOLUL I

GENERALITĂȚI

SECȚIUNEA 1

Obiect si domeniu de aplicare

Art.1. Prezentul normativ stabileste condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare a acestora, controlul calității materialelor componente, prepararea, transportul, punerea în operă, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi.

Prezentul normativ se adresează tuturor factorilor implicați în procesul investițional: producători de materiale pentru construcții, proiectanți, executanți de lucrări, specialiști cu activitate în domeniul construcțiilor atestați /autorizați în condițiile legii, investitori, proprietari, administratori, laboratoare de încercări în construcții autorizate/acreditate, precum și organisme de verificare/control, etc.

Art.2. Normativul se aplică la proiectarea, construcția, modernizarea, reabilitarea, repararea și întreținerea tuturor claselor tehnice ale drumurilor/ categoriilor tehnice ale strazilor și a altor zone realizate cu mixturi asfaltice la cald.

Cerințele din prezentul normativ se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componența structurii rutiere.

Straturile de mixturi asfaltice pentru partea carosabilă a podurilor, pasajelor și viaductelor se vor executa în conformitate cu prevederile tehnice privind execuția la cald a îmbrăcămintelor bituminoase pentru calea pe pod.

Art.3. Modul de abordare a acestor specificații tehnice pentru mixturile asfaltice realizate este cel menționat în seria SR EN 13108, primordială fiind realizarea performanțelor menționate în prezentul normativ.

Art.4. Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere vor îndeplini condițiile de calitate din prezentul normativ. Tipul mixturii se va stabili în funcție de clasele tehnice ale drumurilor/ categoriile tehnice ale strazilor și zona climatică.

Art.5. Compoziția și performanțele mixturilor asfaltice se stabilesc, studiază, evaluează și se verifică în laboratoare autorizate / acreditate.

Art.6. La execuția structurilor rutiere din mixturi asfaltice realizate la cald se vor utiliza mixturi asfaltice ce respectă cerințele din prezentul normativ și sunt în concordanță cu cerințele standardelor din seria SR EN 13108 în vigoare.

SECȚIUNEA 2

Definiții și terminologie

Art.7. Mixtura asfaltică preparată la cald este un material de construcție realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale și a bitumului, malaxarea amestecului, transportul și punerea în operă, prin compactare la cald.

Art.8. Mixturile asfaltice prezentate în acest normativ se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază.

Art.9. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

- stratul superior, denumit strat de uzură (rulare);
- stratul inferior, denumit strat de legătură (binder).

Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate pot fi executate într-un singur strat, respectiv stratul de uzură (rulare), în cazuri justificate tehnic.

Art.10. Stratul de bază din mixturi asfaltice este un strat ce intră în componența structurilor rutiere și peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.

Art.11. Denumirea, simbolul și notarea mixturilor asfaltice prezentate în tabelul 1 este în conformitate cu cerințele seriei de standarde SR EN 13108.

Tabelul 1. Sinteza mixturilor asfaltice fabricate în România

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 engleza (franceza)*	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnica a străzii	Tip mixtură în funcție de dimensiunea maxima a granulei, Φ
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BA Φ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	III, IV, V/ III, IV	8** 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietris concasat BAPC Φ	BAPC Φ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	IV, V / IV	8** 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MAS Φ	MAS Φ rul liant	SMA Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III, IV / I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică poroasă MAP Φ	MAP Φ rul liant	PA (ED, BBD) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III / I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD Φ	BAD Φ leg liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4

6	Beton asfaltic deschis cu pietris concasat BADPCΦ	BADP CΦ leg. liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietris sortat BADPS Φ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	V / IV	22,4
8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobat bituminos cu pietris concasat ABPC Φ	ABPC Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31,5
10	Anrobat bituminos cu pietris sortat ABPS Φ	ABPS Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V / IV	31,5
* Notarea va fi urmată de date referitoare la eventuali aditivi						
**BA 8 nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona carosabilă a drumurilor naționale						

Exemple:

Simbol: BADPS 22,4

Notare: BADPS 22,4 leg. 50/70 cu aditiv de adezivitate = beton asfaltic deschis cu pietris sortat cu graula maximă de 22,4 mm, pentru strat de legatură, cu bitum 50/70 și cu aditiv pentru adezivitate.

Simbol: MAS 11,2

Notare: MAS 11,2 rul. 50/70 cu aditivi de adezivitate, fibre și granule polimer – mixtură asfaltică stabilizată cu granula maximă de 11,2, pentru strat de uzură cu bitum 50/70 și cu aditivi pentru adezivitate, fibre și granule polimer.

Simbol: MAP 16

Notare: MAP 16 rul PMB 45/80 - mixtura asfaltică poroasă cu granula maximă de 16 pentru strat de uzură cu bitum modificat 45/80.

Art.12. Pentru execuția straturilor de uzură (rulare), conform tabel 2, se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcție de clasa tehnică a drumului / categoria tehnică a strazii:

- beton asfaltic cu criblură, beton asfaltic cu pietriș concasat, conform cu SR EN 13108-1;
- mixturi asfaltice stabilizate, cu schelet mineral robust, cu conținut ridicat de bitum și aditivi de stabilizare - conform cu SR EN 13108-5;

- mixturi asfaltice poroase, cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea nivelului de zgomot - conform cu SR EN 13108-7.

Tabelul 2 - Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură (rulare)

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnica a strazii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maxima a granulei de cel mult 16mm
1	I, II	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată
			Mixtură asfaltică poroasă
2	III	III	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Mixtură asfaltică poroasă
3	IV	IV	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietris concasat
4	V	-	Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietris concasat

Art.13. Pentru execuția straturilor de legatura (binder) se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, conform cu SR EN 13108 – 1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnica a strazii (tabelul 3):

Tabelul 3 - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnica a strazii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maxima a granulei de cel mult 22,4 mm
1	I, II,	I	Beton asfaltic deschis cu criblură
2	III, IV	II, III	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietris concasat
3	V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietris concasat
			Beton asfaltic deschis cu pietris sortat

Art.14. Pentru executia stratului de bază, se vor avea în vedere următoarele tipuri de betoane asfaltice (anrobate bituminoase), conform cu SR EN 13108-1, în funcție de clasa tehnică a drumului / categoria tehnica a strazii (tabelul 4).

Tabelul 4 - Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnica a strazii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maxima a granulei de cel mult 31,5 mm
1	I, II,	I	Anrobat bituminos cu criblură
2	III, IV	II, III	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietris concasat
3	V	IV	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietris concasat
			Anrobat bituminos cu pietris sortat

Art.15. Mixturile asfaltice se aplică pe:

- straturi de fundație;
- straturi de bază;
- îmbrăcăminți rutiere existente.

În cazul îmbrăcăminților bituminoase cilindrate aplicate pe strat de bază din aggregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, pe îmbrăcămintea din beton de ciment sau pe îmbrăcămintea bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul suport.

Art.16. Mixturile asfaltice poroase se aplica pe un strat suport impermeabil (etans).

Art.17. Pentru aplicarea acestui normativ se utilizează termenii și definițiile corespunzătoare din: SR 4032-1, SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20, SR EN 13043/2003+AC/2004 dintre care, în principal:

- *Criblura*: agregat natural alcătuit din granule de forma poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regulă magmatice, bazice și semibazice;
- *Pietriș concasat*: agregat natural alcătuit din granule de forma poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră;
- *Pietriș sortat*: agregat natural de balastieră sortat în clase de granulozitate;
- *Nisip natural*: Agregat natural de balastieră, neprelucrat sau prelucrat prin sortare și spalare, cu dimensiunile 0...2 mm;
- *Nisip de concasaj*: Agregat natural de carieră/balastieră sfărâmat artificial cu dimensiunile 0...2 mm.

SECȚIUNEA 3 **Referințe normative**

Art.18. La utilizarea prezentului document se aplică prevederile următoarelor documente de referință:

SR EN 13043:2003	<i>Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția soselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.</i>
SR EN 13043:2003/AC:2004	<i>Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția soselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.</i>
SR EN 13808:2013	<i>Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice.</i>
SR EN 14023:2010	<i>Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri.</i>
SR EN 1428:2012	<i>Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope.</i>
SR 61:1997	<i>Bitum. Determinarea ducilității.</i>
SR EN 1429:2013	<i>Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezidului pe sita al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere.</i>
SR EN 12607-1:2015	<i>Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT</i>

SR EN 12607-2:2015	<i>Bitum si lianți bituminosi. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii si aerului. Partea 2: Metoda TFOT</i>
SR EN 12591:2009	<i>Bitum si lianți bituminosi. Specificații pentru bitumuri rutiere.</i>
SR EN 13036-1:2010	<i>Caracteristici ale suprafeței drumurilor si aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcăminte, prin tehnica volumetrică a petei</i>
SR EN 13036-4:2012	<i>Caracteristici ale suprafețelor drumurilor si pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul.</i>
SR EN 13036-7:2004	<i>Caracteristici ale suprafețelor drumurilor si pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar.</i>
SR EN 13036-8:2008	<i>Caracteristici ale suprafeței drumurilor si pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală.</i>
SR EN ISO 13473-1:2004	<i>Caracterizarea texturii îmbrăcăminte unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii.</i>
SR EN 933-1:2012	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.</i>
SR EN 933-2:1998	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor.</i>
SR EN 933-3:2012	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare</i>
SR EN 933-4:2008	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă.</i>
SR EN 933-5:2001	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate si sfărâmate din agregate grosiere.</i>
SR EN 933-5:2001/A1:2005	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe sparte în agregate.</i>

SR EN 933-7:2001	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate.</i>
SR EN 933-8+A1:2015	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.</i>
SR EN 933-9 + A1:2013	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Evaluarea partilor fine. Încercare cu albastru de metilen.</i>
SR EN 1097-1:2011	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).</i>
SR EN 1097-2:2010	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.</i>
SR EN 1097-5:2008	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuva ventilată.</i>
SR EN 1097-6:2013	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor.</i>
SR EN 1367-1:2007	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet.</i>
SR EN 1367-2:2010	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu.</i>
SR EN 1744-1+A1:2013	<i>Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiza chimică.</i>
SR 10969:2007	<i>Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității bitumurilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică.</i>
STAS 863:1985	<i>Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.</i>
STAS 10144/3-1991	<i>Elemente geometrice ale strazilor. Prescripții de proiectare.</i>
SR 4032-1:2001	<i>Lucrări de drumuri. Terminologie.</i>

SR EN 196-2:2013	<i>Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului.</i>
SR EN 12697-1:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil.</i>
SR EN 12697-2:2016	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității.</i>
SR EN 12697-6:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-8:2004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-11:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum.</i>
SR EN 12697-12:2008	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-12:2008/ C91:2009	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-13: 2002	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii</i>
SR EN 12697-17 + A1:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a pruvetelor din mixtură asfaltică drenantă</i>
SR EN 12697-18: 004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.</i>
SR EN 12697-22+A1:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj.</i>
SR EN 12697-23:2004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23. Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase</i>
SR EN 12697-24:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală.</i>

SR EN 12697-25:2006	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică.</i>
SR EN 12697-26:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate.</i>
SR EN 12697-27:2002	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor.</i>
SR EN 12697-29:2003	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-30:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact.</i>
SR EN 12697-31:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie.</i>
SR EN 12697-33+A1:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placa.</i>
SR EN 12697-34: 2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall.</i>
SR EN 12697-36:2004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor îmbracamintii asfaltice.</i>
SR EN 13108-1:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice</i>
SR EN 13108-1:2006/C91: 2014	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.</i>
SR EN 13108-5:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic</i>
SR EN 13108-5:2006/ AC:2008	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic.</i>
SR EN 13108-7:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante.</i>
SR EN 13108-7:2006/AC: 2008	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante.</i>

SR EN 13108-20:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip</i>
SR EN 13108-21:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.</i>
SR EN 13108-21:2006/ AC:2009/C91:2014	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.</i>
CD 155-2001	<i>Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne - aprobat prin ORDIN nr.625 din 23.10.2003 al ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului, publicat în Monitorul Oficial nr.786 /07.11.2003.</i>
PD 162-2002	<i>Normativ privind proiectarea autostrazilor extraurbane aprobat prin Ordinul MTCT nr.622 din 23.10.1016</i>
PCC 022-2015	<i>Procedura pentru inspecția tehnică a echipamentelor pentru punerea în operă a mixturilor asfaltice la lucrări de drumuri și aeroporturi, publicat în Monitorul Oficial nr.341 /19.05.2015</i>
PCC 019-2015	<i>Procedura de inspecție tehnică a stațiilor pentru prepararea mixturilor asfaltice pentru lucrări de drumuri și aeroporturi, publicat în Monitorul Oficial nr.485/02.07.2015</i>

CAPITOLUL II

MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

SECȚIUNEA 1

Agregate

Art.19. Agregatele naturale care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt conform cerințelor standardului SR EN 13043.

Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urme de degradare, rezistente la îngheț – dezgheț și să nu conțină corpuri străine.

Art.20. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor naturale trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelele 5, 6, 7 și 8.

Tabelul 5. Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1-10 (Gc 90/10) 10	SR EN 933-1
2 ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A ₂₅)	SR EN 933-3
3 ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max.	25 (SI ₂₅)	SR EN 933-4
4.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	vizual
5.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6.	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max.	cls. th. dr. I-III cat.th.str. I-III	20 (LA ₂₀)
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	25 (LA ₂₅)
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro Deval), %, max.	cls. th.dr. I-III cat. th. str. I-III	15 (M _{DE} 15)
		cls. th.dr. IV-V cat. th. str. IV	20 (M _{DE} 20)
8. ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț la 10 cicluri de îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistență (MS _{LA}), %, max.	2 (F ₂) 20	SR EN 1367-1
9. ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.	6	SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	95 (C _{95/1})	SR EN 933-5
<p>* agregate cu granula de max 8mm (1) forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă (2) rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SREN 1367-2</p>			

Tabelul 6. Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Conținut de impurități: - corpuri străine,	nu se admit	vizual
4.	Conținut de particule fine sub 0,063mm, %, max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.*	2	SR EN 933 -9

*Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a caror fracțiune 0-2 mm prezintă un conținut de granule fine mai mare sau egal cu 3%

Tabelul 7. Pietrisuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Pietris sortat	Pietris concasat	Metoda de încercare	
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1-10 10(G_c 90/10)	1-10 10(G_c 90/10)	SR EN 933-1	
2.	Conținut de particule sparte, %, min.	-	90 ($C_{90/1}$)	SR EN 933-5	
3 ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A_{25})	25 (A_{25})	SR EN 933-3	
4 ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})	25 (SI_{25})	SR EN 933-4	
5.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SR EN 933-7 și vizual	
6.	Conținut în particule fine, sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$)*/ 0,5 ($f_{0,5}$)	1,0 ($f_{1,0}$)*/ 0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1	
7.	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	cls. th.dr. I-III cat. th. str. I-III	-	20 (LA_{20})	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V cat.th.str. IV	25(LA_{25})	25(LA_{25})	
8.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	15 ($M_{DE} 15$)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	20 ($M_{DE} 20$)	20 ($M_{DE} 20$)	
9 ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max.	2 (F_2)	2 (F_2)	SR EN 1367-1	
10 ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %	6	6	SR EN 1367-2	

* agregate cu granula de max 8mm

(1) forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă

(2) rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SREN 1367-2

Tablul 8 - Nisip natural sau sort 0-4 natural utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Coefficient de neuniformitate, min.	8	*
4.	Conținut de impurități: - corpuri străine, - conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 si vizual SR EN 1744
5.	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
7.	Calitatea particulelor fine, (valoarea de albastru), max	2	SR EN 933-9

* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația: $U_n = d_{60}/d_{10}$ unde:
 d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității
 d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității

Pietrisurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tablul 5.

Art.21. Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri / padocuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține.

Art.22. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform din SR EN 933-2, sitele utilizate trebuie să aparțină seriei de baza plus seria 1 - conform SR EN 13043, la care se adaugă sitele 0,063 mm și 0,125 mm.

Art.23. Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;
- sau
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

Art.24. În șantier, se vor efectua verificări pentru caracteristicile prevăzute în tabelele 5, 6, 7 și 8, la fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maximum:

- 1000 t pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- 500 t pentru agregate cu dimensiunea ≤ 4 mm.

În cazul criblurilor, verificarea rezistenței la îngheț-dezghet se va efectua pe loturi de max. 3000 t.

SECȚIUNEA 2

Filer

Art.25. Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice este filerul de calcar, filerul de cretă sau filerul de var stins, conform cerințelor standardului SR EN 13043. Este interzisă utilizarea, ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi.

Art.26. Caracteristicile fizico-mecanice ale filerului trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelul 9.

Tabel 9. Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	conținut de carbonat de calciu	≥ 90 % categorie cc ₉₀	SR EN 196-2
2	granulometrie	sita (mm) treceri (%) 2100 0,125.....min.85 0.063min.70	SR EN 933-1-2
3	conținut de apa	max.1%	SR EN 1097-5
4	particule fine nocive	valoarea vbrg/kg categorie ≤ 10 vbrl0	SR EN 933-9

Art.27. Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Art.28. Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică,
- sau
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate / acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

Art.29. În șantier se vor efectua verificări privind granulometria și conținutul de apă la fiecare max.100 t aprovizionate.

SECȚIUNEA 3

Lianți

Art.30. Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt:

- bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 și art. 31, respectiv art.32 din prezentul normativ;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 și art.32, din prezentul normativ.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din anexa A, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile clasa de penetrație 35/50 sau clasa de penetrație 50/70 și bitumurile modificate clasa 3 sau clasa 4;

- pentru zonele reci se utilizează biturile clasa de penetrație 50/70 sau clasa de penetrație 70/100 și biturile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5 dar cu penetrație mai mare de 70 (1/10 mm);
- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zonă, se utilizează biturile clasa de penetrație 50/70 sau bitumuri modificate clasa 4.

Art.31. Față de cerințele specificate în SR EN 12591 și SR EN 14023 bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25 °C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 și 70/100;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);
- mai mare de 75 cm pentru bitumul clasa de penetrație 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);
- mai mare de 25 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1).

Art.32. Bitumul și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se va aditiva cu agenți de adezivitate.

Art.33. Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și/sau prin una dintre metodele calitative - conform SR EN 12697-11. În etapa inițială de stabilire a amestecului, se va utiliza obligatoriu metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și se va adopta soluția de ameliorare a adezivității atunci când este cazul (tipul și dozajul de aditiv).

Art.34. Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se va depozita separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiile tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare vor fi alese în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări până la momentul preparării mixturii.

Art.35. Pentru amorsare se vor utiliza emulsiile bituminoase cationice cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.

Art.36. Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit de declarația de performanță sau alte documente (marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică).

Art.37. La aprovizionare se vor efectua verificări ale caracteristicilor bitumului sau bitumului modificat, conform art. 30, la fiecare 500 t de liant aprovizionat. Pentru emulsiile bituminoase aprovizionate sau fabricate în șantier se vor efectua determinările din tabelul nr.10 la fiecare 100 t de emulsie. Verificarea adezivității, conform art.33, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat după aditivare atunci când se utilizează aditiv pentru îmbunătățirea adezivității.

Tabel 10. Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Continutul de liant rezidual	min.58%	SR EN 1428
2.	Omogenitate, rest pe sita de 0,5mm	≤ 0,5 %	SR EN 1429

SECȚIUNEA 4 Aditivi

Art.38. Pentru atingerea performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor din prezentul normative se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, fie în mixtura asfaltică.

Art.39. Conform SR EN 13108-1, paragrafului 3.1.12 aditivul este *“un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice”*.

În acest normativ au fost considerați aditivi și produsele (agenți de adezivitate) care se adaugă direct în bitum pentru îmbunătățirea adezivității acestuia la agregate.

Art.40. Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat/acreditat, pentru îndeplinirea cerințelor de performanță specificate.

Art.41. Fiecare lot de aditiv aprovizionat va fi însoțit de documente de conformitate potrivit legislației de punere pe piață, în vigoare.

CAPITOLUL III

PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE

SECȚIUNEA 1 Compoziția mixturilor asfaltice

Art.42. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt cele precizate la Capitolul II.

Art.43. Materialele granulare (agregate naturale și filer) care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri, sunt prezentate în tabelul 11.

Tabelul 11. Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
2.	Mixtură asfaltică poroasă	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
3.	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
4.	Beton asfaltic cu pietris concasat	Pietris concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
		Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj

5.	Beton asfaltic deschis cu criblură	Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu pietris concasat	Pietris concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietris sortat	Pietris sortat Nisip natural sau sort 0-4 natural Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
8.	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
9.	Anrobat bituminos cu pietris concasat	Pietris concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietris sortat	Pietris sortat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer

Art.44. La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la mixturile asfaltice deschise destinate stratului de legătură și de baza se folosește nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj sau amestec de nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj cu nisip natural sau sort 0-4 natural .

Din amestecul total de nisipuri sau sorturi 0-4, nisipul natural sau sortul 0-4 natural este în proporție de maximum:

- 25% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de uzură;
- 50% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de legătură și de bază.

Pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos cu pietris sortat, destinate stratului de bază, se folosește nisip natural sau sort 0-4 natural sau amestec de nisip natural sau sort 0-4 natural cu nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj în proporție variabilă, după caz.

Art.45. Limitele conținutului de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate sunt conform:

- tabelului 12 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Tabelul 12 – Limitele procentelor de agregate naturale și filer

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzura			Strat de legatura	Strat de baza	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC11,2	BA16 BAPC16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
2.	Filer și fracțiunea (0,125 ... 4 mm), %	Diferența până la 100					
3.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	22...44	34...48	36...61	55...72	57...73	40...63

Tabelul 13 – Zona granulometrică a amestecurilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

Marimea ochiului sitei conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
45	-	-	-	-	-	100
31,5	-	-	-	100	100	90...100
22,4	-	-	100	90...100	90...100	82...94
16	-	100	90...100	73...90	70...86	72...88
11,2	100	90...100	-	-	-	-
8	90...100	75...85	61...82	42...61	38...58	54...74
4	56...78	52...66	39...64	28...45	27...43	37...60
2	38...55	35...50	27...48	20...35	19...34	22...47
0,125	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
0,063	7...11	5...10	7...11	3...7	2...5	2...7

Art. 46. Zonele granulometrice reprezentand limitele impuse pentru curbele granulometrice ale amestecurilor de agregate naturale și filer sunt conform:

- tabelului 13 - pentru amestecurile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru amestecurile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 – pentru amestecurile asfaltice stabilizate;
- tabelului 15 - pentru amestecurile asfaltice poroase.

Tabelul 14 – Limitele procentuale și zona granulometrică pentru amestecurile asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzura	
		MAS 11,2	MAS 16
1.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...13	10...14
1.2	Filer și fracțiunea 0,125 ... 4 mm, %	Diferența până la 100	
1.3	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63...75
2.	Granulometric		
	Mărimea ochiului sitei	trecceri, %	

22,4	-	100
16	100	90...100
11,2	90...100	71...81
8	50...65	44...59
4	30...42	25...37
2	20...30	17...25
0,125	9...13	10...14
0,063	8...12	9...12

Tabelul 15 – Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP16 *

Site cu ochiuri patrate, mm	Treceri, %
22.4	100
16	90...100
2	8...12
0,063	2...4

*Limitele sunt orientative, se va urmări respectarea condițiilor din tabelele 18 și 22.

Art.47. Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat / acreditat ținând cont de valorile precizate în tabelul 16. În cazul în care, din studiul de dozaj rezultă un procent optim de liant în afara limitei din tabelul 16, acesta va putea fi acceptat cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Tabelul 16 – Conținutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură	
uzură (rulare)	MAS11,2	6,0	
	MAS16	5,9	
	BA 8 BAPC 8	6,3	
	BA 11,2 BAPC 11,2	6,0	
	BA16 BAPC16	5,7	
	MAP16	4	
	legătură (binder)	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	4,2
		bază	AB 22,4 ABPC 22,4 AB 31,5 , ABPC 31,5 ABPS 31,5

Art.48. Valorile minime pentru conținutul de liant prezentate în tabelul 16 au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m³.

Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient $a = 2.650 / d$, unde "d" este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul antreprenorului) a agregatelor inclusiv filerul (media ponderată conform fracțiunilor utilizate la compoziție), în kg/m³ și se determină conform 20 SR EN 1097-6.

Art.49. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, acestia se utilizează conform legislației și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

Art.50. Studiul preliminar pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform art.51, pentru cinci conținuturi diferite de liant.

Art.51. Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricație se va efectua pe baza prevederilor acestui normativ. Studiul de dozaj va cuprinde obligatoriu:

- verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de încercare);
- procentul de participare al fiecărui component în amestecul total;
- stabilirea dozajului de liant funcție de curba granulometrică aleasă;
- validarea dozajului optim pe baza testelor inițiale de tip conform tabelului 30 nr.crt.1.

Un nou studiu de dozaj se va realiza obligatoriu de fiecare dată când apare cel puțin una din situațiile următoare:

- schimbarea sursei de liant sau a tipului de liant/calității liantului;
- schimbarea sursei de agregate;
- schimbarea tipului mineralogic al filerului;
- schimbarea aditivilor.

Art.52. Validarea în producție a mixturii asfaltice în santier se va efectua, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe stație și verificarea cerințelor acestuia conform tabelului 30, nr. crt. 2.

Art. 53. Mixtura asfaltică va fi însoțită, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate / acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului, inclusiv documentele privind dozajele și conformitatea pentru materialele componente care vor respecta cerințele din prezentul normativ.

SECȚIUNEA 2

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Art.54. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se vor determina pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări inițiale de tip) și pe probe prelevate de la malaxor sau de la asternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminților gata executate.

Art.55. Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se va efectua conform SR EN 12697-27.

Art.56. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic și anrobat bituminos și mixtură asfaltică poroasă trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 17, 18, 19 și 20.

Art.57. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și 21 SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 17.

Absorbția de apă se va determina conform metodei din Anexa B la acest normativ.

Sensibilitatea la apă se va determina conform SR EN 12697-12, metoda A și SR EN 12697-23, conform condițiilor din tabelul 17.

Tabelul 17 - Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la 60 °C, KN,	Indice de curgere, mm,	Raport S/I, min. KN/mm	Absorbția de apă, % vol.	Sensibilitate la apă, %
1.	Beton asfaltic	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...5,0	min. 80
2.	Mixtură asfaltică poroasă	5,0...15	1,5...4,0	2,1	-	min. 60
3.	Beton asfaltic deschis	5,0...13	1,5...4,0	1,2	1,5...6,0	min. 80
4.	Anrobat bituminos	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...6,0	min. 80

Art.58. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice, în funcție de strat (stratul de uzură, de legătură și de bază), se vor încadra în valorile limită din tabelele 18, 19, 20, 21 și 22.

Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizicomecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul normativ sunt următoarele:

- **Rezistența la deformații permanente** (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la orrieraj) reprezentată prin:

- **Viteza de fluaj și fluajul dinamic** al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-25, metoda B;

- **Viteza de deformație și adâncimea făgasului**, determinate prin încercarea de orrieraj se realizează pe epruvete confecționate în laborator conform SR EN 12697-33 sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;

- **Rezistența la oboseală**, determinată conform SR EN 12697-24, prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice - anexa E sau prin una din celelalte metode precizate de SR EN 12697-24;

- **Modulul de rigiditate**, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-26, anexa C;

- **Volumul de goluri** al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Tabelul 18—Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
		I-II	III-IV
	Clasă tehnică drum	I	II-III
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri la 80 rotații, % max.	5,0	6,0
1.2	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic)	20 000	30 000
	- deformația la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max.	1,0	2,0
	- viteza de deformație la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.		

1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	4200	4000
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1	Rezistența la deformații permanente, 60 °C (ornieraj) - Viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri, max. - Adâncimea fâgasului, % din grosimea inițială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

Tabelul 19- Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mitură asfaltică pentru stratul de legătură	
		I-II	III-IV
		I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9,5	10,5
1.2	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformație la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	5000	4500
1.4	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 150C	400 000	300 000
2.	Rezistența la oboselă, epruvete trapezoidale sau prismatice, ε6 10-6, minim		
		150	100

Tabelul 20– Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mitură asfaltică pentru stratul de bază	
		I-II	III-IV
		I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9	10
1.2	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m, maxim - viteza de deformație la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 150C	500 000	400 000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice ε6 10-6, minim		
		150	100

Note:

1) Valorile modulilor de rigiditate determinați în laborator, prevăzuți în tabelele 18, 19 și 20 sunt stabilite ca nivel de performanță minimală pentru mixturile asfaltice analizate în condiții de laborator.

23

2) La proiectarea structurilor rutiere se utilizează valorile modulilor de elasticitate dinamică din reglementările tehnice în vigoare, privind dimensionarea structurilor rutiere suple și semirigide.

Art.59. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 18 și 21, volumul de goluri se va determina prin metoda densităților aparente și maxime astfel cum sunt precizate în SR EN 12697-8.

Art.60. Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice stabilizate se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se va determina conform SR EN 12697-8.

Sensibilitatea la apă va determina conform SR EN 12697-12, metoda A.

Testul Shellenberg se va efectua conform SR EN 12697-18.

Tabelul 21 – Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	
1.	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %	3...4
2.	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83
3.	Test Shellenberg, %, max.	0.2
4.	Sensibilitate la apă, % min.	80

Art.61. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură poroasă, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 17 și 22.

Tabelul 22 – Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

Nr. crt.	Caracteristica	
1.	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %, min.	12 - 20
2.	Pierdere de material, SR EN 12697-17, %, max.	30

SECȚIUNEA 3

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice

Art.62. Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare, și absorbția de apă;
- rezistența la deformații permanente;
- elementele geometrice ale stratului executat;
- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminților bituminoase executate.

Gradul de compactare. Absorbția de apă

Art.63. Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică, prelevată de la asternere, sau din aceeași mixtură provenită din carote.

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul normativ, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Art.64. Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători în situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate.

Notă: Densitatea maximă se va determina conform SR EN 12697-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SR EN 12697-6.

Art.65. Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm, netulburate (media a trei determinări).

Art.66. Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul normativ, vor fi conforme cu valorile din tabelul 23.

Tabelul 23 – Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbția de apă, % vol.	Gradul de compactare, %, min.
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	2...6	97
2.	Mixtură asfaltică poroasă	-	97
3.	Beton asfaltic	2...5	97
4.	Beton asfaltic deschis	3...8	96
5.	Anrobat bituminos	2...8	97

Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

Art.67. Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se va verifica pe minimum două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin două zile după asternere.

Art.68. Rezistența la deformații permanente pe carote se va determina prin măsurarea vitezei de deformație la orniere și adâncimii făgășului, la temperatura de 60 °C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile pentru aceste caracteristici, sunt prezentate în tabelul 18.

Elemente geometrice

Art.69. Condițiile de admisibilitate și abaterile limită locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în tabelul 24.

Art.70. La stabilirea grosimii straturilor realizate din mixturi asfaltice se va avea în vedere asigurarea unei grosimi minime de 2,5 x dimensiunea maximă a granulei de agregat utilizată. Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.

Tabelul 24. Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile bituminoase executate

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate*	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1.	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-36 - strat de uzură - strat de legătură - strat de bază 22,4 - strat de bază 31,5	4,0 cm 5,0 cm 6,0 cm 8,0 cm	Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.
2.	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm

3.	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale	- sub formă acoperis - conform STAS 863 - pantă unică	± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4.	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea, % maxim - autostrăzi - DN - drumuri/străzi	- conform PD 162 - conform STAS 863 - conform STAS 10144/3	± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat
* condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform art.2.3 din Ordinul Ministrului Transporturilor nr.45/1998 publicat în MO partea I bis, nr.138/06.04.1998, cu modificările și completările ulterioare.			

Art.71. Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 25.

Art.72. Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice, se efectuează, pentru:

- strat uzură (rulare) - cu maxim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și la sfârșitul perioadei de garanție;
- strat de legătură și strat bază - înainte de așternerea stratului următor (superior).

Tabelul 25 – Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Nr. Crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate*		Metoda de încercare
		Uzură (rulare)	Legătură, bază	
1.	Plancitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	≤ 1,5 ≤ 2,0 ≤ 2,5 ≤ 3,0	≤ 2,5	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2.	Plancitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≤ 3,0 ≤ 4,0 ≤ 5,0	≤ 4,0	SR EN 13036-7
3.	Plancitatea în profil transversal, mm/m	+1,0	+1,0	SR EN 13036-8
4.1	Aderența suprafeței – unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	-	Încercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4

4.2	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	-	Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3	Coefficient de frecare (μ GT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$	-	AND 606
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, slefuite		
* condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform art.2.3 din Ordinul Ministrului Transporturilor nr.45/1998 publicat în MO partea I bis, nr.138/06.04.1998, cu modificările și completările ulterioare.				

Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fâgăselor și se va determina cu echipamente electronice omologate sau metoda sablonului.

Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT cât și adâncimea medie a macrotexturii.

Aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând minim 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanța de 5...10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se va efectua în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

CAPITOLUL IV

PREPARAREA, TRANSPORTUL SI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

SECȚIUNEA 1

Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

Art.73. Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de dozare, uscarea, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și fierului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos.

Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se va efectua în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologică a dispozitivelor de măsură și control.

Certificarea conformității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate, se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019.

Controlul producției în fabrică se va efectua conform cerințelor standardului SR 13108- 21.

Art.74. Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 26 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de preparare mixturi asfaltice și temperaturile minime se aplică la livrare.

Tabel 26- Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	Mixturi asfaltice stabilizate	Mixturi asfaltice poroase
Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor					
Temperatura, 0C					
35/50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
50/70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
70/100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

Art.75. Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de asternere și compactare conform tabelului 27.

Art.76. Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 26, cu scopul de a evita modificarea caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Art.77. Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară verificarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

Art.78. Durata de malaxare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei amestecări complete și uniforme a agregatelor naturale și a fillerului cu liantul bituminos.

Art.79. Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate, imediat după încărcare, urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

Art.80. Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena acoperită cu prelată.

SECȚIUNEA 2 Lucrări pregătitoare

Art.81. Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice

Înainte de asternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilază. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.

În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se mătură.

În cazul stratului suport din mixturi asfaltice degradate reparațiile se realizează conform

prevederilor reglementarilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile bituminoase.

Când stratul suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeței acestuia cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.

După curățare se vor verifica cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție.

În cazul în care stratul suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

Stratul de reprofilare / egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestuia va fi determinată în funcție de preluarea denivelărilor existente.

Art.82. Amorsarea. La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru.

Amorsarea se realizează uniform, cu un dispozitiv special care poartă regula cantitatea de liant.

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum rămasă după aplicarea amorsajului trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/m².

SECȚIUNEA 3

Asternerea mixturilor asfaltice

Art.83. Asternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului suport și temperatura exterioară de minimum 10°C, pe o suprafață uscată.

Art.84. În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri, asternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului suport și temperatura exterioară de minimum 15°C, pe o suprafață uscată.

Art.85. Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport.

Art.86. Asternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare – finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția lucrărilor în spații înguste în care repartizoarele - finisoarele nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie asternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

Certificarea conformității echipamentelor de asternere a mixturilor asfaltice la cald se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

Art.87. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămasă necompactată, aceasta va fi îndepărtată. Această operație se va executa în afara zonelor pe care există, sau urmează a se asternere, mixtură asfaltică. Capătul benzii întrerupte se va trata ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la art. 94.

Art.88. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la asternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 27. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilității mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute acestea vor avea la bază specificații tehnice conform legislației și reglementărilor în vigoare.

Art.89. Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 100C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr. 27.

Tabelul 27 – Temperaturile mixturii asfaltice la asternere si compactare

Liant	Temperatura mixturii asfaltice la asternere oC, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare oC, min.	
		început	sfârșit
bitum rutier 35/50 50/70 70/100	150	145	110
	140	140	110
	140	135	100
bitum modificat cu polimeri 25/55 45/80 40/100	165	160	120
	160	155	120
	155	150	120

Art.90. Asternerea se va executa pe întreaga lățime a căii de rulare, ceea ce impune echiparea repartizatorului-finisor cu grinzi de nivelare si precompactare de lungime corespunzătoare.

Art.91. Grosimea maximă a mixturii asternute printr-o singură trecere nu poate depăși 10 cm.

Art.92. Viteza optimă de asternere se va corela cu distanța de transport si capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului si apariția crăpăturilor / fisurilor la suprafața stratului proaspăt asternut.

În funcție de performanțele finisorului, viteza la asternere poate fi de 2,5...4 m/min.

Art.93. În buncărul utilajului de asternere, trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

Art.94. La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale si transversale, care trebuie să fie foarte regulate si etanșe.

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal si/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

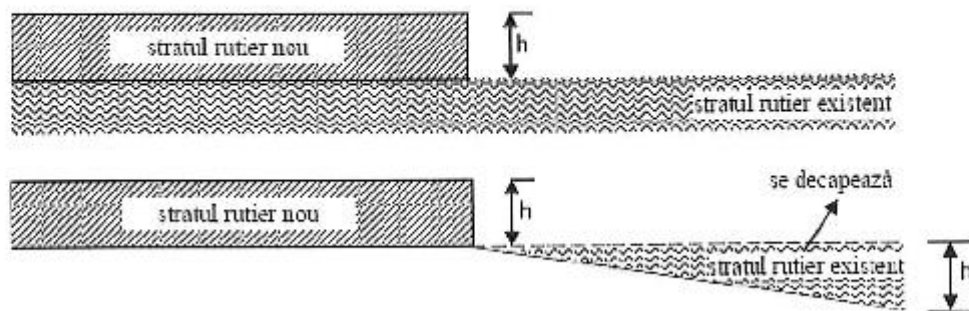
În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară, cu excepția stratului de uzura(rulare).

Rosturile de lucru longitudinale si transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

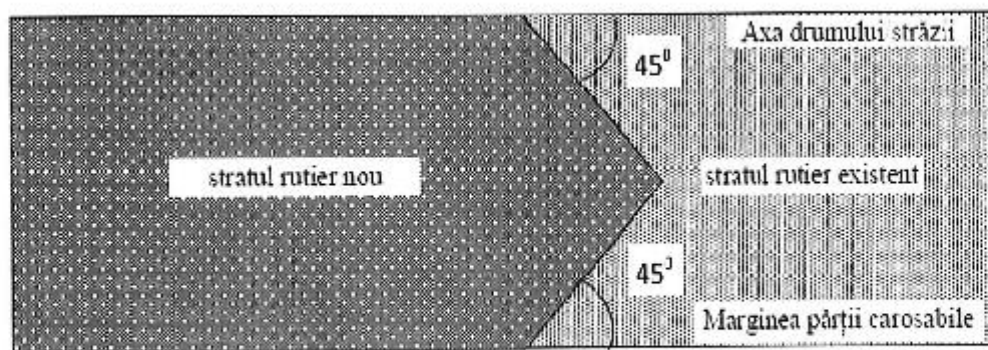
Atunci când există si strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa între țesut.

Art.95. Legătura transversală dintre un strat rutier nou si un strat rutier existent al drumului se va executa după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%.

În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45o. Completarea zonci de unire se va efectua prin amorsarea suprafeței, urmată de asternerea si compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou si existent).



a) Racordarea în profil longitudinal



b) Racordarea în plan

Fig.1 Racordarea stratului rutier nou cu stratul rutier existent

Art.96. Stratul de bază va fi acoperit cu straturile îmbrăcămintei bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

Art.97. Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neprotejat. Stratul de binder va fi acoperit înainte de sezonul rece, pentru evitarea apariției unor degradări structurale.

SECȚIUNEA 4 Compactarea mixturilor asfaltice

Art.98. Compactarea mixturilor asfaltice se va realiza prin aplicarea unor tehnologii care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a mixturilor asfaltice se va realiza cu compactoare cu rulouri netede, cu sau fără dispozitive de vibrație, și/sau cu compactoare cu pneuri, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 23.

Certificarea conformității compactoarelor se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

Art.99. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se va executa un sector de probă și se va determina numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție de performanțele acestora, tipul și grosimea straturilor executate.

Sectorul de probă se va realiza înainte de începerea așternerii stratului în lucrare, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Art.100 Alegerea numărului de treceri optim și a atelierului de compactare are la bază rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă, de către un laborator autorizat / acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului normativ.

Art.101. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă, pe sectorul de probă, se obține gradul de compactare minim menționat în tabelul 23.

Art.102. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 28. La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului, se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.

Tabelul 28. – Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri.

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	Număr de treceri minime		
uzură	10	4	12
legătură	12	4	14
bază	12	4	14

Art.103. Compactarea se va executa în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

Pe sectoarele în rampă, prima trecere se va executa cu utilajul de compactare în urcare.

Compactoarele trebuie să lucreze fără socuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se vor compacta cu compactoare mai mici, cu plăci vibrante sau cu maiul mecanic.

Art.104. Suprafața stratului se va controla în permanență, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

CAPITOLUL V

CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR EXECUTATE

SECȚIUNEA 1

Controlul calității materialelor

Art.105. Controlul calității materialelor din care se compune mixtura asfaltică se va efectua conform prevederilor prezentului normativ, atât în etapa inițială, cât și pe parcursul execuției, conform capitolului II și art. 51 din capitolului III și vor fi acceptate numai acele materiale care satisfac cerințele prevăzute în acest normativ.

SECȚIUNEA 2

Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice

Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice constă în următoarele operații:

Art.106. Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: *zilnic.*

Art.107. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

- temperatura liantului la introducerea în malaxor: *permanent;*
- temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: *permanent;*
- temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: *permanent.*

Art.108. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;*
- temperatura exterioară: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;*
- temperatura mixturii asfaltice la asternere și compactare: *cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;*
- modul de execuție a rosturilor: *zilnic;*
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): *zilnic.*

Art.109. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referință) se va efectua după cum urmează:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (sarja albă) conform SR EN 12697-2: *zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;*
- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică - conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum - conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor sau asternere: *zilnic.*

Art.110. Verificarea calității mixturii asfaltice se va realiza prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică, astfel:

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
- caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul normative (vezi tabelul 30)

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 21 și 22, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate.

Abaterile compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) sunt indicate în tabelul 29.

Tabelul 29. Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregate Treceri pe sita de, mm	31,5	+ 5
	22,4	+ 5
	16	+ 5
	11,2	+ 5
	8	+ 5
	4	+ 4
	2	+ 3
	0,125	+ 1,5
	0,063	+ 1,0
Bitum		± 0,2

Art.111. Tipurile de încercări și frecvența acestora, în funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 30, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabelul 30 – Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	conform tabel 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
		conform tabel 19 și tabel 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
		conform tabel 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabel 22	Mixturile asfaltice poroase, indiferent de clasa tehnică a drumului
2.	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, vor fi prelevate probe pe care se vor refăce toate încercările prevăzute la punctul 1 din acest tabel.
		compoziția mixturii conform art.109, și art.110	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, se va verifica respectarea dozajului de referință.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 to/oră, dar cel puțin o dată pe zi.	compoziția mixturii conform art. 109, și art.110	Toate tipurile de mixturi asfaltice pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 21	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico	Mixturi asfaltice poroase

		mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17 si volum de goluri pe cilindri Marshall - conform tabel 22	
4.	Verificarea calitatii stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executati, - min.1/lucrare, in cazul lucrarilor cu suprafata mai mica de 10 000 m2	conform tabel 23	Toate tipurile de mixturi asfaltice pentru stratul de uzura, de legatura si de baza
5.	Verificarea rezistentei stratului la deformatii permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 20 000 m2 executati, in cazul drumurilor/strazilor cu mai mult de 2 benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executati, in cazul drumurilor/strazilor cu cel mult de 2 benzi pe sens; - min.1/lucrare, in cazul lucrarilor cu suprafata mai mica de 10 000 m2.	conform tabel 18 pentru rata de omieraj si/sau adancime fagas, cu respectarea art.67 si art.68	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzura, pentru drumurile de clasa tehnica I, II si III, IV si categoria tehnica a strazii I, II, III
6.	Verificarea modulului de rigiditate: - o verificare pentru fiecare 20 000 m2 executati, in cazul drumurilor/strazilor cu mai mult de 2 benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executati, in cazul drumurilor/strazilor cu cel mult de 2 benzi pe sens; - min.1/lucrare, in cazul lucrarilor cu suprafata mai mica de 10 000 m2.	conform tabel 20	Stratul de baza
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabel 24	Toate straturile executate
8.	Verificarea caracteristicilor suprafetei stratului executat	conform tabel 25	Toate straturile executate
9.	Verificari suplimentare in situatii cerute de comisia de receptie (beneficiar): - frecventa: 1 set carote pentru fiecare sollicitare	conform solicitarii comisiei de receptie	

SECTIUNEA 3

Controlul calitatii straturilor executate din mixturi asfaltice

Art.112. Verificarea calitatii straturilor se efectueaza prin prelevarea de epruvete, conform SR EN 12697-29, astfel:

- carote Φ 200 mm pentru determinarea rezistentei la omieraj;
- carote Φ 100 mm sau placi de min. (400 x 400) mm sau carote de Φ 200 mm (in suprafata echivalenta cu a placii mentionate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare si absorbtiei de apa, precum si – la cererea beneficiarului, a compozitiei.

Epruvetele se preleveaza in prezenta delegatilor antreprenorului, beneficiarului si consultantului/dirigintului, la aproximativ 1 m de la marginea partii carosabile, incheindu-se un proces verbal in care se va nota-informativ, grosimea straturilor prin masurarea cu o rigla gradata. Grosimea straturilor, masurata in laborator, conform SR EN 12697-29 se va inscrie in raportul de incercare.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către delegații antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintei din sectoarele cele mai defavorabile.

Art.113. Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare în situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 23.

Art.114. Alte verificări, în caz de litigiu, constau în măsurarea grosimii stratului și a compoziției (granulometrie SR EN 12697-2 și conținut de bitum solubil conform SR EN 12697-1.).

Art.115. Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272 / 1994 și conform Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor, indicative PCF 002, aprobată prin Ordinul MDRAP nr.1370/2014, publicat în Monitorul Oficial, Partea I, nr.576 din 01.08.2014.

SECȚIUNEA 4

Verificarea elementelor geometrice

Art.116. Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței, constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;
- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va efectua pe probe rezultate pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabel 23 și conform tabel 24;
- verificarea profilului transversal: - se va efectua cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea cotelor profilului longitudinal: - se va efectua în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea stratului prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip, condiție obligatorie pentru promovarea lucrărilor la recepție. În situația în care grosimea proiectată nu este respectată stratul se reface conform proiectului.

CAPITOLUL VI

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

SECȚIUNEA 1

Recepția la terminarea lucrărilor

Art.117. Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. 273/94 cu modificările

si completările ulterioare.

Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitate cu documentația tehnică aprobată, proiect de execuție, caiet de sarcini, precum și determinări necesare în vederea realizării recepției la terminarea lucrării, după cum urmează:

- Verificarea elementelor geometrice - conform tabel 24;
 - grosimea;
 - lățimea părții carosabile;
 - profil transversal și longitudinal;
- Planeitatea suprafeței de rulare - conform tabel 25;
- Rugozitate - conform tabel 25;
- Capacitate portantă - conform normativ CD 155;
- Rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabel 30.

SECȚIUNEA 2

Recepția finală

Art. 118. Recepția finală se va efectua conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. 273/94 cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

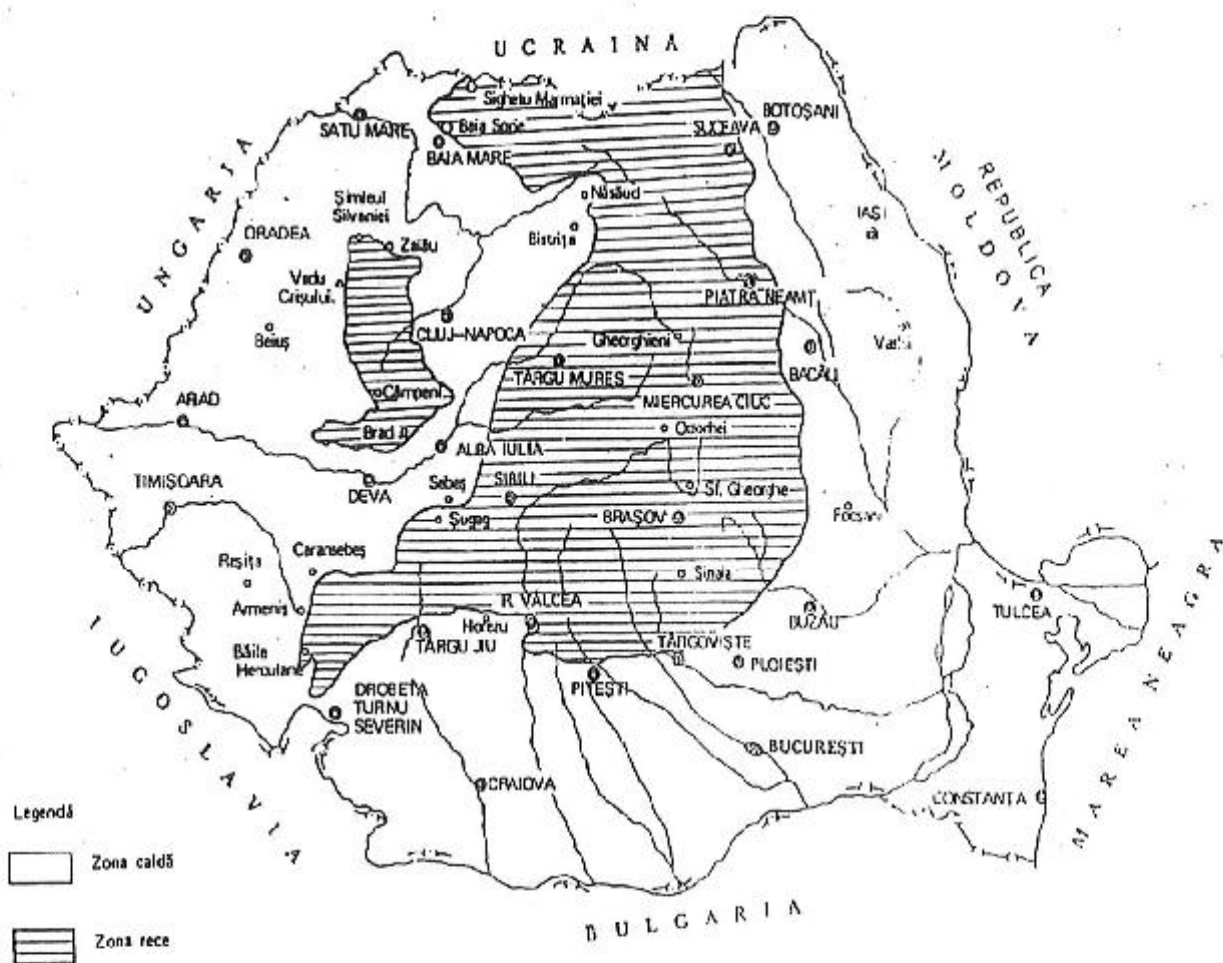
Art. 119. Constructorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în Anexa 2, precum și remedierii neconformităților cuprinse în Anexa 3 la Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor, în termenle prevăzute în acestea.

Art.120. În perioada de garanție, toate eventualele defecțiuni vor fi remediate corespunzător de către antreprenor.

Art.121. În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri, autostrăzi și strazi, se vor prezenta măsurători de planeitate, rugozitate și capacitate portantă efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.

Art.122. În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de întreținere periodică, se vor prezenta măsurători de planeitate și rugozitate efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.

Anexa A (normativă)
Harta cu zonele climatice



Anexa B (normativă)

Determinarea absorbției de apă

Absorbția de apă este cantitatea de apă absorbită de golurile accesibile din exterior ale unei epruvete din mixtură asfaltică, la menținerea în apă sub vid și se exprimă în procente din masa sau volumul inițial al epruvetei.

B1 Aparatură

- Etuvă;
- Balanță hidrostatică cu sarcină maximă de 2 kg cu clasa de precizie III;
- Aparat pentru determinarea absorbției de apă alcătuit dintr-un vas de absorbție (exsicator de vid); pompă de vid (trompă de apă); vacuummetru cu mercur; vas de siguranță și tuburi de legătură din cauciuc între părțile componente. Pompa de vid trebuie să asigure evacuarea aerului în așa fel încât să se realizeze o presiune scăzută de 15...20 mmHg după circa 30 minute.

B2 Modul de lucru

Determinarea se efectuează pe epruvete sub formă de cilindri Marshall confecționate în laborator, precum și pe plăcuțe sau carote prelevate din îmbrăcămintea bituminoasă. Confecționarea epruvetelor se realizează conform SR EN 12697-30. Epruvetele din îmbrăcămintea bituminoasă se usucă în aer la temperatura de maxim 20 °C până la masa constantă.

Notă: Masa constantă se consideră când două cântăriri succesive la interval de minim 4 ore diferă între ele cu mai puțin de 0,1%.

Epruvetele astfel pregătite pentru încercare se cântăresc în aer (m_w) după care se mențin timp de 1 oră, în apă, la temperatura de 20 °C ± 1 °C, se scot din apă, se sterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_1) și apoi în apă (m_2).

Diferența dintre aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul inițial al epruvetei:

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho_w} \quad (cm^3)$$

Epruvetele sunt introduse apoi în vasul de absorbție (exsicatorul de vid) umplut cu apă la temperatură de 20 °C ± 1 °C se așază capacul de etansare și se pune în funcțiune evacuarea aerului astfel ca după circa 30 minute să se obțină un vid între 15...20 mmHg. Vidul se întrerupe după 3 ore, dar epruvetele se mențin în continuare în apă la temperatura de 20 °C ± 1 °C timp de 2 ore la presiune atmosferică.

