



A. PARTI SCRISE

III. CAIETE DE SARCINI



Prezentele Caiete de sarcini conțin specificațiile tehnice privind execuția și recepția obiectivelor cuprinse în Proiectul Tehnic de Execuție în conformitate cu normativele și standardele în vigoare.

La execuția obiectivelor se vor respecta prevederile standardelor și normativelor în vigoare, la data execuției, în măsura în care acestea completează și nu contravin prezentelor Caiete de sarcini.

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 precum și a altor prevederi în conformitate cu legislația în vigoare, funcție de natura investiției.

Se vor respecta și Instrucțiunile 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.

Lista Caietelor de sarcini care fac parte din Proiectul Tehnic de Execuție:

Numar	Denumire	Pag.
CAIET DE SARCINI NR. 1	Lucrari de terasamente	1-22
CAIET DE SARCINI NR. 2	Mixturi asfaltice executate la cald	1-39
CAIET DE SARCINI NR. 3	Geocompozite și geotextile	1-3
CAIET DE SARCINI NR. 4	Semnalizarea rutieră- indicatoare rutiere	1-5
CAIET DE SARCINI NR. 5	Semnalizarea rutieră- margaje rutiere	1-7
CAIET DE SARCINI NR. 6	Parapet de protecție	1-4
CAIET DE SARCINI NR. 7	Pavele și borduri	1-6
CAIET DE SARCINI NR. 8	Cofraje	1-3
CAIET DE SARCINI NR. 9	Armături	1-6
CAIET DE SARCINI NR. 10	Betoane	1-18
CAIET DE SARCINI NR. 11	Protecția mediului	1-6
CAIET DE SARCINI NR. 12	Norme de protecție a muncii, prevenirea și stingerea incendiilor	1-4
CAIET DE SARCINI NR. 13	Repararea betonului cu betoane speciale	1-21
CAIET DE SARCINI NR. 14	Hidroizolații	1-11
CAIET DE SARCINI NR. 15	Imbrăcăminți rutiere la poduri	1-18
CAIET DE SARCINI NR. 16	Dispozitive de acoperire a rosturilor	1-3
CAIET DE SARCINI NR. 17	Lucrari auxiliare la pod	1-6
CAIET DE SARCINI NR. 18	Demolarea betonului	1-2

Caietele de sarcini sunt prezentate în Anexa 1, și fac parte integrantă din proiect.



A. PARTI SCRISE

IV. LISTE CU CANTITATI DE LUCRARI



In conformitate cu reglementarea tehnică „Ghid privind elaborarea devizelor la nivel de categorii de lucrări și obiecte de construcții pentru investiții realizate din fonduri publice”, indicativ P 91/1-02, elaborată de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în

Construcții și Economia Construcțiilor București (INCERC), aprobat de MLPTL cu ordinul 1568/15.10.02, executanții (oferanții) au deplină libertate de a-și prevedea în ofertă propriile consumuri și tehnologii de execuție, cu respectarea cerințelor cantitative și calitative prevăzute în Proiectul Tehnic, în Caietul de sarcini și în alte acte normative în vigoare care reglementează execuția lucrărilor.

Funcție de propriile consumuri și tehnologii de execuție, ofertanții vor întocmi extrasele de resurse (a) extras de materiale; b) extras de forță de muncă (mâna de lucru); c) extras de utilaj de construcții; d) extras de transporturi).

Listele cuprind cantitățile de lucrări completate pe capitole aferente categoriilor de lucrări din cadrul unui obiect de construcție.

Oferanții vor analiza cu atenție prevederile documentației tehnice (Proiect tehnic de execuție - Parte scrisă și Parte desenată, Caiete de sarcini, Liste de cantități de lucrări) și vor transmite Proiectantului obiectii/solicitări de clarificări cu privire la eventualele neconformități privind întocmirea/incadrarea/prevederea listelor de cantități în conformitate cu specificațiile Proiectului. Ulterioarele obiectii după finalizarea procedurii de achiziție a lucrărilor nu vor fi luate în considerare.

Se anexează Listele cu cantitățile de lucrări.

Liste cu cantități de lucrări sunt prezentate în Anexa 2, și fac parte integrantă din proiect.



A. PARTI SCRISE

V. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI PUBLICE (FORMULARUL F6)



II.1. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI PUBLICE (FORMULARUL F6)

Durata de executie a investitiei (lucrarilor) este estimata de catre Proiectant la 9 luni calendaristice.

Obiectiv: Pod pe DN 58 km 57+489 peste Valea Șareneac la Carașova

Beneficiar: Compania Nationala de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A. prin Directia Regionala de Drumuri si Poduri Timișoara

Proiectant: SC INFRA PROJECT SRL

In graficul urmatore se prezinta durata estimativa de realizare a lucrarilor.

GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI PUBLICE (FORMULARUL F6)										
Nr.	Pod pe DN 58 km 57+489 peste Valea Șareneac la Carașova	Esalonare calendaristica (luni)								
	Activitate	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Predare primire amplasament si organizare de santier	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2	Lucrari de poduri									
2.1	Lucrari la nivelul infrastructurii	█	█	█	█	█				
2.2	Lucrari la nivelul suprastructurii			█	█	█	█			
2.3	Executie cale pe pod si rampe						█	█	█	█
2.4	Lucrari in albie									█
3	Receptia lucrarilor									
3.1	Receptie la terminarea lucrarilor									█

Durata de executie a investitiei se poate prelungi functie de fondurile disponibile ale Beneficiarului.



Proiectant,
Intocmit,
SC INI
ing.



A. PARTI SCRISE

VI. ANEXA 1

CAIETE DE SARCINI



CAIET DE SARCINI NR. 01 LUCRĂRI DE TERASAMENTE

CAPITOLUL I. GENERALITĂȚI

Art.1. DOMENIU DE APLICARE

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

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 acestea completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

2.5. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe.

2.6. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Beneficiarul poate dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

CAPITOLUL II. MATERIALE FOLOSITE

Art.3. PĂMÂNT VEGETAL

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate se folosește pământ vegetal rezultat de la curățirea terenului și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren.

Art.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Categoriile și tipurile de pământuri, clasificate conform STAS 2914 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelele 1.a și 1.b.

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.

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.



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.

În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi tabelul 1 b) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cm³, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de furnal, etc.).

Materiale pentru terasamente

Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 2914.

Tabel 1a

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate U_n	Indice de plasticitate I_p pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflarea liberă U_l , %	Calitatea materialului pentru terasamente
		Conținut în părți fine în % din masa totală pt:						
		$d < 0,005$ mm	$d < 0,075$ mm	$d < 0,25$ mm				
1. Pământuri necoezive grosiere fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50% Blocuri, bolovăniș, pietriș	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) insensibilitate la îngheț-dezghet și la variațiile de umiditate	1a	<1	<10	<20	>5	0	Foarte bună
	idem 1a, însă uniforme (granulozitate continuă)	1b				≤5		Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm)	cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la îngheț-	2a	<6	<20	<40	>5	≤10	Foarte bună



reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin	dezgheț, insensibile la variațiile de umiditate								
	idem 2a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	2b				≤5			Bună
3. 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	cu multe părți fine, foarte sensibile la îngheț-dezgheț, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contracție) redusă	3a				-		≤40	Medio cră
	idem 3a, însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	3b	≥6	≥20	≥40	-	>10	>40	Medio cră

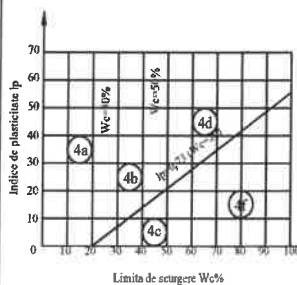
NOTĂ: In terasamente se poate folosi și material provenit din derocări, în condițiile arătate în prezentul tabel

Tabel 1b

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U _l %	Calitatea materialului pentru terasamente
		Conform nomogramei Casagrande			



4. Pământuri coezive: nisip prăfos, Praf nisipos, nisip argilos, praf praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă prafoasă, argilă, argilă grasă	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă reduse, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4a		<10	<40	Medio cră
	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă reduse sau medii, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	4b		<35	<70	Medio cră
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate și umflare liberă reduse și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4c		≤10	<40	Medio cră
	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4d		>35	>70	Rea
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	4e		<35	<75	Rea
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț- dezgheț	4f		-	>40	Foarte rea



***) Materiile organice sunt notate cu MO**

Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de minimum 20 cm în cazul pământurilor rele și de minimum 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 inginer.

Pentru pământurile argiloase, simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, ciment, stabilizatori chimici, etc. pe o grosime de minimum 15 cm, sau când pământul din patul drumului are umiditatea relativă $W_0 > 0,55$ se va executa un strat de separație din geotextil, rezistent și permeabil.

$$W_0 = \frac{W}{W_L}$$

unde: W = umiditatea naturală, iar WL = limita de curgere

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 1.b 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 ramblee pământurile organice, maluri, nămoluri, turbă și pământurile 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).

Art.5. APA DE COMPACTARE

5.1. Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.

5.2. Apa salcie va putea fi folosită cu acordul Beneficiarului, cu excepția compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

5.3. Eventuala adăugare a unor produse, destinate să faciliteze compactarea nu se va face decât cu aprobarea Beneficiarului, aprobare care va preciza și modalitățile de utilizare.

Art.6. PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECȚIE

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

Art.7 VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

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

Tabel 2

Nr. crt	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	În funcție de heterogenitatea pământului	1913/5



2	Limita de plasticitate	utilizat însă nu va fi mai mică decât o încercare la fiecare 5.000 mc	1913/4
3	Densitate uscată maxima		1913/3
4	Coeficientul de neuniformitate		730-89
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 mc	1913/13
6	Umflare libera		1913/12
7	Sensibilitate la îngheț, dezgheț	O încercare la fiecare: - 2.000 mc pământ pentru rambleuri - 250 ml de drum in debleu	1709/3
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc	1913/1

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

CAPITOLUL III. EXECUTAREA TERASAMENTELOR





Art.8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR

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

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

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului în cazul situației arătate la pct.8.1. sau la executarea pichetajului complet nou în cazul situației de la pct.8.2. În ambele cazuri trebuie să se facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe. Picheții implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați, în plan și în profil în lung, de aceiași reperi ca și picheții din pichetajul inițial.