$m_1 - m_2$

Epruvetele se scot apoi din apă, se sterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_3) și în apă (m_4).

Diferența între aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul final al epruvetelor:

$$V = \frac{m_3 - m_4}{\rho_w} \quad (cm^3)$$

B3 Calcul

Absorbția de apă, exprimată în procente, se poate calcula în două moduri cu următoarele formule:

- a) În cazul în care volumul initial (V) al epruvetelor este mai mare ca volumul final (V_f):
- Absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{m_3 - m_u}{m_u} \cdot 100 \quad (\%)$$

- Absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{(m_3 - m_u) - \rho_w}{(m_1 - m_2) - \rho_w} \cdot 100 \quad (\%)$$

- b) În cazul în care volumul final (V_f) este mai mare ca volumul initial (V):

- Absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_u) - (m_1 - m_2)]}{m_u} \cdot 100 \quad (\%)$$

- Absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{\{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_u) - (m_1 - m_2)]\} / \rho_w}{(m_1 - m_2) / \rho_w} \cdot 100 \quad (\%)$$

În care:

m_u = masa epruvetei după uscare, cântărită în aer, în grame;

m_1 = masa epruvetei după 1 oră de mentinere în apă, cântărită în aer, în grame;

m_2 = masa epruvetei după 1 oră de mentinere în apă, cântărită în apă, în grame;

m_3 = masa epruvetei după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în aer, în grame;

m_4 = masa epruvetei după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în apă, în grame;

ρ_w = densitatea apei, în grame pe centimetru cub, calculată cu formula:

$$\rho_w = 1.00025205 + \frac{7.59 \times t - 5.32 \times t^2}{10^6}$$

unde t , este temperatura apei.

Abaterile valorilor individuale față de medie nu trebuie să fie mai mare de $\pm 0,5\%$ (procente în valoare absolută).

Înțeles,
ing. Cezar Popoutanu





S.C. ROUTTE - CONSTRUCT S.R.L
BACAU

Reg. Com. J 04/162/2001
Tel / Fax: 0234/533140
e-mail: routeconstruct@yahoo.com



SR EN ISO 9001:2015
SR EN ISO 14001:2015
SR OHSAS 18001:2008

CAIET DE SARCINI BETON DE CIMENT

GENERALITĂȚI

La execuția lucrărilor din beton de ciment se vor respecta prevederile „Codului de practică pentru execuția lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat” partea I-a, indicativ NE 012-2: 2010 cu particularitățile cuprinse în prezentele caiete de sarcini și reglementările tehnice în vigoare la data execuției lucrărilor.

CIMENT

1. Tipuri de ciment. Clase și cerințe

Cimenturile vor satisface cerințele din standardele naționale de produs sau din acordurile tehnice în vigoare.

2. Tipurile de ciment ce se pot utiliza sunt următoarele:

În cazul elementelor masive se vor folosi cimenturi care prezintă valori mici ale căldurii de hidratare în vederea fisurării termice și aditivi întârziatori de priză.

În cazul în care temperatura în timpul turnării este scăzută, se vor folosi cimenturile cu întărire rapidă (R) și aditivi acceleratori, iar în cazul turnării pe timp cald, cimenturile cu întărire lentă și aditivii întârziatori.

În condiții speciale de expunere, dacă betonul este în contact cu apa ce conține de ex.: sulfați peste 500 mg/l sau cu solul cu conținut de peste 3000 mg/kg se recomandă folosirea cimenturilor rezistente la sulfați.

3. Livrare și transport

Cimentul se livrează ambalat în saci de hârtie sau în vrac transportat în vehicule rutiere, vagoane de cale ferată, însoțit de documentele de certificare a calității.

În cazul cimentului vrac transportul se face numai în vehicule rutiere cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferată speciale cu descărcare pneumatică.

Cimentul va fi protejat de umezeală și impurități în timpul depozitării și transportului.

În cazul în care utilizatorul procură cimentul de la un depozit (bază de livrare) livrarea cimentului va fi însoțită de o declarație de conformitate, în care se va menționa:

- tipul de ciment și fabrica producătoare;

- data sosirii în depozit;
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător și datele înscrise în acesta;
- garanția respectării condițiilor de păstrare;
- numărul buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat și datele conținute în acesta inclusiv precizarea condițiilor de utilizare în toate cazurile în care termenul de garanție a expirat.

Obligațiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor înscrie în contractul între furnizor și utilizator.

Conform standardului SR EN 196-7:2008 pentru verificarea conformității unei livrări sau a unui lot cu prevederile standardelor, cu cerințele unui contract sau cu specificațiile unei comenzi, prelevarea probelor de ciment trebuie să aibă loc în prezența producătorului (vânzătorului) și a utilizatorului. De asemenea prelevarea probelor de ciment poate să se facă în prezența utilizatorului și a unui delegat a cărui imparțialitate trebuie să fie recunoscută atât de producător cât și de utilizator.

Prelevarea probelor se face în general înaintea sau în timpul livrării. Totuși dacă este necesar, se poate face după livrare, dar cu o întârziere de maximum 24 de ore.

4. Depozitarea

Depozitarea cimentului se face numai după recepționarea cantitativă și calitativă a cimentului conform prevederilor din Anexa VI.1. din NE 012-1:2007 inclusiv prin constatarea existenței și examinarea documentelor de certificare a calității și examinarea documentelor de certificare a calității și verificarea capacității libere de depozitare în silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperile special amenajate.

Până la terminarea efectuării determinărilor acesta va fi depozitat în depozitul tampon inscripționat.

Depozitarea cimentului în vrac se va face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate prin înscriere vizibilă a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat în saci trebuie să se facă în încăperi închise. Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ține evidența loturilor de ciment depozitate pe fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirilor și a livrărilor. Sacii vor fi așezați în stive pe scânduri dispuse cu interspații pentru a se asigura circulația aerului la partea inferioară a stivei și la o distanță de 50 cm de la pereții exteriori, păstrând împrejurul lor un spațiu suficient pentru circulație. Stivele vor avea cel mult 10 rânduri de saci suprapuși.

Nu se va depăși termenul de garanție prescris de producător pentru tipul de ciment utilizat.

Cimentul rămas în depozit peste termenul de garanție sau în condiții improprii de depozitare va putea fi întrebuințat la lucrări de beton și beton armat numai după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

Controlul calității cimentului se face:

- la aprovizionare inclusiv prin verificarea certificatului de calitate/garanție emis de producător sau de baza de livrare, conform prevederilor din ANEXA VI.1. punctul A.1 din NE 012;
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat, conform prevederilor din ANEXA VI.1. punctul B.1.

Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele SR EN 196-1, 196-2, 196-3, 196-4, 196-5, 196-6, 196-7, 196-21.

AGREGATE

La execuția elementelor și construcțiilor din beton și beton armat cu densitate aparentă normală ($2001-2500 \text{ kg/m}^3$), se folosesc agregate cu densitate normală ($1201-2000 \text{ kg/m}^3$) provenite din sfărămarea naturală și/sau concasarea rocilor.

Agregatele vor satisface cerințele prevăzute în SR EN 12620 + A1 : 2008 - Agregate pentru beton.

Deținătorii de balastiere/cariere sunt obligați să prezinte la livrare certificatul de calitate pentru agregate și certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

Stațiile de producere a agregatelor vor funcționa numai pe bază de atestat eliberat de o comisie internă în prezența unui reprezentant desemnat de Inspectoratul de Stat în Construcții.

Granulozitatea agregatelor este verificată în conformitate cu SR EN 12620 + A1 : 2008 și STAS 4606-80.

Toate agregatele trebuie notate în raport cu clasa granulară d/D , cu excepția agregatelor de adăugat cât și a filerelor, care trebuie specificate ca filere și care trebuie să respecte caracteristicile de granulozitate stabilite.

Clasele de granulozitate trebuie să fie stabilite prin utilizarea dimensiunilor sitelor prezentate în tabelul 1 și să conțină seria de bază, sau seria de bază plus seria 1, sau seria de bază plus seria 2.

Tabelul 1 - Dimensiunile sitelor pentru stabilirea claselor de granulozitate:

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

NOTĂ – Dimensiunile rotunjite dintre paranteze pot fi utilizate pentru descrierea simplificată a claselor de granulozitate

Nu este admisă combinarea dimensiunilor 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 mic de 1,4.

Toate agregatele grosierele trebuie să corespundă caracteristicilor generale de granulozitate stabilite în tabelul 2, în funcție de clasa lor granulară și de categoria aleasă din tabelul 2:

Tabelul 2 - Caracteristici generale ale granulozității:

Agregat	Dimensiune	Procent de trecere (în masă)					Categorie G
		2D	1,4D ^{a&b}	D ^c	d ^b	d/2 ^{a&h}	
Agregat grosier	D/d=2 sau D=11,2mm	100	Între 98 și 100	Între 85 și 99	Între 0 și 20	Între 0 și 5	G _c 85/20
		100	Între 98 și 100	Între 80 și 99	Între 80 și 99	Între 0 și 5	G _c 80/20
	D/d>2 și D>11,2mm	100	Între 98 și 100	Între 90 și 99	Între 0 și 15	Între 0 și 5	G _c 90/15
Nisip	D=4mm și d=0	100	Între 95 și 100	Între 85 și 99	-	-	G _F 85
Agregat de clasă naturală 0/8	D≤8mm și d=0	100	Între 98 și 100	Între 90 și 99	-	-	G _{NG} 90
Amestec agregat	D≤45mm și d=0	100	Între 98 și 100	Între 90 și 99	-	-	G _A 90
		100	Între 98 și 100	Între 85 și 99			G _A 85

^a Atunci când dimensiunile calculate nu corespund sitelor exacte din seria ISO 595:1990 R20, trebuie adoptate sitele cele mai apropiate.

^b Cerințe suplimentare pot fi stabilite pentru betoane cu granulozitate discontinuă și pentru utilizări specifice.

^c Procentul în masă trecut prin D poate fi mai mare de 99%, dar în acest caz, producătorul trebuie să documenteze și să declare granulozitatea tip cu sitele D, d, d/2 și cu sitele intermediare între d și D ale seriei de bază plus seria 1 sau ale seriei de bază plus seria 2. Pentru fiecare din sitele intermediare, este necesară supravegherea ca raportul dintre două site consecutive să fie mai mare sau egal cu 1,4.

^d Normele relative la alte produse de agregate stabilesc cerințe diferite.

Pentru agregatul grosier ale cărui granulozitate este alta decât:

- $D > 11,2 \text{ mm}$ și $D/d < 2$; sau
- $D < 11,2 \text{ mm}$ și $D/d < 4$;

nu sunt necesare cerințe suplimentare în raport cu cele din tabelul 2.

Pentru agregatele grosiere cu granulozitatea cuprinsă între:

- $D > 11,2 \text{ mm}$ și $D/d > 2$; sau
- $D < 11,2 \text{ mm}$ și $D/d > 4$;

trebuie aplicate cerințele suplimentare (i) și (ii) de mai jos, în funcție de procentul în masă al trecerii prin sitele intermediare:

- toate granulozitățile trebuie să respecte limitele generale prezentate în tabelul 3;
- producătorul trebuie să determine și să declare trecerea tip pe sitele intermediare și toleranțele categoriei alese în tabelul 3.

Tabelul 3 - Limite generale și toleranțe ale granulozității pentru agregat grosier cernut prin site cu dimensiuni intermediare

D/d	Site intermediare mm	Limite generale și toleranțe ale sitelor intermediare (Procent în masă trecut)		Categorie G _T
		Limite generale	Toleranțe ale granulozității tip declarate de către producător	
<4	D/1,4	Între 25 și 70	±15	G _T 15
≥4	D/2	Între 25 și 70	+17,5	G _T 17,5

Atunci când dimensiunile sitelor intermediare, calculate ca mai sus, nu corespund dimensiunilor sitelor exacte din seria R20 din ISO 565:1990, se recomandă utilizarea sitelor având deschiderea ochiurilor cele mai apropiate.

Nisipul trebuie să fie conform caracteristicilor generale de granulozitate stabilite în tabelul 2, corespunzător claselor de granulozitate.

Cerințele suplimentare de mai jos trebuie aplicate la controlul regularității nisipului.

Producătorul trebuie să determine, la cerere, și să declare granulozitatea tip pentru fiecare tip de nisip produs. Această granulozitate tip este exprimată în procente de masă a nisipului, trecut prin sitele ale căror dimensiuni sunt stabilite în tabelul 4.

Majoritatea nisipurilor utilizate în mod curent satisfăcător pentru cea mai mare parte a aplicațiilor trebuie să respecte cerințele din tabelul 4. Atunci când sunt destinate unor aplicații particulare sau atunci când trebuie ameliorată regularitatea granulozității, toleranțele granulozității sunt cele prezentate în anexa C.

Tabelul 4 - Toleranțe aplicabile granulozității tip ale nisipului utilizat curent, declarate de către producător:

Dimensiuni ale sitei mm	Toleranțe în procent de masă trecut		
	0/4	0/2	0/1
4	±5 ^a	-	-
2	-	±5 ^a	-
1	±20	±20	±5 ^a
0,250	±20	±25	±25
0,063 ^b	±3	±5	±5

^aToleranțele de ± 5 sunt, de altfel, reduse prin specificațiile lui D din tabelul 2
^b În afară de toleranțele indicate, valoarea maximă a conținutului de particule fine corespunzătoare categoriei alese din tabelul 11 se aplică ca procent, trecut prin sita de 0,063 mm

Agregatele de clasă naturală 0/8 mm trebuie să fie conforme caracteristicilor generale de granulozitate stabilite în tabelul 2.

Cerințele suplimentare de mai jos trebuie aplicate la controlul variabilității clasei naturale 0/8 mm ale agregatelor.

a) Producătorul trebuie să determine, la cerere și să declare granulozitatea tip pentru fiecare agregat produs.

b) Granulozitatea trebuie să fie conformă cu toleranțele indicate în tabelul 5.

Tabelul 5 - Toleranțe aplicabile granulozității tip a agregatelor clasei naturale 0/8 declarate de către producător:

Dimensiune a sitei mm	Toleranțe în procent de masă trecut
8	±5
2	±10
1	±10
0,250	±10
0,125	±3
0,063	±2

Amestecul agregat trebuie livrat sub formă de amestec de agregat grosier și agregate fine (nisip) cu $D < 45$ mm și $d = 0$. Amestecurile agregat trebuie să satisfacă caracteristicile generale de granulozitate, stabilite în tabelul 2.

În funcție de clasele lor granulometrice, amestec agregatele sunt supuse caracteristicilor suplimentare, prezentate în tabelul 6, fiind marcat procentul de trecere

prin două site intermediare.

Tabelul 6 - Caracteristici suplimentare ale granulozității amestecurilor agregat

Clasa granulară mm		Limite generale ale sitelor prezentate mai jos (procent de masă trecută)	
Seria principală plus seria 1	Seria principală plus seria 2	40 ±20	70 ±20
		Pentru sită mm	
-	0/6,3	1	4
0/8	0/8	1	4
-	0/10	1	4
0/1,2(11)	-	2	5,6(5)
-	0/12,5(12)	2	6,3(6)
-	0/14	2	8
0/16	0/16	2	8
-	0/20	2	10
0/22,4(22)	-	2	11,2(11)
0/31,5(32)	0/31,5(32)	4	16
-	0/40	4	20
0/45	-	4	22,4 (22)

NOTĂ - Dimensiunile dintre paranteze pot fi utilizate pentru descrierea claselor granulometrice într-o manieră simplificată.

Granulozitatea filerelor, determinată conform SR EN 933-10: 2012, trebuie să fie conformă limitelor stabilite în tabelul 7.

Tabelul 7 - Caracteristicile de granulozitate ale filerelor

Dimensiunea sitei mm	Procentaj în masă trecut	
	Limite inferioare și superioare pentru rezultate individuale	Domeniu maxim al granulozității declarate de către producător ^a
2	100	-
0,125	De la 85 până la 100	10
0,063	De la 70 până la 100	10

^a Domeniul granulozității este declarat pe baza a 20 valori. 90% din rezultatele declarate trebuie să fie cuprinse în acest interval. Toate rezultatele trebuie cuprinse între limitele inferioare și superioare ale granulației (a se vedea coloana 2 de mai sus).

Forma agregatului grosier trebuie determinată prin coeficientul de aplatizare, definit în SR EN 933-3:2012. Acest coeficient trebuie să constituie încercarea de referință pentru determinarea formei agregatului grosier. El trebuie exprimat prin categoria corespunzătoare stabilită în tabelul 8, în funcție de aplicația sau de întrebuințarea lui.

Tabelul 8 - Categoriile ale valorii maxime ale coeficientului de aplatizare

Coeficient de aplatizare	Categorie FI
≤ 15	FI ₁₅
≤ 20	FI ₂₀
≤ 35	FI ₂₅
≤ 50	FI ₅₀
≥ 50	FI _{Declarat}
Neimpus	FI _{NR}

Indicele de formă determinat conform SR EN 933-4 : 2008, trebuie exprimat utilizând categoria corespunzătoare stabilită în tabelul 9, în funcție de aplicație sau de întrebuințare.

Tabelul 9 - Categoriile ale valorilor maxime ale indicelui de formă

Indice de formă	Categorie SI
≤ 15	SI ₁₅
≤ 20	SI ₂₀
≤ 40	SI ₂₅
≤ 55	SI ₅₀
> 55	SI _{Declarat}
Neimpus	SI _{NR}

Conținutul de elemente cochiliere ale agregat grosierului, măsurat conform SR EN 933-7: 2001, trebuie exprimat prin categoria corespunzătoare stabilită în tabelul 10, în funcție de aplicație sau de întrebuințare.

Tabelul 10 - Categoriile ale valorilor maxime ale conținutului de elemente cochiliere ale agregatului grosier

Conținutul de elemente cochiliere %	Categorie SC
≤ 10	SC ₁₀
> 10	SC _{Declarat}
Neimpus	SC _{NR}

Conținutul de particule fine, determinat conform SR EN 933-1:2012, trebuie exprimat utilizând categoria corespunzătoare din tabelul 11. Conținutul de particule fine al filerelor trebuie să corespundă caracteristicilor din tabelul 7.

Tabelul 11 - Categoriile ale valorilor maxime de conținuturi de particule fine

Agregat	Procent de trecere prin sita de 0,063 mm	Categorie f
Agregat grosier	$\leq 1,5$	f _{1,5}
	≤ 4	f ₄
	> 4	f _{Declarat}
	Neimpus	f _{NR}

Agregat de clasă naturală 0/8 mm	≤ 3 ≤ 10 ≤ 16 > 16	f_3 f_{10} f_{16} f_{Declarat}
	Neimpus	f_{NR}
Amestec agregat	≤ 3 ≤ 11 > 11	f_3 f_{11} f_{Declarat}
	Neimpus	f_{NR}
Nisip	≤ 3 ≤ 10 ≤ 16 ≤ 22 > 22	f_3 f_{10} f_{16} f_{22} f_{Declarat}
	Neimpus	f_{NR}

Caracteristici fizice

Rezistența la fragmentare trebuie determinată prin coeficientul Los Angeles, conform capitolului 5 din standardul european SR EN 1097-2:2010. Metoda de încercare Los Angeles trebuie să constituie încercarea de referință pentru determinarea rezistenței la fragmentare. Coeficientul Los Angeles trebuie exprimat utilizând categoria corespunzătoare stabilită în tabelul 12 în funcție de utilizare sau de aplicația particulară.

Tabelul 12 - Categoriile ale valorii maxime ale coeficientului Los Angeles

Coeficient Los Angeles	Categorie LA
≤ 15	LA ₁₅
≤ 20	LA ₂₀
≤ 25	LA ₂₅
≤ 30	LA ₃₀
≤ 35	LA ₃₅
≤ 40	LA ₄₀
≤ 50	LA ₅₀
> 50	LA _{Declarat}
Neimpus	LANR

Rezistența la fragmentare prin impact, determinată conform capitolului 6 din standardul european SR EN 1097-2:2010, trebuie exprimată utilizând categoria corespunzătoare, stabilită în tabelul 13, în funcție de utilizare sau de aplicația particulară.

Tabelul 13 - Categoriile de valori maxime ale rezistenței la șoc

Rezistența la fragmentare prin impact %	Categorie SZ
≤ 18	SZ ₁₈
≤ 22	SZ ₂₂
≤ 26	SZ ₂₆
≤ 32	SZ ₃₂
> 32	SZ _{Declarat}
Neimpus	SZ _{NR}

Rezistența la uzură a agregatului grosier, (coeficient micro-Deval, M_{DE}), este determinată conform SR EN 1097-1:2011: Coeficientul micro-Deval trebuie exprimat prin categoria corespunzătoare stabilită în tabelul 14 în funcție de aplicație sau de utilizare.

Tabelul 14 - Categoriile de valori maxime ale rezistenței la uzură

Coeficient micro-Deval	Categorie M_{DE}
≤ 10	$M_{DE} 10$
≤ 15	$M_{DE} 15$
≤ 20	$M_{DE} 20$
≤ 25	$M_{DE} 25$
≤ 35	$M_{DE} 35$
> 35	$M_{DE} \text{Declarat}$
Neimpus	$M_{DE} NR$

Rezistența la îngheț-degheț determinată conform SR EN 1367-1:2007 sau SR EN 1367-2:2010, trebuie exprimată utilizând categoria corespunzătoare stabilită în tabelul 15 sau în tabelul 16.

Tabelul 15 - Categoriile ale valorilor maxime ale sensibilității la îngheț-dezgheț

Îngheț – degheț Procentaj de pierdere de masă ^a	Categorie F
≤ 1	F_1
≤ 2	F_2
≤ 4	F_4
> 4	F_{Declarat}
Neimpus	F_{NR}

^a în cazuri extreme de frig, salinitate sau saturație în săruri de dezghețare, este posibil ca încercările care utilizează o soluție sărată sau de uree conform anexei B din EN 1367-1:2007, să fie foarte corespunzătoare, în acest caz, limitele tabelului nu sunt aplicabile.

Tabelul 16 - Categoriile ale valorilor maxime ale sensibilității la acțiunea sulfatului de magneziu

Valori ale sulfatului de magneziu Procentaj de pierdere de masă ^a	Categorie MS
≤ 18	MS_{18}
≤ 25	MS_{25}
≤ 35	MS_{35}
> 35	MS_{Declarat}
Neimpus	MS_{NR}

Agregatele ce sunt utilizate la prepararea betoanelor care vor fi expuse în medii umede trebuie verificate în prealabil prin analiza reactivității cu alcaliile din beton.

Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării.

Depozitarea agregatelor trebuie făcută pe platforme betonate având pante și rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separată a diferitelor sorturi se vor crea compartimente

cu o înălțime corespunzătoare pentru evitarea amestecării cu alte sorturi. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat.

Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau pe platforme balastate.

Controlul calității agregatelor se va realiza în conformitate cu prevederile SR EN 12620+A1-2008, NE 012 pct 17.2.1.1. și Anexa VI.1. iar metodele de verificare sunt în conformitate cu SR EN 12620+A1-2008 și STAS 4606-80.

Pentru obținerea unui dozaj optim de ciment și o cantitate mică de apă se recomandă utilizarea unei combinații de agregate care să conțină o cantitate redusă de nisip și o proporție mare a agregatelor mari.

Dimensiunea granulei maxime a agregatelor se va stabili respectând următoarele condiții:

- $\emptyset_{\max} \leq D$
- $\emptyset_{\max} \leq d - 5 \text{ mm}$
- $\emptyset_{\max} \leq 1,3 * c$

Unde: D - dimensiunea cea mai mică a elementului structural

d - distanța dintre barele de armătură

c - stratul de acoperire cu beton al armăturii

APA

Apa de preparare pentru beton trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 1008-2003 - „Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton.”

În cazul în care apa de preparare a betonului este apă potabilă această apă este considerată corespunzătoare și nu necesită nici o încercare pentru determinarea calității. Apa care se conformează Directivei Europene 98/893/EC este apă potabilă și prin urmare considerată corespunzătoare pentru utilizare în beton.

Apa recuperată din procese (tehnologice) din industria betonului poate fi corespunzătoare pentru utilizare în beton, dar trebuie să se conformeze cerințelor anexei A.

Apa recuperată din procese tehnologice din industria betonului cuprinde:

- apă care a fost o parte excedentară a unui beton;
- apă folosită pentru a curăța interiorul malaxoarelor fixe, benelor de amestecare ale camioanelor malaxoare sau agitatoarelor și pompelor de beton;
- apă tehnologică de la debitarea cu ferăstrăul, măcinarea și însuflarea cu apă a betonului întărit; apă extrasă din betonul proaspăt în timpul fabricării betonului.

Apa poate fi luată din:

- bazine prevăzute cu utilaje corespunzătoare care distribuie substanțele solide în mod uniform în toată apa;
- bazine de sedimentare sau instalații similare, cu condiția ca apa să rămână în bazin un timp suficient pentru a permite solidelor să se depună în mod corespunzător.

Apa recuperată din procese tehnologice din industria betonului conține concentrații diferite de particule foarte fine, a căror dimensiune este în general sub 0,25 mm.

Apă din surse subterane, apa de suprafață naturală și apă uzată industrială pot fi corespunzătoare pentru utilizare în beton, dar trebuie încercate.

Apă de mare sau apă salmastră poate fi utilizată pentru beton fără armătură sau alt metal înglobat, dar nu este corespunzătoare pentru producerea de beton armat sau precomprimat.

Pentru beton cu o armătură de oțel sau metal înglobat, conținutul total de clorură permis în beton este factorul determinant.

Apa uzată nu este corespunzătoare pentru utilizare în beton.

Apa trebuie examinată în conformitate cu procedeele de încercare enunțate în tabelul următor. Apa care nu se conformează unei sau mai multor condiții din tabelul 17 poate fi folosită numai dacă se poate dovedi că este corespunzătoare pentru utilizare din punctul de vedere al timpului de priză și al rezistenței.

Tabelul 17 - Condiții și procedee de încercare pentru o examinare preliminară a apei de preparare

Nr. crt.		Condiție	Metodă de încercare
1	Uleiuri și grăsimi	Nu mai mult de urme vizibile	SR EN 1008-2003 pct.6.1.1
2	Detergenți	Orice spumă trebuie să dispară în max. 2 minute.	
3	Culoare	Apă nu din sursele clasificate la 3.2: Culoarea trebuie evaluată calitativ ca galben pal sau mai pal	
4	Substanțe în suspensie	Apă din surse clasificate la 3.2	SR EN 1008-2003 pct.A.4
		Apă din alte surse: Sediment de max. 4 ml.	SR EN 1008-2003 pct.6.1.1
5	Miros	Apă din surse clasificate la 3.2 Nici un miros cu excepția mirosului permis pentru apă potabilă și un ușor miros de ciment și acolo unde zgura de fum mai e prezentă în apă, un miros ușor de hidrogen sulfurat.	SR EN 1008-2003 pct.6.1.1
		Apă din alte surse. Nici un miros, cu excepția mirosului permis pentru apă potabilă. Fără miros de hidrogen sulfurat după adăugarea acidului clorhidric.	
6	Acizi	pH≥4	
7	Substanțe humice	Culoarea trebuie evaluată calitativ ca maro-gălbui sau mai deschisă, după adăugare de NaOH	SR EN 1008-2003 pct.6.1.2

Conținutul de cloruri al apei, încercat în conformitate cu SR EN 1008-2003 pct.6.1.3 și exprimat ca Cl⁻, nu trebuie să depășească nivelurile date în tabelul 18, doar dacă se poate demonstra că conținutul de clorură al betonului nu depășește valoarea maximă pentru clasa specificată selectată din 5.2.7 al SR EN 206 :2014.

Tabelul 18

Utilizare finală	Conținut maxim de clorură (mg/l)	Metodă de încercare
Beton precomprimat sau pastă	500	SR EN 1008-2003 pct.6.1.3
Beton cu armătură sau metal înglobat	1000	
Beton fără armătură sau metal înglobat	4500	

Conținutul de sulfati al apei, încercat în conformitate cu 6.1.3 și exprimat ca SO₄ nu trebuie să depășească 2000 mg/l.

Dacă în beton se utilizează agregate reactive față de alcalii, apa trebuie încercată în ceea ce privește conținutul de alcalii al acesteia conform SR EN 1008-2003 pct.6.1.3. Conținutul de oxid de sodiu echivalent al apei nu trebuie să depășească în mod normal 1500 mg/l. Dacă se depășește această limită, apa poate fi folosită numai dacă se poate dovedi că s-au luat măsuri de prevenire a distrugerilor prin reacții alcalii-silice.

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor (cu excepția apei potabile) trebuie să corespundă caracteristicilor chimice din tabelul 19.

Tabelul 19

Substanța	Conținut maxim (mg/l)	Metodă de încercare
Zaharuri	100	SR EN 1008-2003 pct.6.1.3
Fosfați: exprimat ca P ₂ O ₃	100	
Nitrați: exprimat ca NO ₃ ⁻	500	
Plumb: exprimat ca Pb ²⁺	100	
Zinc: exprimat ca Zn ²⁺	100	

Când este încercat în conformitate cu SR EN 1008-2003 pct.6.1.4. timpul de priză inițial obținut pe probe realizate cu apă nu trebuie să fie sub 1 h și nu trebuie să difere cu mai mult de 25% de timpul de priză inițial obținut pe probe realizate cu apă distilată sau deionizată. Timpul de priză final nu trebuie să depășească 12 h și nu trebuie să difere cu mai mult de 25% de timpul de priză final obținut cu apă distilată sau deionizată.

Rezistența la compresiune medie la 7 zile a probelor de beton sau mortar, realizate cu apă, trebuie să fie cel puțin 90% din rezistența la compresiune medie a probelor corespunzătoare realizate cu apă distilată sau deionizată.

Verificarea apei se va face la începutul lucrărilor de către un laborator autorizat/acreditat.

În timpul utilizării pe șantier se va evita ca apa să se polueze cu detergenți, materii organice, uleiuri, argile, etc.

ADITIVI

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

Aditivii pentru beton trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 934-2+A1:2012 - „Aditivii pentru beton, mortar și pastă. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare.”

Aditivii trebuie să îndeplinească cerințele din reglementările tehnice specifice sau agrementele tehnice în vigoare. Aditivii nu trebuie să conțină substanțe care să influențeze negativ proprietățile betonului sau să producă coroziunea armăturii (ex.: clor).

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie în următoarele cazuri:

Tabelul 20

Nr. crt.	Categoria de betoane	Aditiv recomandat	Observații
1.	Betoane supuse la îngheț-dezghet	antrenor de aer	
2.	Betoane cu permeabilitate redusă	reducător de apă - plastifiant	după caz: -intens reducător -superplastifiant -impermeabilizator
3.	Betoane de rezistență având clasa cuprinsă între C 12/15 și C 30/37 inclusiv	plastifiant sau superplastifiant	Tasarea betonului: T3 -T3/T4 sau T4/T5 - T5
4.	Betoane fluide cu tasarea egală cu T5	superplastifiant	
5.	Betoane turnate pe timp calduros	Intârziator de priză + superplastifiant (plastifiant)	
6.	Betoane turnate pe timp friguros	anti-îngheț + accelerator de priză	
7.	Betoane cu rezistențe mari la termene scurte	acceleratori de întărire	

În cazurile în care deși nu sunt menționate în tabelul anterior executantul apreciază că din motive tehnologice trebuie să folosească obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul proiectantului și includerea acestora în documentația de execuție.

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.

Aditivii trebuie pentru beton trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

Tabelul 21 - Condițiile tehnice generale:

Nr. crt.	Caracteristică	Metodă de încercare	Condiții
1	Omogenitate ^a	Vizual	Când se utilizează trebuie să fie omogeni Segregarea nu trebuie să depășească limita stabilită de producător.
2	Culoare ^a	Vizual	Uniformă și similară cu descrierea prevăzută de producător
3	Component activ ^a	SR EN 480-6b: 2006	Spectrul IR nu prezintă modificări semnificative în raport cu componentul activ atunci când se compară cu spectrul de referință prevăzut de producător
4	Densitate relativă ^a (numai pentru lichide)	ISO 758	$D \pm 0,03$ dacă $D > 1,10$ $D \pm 0,02$ dacă $D \leq 1,10$ unde D este valoare stabilită de producător
5	Conținutul convențional de material uscat ^a	SR EN 480-8 ^c : 2012	$0,95T \leq X < 1,05T$ pentru $T \geq 20\%$ $0,90T \leq X < 1,10T$ pentru $T < 20\%$ T este valoarea stabilită de producător, în % de masă; X este rezultatul încercării, în % de masă

6	Valoarea pH-ului ^a	ISO 4316	Valoarea stabilită de producător este ± 1 sau în intervalul stabilit de producător
7	Efect asupra prizei la dozaj maxim recomandat	SR EN 480 -2 : 2007 utilizează dozajul maxim recomandat în mortarul de referință cu 4 cimenturi diferite ca în EN 480-1	Rezultate raportate
8	Clor total ^{ad}	ISO 1158 ^e	Fie $\leq 0,10\%$ de masă sau să nu depășească valoarea stabilită de producător
9	Cloruri solubile în apă (Cl) ^a	SR EN 480-10 : 2009	Fie $\leq 0,10\%$ de masă ^f sau nu depășească valoarea stabilită de producător
10	Conținut de alcalii (Na ₂ O echivalent) ^a	SR EN 480-12 : 2006	Să nu depășească valoarea maximă stabilită de producător
11	Comportarea la coroziune	^g	Nu trebuie accelerate efectele coroziunii asupra oțelului înglobat în beton ^f

^a Valoarea stabilită de producător trebuie să fie prevăzută în scris către utilizator.
^b Dacă metoda din SR EN 480-6:2006 nu este convenabilă, producătorul trebuie să recomande o metodă de încercare alternativă.
^c Dacă metoda din SR EN 480-8 : 2012 nu este convenabilă, producătorul trebuie să recomande o metodă de încercare alternativă.
^d Dacă nu există diferențe semnificative între conținutul total de clor și conținutul de cloruri solubile în apă în încercările ulterioare asupra aditivului implicat, trebuie să se determine numai conținutul de cloruri solubile în apă.
^e Modul de lucru din ISO 1158 trebuie să fie modificat după cum urmează:
 -se crește mărimea probei de aditiv uscat la 0,1 g;
 -se utilizează azotatul de argint și soluțiile de tiocianat de amoniu 0,01 N.
^f Pentru încercare trebuie utilizat cimentul CEM I cu conținut de C3A mai mic de 5 % de masă.

Tablul 22 - Condiții specifice pentru aditivii plastifianți/reducători de apă (la consistență egală):

Nr. crt.	Caracteristică	Beton de referință	Metodă de încercare	Condiții
1	Reducerea apei	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	Tasare SR EN 12350-2: 2009 sau răspândire SR EN 12350-5: 2009	Amestecul de încercat $\geq 5\%$ comparativ cu amestecul de control
2	Rezistență la compresiune	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12390-3: 2009	La 7 și 28 zile: Amestecul de încercat $\geq 110\%$ față de amestecul de control
3	Conținut de aer în betonul proaspăt	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12350-7: 2009	Amestecul de încercat $\leq 2\%$ de volum peste amestecul de control, numai dacă nu sunt alte prevederi stabilite de producător.

Tabelul 23 - Condiții specifice pentru aditivii superplastifianți/puternic reducători de apă (la consistență egală):

Nr. crt.	Caracteristică	Beton de referință	Metodă de încercare	Condiții
1	Reducerea apei	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	Tasare SR EN 12350-2: 2009 sau răspândire SR EN 12350-5: 2009	Amestecul de încercare $\geq 12\%$ comparativ cu amestecul de control
2	Rezistență la compresiune	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12390-3:2009	La 1 zi: Amestecul de încercat $\geq 140\%$ față de amestecul de control La 28 zile: Amestecul de încercat $\geq 115\%$ față de amestecul de control
3	Conținut de aer în betonul proaspăt	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12350-7:2009	Amestecul de încercat $\leq 2\%$ de volum peste amestecul de control, numai dacă nu sunt alte prevederi stabilite de producător

Tabelul 24 - Condiții specifice pentru aditivii superplastifianți/puternic reducători de apă (la raport a/c egal):

Nr. crt.	Caracteristică	Beton de referință	Metodă de încercare	Condiții
1	Creșterea consistenței	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință IV	Tasare SR EN 12350-2: 2009 sau răspândire SR EN 12350-5: 2009	Creșterea tasării ≥ 120 mm față de inițial (30 ± 10) mm Creșterea răspândirii ≥ 160 mm față de inițial (350 ± 10) mm
2	Mentținerea consistenței	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință IV	Tasare SR EN 12350-2: 2009 sau răspândire SR EN 12350-5: 2009	30 min după amestecare consistența amestecului nu trebuie să scadă sub valoarea consistenței inițiale a amestecului de control
3	Rezistență la compresiune	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință IV	SR EN 12390-3:2009	La 28 zile: amestecul de încercat $> 90\%$ față de amestecul de control
4	Conținut de aer în betonul proaspăt	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință IV	SR EN 12350-7:2009	Amestecul de încercat $\leq 2\%$ de volum peste amestecul de control, numai dacă nu sunt alte prevederi stabilite de producător

Tabelul 25 - Condiții specifice pentru aditivii de reținere a apei (la consistență egală):

Nr. crt.	Caracteristică	Beton de referință	Metodă de încercare	Condiții
1	Exudare	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință II	SR EN 480-4:2006	Amestecul de încercat $\leq 50\%$ față de amestecul de control
2	Rezistență la compresiune	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință II	SR EN 12390-3:2009	La 28 zile: amestecul de încercat $\geq 80\%$ față de amestecul de control
3	Conținut de aer în betonul proaspăt	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință II	SR EN 12350-7: 2009	Amestecul de încercat $\leq 2\%$ de volum peste amestecul de control, numai dacă nu sunt alte prevederi stabilite de producător

Tabelul 26 – Condiții specifice pentru aditivii antrenori de aer (la consistență egală):

Nr. crt.	Caracteristică	Beton de referință	Metodă de încercare	Condiții
1	Conținut de aer în betonul proaspăt (aer antrenat)	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință III	SR EN 12350-7: 2009	Amestecul de încercat $\geq 2\%$ de volum peste amestecul de control Conținutul total de aer este de la 4% până la 6% de volum ^b
2	Caracteristicile golului de aer în betonul întărit	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință III	SR EN 480-11 ^c :2006	Factorul de spațiere în amestecul de încercat $\leq 0,200$ mm
3	Rezistența la compresie	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință III	SR EN 12390-3: 2009	La 28 zile: amestecul de încercat $\geq 75\%$ față de amestecul de control

^a Toate condițiile se aplică la același amestec de încercat.

^b Dozajul de referință neputând fi stabilit, dozajul a fost reglat astfel încât să se obțină conținutul de aer necesar.

^c SR EN 480-11: 2006 este metoda de referință. Pot fi utilizate alte metode de determinare a factorului de spațiere (de exemplu punctul modificat al metodei de măsurare) cu condiția ca ele să poată prezenta în mod esențial aceleași rezultate ca metoda din SR EN 480-11: 2006.

Tabelul 27- Condiții specifice pentru aditivii acceleratori de priză (la consistență egală):

Nr. crt.	Caracteristică	Beton de referință	Metodă de încercare	Condiții
1	Timp de priză	SR EN 480-1 + A1: 2011 mortar	SR EN 480 - 2 : 2007	La 20°C: amestecul de încercat ≥ 30 min. La 5°C: amestecul de încercat $\leq 60\%$ față de amestecul de control.
2	Rezistență la compresiune	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12390-3:2009	La 28 zile: amestecul de încercat $\geq 80\%$ față de amestecul de control La 90 zile: amestecul de încercat \geq față de amestecul de încercat la 28 zile.
3	Conținut de aer în betonul proaspăt	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12350-7:2009	Amestecul de încercat $< 2\%$ de volum peste amestecul de control, numai dacă nu sunt alte prevederi stabilite de producător

Tabelul 28 - Condiții specifice pentru aditivii acceleratori de întărire (la consistență egală):

Nr. crt.	Caracteristică	Beton de referință	Metodă de încercare	Condiții
1	Rezistență la compresiune	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12390-3:2009	La 20°C și 24 h: amestecul de încercat \geq 120 % față de amestecul de control La 20°C și 28 zile: amestecul de încercat \geq 90 % față de amestecul de control La 5°C și 48 h: amestecul de încercat \geq 130 % față de amestecul de control
2	Conținut de aer în betonul proaspăt	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12350-7:2009	Amestecul de încercat \leq 2 % în volum peste amestecul de control, numai dacă nu sunt alte prevederi stabilite de producător

Tabelul 29 - Condiții specifice pentru aditivii întârziatori de priză (la consistență egală):

Nr. crt.	Caracteristică	Mortar/beton de referință	Metodă de încercare	Condiții
1	Timpe de priză	SR EN 480-1 + A1: 2011 mortar	SR EN 480-2 :2007	Inițial: amestecul de încercat \geq față de amestecul de control + 90 min. Final: amestecul de încercat \leq față de amestecul de control + 360 min.
2	Rezistență la compresiune	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12390-3: 2009	La 7 zile: amestecul de încercat \geq 80 % față de amestec de control La 28 zile: amestecul de încercat \geq 90 % față de amestec de control
3	Conținut de aer în betonul proaspăt	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12350-7:2009	Amestecul de încercat \leq 2 % de volum peste amestecul de control, numai dacă nu sunt alte prevederi stabilite de producător _____

Tabelul 30 – Condiții specifice pentru aditivii impermeabilizați în masă (la consistență egală sau raport a/c egal)^a:

Nr. crt.	Caracteristică	Mortar/beton de referință	Metodă de încercare	Condiții
1	Absorbție capilară	SR EN 480-1 + A1: 2011 mortar	SR EN 480-5 :2006	încercat la 7 zile după 7 zile de păstrare: materialul de încercat \leq 50 % de masă față de amestecul de control încercat la 28 zile după 90 zile de păstrare: amestecul de încercat \leq 60 % de masă față de amestecul de control

2	Rezistență la compresiune	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12390-3:2009	La 28 zile: amestecul de încercat \geq 85 % față de amestecul de control
3	Conținut de aer în betonul proaspăt	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12350-7:2009	Amestecul de încercat \leq 2 % de volum peste amestecul de control, numai dacă nu sunt alte prevederi stabilite de producător
^a Toate încercările trebuie realizate fie la consistență egală, fie la raport a/c egal				

Tabelul 31 - Condiții specifice pentru aditivii plastifianți/reducători de apă/întârziatori de priză (la consistență egală):

Nr. crt.	Caracteristică	Mortar/beton de referință	Metodă de încercare	Condiții
1	Rezistență la compresiune	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12390-3:2009	La 28 zile: amestecul de încercat \geq 100 % față de amestecul de control
2	Timp de priză	SR EN 480-1 + A1: 2011 mortar	SR EN 480-2 :2007	Inițial: amestecul de încercat \geq amestecul de control + 90 min. Final: amestecul de încercat \leq amestecul de control + 360 min.
3	Reducerea apei	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	Tasare SR EN 12350-2: 2009 sau răspândire SR EN 12350-5: 2009	în amestecul de încercat \geq 5 % comparativ cu amestecul de control
4	Conținut de aer în betonul proaspăt	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12350-7 : 2009	Amestecul de încercat \leq 2 % (de volum) peste amestecul de control, numai dacă nu sunt alte prevederi stabilite de producător

Tabelul 32 - Condiții specifice pentru aditivii superplastifianți/puternic reducători de apă/întârziatori de priză (la consistență egală):

Nr. crt.	Caracteristică	Mortar/beton de referință	Metodă de încercare	Condiții
1	Rezistență la compresiune	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12390-3: 2009	La 7 zile: amestecul de încercat \geq 100 % față de amestecul de control La 28 zile: amestecul de încercat $>$ 115 % față de amestecul de control
2	Timp de priză	SR EN 480-1 + A1: 2011 mortar	SR EN 480-2 : 2007	Inițial: amestecul de încercat \geq amestecul de control + 90 min. Final: amestecul de încercat \leq amestecul de control + 360 min.
3	Reducerea apei	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12350-2: 2009 sau răspândire SR EN 12350-5: 2009	în amestecul de încercat \geq 12 % comparativ cu amestecul de control
4	Conținut de aer în betonul proaspăt	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12350-7: 2009	Amestecul de încercat \leq 2 % (de volum) peste amestecul de control, numai dacă nu este stabilit altfel de producător

Tabelul 33 - Condiții specifice pentru aditivii superplastifianți/puternic reducători de apă/întârziatori de priză (la raport a/c egal):

Nr. crt.	Caracteristică	Mortar/beton de referință	Metodă de încercare	Condiții
1	Menținerea consistenței	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință IV	Tasare SR EN 12350-2: 2009 sau răspândire SR EN 12350-5: 2009	60 min după adăugare, consistența amestecului de încercat nu trebuie să scadă sub valoarea consistenței amestecului de control
2	Rezistență la compresiune	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință IV	SR EN 12390-3: 2009	La 28 zile: amestecul de încercat \geq 90 % față de amestecul de control
3	Conținut de aer în betonul proaspăt	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12350-7: 2009	Amestecul de încercat \leq 2 % (de volum) peste amestecul de control numai dacă nu este stabilit altfel de producător

Tabelul 34 – Condiții specifice pentru aditivii plastifiați/reducători de apă/acceleratori de priză (la consistență egală):

Nr. crt.	Caracteristică	Mortar/beton de referință	Metodă de încercare	Condiții
1	Rezistență la compresiune	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12390-3: 2009	La 28 zile, amestecul de încercat \geq 100 % față de amestecul de control
2	Timp de priză inițial	SR EN 480-1 + A1: 2011 mortar	SR EN 480-2:2007	La 20°C amestecul de încercat \geq 30 min. La 5°C amestecul de încercat \geq 60 % față de amestecul de control
3	Reducerea apei	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	Tasare SR EN 12350-2: 2009 sau răspândire SR EN 12350-5: 2009	în amestecul de încercat \geq 5 % comparativ cu amestecul de control
4	Conținut de aer în betonul proaspăt	SR EN 480-1 + A1: 2011 beton de referință I	SR EN 12350-7: 2009	Amestecul de încercat $<$ 2 % (de volum) peste amestecul de control numai dacă nu este stabilit altfel de producător

CERINȚE DE BAZĂ PRIVIND COMPOZIȚIA BETONULUI

Amestecul de beton proiectat

Alegerea componentelor și stabilirea compoziției betonului proiectat se face de către producător pe baza unor amestecuri preliminare stabilite și verificate de către un laborator autorizat/acreditat conform reglementărilor tehnice în vigoare. În absența unor date anterioare se recomandă efectuarea unor amestecuri preliminare. În acest caz producătorul stabilește compoziția betonului astfel încât să aibă consistența necesară, să nu se segregă și să se compacteze ușor. Betonul întărit trebuie să corespundă cerințelor tehnice pentru care a fost proiectat și în mod special să aibă rezistența la compresiune cerută. În aceste cazuri, amestecurile de probă ale betonului în stare întărită trebuie să fie supuse încercărilor pentru

determinarea caracteristicilor de durabilitate prevăzute în prezentele caiete de sarcini și pentru verificarea îndeplinirii condiției de clasă. Betonul trebuie să fie durabil și să realizeze o bună protecție a armăturilor.

Compoziția betonului trebuie proiectată având în vedere prevederile NE 012-1:2007 și particularizările prezentate în prezentul caiet de sarcini

În cazul amestecului proiectat trebuie specificate următoarele date de bază:

- clasa de rezistentă;
- dimensiunea maximă a granulei agregatelor și zona de granulozitate;
- consistența betonului proaspăt;
- date privind compoziția betonului:
 - raportul A/C maxim;
 - tipul și dozajul minim de ciment;
 - tipul și procentul de aditiv;
 - gradul de impermeabilitate obținut;
 - gradul de gelivitate obținut.
- gradul de omogenitate asigurat la prepararea betonului;
- tipul de agregate.

Compoziția proiectată a betonului se supune spmhării beneficiarului împreună cu certificatele de conformitate a calității și buletinele de analiză ale componentelor din rețetă.

PREPARAREA BETONULUI

Personalul implicat în activitatea de producere și control a betonului va avea cunoștințele și experiența necesară și va fi atestat intern pentru această activitate.

Pentru operațiunile de dozare și amestecare ale betonului toate instalațiile și echipamentele din dotarea unităților de producere a betonului trebuie să asigure prin buna lor funcționare cerințele pentru acest gen de lucrări și să fie atestate de către organismele de atestare recunoscute în domeniu.

La dozarea materialelor componente ale betonului se admifabateri:

- agregate $\pm 3\%$
- ciment și apă $\pm 2\%$
- aditivi $\pm 5\%$

Aceste abateri se referă la dozarea componentelor, respectiv la erori ale operatorului la preparare.

Pentru amestecarea betonului se pot folosi betoniere cu amestecare forțată sau cu cădere liberă. În cazul utilizării agregatelor cu granule mai mari de 40 mm, se vor folosi numai betoniere cu cădere liberă.

Prin amestecare trebuie să se obțină o distribuție omogenă a materialelor componente și o lucrabilitate constantă.

Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră se va face începând cu sortul de agregate cu granula cea mai mare.

Amestecarea componentelor betonului se va face până la obținerea unui amestec omogen. Durata amestecării depinde de tipul și compoziția betonului, de condițiile de mediu și de tipul instalației.

Durata de amestecare va fi de cel puțin 45 sec. de la introducerea ultimului component.

Durata de amestecare se va majora după caz pentru:

- utilizarea de aditivi sau adaosuri;
- perioade de timp friguros;
- utilizarea de agregate cu granule mai mari de 31 mm;
- betoane cu lucrabilitate redusă (tasare mai mică de 50 mm).

Temperatura betonului proaspăt la începerea turnării va fi cuprinsă între 5°C și 30°C.

Durata de încărcare a unui mijloc de transport sau de menținere a betonului în buncărul tampon va fi de maximum 20 minute.

La terminarea unui schimb sau la întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră este obligatoriu ca toba betonierei să fie spălată cu jet puternic de apă sau apă amestecată cu pietriș și apoi imediat golită complet.

În cazul betonului deja amestecat (preparat la stații, fabrici de betoane) executantul trebuie să aibă informații de la producător în ceea ce privește compoziția betonului pentru a putea efectua turnarea și tratarea betonului în condiții corespunzătoare, pentru a putea evalua evoluția în timp a rezistenței și durabilității betonului din structură.

Aceste informații trebuie furnizate utilizatorului (executantului) înainte de livrare. Producătorul va furniza utilizatorului pentru fiecare livrare a betonului următoarele informații de bază:

- denumirea stației producătoare de beton;
- denumirea organismului care a efectuat certificarea de conformitate a betonului, seria înregistrării certificatului și actul doveditor al atestării stației;
- data și ora exactă la care s-a efectuat încărcarea și precizarea orei la care s-a realizat primul contact între ciment și apă;
- numărul de înmatriculare a mijlocului de transport;
- cantitatea de beton (m³).

Bonul de livrare trebuie să dea următoarele date pentru amestecul (compoziția) proiectat(ă):

- clasa de rezistență;
- clasa de consistență a betonului;
- tipul, clasa, precum și dozajul cimentului;
- tipul de agregate și granula maximă;
- tipurile de aditivi și adaosuri;
- date privind caracteristicile de durabilitate ale betonului (ex.: gradul de impermeabilitate, gradul de gelivitate, etc) în conformitate cu cerințele de durabilitate stabilite prin prezentul caiet de sarcini.
- clasa de rezistență;
- data și ora plecării din stație;
- data și ora sosirii la locul de punere în operă;
- confirmarea de primire a betonului;
- temperatura betonului la livrare și temperatura mediului ambiant la locul de punere în operă;
- rezultatul determinării consistenței betonului, determinare efectuată la locul de punere în operă.

După maximum 30 de zile de la livrarea betonului producătorul este obligat să elibereze un certificat de calitate pentru betonul marfă.

Rezultatele necorespunzătoare obținute pentru probele de beton întărit vor fi comunicate utilizatorului în termen de 30 de zile de la livrarea betonului, condiție ce va fi consemnată obligatoriu în contractul încheiat între părți.

De asemenea o altă condiție ce va fi consemnată obligatoriu în contractul încheiat între executantul lucrării și producătorul de beton este prezentarea rețetei în vederea supunerii aprobării beneficiarului împreună cu rezultatele obținute pentru betonul proiectat, rețetă ce nu poate fi considerată ca fiind secretă față de beneficiar.

Stabilirea compoziției betonului se va efectua în conformitate cu prevederile Anexei I.5 din NE 012-1: 2007.

Rețeta înaintată spre aprobare beneficiarului va fi însoțită în mod obligatoriu de următoarele date:

- documentele de certificare a calității materialelor utilizate în rețetă și agrementele tehnice pentru materialele care nu sunt cuprinse în reglementările tehnice românești;
- buletinele de analiză pentru verificarea calității materialelor utilizate în rețetă;
- cerințele de durabilitate prevăzute de proiectant
- gradul de omogenitate asigurat la prepararea betonului
- calculul privind stabilirea compozițiilor de bază și preliminară, în conformitate cu prevederile Anexei I.5 din NE 012-1: 2007
- rezultatele obținute atât la vârsta de 7 zile cât și la 28 de zile pe cilindri și cuburi, numărul de epruvete supuse încercării fiind de minim 12 (câte 6 pentru fiecare vârstă din care 3 pe cilindri și 3 pe cuburi).

ARMAREA BETONULUI

Oțelurile pentru betonul armat trebuie să se conformeze „Specificației tehnice privind cerințe și criterii de performanță pentru oțelurile utilizate în structuri din beton”.

Tipurile de oțel utilizate în elementele de beton armat trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în standardele de produs STAS 438/1: 2012 pentru OB37 și profilate PC52.

Oțelurile de alte tipuri inclusiv provenite din import, trebuie să fie agrementate tehnic cu precizarea domeniului de utilizare.

Livrarea oțelului beton se va face în conformitate cu reglementările în vigoare, însoțită de un document de calitate (certificat de calitate/inspecție, declarație de conformitate a calității) și după certificarea produsului de un organism acreditat, de o copie după certificatul de conformitate.

Documentele ce însoțesc livrarea oțelului beton de la producător trebuie să conțină următoarele informații:

- denumirea și tipul de oțel, standardul utilizat;
- toate informațiile pentru identificarea loturilor;
- greutatea netă;
- valorile determinate privind criteriile de performanță.

Fiecare colac sau legătură de barc sau plase sudate va purta o etichetă, bine legată care va conține:

- marca produsului;
- tipul armăturii;
- numărul lotului și al colacului sau legăturii;

- greutatea netă;
- semnul CTC.

Oțelul livrat de furnizori intermediari va fi însoțit de un certificat privind calitatea produselor care va conține toate datele din documentele de calitate eliberate de producătorul oțelului beton.

Barele de armătură, plasele sudate și carcasele prefabricate de armătură vor fi transportate și depozitate astfel încât să nu sufere deteriorări sau să prezinte substanțe care pot afecta armătura și/sau betonul sau aderența beton-armătură.

Oțelurile pentru armături trebuie să fie depozitate separat pe tipuri și diametre în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să asigure:

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea armăturii;
- evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte materiale;
- asigurarea posibilităților de identificare ușoară a fiecărui sortiment și diametru.

Controlul calității oțelului se va face în conformitate cu prevederile cap. 17 din NE 012-2: 2010.

Fasonare barelor, confecționare și montarea carcaselor de armătură se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului.

Înainte de a se trece la fasonarea armăturilor, executantul va analiza prevederile proiectului, ținând seama de posibilitățile practice de montare și fixare a barelor, precum și de aspecte tehnologice de betonare și compactare. Dacă se consideră necesar se va solicita reexaminarea de către proiectant a dispozițiilor de armare prevăzute în proiect.

Armătura trebuie tăiată, îndoită, manipulată astfel încât să se evite:

- deteriorarea mecanică (de ex.: creștături, loviri, etc);
- ruperi ale sudurilor în carcase și plase sudate;
- contactul cu substanțe care pot afecta proprietățile de aderență sau pot produce procese de coroziune.

Armăturile care se fasonază trebuie să fie curate și drepte, scop în care se vor îndepărta:

- eventuale impurități de pe suprafața barelor;
- rugina în special în zonele în care barele urmează a fi înădite prin sudură.

După îndepărtarea ruginii reducerea secțiunilor barelor nu trebuie să depășească abaterile prevăzute în standardele de produs.

Oțelul-beton livrat în colaci sau barele îndoite trebuie să fie îndreptate înainte de a se proceda la tăiere și fasonare fără a se deteriora profilul (la întinderea cu trolul alungirea maximă nu va depăși 1 mm/m).

Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, în așa fel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până în momentul montării.

Se interzice fasonarea armăturilor la temperaturi sub -10°C. Barele cu profil periodic cu diametru mai mare de 25 mm se vor fasona la cald. Fasonarea, montarea și legarea armăturilor se vor executa în conformitate cu prevederile NE 012-2: 2010 Anexa 11.1 respectând abaterile limită indicate în NE 012 ANEXA II.2.

Alegerea sistemului de înădire se face conform prevederilor proiectului și conform prevederilor în vigoare. De regulă înădirea armăturilor se realizează prin suprapunere fără sudură sau prin sudură funcție de diametrul / tipul barelor, felul solicitării, zonele elementului (de ex.: zone plastice potențiale ale elementelor participante la structuri antiseismice).

Procedeele de înădire pot fi realizate prin:

- suprapunere;

- sudură;
- manșoane metalo-termice;
- manșoane prin presare.

Înnădirea armăturilor prin suprapunere trebuie să se facă în conformitate cu prevederile în vigoare.

Înnădirea armăturilor prin sudură se poate face prin procedee de sudare obișnuită (sudură electrică prin puncte, sudare electrică cap la cap prin topire intermediară, sudare manuală cu arc electric prin suprapunere cu eclise, sudare manuală cap la cap cu arc electric - sudare în cochilie, sudare în semimanșon de cupru - sudare în mediu de bioxid de carbon) conform reglementărilor tehnice specifice referitoare la sudarea armăturilor din oțel - beton (C 28 și C 150), în care sunt indicate și lungimile minime necesare ale cordonului de sudură și condițiile de execuție.

Nu se permite folosirea sudurii la înnădirile armăturilor din oțeluri ale căror calități au fost îmbunătățite pe cale mecanică (sârmă trasă).

Utilizarea sistemelor de înnădire prin dispozitive mecanice (manșoane metalo - termice, prin presare sau alte procedee) este admisă numai pe baza reglementărilor tehnice specifice sau acordurilor tehnice.

La înnădirile prin bucle, raza de curbură interioară a buclelor trebuie să respecte prevederile în vigoare.

Pentru asigurarea la execuție a stratului de acoperire proiectat trebuie realizată o dispunere corespunzătoare a distanțierilor din materiale plastice, mortar. Este interzisă utilizarea distanțierilor din cupoane metalice sau din lemn.

În cazul în care nu se dispune de sortimentele și diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora numai cu avizul proiectantului.

Distanțele minime respectiv maxime rezultate între bare precum și diametrele minime adoptate trebuie să îndeplinească condițiile în vigoare sau din alte reglementări specifice.

Înlocuirea se va înscrie în planurile de execuție care se depun la cartea construcției.

COFRAJE ȘI SUSȚINERI

Cofrajele și susținerile trebuie să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se înscrierea în toleranțele admisibile.

Cofrajele și susținerile vor fi proiectate astfel încât să fie capabile să reziste la toate acțiunile ce pot apărea în timpul procesului de execuție. Cofrajele trebuie să rămână stabile până când betonul atinge o rezistență suficientă pentru a suporta eforturile la care va fi supus la decofrare, cu o limită acceptabilă de siguranță.

Cofrajele și susținerile trebuie să fie suficient de rigide pentru a asigura satisfacerea toleranțelor pentru structură și a nu afecta capacitatea portantă.

Cofrajele vor fi dispuse astfel încât să fie posibilă amplasarea corectă a armăturii, cât și realizarea unei compactări corespunzătoare a betonului.

Cofrajele și susținerile vor fi proiectate și montate în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

Ordinea de montare și demontare a cofrajelor trebuie stabilită astfel încât să nu producă degradarea elementelor de beton cofrate sau componentele cofrajelor și susținerilor.

Cofrajele vor fi proiectate și montate astfel încât să permită decofrarea fără deteriorarea sau lovirea betonului.

Îmbinările dintre panourile cofrajului trebuie să fie etanșe.

Suprafața interioară a cofrajului trebuie să fie curată. Substanțele de ungere a cofrajului trebuie aplicate în straturi uniforme pe suprafața interioară a cofrajului, iar betonul trebuie turnat cât timp acești agenți sunt eficienți. Trebuie luată în considerare orice influență dăunătoare posibilă asupra suprafeței betonului, a acestor substanțe de decofrare. Agenții de decofrare nu trebuie să păteze betonul sau să afecteze durabilitatea betonului sau să corodeze cofrajul.

Agenții de decofrare trebuie să se aplice ușor și să-și păstreze proprietățile neschimbate, în condițiile climatice de execuție a lucrărilor. Alegerea agenților de decofrare se va face pe baza reglementărilor tehnice sau a agrementelor.

Nu se admite turnarea betonului în cofrajele care nu au fost unse în prealabil cu agenți de decofrare.

Distanțierii cofrajului, lăsați în beton, nu trebuie să afecteze durabilitatea sau aspectul betonului.

Cofrajul va fi executat și finisat astfel încât să nu existe pierderi de părți fine sau să producă pete pe suprafața betonului.

Pieșele înglobate provizoriu pot fi necesare pentru menținerea fixă a cofrajului sau a barelor de armătură până la întărirea betonului. Distanțierii nu trebuie să introducă încărcări suplimentare inacceptabile asupra structurii, nu vor reacționa cu constituenții betonului sau cu armătura și nu trebuie să producă pătarea suprafeței de beton.

Manipularea, transportul și depozitarea cofrajelor se va face astfel încât să se evite deformarea și degradarea lor. Este interzisă depozitarea cofrajelor direct pe pământ sau depozitarea altor materiale pe stivele de panouri de cofraje.

Înainte de începerea operației de montare a cofrajelor se vor curăța și se vor pregăti suprafețele care vor veni în contact cu betonul ce urmează a se turna și se va verifica poziția armăturilor. Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operații:

- trasarea poziției cofrajelor;
- asamblarea și susținerea provizorie a panourilor;
- verificarea și corectarea poziției panourilor;
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor.

În cazurile în care elementele de susținere a cofrajelor reazemă direct pe teren se va asigura repartizarea solicitărilor ținând seama de gradul de compactare și de posibilitățile de înmuiere, astfel încât să se evite producerea tasărilor. În cazurile în care terenul este înghețat sau expus înghețului rezemarea susținerilor se va face astfel încât să se evite deplasarea acestora în funcție de condițiile de temperatură.

În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor, se vor efectua verificări etapizate astfel:

- preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subansamblurile de cofraj și susțineri;
- în cursul execuției, verificându-se poziționarea în raport cu trasarea și modul de fixare al elementelor;
- final, recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor într-un registru de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (proces verbal de recepție calitativă).
- în cazul cofrajelor care se închid după montarea armăturilor se va redacta un proces verbal comun pentru cofraje și armături.

TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentelor sau contaminarea betonului.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Transportul betoanelor cu tasare mai mare de 50 mm, se va face cu autoagitatoare, iar al betoanelor cu tasare de maxim 50 mm, cu autobasculante cu benă, amenajate corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagoneti, benzi transportoare, jghebururi sau tomberoane.

Pe timp de arșiță sau ploaie, în cazul transportului betonului cu autobasculante pe o distanță mai mare de 3 km, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului ca urmare a modificării conținutului de apă.

Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compoziția betonului și condițiile atmosferice. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile din tabelul de mai jos, pentru cimenturi de clase 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârziatori.

Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare:

Tabelul 35

Temperatura amestecului de beton (°C)	Durata maximă de transport, (minute)	
	cimenturi de clasa 32,5	cimenturi de clasa > 42.5
$10^{\circ} < t \leq 30^{\circ}$	50	35
$t < 10^{\circ}$	70	50

Temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare trebuie să fie cuprinsă între (5-30)°C.

În cazul transportului cu autobasculante, durata maximă de transport se va reduce cu 15 minute față de limitele din tabelul anterior.

Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- întocmirea procedurii pentru betonarea obiectului în cauză și acceptarea acesteia de către investitor;
- sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc.) și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii tehnice de execuție în cazul betonului preparat pe șantier;
- sunt stabilite și instruite formațiile de lucru, în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI;
- au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături (după caz);
- în cazul în care, de la montarea la recepționarea armăturii a trecut o perioadă îndelungată (peste 6 luni) este necesară o inspectare a stării armăturii de către o comisie alcătuită din beneficiar, executant, proiectant și reprezentant al Inspectoratului de Stat în Construcții care va decide oportunitatea expertizării stării armăturii de către un expert sau un institut de specialitate și va dispune efectuarea ei; în orice caz, dacă se constată prezența efectivă a ruginii neaderente, armătura - după curățire - nu trebuie să

prezintă o reducere a secțiunii sub abaterea minimă prevăzută în standardele de produs, se va proceda apoi la o nouă recepție calitativă;

- suprafețele de beton turnate anterior și întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curățate de pojghița de lapte de ciment (sau de impurități), suprafețele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate și trebuie să aibă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în operă a betonului;
- sunt stabilite, după caz, și pregătite măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenției unor situații accidentale (stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursă suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru, un vibrator de rezervă, etc);
- nu se întrevide posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc);
- în cazul fundațiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât acestea să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona;
- sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în operă și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport;
- este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condițiile tehnice stabilite și sunt refuzate.

În baza verificării îndeplinirii condițiilor menționate anterior se va consemna aprobarea începerii betonării de către : Responsabilul Tehnic cu Execuția, reprezentantul beneficiarului și în cazul fazelor determinante proiectantul și reprezentantul ISC, în conformitate cu prevederile programului de control al calității lucrărilor - stabilite prin contract.

Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată, pe baza unor verificări, în cazurile în care:

- au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității la lucrările sistate și neconservate);
- betonarea nu a început în intervalul de 7 zile, de la data aprobării.

Înainte de turnarea betonului, trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor pentru transportul local și compactarea betonului.

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor indicate mai sus.

Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea strictă a prevederilor caietului de sarcini și a procedurii tehnice de execuție.

Betonul va fi pus în lucrare la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depășirea duratei maxime de transport și modificarea consistenței betonului.

Prelevarea probelor de beton și determinarea consistenței și temperaturii betonului se va realiza la locul de punere în operă numai de către un laborant autorizat ISC.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile - care vor veni în contact cu betonul proaspăt - vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte și imediat înainte de turnarea betonului, dar apa rămasă în denivelări va fi înlăturată;

- din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face direct în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare;
- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare nu se încadrează în limitele de consistență admise sau prezintă segregări, va fi refuzat fiind interzisă punerea lui în lucrare;
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m - în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,00 m - și 1,50 m - în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații, etc);
- betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3,00 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se bctonează;
- betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi horizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior;
- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării;
- se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului;
- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- în zonele cu armături dese se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau cu vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care nici aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului;
- se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări;
- circulația muncitorilor și utilajului de transport în timpul betonării se va face pe podine astfel rezemate încât să nu se modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;
- betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuție;
- durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului - în cazul cimenturilor cu adaosuri - și respectiv 1,5 ore, în cazul cimenturilor fără adaosuri;
- în cazul în care s-a produs o întrerupere mai mare, reluarea betonării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor;
- instalarea podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe planșeele betonate, precum și depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după (24+48) ore, în funcție de temperatura mediului și tipul de ciment utilizat (de exemplu: 24 ore dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I de clasă mai mare de 32,5).

Betonul va fi compactat astfel încât să conțină o cantitate minimă de aer oclus.

Compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistența betonului, tipul elementului, tipul elementului, etc. în general compactarea

mecanică a betonului se face prin vibrare.

Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau șipci, în paralel, după caz cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:

- introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturii și nu se poate aplica eficient vibrarea externă;
- întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care betonarea trebuie să continue până la poziția corespunzătoare unui rost;
- se prevede prin reglementări speciale (beton fluid, betoane monogranulare).

În timpul compactării betonului proaspăt se va avea grijă să se evite deplasarea și degradarea armăturilor și /sau cofrajelor.

Betonul trebuie compactat numai atâta timp cât este lucrabil.

În măsura în care este posibil se vor evita rosturile de lucru, organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întreruperi la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatare. Când rosturile de lucru nu pot fi evitate poziția lor trebuie stabilită prin proiect sau procedura de execuție.

Numărul rosturilor trebuie să fie minim pentru că ele pot avea rezistență mai mică la întindere sau forfecare în comparație cu restul structurii în cazul în care sunt tratate necorespunzător. De asemenea există riscul de diminuare a impermeabilității în rost cu consecințe în reducerea gradului de protecție împotriva coroziunii armăturii.

Rosturile de lucru vor fi localizate în zone ale elementelor (structurii) care nu sunt supuse la eforturi mari în timpul exploatarei.

Rosturile de lucru vor fi realizate ținându-se seama de următoarele cerințe:

- a) suprafața rosturilor de lucru la stâlpi și grinzi va fi de regulă perpendiculară pe axa acestora, iar la plăci și pereți va fi perpendiculară pe suprafața lor;
- b) tratarea rosturilor de lucru:
 - spălare cu jet de apă și aer sub presiune după sfârșitul prizei betonului (cea. 5 ore de la betonare, funcție de rezultatele încercărilor de laborator);
 - înainte de betonare suprafața rostului de lucru va fi bine curățată îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și/sau se va freca cu peria de sârmă pentru a înlătura pojghița de lapte de ciment și oricare alte impurități după care se va uda;
 - înaintea betonării betonul mai vechi trebuie uscat la suprafață și să absoarbă apa după regula „betonul trebuie să fie saturat dar suprafața zvântată”.

La structurile din beton impermeabile rosturile trebuie de asemenea realizate impermeabile.

Elementele de construcții pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistență. Trebuie avute în vedere condițiile speciale ale decofrării elementelor din beton care au fost supuse înghețului în faza întăririi (pentru betonul neprotejat).

Elementele pot fi decofrate în momentul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua integral sau parțial, după caz sarcinile pentru care au fost proiectate.

Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție care după decofrare suportă aproape întreaga sarcină prevăzută în calcul.

Sunt obligatorii următoarele valori ale rezistenței la care se poate decofra:

- părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență de minimum $2,5 \text{ N/mm}^2$ astfel încât fețele și muchiile elementelor să nu fie deteriorate;
- cofrajele fețelor interioare la plăci și grinzi se vor îndepărta menținând sau remontând popi de siguranță, atunci când rezistența betonului a atins față de clasă, următoarele procente:
 - 70 % pentru elemente cu deschideri de maximum 6 m

- 85 % pentru elemente cu deschideri mai mari de 6 m

Popii de siguranță se vor îndepărta atunci când rezistența betonului a atins față de clasă următoarele procente:

- 95 % pentru elemente cu deschideri de maximum 6 m
- 112 % pentru elemente cu deschideri de 6 ... 12 m
- 115 % pentru elemente cu deschideri mai mari de 6 m

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție în vederea decofrării se face prin încercarea epruvetelor de control, pe faze, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauză conform SR EN 12390-6:2010. La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvetele de control trebuie să se țină seama de faptul că poate exista o diferență între aceste rezultate și rezistența reală a betonului din element (evoluția diferită a căldurii în beton în cele două situații, tratarea betonului, etc).

În cazurile când există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive.

Termenele minime de decofrare ale fețelor laterale funcție de temperatura mediului și viteza de dezvoltare a rezistenței betonului sunt prezentate în tabelul 36:

Tabelul 36

Viteza de dezvoltare a rezistenței betonului	Termenul de decofrare (zile) pentru temperatura mediului(°C)		
	+ 5°C	+ 10°C	+ 15°C
Lentă	2	1 ^{1/2}	1
Medie	2	1	1

Termenele minime de decofrare ale fețelor interioare ale cofrajelor cu menținerea popilor de siguranță sunt prezentate în tabelul 37:

Tabelul 37

Condiții tehnologice	Termenul, în zile, de la turnare					
	Lentă			Medie		
Viteza de dezvoltare a rezistenței betonului	+ 5	+ 10	+ 15	+ 5	+ 10	+ 15
Temperatura mediului (°C)						
Grinzi cu deschiderea de max. 6,00 m	6	5	4	5	5	3
Grinzi cu deschiderea mai mare de 6,00 m	10	8	6	6	5	4

Termenele minime pentru îndepărtarea popilor de siguranță sunt prezentate în tabelul 38:

Tabelul 38

Condiții tehnologice	Termenul, în zile, de la turnare					
	Lentă			Medie		
Viteza de dezvoltare a rezistenței betonului	+ 5	+ 10	+ 15	+ 5	+ 10	+ 15
Temperatura mediului (°C)						
Grinzi cu deschiderea de max. 6,00 m	18	14	9	10	8	5
Grinzi cu deschideri de 6... 12 m	21	18	12	14	11	7
Grinzi cu deschiderea mai mare de 12,00 m	36	28	18	28	21	14

Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub + 5° C atunci se recomandă ca durata minimă de decofrare să se prelungească cu aproximativ durata înghețului.

În vederea obținerii proprietăților potențiale ale betonului, (în special) zona suprafeței trebuie tratată și protejată o anumită perioadă de timp, funcție de tipul structurii, elementului, condițiile de mediu din momentul turnării și condițiile de expunere în perioada de serviciu a structurii.

Tratarea și protejarea betonului trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare.

Acoperirea cu materiale de protecție se va realiza de îndată ce betonul a căpătat o rezistență suficientă pentru ca materialul să nu adere la suprafața acoperită.

Tratarea betonului este o măsură de protecție împotriva uscării premature, în particular, datorită radiațiilor solare și vântului.

Protecția betonului este o măsură de prevenire a efectelor

- antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare);
- diferențelor mari de temperatură în interiorul betonului;
- temperaturii scăzute sau înghețului;
- eventualelor șocuri sau vibrații care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton-armătură (după întărirea betonului);

Principalele metode de tratare/protecție sunt:

- menținerea în cofraje;
- acoperirea cu materiale de protecție, menținute în stare umedă;
- stropirea periodică cu apă;
- aplicarea de pelicule de protecție.

Controlul calității lucrărilor se efectuează în conformitate cu prevederile cap. 17 din NE 012 „Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat”.

Sunt admise următoarele defecte privind aspectul elementelor din beton și beton armat:

- defecte de suprafață (pori, segregări, denivelări) având adâncimea de maximum 1 cm și suprafața de maximum 400 cm², iar totalitatea defectelor de acest tip fiind limitată la maxim 10% din suprafața feței elementului pe care sunt situate;
- defecte în stratul de acoperire al armăturilor (știrbiri locale, segregări) cu adâncimea mai mică decât grosimea stratului de acoperire în lungime de maximum 5 cm iar totalitatea defectelor de acest tip fiind limitată la maximum 5% din lungimea muchiei respective.

Defectele care se încadrează în limitele menționate mai sus pot să nu se înscrie (cu acordul beneficiarului) în procesul verbal de recepție al aspectului betonului după decofrare, dar vor fi în mod obligatoriu remediate, pe cheltuiala antreprenorului, în conformitate cu prevederile normativului C149/87 până la recepția lucrării.

Defectele care nu se încadrează în limitele menționate mai sus se vor înscrie obligatoriu în verbal de recepție al aspectului betonului după decofrare și vor fi remediate în baza soluțiilor stabilite de proiectant și/sau expert după caz.

Abaterile admisibile pentru elementele de beton și beton armat sunt în conformitate cu prevederile Anexei 111.1 din NE 012-2:2010 „Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat”.

Semnalizarea lucrărilor și măsuri privind sănătatea și securitatea în muncă

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare asigurării semnalizării lucrărilor în conformitate cu reglementările și legislația în vigoare.

Semnalizarea lucrărilor și asigurarea sănătății și securității în muncă pe tot parcursul derulării execuției, se va efectua conform prevederilor din:

- Ordinul MT nr.411/08.06.2000 pentru aprobarea Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației rutiere sau de instituire a restricțiilor, în vederea executării de lucrări în zona drumurilor publice, publicat în M.O. nr.397/24.08.2000 și broșură.
- Instrucțiunile proprii privind Sănătatea și Securitatea în Muncă privind lucrările de construcții, întreținere și exploatare a drumurilor și podurilor, cu respectarea legislației în vigoare la data execuției lucrărilor.

Înțocmit
ing. Cezar Popoțanu





S.C. ROUTTE - CONSTRUCT S.R.L
BACAU

Reg. Com. J 04/162/2001

Tel / Fax: 0234/533140

e-mail: routteconstruct@yahoo.com



SR EN ISO 9001:2015
SR EN ISO 14001:2015
SR OHSAS 18001:2008

GEOSINTETICE

(GECOMPOZITE)

CAPITOLUL I

GENERALITATI

1. Geotextilele (GTX), ca materiale rutiere, sunt realizate, în general, din materiale termoplastice precum polipropilenă sau poliester, dar pot conține și poliamide și alți polimeri. În geotextilele neșesute, filamentele sunt legate fie mecanic, fie prin lipire.

2. Geogriile (GGR), ca materiale rutiere, pot fi țesute sau împletite din fibre de sticlă sau filamente de polimeri (polipropilenă sau poliester) ori pot fi tăiate sau presate din folii de plastic și apoi post tensionate, pentru a le mări la maximum rezistența și modulul de elasticitate dinamică. În mod curent, geogriile au dimensiuni rectangulare variabile. Există și forme de geogriile cu aspect de geocompozite la livrare, care, în urma punerii în operă, lucrează ca geogrila, materialul de închidere a ochiurilor intrând în compoziția mixturilor asfaltice. Geogrila poate avea o membrană laminată foarte subțire, care se lipește de amorsă, dar este proiectată să se topească și apoi să dispară atunci când se aplică stratul de acoperire cald din mixtură asfaltică. Unele geogriile pot avea împletituri subțiri (lășii) de fibră permanentă ce acoperă parțial deschiderile și conduc la lipirea geogriilei de amorsă. Alte geogriile conțin o peliculă (folie) continuă, proiectată să ajute la pozare (adică să adere pe amorsă) și să se topească atunci când s-a aplicat stratul cald de acoperire. Nici unul dintre aceste produse nu formează o barieră impermeabilă. Geogriile sunt proiectate să aibă modulul de elasticitate dinamică mare.

3. Geocompozitele (GCO) sunt materiale compuse dintr-o geogrilă și un geotextil, consolidate între ele. În acest caz, geotextilul are capacitatea de retenție omogenă a bitumului și permite colmatarea fisurilor existente, împiedicarea transmiterii acestora precum și funcția de lipire pe stratul suport, în timp ce geogriile împiedică alungirea geotextilului și au capacitatea de preluare și distribuție uniformă a eforturilor din trafic. Geocompozitul trebuie să asigure o retenție optimă de bitum, să joace rol de barieră intermediară și să dezvolte un modul de elasticitate dinamică mare la valori mici de deformație.

Geosinteticele au următoarele roluri:

- rol de reducere a eforturilor care întârzie sau oprește propagarea fisurilor în stratul asfaltic.
- rol de armare – preiau și distribuie uniform eforturile din trafic (verticale).
- rol de barieră intermediară – barieră împotriva infiltrațiilor de apă și împiedică sau

întârzie deteriorarea îmbrăcămintei.

Tablul 1 prezintă funcțiile pe care le îndeplinesc geosinteticele în straturile rutiere: antifisură, armare și bariera de umiditate.

Tablul 1

Tip geosintetic	Funcția
Geotextile pentru reducerea eforturilor și barieră interstrat (STR+B)	<p>Geotextilul neșesut este destinat încetirii transmiterii fisurilor existente în straturile superioare.</p> <p>Aceste geotextile, folosite în combinație cu un strat de bitum pulverizat pe suprafața drumului existent au funcțiile de reducere a eforturilor și etanșare, sunt denumite și membrane SAMI (Stress Absorbing Membrane Interlayer)</p> <p>Aceste membrane separă straturile inferioare de asfalt de cele noi prin crearea unei bariere intermediare și încetinesc transmiterea fisurilor din stratul inferior în stratul superior de asfalt.</p> <p>Membranele SAMI se recomandă a fi utilizate la reabilitarea/ modernizarea/ reparații capitale/ reparații curente a drumurilor cu trafic scăzut $\leq 0,3$ m.o.s. pentru perioada de prognoză de 10 ani (DJ, DC, străzi secundare)</p>
Geogridurile - pentru armare (R)	<p>Geogridurile (R) pot fi alcătuite din: fibre de sticlă sau polimeri. Geogridurile sunt folosite pentru preluarea încărcărilor din trafic și distribuirea lor cât mai uniform pe suprafața orizontală.</p> <p>Așezarea geogridului se va face pe un strat de egalizare de 2 cm (dacă suprafețele prezintă denivelări – conform reglementarilor tehnice în vigoare) sau conform recomandărilor producătorului.</p>
Geocompozite – geosintetice pentru armare, reducerea eforturilor și barieră interstrat (R+STR+B)	<p>Este combinația dintre:</p> <ul style="list-style-type: none">• o geogrid (cu funcția de armare R)• un geotextil neșesut, cu o retenție bună de bitum cu funcția de reducere a eforturilor (STR), <p>- încetirea transmiterii fisurilor din stratul inferior în cel superior și ca barieră de umiditate (B)</p> <p>Aceste materiale pot fi utilizate pentru toate tipurile de lucrări: casete pentru lărgiri, acolo unde produsele pot fi aplicate direct pe suprafețele de drum fisurate, frezate, pe dale de beton sau agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici</p>

Tipuri de degradări pentru care se recomandă utilizarea geosinteticelor:

- *fisuri reflective* sunt fisurile care apar în îmbrăcămintea asfaltică prin transmiterea discontinuităților (rosturi sau fisuri / crăpături) din straturile inferioare degradate (fig. 1).

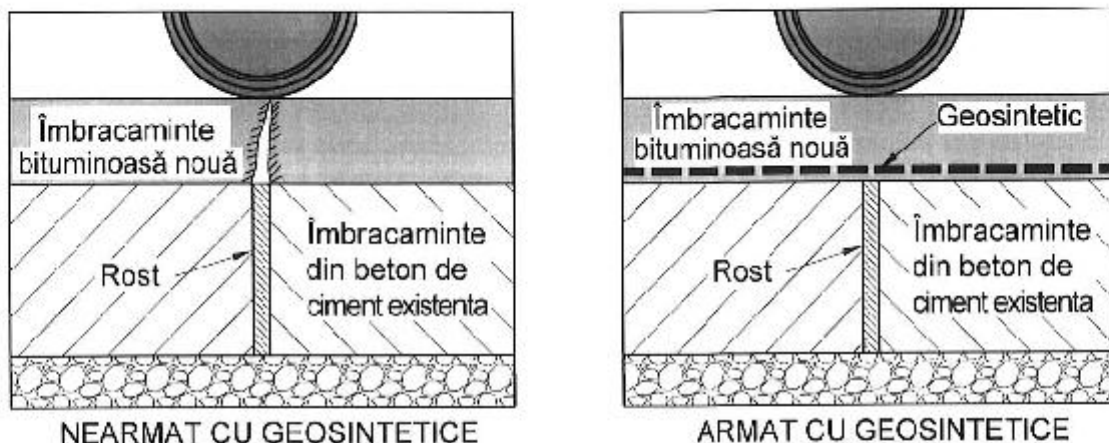


Fig. 1

- *faianțările* (fig. 2) sunt degradări (ansamblu de fisuri) datorate următoarelor cauze:
- capacitate portantă insuficientă a complexului rutier;
 - infiltrarea apelor în corpul căii;
 - realizarea necorespunzătoare a încadrării părții carosabile;
 - acțiunea traficului greu și repetat;
 - oboseala îmbrăcămintei;
 - contaminarea cu argilă a straturilor de fundație;
 - acțiunea îngheț – dezghețului.

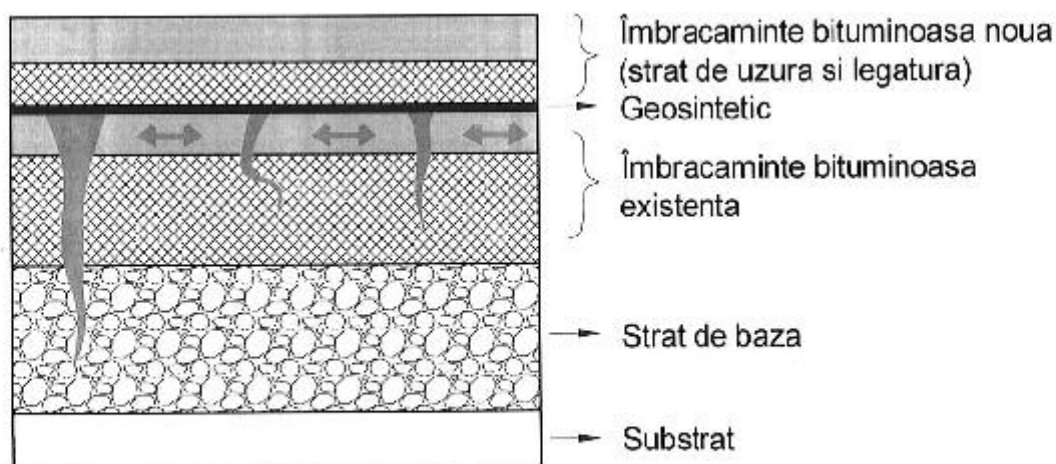


Fig. 2

Referințe

- 1 Legea 10 / 1995
 - 2 Legea 137 / 1995
 - 3 Legea 107 / 1996
 - 4 Legea 319 / 2006
 - 5 Legea 481 / 2004
 - 6 Legea 307 / 2006
 - 7 HG 28 / 2008

 - 8 AND 540 / 2003

 - 9 NP 111 / 2004
 - 10 SR 4032-1:2001
 - 11 SR EN 1426:2007
 - 12 SR EN 1427:2007
 - 13 13. SR EN 12593:2007
 - 14 SR 61:1997
 - 15 SR EN 13249:2001 cu A1:2011

 - 16 SR EN ISO 10318:2006
 - 17 SR EN 15381:2009

 - 18 STAS 10473 – 1:1987
 - 19 SR 183-1:1995
 - 20 SR EN 13108 – 1:2006/AC:2008
 - 21 SR EN 13108 – 5:2006/AC:2008
 - 22 Regulament (UE) nr. 305/2011
- „Legea calității” și completările ulterioare
 - „Legea protecției mediului” și OUG 195 / 2005
 - „Legea apelor”
 - „Legea securității și sănătății în muncă”
 - „Legea privind protecția civilă”
 - „Legea privind apărarea împotriva incendiilor”
 - „Proiectarea lucrărilor de construcții pentru intervenții la construcțiile existente”
 - „Normativ pentru evaluarea stării de degradare a îmbrăcăminții rutiere pentru structuri suple și semirigide”
 - „Normativ pentru straturi bituminoase peste strat de bază din beton de ciment”
 - „Lucrări de drumuri. Terminologie”

 - „Bitum și lianți bituminoși. Determinarea penetrației cu ac”
 - „Bitumuri. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă ”
 - „Bitumuri și lianți bituminoși. Determinarea punctului de rupere Fraass”
 - „Bitumuri. Determinarea ductilității”
 - „Geotextile și produse înrudite. Caracteristici impuse pentru utilizarea la construcția de drumuri și alte zone de circulație”
 - „Geosintetice. Termeni și definiții”
 - „Geotextile și produse înrudite. Caracteristici impuse pentru utilizarea la lucrări de drumuri și pentru straturi de uzură asfaltice”
 - „Straturi din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment”
 - „Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți din beton de ciment. Condiții tehnice generale de calitate”
 - „Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice”
 - „Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 2: Betoane asfaltice pentru straturi foarte Subțiri”
 - „Regulament de stabilire a unor condiții armonizate pentru comercializarea produselor pentru construcții”

APITOLUL II
CONDIȚII TEHNICE

Secțiunea 1

Tipuri de materiale geosintetice și caracteristicile acestora

Producătorul de geosintetice și produse înrudite trebuie să furnizeze beneficiarului, date pe baza rezultatelor încercărilor specificate în Tabelul 1. „Geotextile nemetalice și produse înrudite utilizate pentru îmbrăcămînți și straturi de uzură asfaltice: funcții, caracteristici relative la funcții și metode de încercare de utilizat” conform SR EN 15381:2009

TABEL 1

Nr. crt.	Caracteristici	Metodă de încercare	Funcție îndeplinită de geosintetic		
			Armare	Reducerea eforturilor	Barieră
1	Rezistență la tracțiune	EN ISO 10319 ^a	H	H	H
2	Alungire sub sarcină maximă	EN ISO 10319 ^a	H	H	H
3	Perforare dinamică	EN 13433	H	--	H
4	Încercare de perforare statică	EN ISO 12236	H	H	H
5	Durabilitate	Anexa B SR EN 15381	H	H	H
6	Rezistența la intemperii	EN 12224 Anexa B ₁ SR EN 15381	S	S	S
7	Retenția de bitum	Anexa C SR EN 15381	--	H	A
8	Punct de topire	EN ISO 3146	S	S	S
9	Rezistență la lichide alcaline	EN 14030 Anexa B ₂ SR EN 15381	S	S	S

H = necesar pentru armonizare

A = pentru toate condițiile de utilizare

S = utilizări specifice

-- = nu sunt utilizabile

^aEN ISO 10319 poate să nu fie adecvat pentru produse specifice (grile din fibră de sticlă). În aceste cazuri trebuie utilizate metode mai adecvate, ca de exemplu EN ISO 13493-1 sau ASTM D 6637-01. În toate cazurile trebuie realizate încercări de tracțiune pe produsele finite.

CAPITOLUL III

Considerații privind utilitatea și utilizarea materialelor geosintetice

Utilitatea unui strat de geosintetic intercalat între structura existentă degradată și un strat nou de ranforsare constă în:

- impermeabilizarea suprafeței existente degradate, prin crearea unei bariere de umiditate formată din geotextil impregnat cu bitum (funcția B);
- întârzierea apariției fisurilor reflective (funcția STR);
- armarea (funcția R) în cazul: casetelor de lărgire a drumurilor existente, ranforsarea cu straturi bituminoase a străzilor pavate, în intersecții etc. Aceasta se va putea realiza după o analiză temeinică a structurii rutiere existente din punct de vedere al capacității portante și al deformațiilor posibile;

Toate acestea conduc la mărirea duratei de exploatare a structurii rutiere.

Geosinteticele se pot utiliza în zone cu:

- fisuri și faianțări pe suprafețe mari, unde necesită o acoperire parțială sau, adesea, totală a suprafeței;
- în dreptul rosturilor dintre dalele unei îmbrăcăminți din beton de ciment care urmează să fie ranforsată, se pot utiliza fâșii de geosintetice pe lățimea de 1 m;
- la casetele de lărgire în dreptul rosturilor dintre structura rutieră nouă și cea existentă.

Degradările sub formă de fisuri sau faianțări, precum și degradările apărute prin reflexie, vor fi evaluate prin indici de stare conform reglementarilor tehnice în vigoare.

În funcție de starea de degradare a suprafeței carosabile se stabilesc sectoare omogene pe care se așterne geosinteticul ca material antifisură, înainte de așternerea straturilor asfaltice de acoperire.

Gradul de severitate al degradărilor suprafeței structurii rutiere fisurate trebuie să fie redus sau mediu, astfel încât geosinteticul să poată fi eficient.

CAPITOLUL IV

Performanțe impuse geosinteticului

Geotextilele

- Geotextilele neșesute pot avea moduli de elasticitate dinamică relativ mici mobilizând astfel numai eforturi limitate la nivele mici ale deformației; ele funcționează ca disipatori de energie în dreptul fisurilor, deviindu-le propagarea pe verticală și întârziind, în acest fel, reflectarea lor în stratul nou asfaltic.

- Capacitatea de retenție a bitumului de către geotextil este recomandată (cf. SR EN 15381) să fie minim 0.9 l/m^2 . Retenția minimă va fi direct influențată de greutatea, grosimea geotextilului și caracteristicile stratului suport la instalare (rugozitate, porozitate, planitate etc.)

- În vederea evitării infiltrării apei în straturile inferioare ale structurii rutiere, dar și pentru întârzierea fisurării prin reflexie, se poate folosi un material geotextil impregnat cu bitum din fabrică, pentru a evita eventualele neplăceri legate de o cantitate mare de amorsă necesară.

Proprietățile fizico-mecanice minime necesare pentru geotextile utilizate cu rol de barieră de umiditate și cu rol de disipator de tensiuni sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

Proprietăți	Valori minime
Rezistența la tracțiune (la rupere)	Min. 7 kN/m (714 kgf / m)
Alungire la tracțiune maximă	70 %
Retenția de bitum	Min. 0,90 l / m ²
Punct de înmuiere	+ 10° C peste temperatura de așternere a mixturii asfáltice

(1 N = 0,101971 kgf)

Geogriile

- Geogriile au moduli de elasticitate mult mai mari decât geotextilele, fiind capabile să preia tensiuni mari la nivele reduse ale deformației (au în general greutatea de 200.500 g/m²).
- Geogriile se utilizează la amarea straturilor asfáltice încetinind apariția deformațiilor permanente. Pentru a acționa ca o ranforsare a stratului de acoperire o geogrilă trebuie să fie bine întinsă sau ușor pretensionată și trebuie să aibă o rigiditate suficientă.
- În funcție de materialul din care este realizată geogriila, aceasta poate avea defomabilități cu valori între 2 și 3 % și preluarea de tensiuni mai mari decât ale asfaltului.

Geocompozitele

Geocompozitele se recomandă a fi folosite pentru structuri rutiere în care este necesară atât încetinirea transmiterii fisurilor, rezistență mare la preluarea solicitărilor din trafic, armarea cât și impermeabilizarea.

CAPITOLUL V

PRESCRIPȚII GENERALE DE EXECUȚIE

Lucrări pregătitoare

Prezentele prescripții de execuție sunt recomandabile dar pot fi amendate de cele propuse în caietul de sarcini sau în agrementul tehnic oferit de producător pentru care acesta își asumă răspunderea.

De altfel, se recomandă, cel puțin la prima utilizare a unui tip de material geosintetic, ca să fie prezent și reprezentantul producătorului sau distribuitorului de geosintetic.

Înainte de aplicarea geosinteticului, suprafața trebuie să fie curățată (folosind o perie sau aer comprimat) și uscată.

Colmatarea fisurilor și crăpăturilor se va executa în conformitate cu prevederile reglementarilor tehnice în vigoare.

Cuiburile/gropile se vor repara conform prevederilor reglementarilor tehnice în vigoare și apoi suprafața carosabilă va fi pregătită pentru așternerea geosinteticului

Condiții impuse la așezarea geosinteticului

Se amorsează și în funcție de starea tehnică a suprafeței de rulare și de recomandările producătorului, se așterne un strat de mortar asfaltic cilindrat la cald, cu rol de reprofilare și egalizare, în grosime de minim 2 cm.

Producătorul va preciza cu ce produse bituminoase a tratat geosinteticul și trebuie să recomande tipul de amorsă ce trebuie folosit astfel încât să fie compatibilitate între geosintetic și amorsa utilizată.

Amorsa pentru geosintetic

- Stabilirea tipului de amorsă se va face în funcție de instrucțiunile furnizate de producător după consultarea manualului de instalare a geosinteticului; ea este necesară pentru impregnarea materialului geotextil și lipirea de straturile structurii rutiere; se recomandă ca amorsa, bitumul. Acesta va fi din același tip de bitum ca acela utilizat în mortarul asfaltic sau straturile asfaltice de ranforsare. Se poate accepta și emulsie bituminoasă, respectându-se indicațiile producătorului în ceea ce privește cantitatea prevăzută.

- Aplicarea amorsci pentru geosintetic :

- se execută mecanic;
- cantitatea de amorsă să fie suficientă pentru a satura geotextilul și pentru a-l lipi de suprafața existentă;
- pentru emulsie - cu rupere rapidă - cantitatea va fi sporită conform recomandărilor și procentului de bitum pe care îl conține.

Se precizează că materialul geotextil, prin caracteristicile sale (greutate, grosime, tip de material) este cel care cere o anumită cantitate de amorsa, pentru a fi saturat și a corespunde rolului de barieră de umiditate.

- Temperatura bitumului, T, în timpul operației de amorsare, va fi suficient de mare pentru a permite o împrăștiere uniformă; T va fi $< 140^{\circ} - 145^{\circ}$, dar în rezervor să nu fie mai mare de $163^{\circ} C$.

- Lățimea stratului de amorsă va fi egală cu a materialului geosintetic plus 15 cm.
- Traficul nu va fi permis peste amorsă.
- Excesul de material se va curăța.
- Temperaturi - temperatura aerului și a suprafeței pe care se așază va fi:
 - cel puțin $10^{\circ}C$ pentru amorsa cu bitum;
 - cel puțin $10^{\circ} C$ pentru amorsarea cu emulsie.
- Se va acorda o atenție deosebită cantității de amorsa necesară pentru geosintetic.

Așezarea geosinteticului

- peste amorsă, manual sau mecanic, fără a se crea cute sau pliuri.
- se va așterne înainte ca stratul de amorsă să se răcească, avându-se în vedere ca temperatura amorsei când se plasează geosinteticul să fie în concordanță cu recomandarea producătorului privind caracteristicile materialelor geosintetice;
- în cazul în care, producătorul recomandă emulsie bituminoasă, geosinteticele se vor așterne numai după ruperea emulsiei;
- dacă este nevoie, se suplimentează cantitatea de amorsă în funcție de recomandările producătorului;
- accesul vehiculelor, mai ales manevrele bruște, întoarceri etc. nu trebuie permise;
- pentru o bună așternere (fără zone nelipite) a geosinteticului, pe stratul de amorsă, se va utiliza o perie cu peri de plastic sau alt material non metalic cu care se va netezi materialul;
- suprapunerea se va efectua conform tabelului 6 în cazul în care este necesară și producătorul nu recomandă altfel.

Suprapunerea fâșiilor de geosintetic: conform tabelului 6.

Tabelul 6

MATERIAL GEOSINTETIC			
Suprapunerea materialului geosintetic pentru:	geotextile	geogriile	geocompozite
Rosturi transversale	min. 15 cm	min. 8 cm	min. 8 cm
Rosturi longitudinale	min. 10 cm	min. 10 cm	min. 10 cm

Notă: Datele din tabelul 6 sunt orientative. Pentru stabilirea lățimii de suprapunere se va ține cont de prevederile caietului de sarcini al producătorului.

Așternerea stratului asfaltic de acoperire:

- obligatoriu, în aceeași zi în care s-a așternut geosinteticul;
- excesul de amorsă poate fi înlăturat prin împrăștiere de nisip și prin periere. Excesul de nisip se îndepărtează;
- dacă începe ploaia înainte ca materialul geosintetic să fie acoperit cu stratul asfaltic, trebuie lăsat să se usuce înainte de așternerea asfaltului;
- se va respecta grosimea minimă a stratului bituminos de acoperire în conformitate cu prevederile Art. 30.

Indiferent de starea suprafeței vechi, pentru eliminarea pericolului reducerii duratei de viață a stratului de acoperire, se recomandă plasarea geosinteticului pe un strat de egalizare (reprofilare) de minim 2 cm, în afara cazului în care producătorul prezintă alte prevederi și își asumă răspunderea pentru acestea.

Așezarea geosinteticului trebuie urmată imediat de un cilindru compactor cu pneuri pentru a evita ruperea din acțiunea vântului sau traficului, în funcție de recomandările producătorului.

Păstrarea și depozitarea geosinteticului se face în locuri uscate și aerisite - conform recomandărilor producătorului.

Recomandări speciale

În vederea reducerii la minimum a timpului de lucru, a rosturilor de lucru și a pierderii de material, la comandarea produselor geosintetice se va specifica lățimea rotelor în concordanță cu lățimea benzilor rutiere sau cu posibilitatea depozitării rotelor de geosintetic.

În funcție de tipul și caracteristicile echipamentului de aplicare a geosinteticului, pentru a se elimina îndoirea în timpul așezării acestuia, se va avea în vedere greutatea maximă a rotelor în vederea manevrării lor.

În timpul depozitării, geosinteticele trebuie protejate de precipitații, de expunerea pe timp îndelungat la soare la temperaturi de peste 70°C (chiar dacă geosinteticul este marcat ca stabilizat la UV), de produse chimice, de foc/scântei.

Se va acorda o atenție deosebită realizării gradului de compactare a straturilor din mixturi asfaltice situate deasupra geosinteticului.

De o mare importanță este realizarea unei foarte bune impregnări cu bitum a geotextilului și, totodată, crearea unei perfecte conlucrări a acestuia cu straturile asfaltice, prin respectarea tehnologiilor de execuție (temperaturi, compactare).

CAPITOLUL VI

CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor asfaltice cu prevederea de geosintetice se execută pe faze.

Controlul calității materialelor înainte de execuție

Materialele destinate executării straturilor de ranforsare bituminoase folosind geosintetic vor fi verificate în conformitate cu prescripțiile din standardele respective și din fișele tehnice ale producătorului și cu condițiile arătate în prezentul normativ, la Capitolul I.

Verificările și determinările se execută de laboratoare autorizate și constau în următoarele:

- Bitum:

- penetrația la 25°, SR EN 1426.
- punct de înmuiere, IB, SR EN 1427.

Bitumul folosit pentru amorsă se va verifica, dacă are aceleași caracteristici ca și bitumul din stratul de acoperire (îmbrăcăminte).

- Emulsie bituminoasă cationică:

- conținut de bitum, SR 8877-1 și 2
- vâscozitatea Engler la 20°C, SR 8877-1 și 2
- omogenitate, SR 8877-1 și 2

Bitumul din emulsia folosită pentru amorsa se va verifica, dacă are aceleași caracteristici ca și bitumul din stratul de acoperire (îmbrăcăminte).

- Mixtură bituminoasă pentru stratul de egalizare/reprofilare (mortarul asfaltic):

- bitumul din mortarul asfaltic și straturile de acoperire (mixtură, binder, stratul de uzură) va avea aceleași caracteristici cu cel folosit la amorsare.

Calitatea mixturii asfaltice va fi probată prin buletin de analiză conform normelor în vigoare.

- Geosinteticul:

- absorbția de bitum: se determină conform Anexa C a SR EN 15381
- rezistența la întindere
- alungirea maximă
- forța de tracțiune la alungirea de 2 % sau 3%
- punct de înmuiere / topire

- pentru celelalte caracteristici se va urmări respectarea cerințelor din prezentul Normativ și/sau Caietul de Sarcini.

Marcaj CE și etichetarea

În toate proiectele care conțin utilizarea geosinteticelor, proiectanții trebuie să facă referire la Regulamentul (UE) nr. 305 / 2011 al Produselor pentru Construcții (CPR).

Un produs poate fi utilizat numai dacă îndeplinește următoarele condiții:

- are Certificat de Constanță a Performanței emis de un organism de certificare.
- are o Declarație de Performanță (DoP) a producătorului.

Prin întocmirea Declarației de Performanță, producătorul își asumă răspunderea legală a conformității produsului cu performanțele declarate. Informația care trebuie conținută în DoP este detaliată în Anexele ZA a SR EN 15381.

Prezența acestora dă dreptul producătorului de a aplica marcajul CE.

Produsele geosintetice pentru lucrările de drumuri și straturi asfaltice, trebuie însoțite de documente care să conțină funcțiile și performanțele acestora:

- armare	R
- reducerea eforturilor	STR
- barieră	B
- armare, reducerea eforturilor și barieră	R + STR + B
- reducerea eforturilor și barieră	STR + B

Nivelul de încredere de 95 % trebuie să fie indicate de producător, referitoare la:

- Rezistența la tracțiune	kN / m
- Forța de tracțiune la alungirea de 2 % sau 3%	kN / m
- Rezistența la perforare statică	kN / m
- Rezistența la perforare dinamică	kN / m
- Alungirea maximă	%
- Retenția de bitum	kg / m ²

Controlul punerii în operă

Execuția stratului de egalizare din mortar asfaltic se va realiza conform reglementarilor tehnice în vigoare.

Se va proceda la controlul calității în conformitate cu prevederile legale pentru execuția straturilor asfaltice.

Controlul execuției stratului de amorsă pentru geosintetic.

Se va verifica:

- cantitatea de bitum (emulsie) conform cu specificațiile tehnice ale produsului sau cu determinări de laborator.

- temperatura, conform Art. 41.

Controlul așternerii materialului geosintetic. Se vor verifica următoarele:

- materialul să fie bine întins, fără pliuri, cute; nu trebuie să rămână nici o zonă desprinsă de suport;

- în zonele de curbă ale drumului se va tăia materialul și se va așeza adaptându-se cu suprapunerile corespunzătoare pe toată suprafața;

- pentru geosintetice se va urmări respectarea cantității de amorsă recomandată de producător;

- la utilizarea emulsiei pentru amorsă se va urmări ruperea ei înainte de așternerea geosinteticului;

- se vor respecta temperaturile de lucru;

- se recomandă ca testul de adezivitate să se verifice în conformitate cu reglementările europene în vigoare, metodologia care va sta la baza acestui test se va elabora ulterior.

Controlul execuției stratului de acoperire. Acesta va trebui să îndeplinească caracteristicile stratului bituminos pe care îl reprezintă.

(1) Se va proceda la controlul calității în conformitate cu prevederile legale pentru execuția straturilor asfaltice.

(2) Se va urmări în mod special realizarea gradului de compactare $K = 98 \%$ și absorbția de apă $Abs = \max 2\%$.

CAPITOLUL VII

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția lucrărilor se efectuează în două etape:

- la terminarea lucrărilor;
- recepția finală, la expirarea perioadei de garanție.

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează atunci când toate lucrările sunt terminate, la cel puțin o lună de la darea în circulație.

Comisia de recepție va examina lucrarea executată față de documentația tehnică aprobată și documentația de control întocmită în timpul execuției conform prezentului normativ.

Evidența tuturor verificărilor de la Capitolul IV face parte din documentația de control a recepției la terminarea lucrărilor.

Eventualele degradări ce apar în termenul de garanție a lucrărilor executate, precum și propunerile făcute de comisia de recepție la terminarea lucrărilor vor fi remediate de constructor pe cheltuiala acestuia, în mod corespunzător și la termenele stabilite conform normativelor tehnice în vigoare.

Recepția finală se face la expirarea perioadei de garanție, timp în care se va face verificarea comportării în exploatare a lucrării executate și se vor remedia eventualele degradări apărute în perioada de garanție.

Întocmit,
ing. Cezar Popoțanu





S.C. ROUTTE - CONSTRUCT S.R.L
BACAU

Reg. Com. J 04/162/2001

Tel / Fax: 0234/533140

e-mail: routeconstruct@yahoo.com



SR EN ISO 9001:2015
SR EN ISO 14001:2015
SR OHSAS 18001:2008

INSTRUCȚIUNI DE EXPLOATARE, ÎNTREȚINERE ȘI URMĂRIRE A COMPORTĂRII ÎN TIMP- DRUMURI CU ÎMBRĂCĂMINTE BITUMINOASĂ

Activitatea de **exploatare** a drumului constă în totalitate acțiunilor tehnice și economice ce trebuie întreprinse de către administratorul drumului în scopul protejării patrimoniului rutier.

Pentru realizarea acestor activități este necesar ca administratorul drumului să desfășoare următoarele acțiuni:

- efectuarea de revizii de supraveghere zilnică și curente în conformitate cu prezentele instrucțiuni;
- efectuarea lucrărilor de întreținere curentă în conformitate cu prezentele instrucțiuni;
- verificarea respectării condițiilor de tonaj și gabarit luate în considerare la dimensionarea sistemului rutier și prevăzute în proiectul tehnic și efectuarea controlul autovehiculelor (tonaj, gabarit);
- eliberarea de acorduri și autorizații pentru construcții și instalații în zona drumului precum și urmărirea respectării lor;

Reviziile de supraveghere zilnică a drumului constau în parcurgerea parțială sau în întregime a sectorului de drum din administrare și efectuarea de observații vizuale cu privire la integritatea drumului, siguranța circulației și aspectul estetic, concomitent cu luarea primelor măsuri de semnalizare rutieră sau pentru înlăturarea unor obstacole, în scopul asigurării siguranței construcției și a continuității traficului rutier.

Cu ocazia parcurgerii zilnice a traseului se va constata și interveni asupra situației și degradărilor care afectează direct siguranța circulației.

Obiectivele care se vor urmări urmăresc în cadrul activității zilnice sunt:

- a) la partea carosabilă: starea de curățenie și dacă există gropi, denivelări și alte defecțiuni ce necesită intervenții operative;
- b) la șanțuri și rigole: scurgerea apelor și viiturilor;
- c) la acostamente: denivelări față de borduri sau marginile părții carosabile, eventuale degradări, starea de curățenie;
- d) la parapete: lise degradate sau lipsă, stâlpi degradați sau dislocați prin lovire;
- e) la stâlpii de dirijare: poziția corectă și starea de curățenie;

- f) la semnalizarea rutieră: poziția corectă a indicatoarelor și panourilor, starea de curățenie și integritatea acestora, dacă plantațiile împiedică vizibilitatea;
- g) la locurile de parcare: starea de curățenie generală și semnalizarea rutieră;
- h) la plantații: starea generală, aspectul, apariția dăunătorilor, arbori accidentați de furtuni sau ca urmare a accidentelor de circulație, aspecte legate de vizibilitate;
- i) starea versanților cu grad pronunțat de instabilitate;
- j) la poduri, podețe, pasaje superioare, viaducte se controlează: existența unor degradări la partea carosabilă și trotuare, denivelări la racordarea cu terasamentele, parapete și coronamente degradate, funcționarea dispozitivelor de scurgere a apelor și existența grătarelor la gurile de scurgere, starca generală a infrastructurilor și eventuala apariție a infiltrațiilor prin dală sau prin elementele prefabricate, taluzurilor și a albiei în zona lucrării, curățirea zăpezii, gheții;
- k) la pasajele inferioare și tuneluri se verifică: starea generală a părților vizibile, a sferturilor de con, taluzelor, rigolelor, scurgerea apelor, dacă sunt infiltrații, starea capetelor tunelurilor. În timpul parcurgerii sectorului și după terminarea acestei operații, cantonierul sau persona desemnată de administratorul drumului, care execută revizia asigură îndepărtarea obstacolelor de pe partea carosabilă a drumului și eliminarea defecțiunilor ce pot fi remediate pe loc, semnalizând restricțiile de circulație necesare.

Dacă mijloacele de semnalizare ce le au la dispoziție nu sunt suficiente, semnalizarea se va asigura la început și prin mijloace improvizate, urmând a fi completată în maxim 24 de ore.

Reviziile curente cuprind o gamă mai largă de verificări și observații decât reviziile de supraveghere zilnică. Cantonierul sau persona desemnată de administratorul drumului va efectua lunar revizia curentă.

Revizia podurilor, apărărilor de maluri, precum și a sectoarelor de drumuri instabile (alunecări de teren, prăbușiri, etc.) se face va efectua și:

- după accidente de circulație pe poduri;
- imediat după cutremure, spargerii de conducte, etc;
- în timpul și după scurgerea ghețurilor și a apelor mari, provenite din topirea zăpezilor și din ploii.

Reviziile curente constau în parcurgerea drumurilor și efectuarea de verificări și observații, în afara celor prevăzute la reviziile de supraveghere zilnică și anume:

- a) la partea carosabilă: văluriri, faianțări, burdușiri ale îmbrăcăminții, suprafețe exudate, gropi, rupturi și tasări, rosturi necolmatate și degradate;
- b) la acostamente, taluzuri și șanțuri: asigurarea scurgerii longitudinale și transversale a apelor, împotmoliri, eroziuni, tasări, degradări ale pereurilor;
- c) la parapete: starea stâlpilor și fundațiilor, modul de prindere a liselor de stâlpi, poziția corectă a stâlpilor în plan vertical și orizontal, starea vopselei și a plăcuțelor reflectorizante;
- d) la indicatoarele de circulație, stâlpi de indicatoare și portale: starea generală a foliei reflectorizante, vopsitoriei și inscripțiilor,
- e) la lucrările de apărări și consolidări: starea generală a acestora (ziduri de sprijin, pereuri, drenuri, cleionaje, garduri, epiuri, diguri, etc), urmărindu-se stabilitatea și integritatea lor;
- f) la plantații: starea plantației, lucrările necesare asigurării condițiilor de siguranță pentru

circulație.

În timpul reviziilor curente se vor mai verifica:

- a) respectarea de către beneficiari a condițiilor impuse prin autorizațiile de construcții sau instalații, precum și termenele de execuție;
- b) respectarea traseelor și condițiilor din autorizațiile speciale emise pentru transporturile cu tonaj și gabarit depășit;
- c) respectarea regulilor de bună folosire a drumurilor, podurilor și accesoriilor acestora, Cantonierul sau persona desemnată de administratorul drumului drumuri are obligația de a verifica următoarele elemente la revizia podurilor și podețelor:
 - a) starea îmbrăcăminții (suprafețe poroase, fisuri, exfolieri, denivelări);
 - b) racordarea trotuarelor cu acostamentele;
 - c) dacă sunt montate la capetele podurilor indicatoare privind sarcina admisă, limitele de gabarit și eventualele restricții de viteză sau depășiri, atunci când prezența acestora este cerută de starea podurilor;
 - d) starea lucrărilor de apărare și a sparghețurilor;
 - e) starea parapetilor, bordurilor, tablelor pentru parafumuri și pentru apărare la firele de contact electric de la căile ferate electrificate (pasaje inferioare și superioare);
 - f) funcționarea gurilor de scurgere;
 - g) starea elementelor de rezistență și prinderea în buloane la podurile de lemn, precum și starea piloților și a căsoaielor;
 - h) dacă la podurile metalice sunt montați, diagonale, contravântuiri transversale deformatate sau degradate, prin lovire de către autovehicule;
 - i) dacă stagnează apa ori s-au depus aluviuni la înădări și între elementele metalice;
 - j) starea și poziția aparatelor de reazem.

Personalul care efectuează aceste reviziile va înscrie într-un registrul de revizie un exemplar al notei fiind trimis la primărie care va stabili soluții de remediere și va urmări tratarea problemelor până la realizarea lor completă.

Activitatea de întreținere a drumului constă în totalitatea lucrărilor fizice de intervenție (determinate de uzura sau de degradarea în condiții normale de exploatare a drumurilor și podurilor de șosea) care au ca scop asigurarea condițiilor tehnice necesare desfășurării circulației rutiere în condiții de siguranță precum și de menținere a drumurilor în stare permanentă de curățenie și aspect estetic, la nivelul traficului existent.

Întreținerea drumului se va efectua prin remedierea rapidă a eventualelor degradări pentru asigurarea integrității drumului. Se va respecta "Normativul privind întreținerea și repararea drumurilor publice" - AND 554/1999.

Lucrările de întreținere cu caracter permanent sunt acele lucrări și operații care se vor executa pe drum și care vor consta în principal din următoarele:

I. Lucrări de întreținere pe timp de vară:

1. Întreținerea părții carosabile a drumului prin curățirea părții carosabile de noroi și praf;
2. Repararea degradărilor și a gropilor prin decaparea și refacerea îmbrăcăminții:

- decaparea îmbrăcăminții degradate și pregătirea suprafeței în scopul aplicării

unei îmbrăcămînți noi;

- plombarea suprafeței decapate și a gropilor cu mixtură asfaltică, inclusiv compactarea. Pentru ca circulația rutieră să nu fie stânjenită pe sectoarele pe care se execută reparații, se recomandă să nu se decapeze decât atât cât se poate repara în cursul aceleiași zile. În cazul în care, din motive fortuite nu se pot plomba în aceeași zi toate gropile decapate, acestea se umplu cu materialul rezultat din decapare, material pietros de pe acostamente și se semnalizează.

În vederea plombării gropilor și a porțiunilor degradate cu mixtură asfaltică, suprafețele respective trebuie pregătite în mod corespunzător, în care scop se vor executa următoarele lucrări:

- marcarea suprafeței necesare a fi decapată prin trasarea unor linii pline la marginea acesteia folosindu-se creta sau alte mijloace adecvate; se va da o atenție deosebită obținerii unor patrule estetice care să cuprindă întreaga suprafață degradată sau susceptibilă la degradare;
- tăierea verticală a marginilor suprafeței marcate, exact pe linia de marcaj, cu dalta și ciocanul, cu târnăcopul, cu pikamerul acționat de un moto-compresor, sau cu alte dispozitive mecanice (freze speciale);
- scoaterea și îndepărtarea materialului ce se dislocă din perimetrul marcat; mixtura asfaltică rezultată din decaparea straturilor bituminoase se adună urmând a fi reutilizată, iar materialul granular care eventual rezultă, poate fi utilizat la completarea acostamentelor sau amenajarea drumurilor laterale;
- curățarea perfectă, temeinică a suprafeței decapate cu mătură și perii piassava sau prin suflarea cu aer comprimat; dacă astfel nu s-a obținut o suprafață perfect curată, atunci se va proceda la spălarea acesteia cu apă;
- suprafața curată se amorsează cu bitum tăiat (0,4 kg/m²) sau emulsie bituminoasă cationică (0,8...1 kg/m²). Bitumul tăiat va conține 60% bitum D 80/120 și 40% petrosin. Emulsia bituminoasă cationică se diluează cu apă curată în proporție de 1 : 1, folosindu-se recipiente curate.

Plombarea propriu-zisă a gropilor astfel pregătite se face cu mixtură asfaltică, respectând următoarea tehnologie:

- după ruperea liantului cu care s-a făcut amorsarea, mixtura asfaltică se așterne în straturi uniforme cu grosimea de maximum 4 cm; se va asigura grosimea necesară astfel ca după compactare suprafața reparată să fie la același nivel cu suprafața adiacentă;
- compactarea temeinică a mixturii asfaltice așternute cu maiul sau cu compactoare cu pneuri, compactoare cu rulouri netede, tăvălugi, rulouri adaptate la tractoare, plăci vibratoare etc. Operația de compactare este foarte importantă pentru etanșeitatea și durabilitatea lucrării, de aceea trebuie făcută cu multă atenție;
- după compactarea mixturii asfaltice așternute, suprafața plombată se pudrează cu nisip grăunțos sau nisip de concasaj 0...3 mm, anrobat cu 2...3% bitum pentru asigurarea etanșeității suprafeței stratului superior.

Pe timp de ploaie nu se vor efectua plombări întrucât prezența apei împiedică acroșarea mixturii asfaltice la stratul suport. Dacă în circulație a suprafețelor reparate se face după răcirea mixturii asfaltice puse în operă, sau imediat după efectuarea plombărilor în cazul folosirii unor

mixturi asfaltice la rece.

Tipurile de mixturi asfaltice ce se pot utiliza pentru plombarea gropilor și repararea suprafețelor degradate sunt:

- betoanele asfaltice pentru stratul de uzură (B.A.8; BA 16 etc);
- asfaltul turnat (A.T.D.16; A.T.7);
- mixturi asfaltice pentru reparații pe bază de nisip bituminos;
- mixturile asfaltice stocabile etc.

Se recomandă ca pentru plombarea gropilor să se utilizeze același tip de mixtură cu cel utilizat la execuția stratului de uzură a îmbrăcămintii rutiere a drumului.

În general mixturile asfaltice de tipul betoanelor asfaltice se folosesc la plombări pe timp calduros, când funcționează fabricile de asfalt, iar asfaltul turnat și mixturile asfaltice stocabile se folosesc în perioadele de iarna, atunci când alt tip de mixtură asfaltică este mai greu de obținut. În cazul în care nu dispunem de mixtură asfaltică pentru efectuarea plombărilor izolate, reparația provizorie a gropilor se poate face în mod excepțional, în lipsă de alte posibilități, prin stropiri succesive cu bitum sau emulsie bituminoasă, urmate de acoperire cu criblură. După fiecare stropire cu liant se răspândește criblură 3/8 sau 8/16 mm în cantitate de 10 ... 15 kg/m² care se fixează prin batere cu maiul, criblura în exces fiind înlăturată prin măturare.

3. Colmatarea fisurilor și crăpăturilor din îmbrăcămințile bituminoase;

în funcție de deschiderea lor, fisurile și crăpăturile se vor colmata:

- cu mastic bituminos, cele cu deschidere până la 5 mm;
- cu mixtură asfaltică, crăpăturile cu deschidere mai mare de 5 mm.

Colmatarea cu mastic bituminos

Pentru colmatarea fisurilor și crăpăturilor cu deschidere până la 5 mm, se va proceda astfel:

- se vor lărgi și adânci fisurile și crăpăturile folosindu-se dispozitive mecanice sau scoabe, spițul, târnăcopul etc;
- curățarea fisurilor se va face cu peria de sârmă și suflarea cu aer comprimat;
- se vor îndepărta de pe partea carosabilă impuritățile rezultate;
- se amorsează fisurile sau crăpăturile;
- se prepară masticul bituminos din 28...32% bitum, tip D 80/120 și 72...68% filer de calcar;
- se toarnă în exces masticul bituminos în fisuri sau crăpături;
- suprafața se netezește și se pudrează cu nisip.

Colmatarea cu mixtură asfaltică

Crăpăturile având deschiderile mai mari de 5 mm se colmatează cu mixtură asfaltică.

Se recomandă ca tipul de mixtură asfaltică utilizat să fie același cu cel utilizat la execuția stratului de uzură a îmbrăcămintii rutiere a drumului. Tehnologia de lucru va cuprinde:

- decaparea în lungul crăpăturii a straturilor degradate cu dalta și ciocanul sau târnăcopul și mai ales prin frezare sau folosirea pikamerului;
- curățarea temeinică cu mătura și cu peria a porțiunilor decapate și îndepărtarea materialului rezultat;
- amorsarea suprafețelor decapate în lungul crăpăturii cu bitum tăiat sau emulsie;

- umplerea și burarea crăpăturii pregătite în stratul de legătură cu mixtură asfáltic;
- umplerea spațiului pregătit în stratul de uzură cu mixtură, urmată de o bună compactare. Pentru ca drumurile să poată intra în iarnă în bune condiții, lucrările de colmatare trebuie terminate până la finele lunii octombrie.

4. Întreținerea platformei drumului:

- curățarea platformei drumului de noroiul adus de vehicule de pe drumurile laterale, de materiale aduse de viituri (potmol, stânci, anrocamente, arbori etc),
- tratarea burdușirilor, a unor tasări locale, aducerea la profil a acostamentelor prin tăiere manuală sau mecanizată, tăierea dâmburilor, completarea cu pământ, cu balast etc,
- nivelarea la cotă, curățarea acostamentelor în dreptul parapetelor direcționale;
- tăieri de cavaliere și corectarea taluzurilor de debleu sau de rambleu;
- întreținerea părții carosabile prin eliminarea unor denivelări locale, eliminarea gropilor sau a adânciturilor prin acoperirea cu materiale din categoria celor din care acestea au fost executate inițial etc.

5. Întreținerea șanțurilor și a rigolelor:

- curățarea șanțurilor, a rigolelor, a canalelor și a podețelor, executarea șanțurilor de acostament și a șanțurilor de gardă, a rigolelor;
- decolmatarea sau desfundarea șanțurilor, rigolelor, a șanțurilor de gardă, a canalelor de scurgere;
- refacerea rostuirii la șanțurile și la rigolele pavate ;

6. Întreținerea drenurilor:

- curățarea și repararea căminelor de vizitare, a puțurilor de aerisire și a capetelor de drenuri,
- completarea capacelor căminelor la puțurile de aerisire;
- verificarea funcționării drenurilor (conform instrucției)
- curățarea cunetelor;

7. Prevenirea efectelor inundațiilor:

- întreținerea lucrărilor de corecții ale torenților și de amenajare a văilor contra eroziunilor;
- întreținerea lucrărilor de apărări de maluri și regularizări ale cursurilor de ape; completarea terasamentelor deteriorate local și a eroziunilor provocate de topirea zăpezilor;
- efectuarea de corecții locale ale albiilor, șanțuri de gardă, amenajări ale torenților și ale canalelor de evacuare până la 200 m lungime,
- efectuarea de stocuri de materiale, echipamente și dispozitive pentru intervenții în caz de inundații, variante locale de deviere a circulației ca urmare a efectelor inundațiilor, asigurarea stocurilor minimale de materiale, echipamente și mijloace de primă intervenție în caz de inundații;

8. Întreținerea zidurilor de sprijin, a bolților cu pilaștri, ranforturilor și zidurilor de sprijin:

- prin curățarea coronamentelor și a barbacanelor de vegetație, de gunoaie, precum și corecții izolate.

9. Întreținerea mijloacelor pentru siguranța circulației rutiere:

- întreținerea semnalizării verticale: îndreptarea, întreținerea, spălarea și vopsirea indicatoarelor de circulație, a stâlpilor și a altor mijloace de dirijare a circulației;
- întreținerea și montarea indicatorilor de km și hm: vopsirea și scrierea, spălarea sau îndepărtarea indicatorilor km și hm, vopsirea și scrierea, sau îndreptarea indicatoarelor de km și hm, montarea acestora;
- întreținerea parapetelor direcționale: întreținerea parapetelor metalice, de zidărie sau din beton, prin repararea tencuielilor, a zidurilor, aducerea la cotă, completarea elementelor necesare, revopsire, spălare periodică, protecții anticorozive etc.
- întreținerea gardurilor de protecție: întreținerea și repararea gardurilor de protecție, demontare, remontare, completare cu elemente necesare, văruire sau vopsire;
- văruirea plantațiilor și a accesoriilor - văruirea plantațiilor și a accesoriilor (coronamente, garduri, borne etc);
- îndepărtarea de pe platforma drumurilor (anrocamente, stânci, bolovani, materiale rezultate din accidente de circulație etc.)
- tăierea ramurilor pentru asigurarea vizibilității și a gabaritului;

10. Asigurarea esteticii rutiere a drumului:

- întreținerea drumului: revizii curente și intervenții operative;
 - curățarea de gunoaie, paie, noroi, cadavre etc. a platformei, a taluzurilor, șanțurilor, locurilor de parcare, fântânilor și a spațiilor verzi, strângerea materialului în grămezi și transportul în afara zonei drumului;
 - curățarea trotuarelor și a casurilor, precum și repararea sau completarea elementelor lipsă; demontarea panourilor publicitare instalate ilegal sau degradate și depozitarea lor în afara zonei drumului;
- cosirea vegetației ierboase: cosirea vegetației ierboase în zonă (acostamente, șanțuri, taluzuri, bandă mediană), tăierea buruienilor, a lăstărișului, a drajonilor și a mărăcinilor, curățirea plantației de ramuri uscate, gunoaie, paie, noroi, etc, cuprinzând strângerea materialului în grămezi și transportul lui în afara zonei drumului și eventual distrugerea lui

11. Întreținerea drumurilor laterale:

- aducerea la profil și întrețineri locale,
- asigurarea scurgerii apelor.

12. Întreținere curentă a podurilor și podețelor:

- la podurile de zidărie, din beton, din beton armat, din beton precomprimat, reparații de tencuieală; curățarea rosturilor degradate și umplerea lor cu mortar; curățarea banchetelor și ungerea aparatelor de reazem; curățarea căii de noroi și gunoaie, desfundarea gurilor de scurgere; completări izolate de terasamente la calea de rulare sau la rampe; reparații la parapete, trotuare, guri de scurgere, hidroizolații, rosturi de dilatație, casuri, sferturi de con, scări de acces,

perforare fâșii cu goluri; la podurile metalice: întreținerea vopselei prin completări pe suprafețe izolate; îndreptarea elementelor deformat; curățirea nodurilor, a aparatelor de reazem și a celorlalte accesorii; degajarea gunoaielor din jurul montanților și a diagonalelor, revopsirii ale parapetelor;

- întreținerea albiilor din zona pădurilor: înlăturarea din albiile a depunerilor, drajonilor și a plantațiilor care împiedică scurgerea apelor; curățirea de răgălii a infrastructurilor și a albiilor; spargerea gheții și dirijarea sloiurilor și a flotanților; reparații izolate la pragurile de fund și la apărările de maluri;
- întreținerea podețelor: reparații izolate la coronamentele aripilor, camere de liniștire, peree; desfundări și decolmatări de podețe inclusiv în perioada de dezgheț.

II. Lucrări de întreținere curentă pe timp de iarnă

1. Pregătirea drumurilor pentru sezonul de iarnă și la ieșirea din iarnă prin:

- curățări de șanțuri,
- tăieri de cavaliere și corectarea taluzurilor pentru înlăturarea cauzelor care provoacă înzăpezirea;
- amenajarea de lăcașe pentru depozitarea materialului antiderapant în puncte periculoase;
- amenajarea de platforme pentru depozitarea materialelor în depozite intermediare;
- înlăturarea obstacolelor care ar putea provoca înzăpezirea drumurilor (buruieni, mărăcini, tufe, garduri vii etc.)
- instalarea și completarea semnalizării specifice pe timp de iarnă;

2. Aprovizionarea cu materiale pentru combaterea lunecșului cuprinde:

- aprovizionări cu materiale antiderapante și antiaglomerante, nisip, zgură,
- aprovizionări cu materiale chimice și antiderapante (nisip, pictriș, zgură, sarc, etc.)

3. Montarea panourilor de parazăpezi în zonele înzăpezibile.

4. Deszăpezirea manuală și mecanică inclusiv prin răspândirea manuală sau mecanică în vederea prevenirii sau combaterii poleiului, gheții sau a zăpezii.

Întocmit,
ing. Cezar Popoțanu



PROGRAM PENTRU ASIGURAREA URMARIRII COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIEI

Beneficiar: COMUNA NICOLAE BALCESCU

Proiectant: S.C. ROUTTE CONSTRUCT S.R.L. BACAU



Intruniti in baza:

- Legea nr.10 din 18.01.1995 privind calitatea in constructii publicata in M.O. in 24.01.1995;
- H.G.R. nr. 766 din 21.11.1997 privind aprobarea „Regulamentul privind calitatea in constructii publicata in M.O. din 10.12.1997”;
- Ordinul nr. 57/N din 18. 08.1995 pentru aprobarea „Normativului privind urmarirea in timp a constructiilor indicativ P130 – 90”.

Am stabilit urmatorul program:

Nr. crt.	Categoria de lucrari urmarita	Modul de observare	Fenomen urmarit	Mijloace sau dispozitive	Periodicitate	Componenta comisiei
1	2	3	4	5	6	7
1	Imbracaminti	Vizual	- fisuri - crapaturi - faiantari - deplasari la rosturi	- ap. foto - ruleta - dreptar - teodolit	Anual si dupa evenimente deosebite (viituri, accidente, etc)	
2	Fundatii	Vizual	- fisuri - crapaturi - rupturi - deslocari - deplasari - eroziune - afuieri	- ap. foto - cam. video - ruleta	Anual si dupa evenimente deosebite (viituri, accidente, etc)	
3	Accesorii: - taluzuri - alte amenajari	Vizual	- fisuri - crapaturi - deplasari - eroziuni	- ap. foto	Anual si dupa evenimente deosebite (viituri, accidente, etc)	



S.C. ROUTTE - CONSTRUCT S.R.L
BACAU

Reg. Com. J 04/162/2001
Tel / Fax: 0234/533140
e-mail: routteconstruct@yahoo.com



SR EN ISO 9001:2015
SR EN ISO 14001:2015
SR OHSAS 18001:2008

Instrucțiuni privind post utilizarea construcțiilor

Post-utilizarea construcțiilor cuprinde activitățile de desființare, demolare, dezafectare, demontare parțială sau totală a construcțiilor în condiții de siguranță și de recuperare eficientă a materialelor și a mediului. Toate aceste acțiuni se realizează prin grija proprietarului.

Post-utilizarea a construcțiilor și instalațiilor aferente construcțiilor, a instalațiilor și utilajelor tehnologice, inclusiv elementele de construcții de susținere a acestora, închiderea de cariere și exploatarea de suprafață și subterane, precum și a oricăror amenajări se fac numai pe baza autorizației de desființare obținute în prealabil

Autorizația de desființare se emite în aceleași condiții ca și autorizația de construire, în conformitate cu prevederile planurilor urbanistice și ale regulamentelor aferente acestora. Pentru dezafectarea construcțiilor aflate în stare avansată de degradare și care pun în pericol siguranța publică, din proprietatea privată a persoanelor fizice și/sau juridice, primarul are obligația de a notifica proprietarului responsabilitățile care îi revin potrivit prevederilor prezentului cod privind calitatea în construcții, cu privire la urmărirea comportării în exploatarea construcțiilor și post-utilizarea acestora, implicit cu privire la siguranța publică. Prin notificare se va atenționa cu privire la necesitatea ca proprietarul să ia măsurile de desființare a construcției, în regim de urgență, în condițiile dispozițiilor prezentului cod.

Declanșarea activităților din etapa de post-utilizare a unei construcții începe o dată cu inițierea acțiunii pentru desființarea acelei construcții, care se face:

- a) la cererea proprietarului;
- b) la cererea administratorului construcției, cu acordul proprietarului;
- c) la cererea autorităților administrației publice locale, în cazurile în care:
 - construcția nu prezintă siguranță în exploatare și nu poate fi reabilitată din acest punct de vedere;
 - construcția prezintă pericol pentru mediul înconjurător și nu poate fi reabilitată pentru a se elimina acest pericol;
 - cerințele de sistematizare pentru utilitate publică impun necesitatea desființării construcției.

La construcțiile proprietate publică, decizia de declanșare a activităților din etapa de post-utilizare va fi luată în baza unui studiu de fezabilitate, ținându-se seama de cazurile prevăzute la art. 348 din care să rezulte necesitatea, oportunitatea și eficiența economică a acțiunii. Studiul respectiv trebuie să fie aprobat potrivit legii, de către instituția abilitată în acest scop. Desfășurarea activităților și lucrărilor din etapa de post-utilizare a construcțiilor se efectuează pe baza unei documentații tehnice și a unei autorizații de desființare, eliberată de autoritățile competente, conform legii.

Elaborarea documentației tehnice aferente lucrărilor de desființare și executarea lucrărilor respective se efectuează de persoane fizice sau juridice cu activități în construcții. Documentația tehnică aferentă lucrărilor din etapa de post-utilizare a construcțiilor va cuprinde:

- a) planul de amplasare a construcțiilor - poziție, dimensiuni, orientare, vecinătăți -, cu indicarea construcției sau a părților de construcție ce urmează a fi demolate;
- b) planuri sau relevee, din care să rezulte destinația, alcătuirea construcției și funcțiunile acesteia;
- c) planurile de asigurare și refacere a continuității utilităților exterioare pentru vecinătăți, care ar trebui, eventual, să fie întrerupte la demolarea construcțiilor;
- d) detalierea și precizarea fazelor activităților și lucrărilor;
- e) proceduri tehnice pentru executarea lucrărilor de demontare și demolare, cuprinzând descrierea detaliată a soluțiilor tehnice adoptate, a tuturor operațiunilor necesare și măsuri de protecție a muncii;
- f) recomandări - la construcțiile proprietate publică - privind modul de recondiționare a produselor și a elementelor de construcție, recuperate cu ocazia demontării și demolării;
- g) recomandări pentru evacuarea și transportul deșeurilor nefolosibile și nereciclabile în zonele de reintegrare în natură;
- h) măsuri pentru protecția mediului înconjurător, în zona de demolare a construcțiilor și în zonele de evacuare a deșeurilor;
- i) devizul lucrărilor de demolare, de reciclare și de utilizare a materialelor rezultate.

Documentația tehnică pentru lucrările de post-utilizare a construcțiilor trebuie verificată de specialiștii verificali de proiecte atestați. De asemenea, vor fi expertizate din punctul de vedere al rezistenței și stabilității clădirile învecinate care pot fi afectate de demolare.

Dezafectarea construcției cuprinde următoarele faze:

1. oprirea activităților din zona construcției;
2. suspendarea utilităților;
3. asigurarea continuității instalațiilor tehnico-edilitare pentru vecinătăți;

Demontarea și demolarea construcției cuprind următoarele faze:

1. dezachiparea construcției prin desfacerea și demontarea elementelor de instalații funcționale;
2. demontarea părților și a elementelor de construcție;
3. demolarca părților de construcție nedemontabile: zidării, structuri de rezistență, inclusiv a fundației construcției;

4. dezmembrarea părților și elementelor de construcție și a instalațiilor demontate, recuperarea componentelor și a produselor re folosibile și sortarea lor pe categorii;
5. transportul deșeurilor nefolosibile și nereciclabile în zonele destinate pentru utilizarea ca materii brute sau pentru reintegrarea în natură.

Recondiționarea, reciclarea și re folosirea produselor și materialelor de construcție, rezultate din demontarea și demolarea construcțiilor proprietate publică, cuprind următoarele faze:

1. recondiționarea produselor de construcție recuperate din demontare, în vederea re folosirii, prin operațiuni simple, executate în ateliere;
2. reciclarea materialelor rezultate din demolare, în secții de producție specializate, prin folosirea acestor materiale ca materii prime în vederea producerii de materiale de construcții;
3. pregătirea re folosirii produselor și materialelor de construcții, rezultate din recuperare, recondiționare și reciclare, prin verificarea calității acestora și prin organizarea desfacerii lor în depozite de materiale de construcții.

Reintegrarea în natură a deșeurilor nefolosibile și nereciclabile cuprinde următoarele faze:

1. utilizarea deșeurilor de materiale brute pentru umpluturi;
2. refacerea peisajului natural în zonele de folosire a deșeurilor, prin taluzări adecvate și lucrări de protecție aferente, inclusiv refacerea stratului vegetal și a plantațiilor.

Obligații și răspunderi privind post-utilizarea construcțiilor

Proprietarii au următoarele obligații și răspunderi:

- a) să asigure fondurile necesare pentru proiectarea și executarea lucrărilor de desființare ;
- b) să obțină avizele necesare și autorizația de desființare de la autoritățile competente;
- c) să încredințeze executarea lucrărilor din etapa de post-utilizare a construcțiilor unor persoane fizice sau juridice autorizate în construcții;
- d) să urmărească respectarea condițiilor de calitate stabilite, precum și recondiționarea și reciclarea în grad cât mai ridicat a materialelor și a produselor rezultate din demontarea și demolarea construcției.

Proiectanții au următoarele obligații și răspunderi:

- a) să elaboreze, la solicitarea proprietarilor/administratorilor, documentația tehnică aferentă lucrărilor de demolare, reciclare și utilizare a materialelor rezultate;
- b) să asigure, prin soluțiile tehnice și tehnologice de demontare și demolare adoptate, respectarea prevederilor din avize și din autorizația de desființare, a condițiilor tehnice de calitate corespunzătoare, precum și un grad cât mai ridicat de recuperare, recondiționare și reciclare a materialelor și a produselor rezultate din demontare și demolare;
- c) să asigure asistența tehnică solicitată de proprietar pentru aplicarea soluțiilor din proiect. Executanții au următoarele obligații și răspunderi:
 - a) să înceapă executarea lucrărilor de demolare numai pe baza autorizației de desființare și a documentației tehnice verificate;
 - b) să respecte prevederile din documentația tehnică aferentă și din autorizația de desființare;
 - c) să realizeze condițiile de calitate prevăzute în documentația tehnică;

d) să instruiască personalul asupra procesului tehnologic, asupra succesiunii fazelor și operațiunilor, precum și asupra măsurilor de protecție a muncii;

e) să ia măsurile de protecție a vecinătăților, prin evitarea de transmitere a vibrațiilor puternice sau a șocurilor, a degajărilor mari de praf, precum și prin asigurarea accesului necesar la aceste vecinătăți.

Demolarea și demontarea construcțiilor **Dispoziții generale**

Deținătorii construcțiilor sunt obligați să execute, demolarea, demontarea și mutarea sau modificarea acestora atunci când gradul de uzura morală, gradul de uzura fizică sau când interesul public le impune. În cadrul proiectelor de sistematizare a localităților când sunt necesare lucrări de desființare a unor construcții pentru punerea în valoare a monumentelor istorice existente, lucrările se vor efectua cu avizul Ministerului Culturii și Cultelor.

Când demolarea unei clădiri sau a unei lucrări poate să prezinte pericole:

a) se vor adopta măsuri de prevenire, precum și metode și proceduri corespunzătoare de efectuare a lucrărilor;

b) lucrările trebuie să fie planificate și executate sub supravegherea unei persoane competente.

Norme ecologice privind desființarea lucrărilor de construcții

Deșeurile depuse în depozite temporare provenite de la demolarea ori reabilitarea construcțiilor sunt tratate și transportate de deținătorii de deșeuri, de cei care execută lucrările de construcție sau de demolare ori de o altă persoană.

Primăria va indica amplasamentul pentru eliminarea deșeurilor precizate mai sus, modalitatea de eliminare și ruta de transport până la acesta.

În cazul renunțării la execuția lucrărilor care fac obiectul avizului de gospodărire a apelor, precum și în cazul renunțării atunci când s-au executat parțial unele componente ale lucrărilor, beneficiarul de investiție solicită retragerea acestuia. În acest scop va completa și va transmite autorității de gospodărire a apelor, emitentă a avizului de gospodărire a apelor;

Retragerea avizului de gospodărire a apelor se face la solicitarea beneficiarului de investiție sau, după caz, la inițiativa emitentului avizului.

Dacă renunțarea la execuția investiției s-a făcut după ce s-au executat parțial unele componente ale acesteia, beneficiarul avizului de gospodărire a apelor va prezenta un program de conservare sau, după caz, de demolare a lucrărilor executate și de refacere a condițiilor inițiale de scurgere. Programul face parte integrantă din solicitarea de retragere a avizului și are drept scop prevenirea impactului negativ al construcțiilor executate asupra apelor.

Deținătorii de terenuri, cu orice titlu, precum și orice persoană fizică sau juridică care desfășoară o activitate pe un teren, au următoarele obligații:

a) să prevină, pe baza reglementărilor în domeniu, deteriorarea calității mediului

geologic;

- b) să asigure luarea măsurilor de salubritate a terenurilor neocupate productiv sau funcțional, în special a celor situate de-a lungul căilor de comunicații rutiere, feroviare și de navigație;
- c) să respecte orice alte obligații prevăzute de reglementările legale în domeniu.

Regimul deșeurilor rezultate din construcții și demolări

Gestionarea deșeurilor se efectuează în condiții de protecție a sănătății populației și a mediului și se supune prevederilor prezentului cod, precum și legislației specifice în vigoare.

Controlul gestionării deșeurilor revine autorităților publice competente pentru protecția mediului și celorlalte autorități cu competențe stabilite de legislația în vigoare.

Autoritățile administrației publice locale, precum și persoanele fizice și juridice care desfășoară activități de gestionare a deșeurilor au atribuții și obligații în conformitate cu prevederile prezentului cod și a celor specifice din domeniul gestionării deșeurilor.

Valorificarea deșeurilor se realizează numai în instalații, prin procese sau activități autorizate de autoritățile publice competente.

Transportul intern al deșeurilor provenite din demolarea construcțiilor se realizează în conformitate cu prevederile legale specifice.

Termenul de "deșuri din construcții și demolări" face referință la deșeurile rezultate din activități precum construcția infrastructurii civile, demolarea totală sau parțială a infrastructurii civile, modernizarea și întreținerea străzilor.

Întocmit,
ing. Cezar Popoțanu



Proiect. nr: 557/2019

Faza : P.Th. + D.E.

Denumire proiect: **Lucrari de refacere infrastructura locala afectata de inundatii in anul 2019, in sat Valea Seaca, comuna Nicolae Bălcescu, județul Bacău.**

Beneficiar: COMUNA NICOLAE BĂLCESCU

Elaborator: S.C. ROUTTE CONSTRUCT S.R.L.BACĂU



IV. PROTECTIA MEDIULUI, PRECIZARI PRIVIND RESPECTAREA OBLIGATIILOR REFERITOARE LA SANATATEA SI SECURITATEA OCUPATIONALA, PRECIZARI PRIVIND PAZA SI STINGEREA INCENDIILOR, PRECIZARI PRIVIND SECURITATEA OBIECTIVELOR, OBLIGATII PRINCIPALE REFERITOARE LA CALITATEA CONSTRUCTIILOR

CAP. 1. PROTECTIA MEDIULUI

Prezentul proiect nu se supune evaluarii impactului asupra mediului conform procedurii aprobata prin Ord. 860/2002 cu modificarile ulterioare din urmatoarele motive :

- Nu sunt necesare devieri de retele sau constructii de retele ;
- Amplasamentul proiectului nu se afla in zone cu restrictii de constructie ;
- Proiectul nu va avea impact mediului prin emiterea in aer, apa sau sol de poluanti sau substante toxice periculoase si nocive ;
- Deseurile produse prin realizarea proiectului sunt materiale reciclabile si inerte ;
- Nu exista posibilitatea ca proiectul sa aiba efecte asupra unor ariale sensibile (paduri, zone de coasta, areale protejate, etc.) ;
- Prin realizarea proiectului si functionarea ulterioara nu se polueaza factorii de mediu (sol, apa, aer, subsol, panza freatica).

Se vor respecta urmatoarele conditii:

- Executantul lucrarilor de constructie se va asigura ca zona de santier sa fie imprejmuita, pe perimetrul incintei si in exteriorul acesteia vor fi amplasate inscriptiuni din care sa reiasa denumirea lucrarii si a executantului acesteia ;
- Depozitarea materialelor de constructie si a solului vegetal decopertat se va face in zone special amenajate fara sa afecteze circularia in zona obiectivului ;
- Se va reface spatiul verde afectat de executia lucrarilor, fara taieri de arbori ;
- Solurile decopertate se vor folosi ca material de umplutura ;
- Deseurile rezultate din executia proiectului (materiale de constructie) vor fi colectate selectiv si depozitate in locuri special amenajate, pana la depozitarea finala a acestora ;
- Deseurile reciclabile se vor transporta la societatile autorizate in valorificarea/eliminarea acestora ; deseurile inerte se vor transporta in locurile indicate.

In devizul general al investitiei s-au prevazut sumele necesare pentru lucrarile de refacere a cadrului natural dupa terminarea lucrarilor.

La elaborarea documentatiei s-au respectat prevederile OUG nr. 195/2005 si ale Legii nr. 265/2006, ale legislatiei referitoare la gestionarea deseurilor HG nr. 856/2002, Ord. MMGA nr. 2/211/118/2004, cu completarile conexe.

CAP. 2. PRECIZARI PRIVIND RESPECTAREA OBLIGATIILOR REFERITOARE LA SANATATEA SI SECURITATEA OCUPATIONALA

La elaborarea documentatiei sa tinut cont de obligatiile referitoare la conditiile de sanatate si securitate ocupationala, prevazute in urmatoarele acte normative :

1. **S.R. O.H.S.A.S. 18 001/03.2008** – Sisteme de management al sanatatii si securitatii acupationale – Cerinte ;
2. **Legea nr. 319/2006** – Legea securitatii si sanatatii in munca – Monitorul Oficial nr. 646/26.07.2006;
3. **Hotararea de guvern nr. 300/2006** privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile - Monitorul Oficial nr. 252/21.03.2006;
4. **Hotararea de guvern nr. 493/2006** privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de zgomot - Monitorul Oficial nr. 3802/03.05.2006;
5. **Hotararea de guvern nr. 971/2006** privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca - Monitorul Oficial nr. 683/09.08.2006;
6. **Hotararea de guvern nr. 1028/2006** privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare - Monitorul Oficial nr. 710/18.08.2006;
7. **Hotararea de guvern nr. 1048/2006** privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca - Monitorul Oficial nr. 722/23.08.2006;
8. **Hotararea de guvern nr. 1049/2006** privind cerintele minime pentru asigurarea securitatii si sanatatii lucratorilor din industria extractiva la suprafata sau subteran - Monitorul Oficial nr. 727/25.08.2006;
9. **Hotararea de guvern nr. 1050/2006** privind cerintele minime pentru asigurarea securitatii si sanatatii lucratorilor din industria extractiva de foraj - Monitorul Oficial nr. 737/29.08.2006;
10. **Hotararea de guvern nr. 1051/2006** privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru manipularea manuala a maselor care prezinta riscuri pentru lucratori, in special de afectiuni dorsolombare - Monitorul Oficial nr. 713/21.08.2006;
11. **Hotararea de guvern nr. 1058/2006** privind cerintele minime pentru imbunatatirea securitatii si protectia sanatatii lucratorilor care pot fi expuse unui potential risc datorat atmosferelor explozive - Monitorul Oficial nr. 737/29.08.2006;
12. **Hotararea de guvern nr. 1091/2006** privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de munca - Monitorul Oficial nr. 7392/30.09.2006;
13. **Hotararea de guvern nr. 1092/2006** privind protectia lucratorilor impotriva riscurilor legate de expunerea la agentii biologici in munca - Monitorul Oficial nr. 762/07.09.2006;

14. **Hotararea de guvern nr. 1218/2006** privind stabilirea cerintelor minime de securitate si sanatate in munca pentru asigurarea protectiei lucratorilor impotriva riscurilor legate de prezenta agentilor chimici ;

15. **Hotararea de guvern nr. 1093/2006** privind cerintele minime de securitate si sanatate in munca pentru asigurarea protectiei lucratorilor impotriva riscurilor legate de expunerea la agentii cancerigeni sau mutageni la locul de munca;

16. **Hotararea de guvern nr. 1136/2006** privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de campurile electromagnetice - Monitorul Oficial nr. 769/11.09.2006;

17. **Hotararea de guvern nr. 1875/2005** privind protectia sanatatii si securitatii lucratorilor fata de riscurile datorate expunerii la asbest - Monitorul Oficial nr. 64/24.01.2006;

18. **Hotararea de guvern nr. 1876/2005** privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de vibratii - Monitorul Oficial nr. 81/30.01.2006;

19. **Ordonanta de urgenta nr. 96/2003** privind protectia maternitatii la locul de munca - Monitorul Oficial nr. 378/29.04.2004;

20. **Legea nr. 186/2006** privind aprobarea ordonantei de urgenta a guvernului nr. 171/2005 pentru modificarea si completarea Legii n. 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de munca si boli profesionale - Monitorul Oficial nr. 440/22.05.2006;

21. **Legea nr. 226/2006** privind incadrarea unor locuri de munca in conditii speciale - Monitorul Oficial nr. 509/13.06.2006.

In afara acestora, se fac urmatoarele precizari asupra:

- Respectari cu strictete a precizarilor din planurile de executie, precum si cele din cartile tehnice ale utilajelor aflate in dotarea santierului sau inchiriate;
- Instruirii personalului muncitor la angajare, schimbarea locului de munca si zilnic, asupra operatiunilor ce urmeaza a se executa in ziua respectiva.
- Obligativitatea folosirii echipamentului de protectie: casti, centuri de siguranta, ochelari de protectie, palmare, etc.

Interzicerea circulatii persoanelor straine in zona lucrarii.

La aparitia unor elemente neprevazute, se vor lua masuri imediat:

- intreruperea lucrului, inlaturarea avariei, indepartarea pericolului, indepartarea utilajelor si a oamenilor, etc.

Reguli care trebuie respectate in mod deosebit pe santier:

- cască de protectie purtata permanent pe timpul executiei ;
- interzicerea accesului in zona de lucru a macaralei de manipulare si montarea elementelor prefabricate;
- nu se va calatori in mijloacele de transport a elementelor prefabricate;
- sapaturile se vor executa numai cu sprijiniri si epuizmente mecanice;
- toate punctele de trecere peste parau, gropi, ect., vor fi prevazute cu parapet ;
- schelele vor fi prevazute cu parapet de protectie si centuri de siguranta pentru lucrul la inaltime ;
- confectionarea si montarea placutelor avertizoare in zonele periculoase ;
- zilnic inainte de inceperea lucrului, se vor avertiza muncitorii din subordine asupra riscurilor specifice pe care le ridica procesul de productie;

- se vor asigura truse sanitare pentru acordarea primului ajutor in caz de accidentare.

Astfel de indicatii sunt minimale, iar sefii de echipa, de santier, sunt obligati sa ia masurile de protectia muncii, in vederea evitarii accidentelor.

Sumele necesare pentru asigurarea securitatii si sanatatii muncii sunt cuprinse in capitolul 5.1 "organizare de santier" din devizul general.

CAP. 3. PRECIZARI PRIVIND PAZA SI STINGEREA INCENDIILOR

In stabilirea lucrarilor si materialelor din proiect sau avut in vedere prevederile Legii nr. 307/2006 si Ord. MAI nr. 163/2007, privind paza si stingerea incendiilor.

Sumele necesare pentru asigurarea pazei si stingerea incendiilor sunt cuprinse in capitolul 5.1 "organizare de santier" din devizul general.

CAP. 4. PRECIZARI PRIVIND SECURITATEA OBIECTIVELOR

Se vor respecta precizarile Legii nr. 333/8/07/2003 privind paza obiectivelor, bunurilor si protectia persoanelor cu modificarile din Legea nr. 9/9.01.2007.

CAP. 5. OBLIGATII PRINCIPALE REFERITOARE LA CALITATEA CONSTRUCTIILOR

In conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 privind calitatea in constructii, investitorii sunt persoane fizice sau juridice care finanteaza si realizeaza investitii sau interventii la constructiile existente in sensul legii si au urmatoarele **obligatii principale referitoare la calitatea constructiilor**:

- a) stabilirea nivelului calitativ ce trebuie realizat prin proiectare si executie pe baza reglementarilor tehnice, precum si a studiilor si cercetarilor efectuate;
- b) obtinerea acordurilor si a avizelor prevazute de lege, precum si a autorizatiei de construire;
- c) asigurarea verificarii proiectelor prin specialisti verficatori de proiecte atestati;
- d) asigurarea verificarii executiei corecte a lucrarilor de constructii prin diriginti de specialitate sau agenti economici de consultanta specializati, pe tot parcursul lucrarilor;
- e) actionarea in vederea solutionarii neconformitatilor, a defectelor aparute pe parcursul executiei lucrarilor, precum si a deficientelor proiectelor;
- f) asigurarea receptiei lucrarilor de constructii la terminarea lucrarilor si la expirarea perioadei de garantie;
- g) intocmirea cartii tehnice a constructiei si predarea acesteia catre proprietar;
- h) expertizarea constructiilor de catre experti tehnici atestati, in situatiile in care la aceste constructii se executa lucrari de natura celor prevazute la art. 18 alin. 2 al prezentei legi.

Obligatii si raspunderi ale proiectantilor.

Proiectantii de constructii raspund de indeplinirea urmatoarelor obligatii principale referitoare la calitatea constructiilor:

- precizarea prin proiect a categoriei de importanta a constructiei;
- asigurarea prin proiecte si detalii de executie a nivelului de calitate corespunzator cerintelor esentiale, cu respectarea reglementarilor tehnice si a clauzelor contractuale;
- prezentarea proiectelor elaborate in fata specialistilor verficatori de proiecte atestati, stabiliti de catre investitor, precum si solutionarea neconformitatilor si neconcordantelor

semnalate;

- elaborarea caietelor de sarcini, a instructiunilor tehnice privind executia lucrarilor, exploatarea, intretinerea si reparatiile, precum si, dupa caz, a proiectelor de urmarire privind comportarea in timp a constructiilor. Documentatia privind postutilizarea constructiilor se efectueaza numai la solicitarea proprietarului;
- stabilirea, prin proiect, a fazelor de executie determinate pentru lucrarile aferente cerintelor esentiale si participarea pe santier la verificarile de calitate legate de acestea;
- stabilirea modului de tratare a defectelor aparute in executie, din vina proiectantului, la constructiile la care trebuie sa asigure nivelul de calitate corespunzator cerintelor esentiale, precum si urmarirea aplicarii pe santier a solutiilor adoptate, dupa insusirea acestora de catre specialisti verificatori de proiecte atestati, la cererea investitorului;
- participarea la intocmirea cartii tehnice a constructiei si la receptia lucrarilor executate.

Obligatii si raspunderi ale executantilor

Executantul lucrarilor de constructii are urmatoarele obligatii principale:

- sesizarea investitorilor asupra neconformitatilor si neconcordantelor constatate in proiecte, in vederea solutionarii;
- inceperea executiei lucrarilor numai la constructii autorizate in conditiile legii si numai pe baza si in conformitate cu proiecte verificate de specialisti atestati;
- asigurarea nivelului de calitate corespunzator cerintelor esentiale printr-un sistem propriu de calitate conceput si realizat prin personal propriu, cu responsabili tehnici cu executia atestati;
 - convocarea factorilor care trebuie sa participe la verificarea lucrarilor ajunse in faze determinante ale executiei si asigurarea conditiilor necesare efectuarii acestora, in scopul obtinerii acordului de continuare a lucrarilor;
- solutionarea neconformitatilor, a defectelor si a neconcordantelor aparute in fazele de executie, numai pe baza solutiilor stabilite de proiectant cu acordul investitorului;
- utilizarea in executia lucrarilor numai a produselor si a procedeelor prevazute in proiect, certificate sau pentru care exista acorduri tehnice, care conduc la realizarea cerintelor esentiale, precum si gestionarea probelor-martor; inlocuirea produselor si a procedeelor prevazute in proiect cu altele care indeplinesc conditiile precizate si numai pe baza solutiilor stabilite de proiectanti cu acordul investitorului;
- respectarea proiectelor si a detaliilor de executie pentru realizarea nivelului de calitate corespunzator cerintelor esentiale;
- sesizarea, in termen de 24 de ore, a Inspectiei de stat in constructii, lucrari publice, urbanism si amenajarea teritoriului in cazul producerii unor accidente tehnice in timpul executiei lucrarilor;
- supunerea la receptie numai a constructiilor care corespund cerintelor esentiale de calitate si pentru care a predat investitorului documentele necesare intocmirii cartii tehnice a constructiei;
- aducerea la indeplinire, la termenele stabilite, a masurilor dispuse prin actele de control sau prin documentele de receptie a lucrarilor de constructii;
- remedierea, pe propria cheltuiala, a defectelor calitative aparute din vina sa, atat in perioada de executie, cat si in perioada de garantie stabilita potrivit legii;
- readucerea terenurilor ocupate temporar la starea lor initiala, la terminarea executiei lucrarilor;

- stabilirea raspunderilor tuturor participantilor la procesul de productie - factori de raspundere, colaboratori, subcontractanti - in conformitate cu sistemul propriu de asigurare a calitatii adoptat si cu prevederile legale in vigoare.

Obligatii si raspunderi ale proprietarilor constructiilor

Proprietarii constructiilor au urmatoarele obligatii principale:

- efectuarea la timp a lucrarilor de intretinere si de reparatii care le revin, prevazute conform normelor legale in cartea tehnica a constructiei si rezultate din activitatea de urmarire a comportarii in timp a constructiilor;
- pastrarea si completarea la zi a cartii tehnice a constructiei si predarea acesteia, la instrainarea constructiei, noului proprietar;
- asigurarea urmaririi comportarii in timp a constructiilor, conform prevederilor din cartea tehnica si reglementarilor tehnice;
- efectuarea, dupa caz, de lucrari de reconstruire, consolidare, transformare, extindere, desfiintare partiala, precum si de lucrari de reparatii ale constructiei numai pe baza de proiecte intocmite de catre persoane fizice sau persoane juridice autorizate si verificate potrivit legii;
- asigurarea realizarii lucrarilor de interventii asupra constructiilor, impuse prin reglementarile legale;
- asigurarea efectuarii lucrarilor din etapa de postutilizare a constructiilor, cu respectarea prevederilor legale in vigoare.

Obligatii si raspunderi ale administratorilor si ale utilizatorilor constructiilor

Administratorii si utilizatorii constructiilor au urmatoarele obligatii principale:

- folosirea constructiilor conform instructiunilor de exploatare prevazute in cartea tehnica a constructiei;
- efectuarea la timp a lucrarilor de intretinere si de reparatii care le revin conform contractului;
- efectuarea de lucrari de interventie la constructia existenta in sensul prevederilor art. 18 alin. 2, numai cu acordul proprietarului si cu respectarea prevederilor legale;
- efectuarea urmaririi comportarii in timp a constructiilor conform cartii tehnice a constructiei si contractului incheiat cu proprietarul;
- sesizarea, in termen de 24 de ore, a Inspectiei de stat in constructii, lucrari publice, urbanism si amenajarea teritoriului, in cazul unor accidente tehnice la constructiile in exploatare.

Intocmit,
ing. Cezar Popoutanu