8.4. Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului,

-  Antreprenorul va materializa prin taruși și șabloane următoarele:
-  înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax, de-a lungul axului drumului;
-  punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
-  înclinarea taluzelor.

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








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 Beneficiarului, cu notificare cu cel puțin 24 ore în devans.

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

Art.9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

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

-  defrișări;
-  curățirea terenului de resturi vegetatie și buruieni;
-  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 că 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, iarbă și buruieni 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 orice alte pământuri care sunt improprii pentru umpluturi vor fi transportate și depuse în depozite definitive, evitând orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pământul vegetal va fi pus în depozite provizorii, în vederea reutilizării.

9.6. Pe porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin șanturi 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 publică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina Antreprenorului.

9.8. Toate golurile ca: puțuri, pivnițe, excavații, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, 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 Beneficiarul să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol.

Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de șantier.

**Art.10. MIȘCAREA PĂMÂNTULUI**

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

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

10.3. Necesarul de pământ care nu poate fi asigurat 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 Beneficiarului.

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


10.6. La lucrările importante, când beneficiarul consideră 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, "Tabelul de mișcare a pământului" care definește în spațiu mișcările și localizarea finală a fiecărei cantități izolate de pământ din debleu sau din groapa de împrumut.

El ține cont de "Tabloul de corespondență a pământului" stabilit de Beneficiar, dacă aceasta există, ca și de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport și de prescripțiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobării Beneficiarului în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începerea lucrărilor.

Art.11. GROPI DE ÎMPRUMUT ȘI 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 Beneficiarului. Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă Beneficiarul consideră că este necesar, cererea trebuie să fie însoțită de:

 un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor 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 Beneficiarului, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Art. 12. EXECUȚIA DEBLEURILOR

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

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

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

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

În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanța prevăzută, se va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltuiala Beneficiarului. Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul de compactare de 100% Proctor Nonnal. În acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal.

Înclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv.

Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui să aducă la cunoștința Beneficiarului neconcordanța constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.

12.7. Prevederile STAS 2914 privind înclinarea taluzurilor la deblee 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 mărnose	1,0:1,0...1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleurilor	1,0:1,5...1,0:1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1,0:0,1 până la poziția verticală sau chiar în consola

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



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

Dacă pe parcursul lucrărilor de terasamente, masele de pământ devin instabile, Antreprenorul va lua măsuri imediate de stabilizare, anunțând în același timp Beneficiarul.

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

În terenuri stâncoase, la săpăturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze planurile sale de derocare în așa fel încât după explozii să se obțină:

- degajarea la gabarit a taluzurilor și platformei;
- 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 viitoare explozii sau din alte cauze.

După execuția lucrărilor, se va verifica dacă adâncimea necesară este atinsă peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsă, Antreprenorul va trebui să execute derocarea suplimentară necesară.

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

Tabel 4

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

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 așa cum este arătat în art.14.

12.15. Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umezeală, Beneficiarul va prescrie ca executarea săpăturilor în debleuri să se facă astfel: în perioada ploioasă: extragerea verticală după perioada ploioasă: săpături în straturi, până la orizontul al cărui conținut în apă va fi superior cu 10 puncte, umidității optime Proctor Normal.

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 execute în timp util șanturi, 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 sectoarelor 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 "Beneficiar".

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

Art.14. EXECUȚIA RAMBLEURILOR**14.1. Prescripții generale**

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

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

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

14.2. Modul de execuție a rambleurilor

14.2.1. Rambleurile se execută în straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lățime a platformei și în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările și variațiile de umiditate și granulometrie. Dacă dificultățile speciale, recunoscute de "Beneficiar", 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 platformă este împrăștiat și nivelat pe întreaga lățime a platformei (sau a benzii de lucru) în grosimea optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv. Suprafața fiecărui strat intermediar, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană și va avea o pantă transversală de 3...5% către exterior, iar suprafața ultimului strat va avea panta prescrisă conform 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 operă a rambleului se va ține seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul șantierului va face determinări ale umidității la sursă și se vor lua măsurile în consecință pentru punerea în operă, respectiv așternerea și necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-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, conform tabelului 5.

Tabel 5

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcămiți permanente	Îmbrăcămiți semipermanente	Îmbrăcămiți permanente	Îmbrăcămiți semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea: $h \leq 2,00$ m $h > 2,00$ m	100	95	97	93
	95	92	92	90
b. În corpul rambleurilor, la adâncimea sub patul drumului: $h \leq 0,50$ m $0,5 < h \leq 2,00$ m $h > 2,00$ m	100	100	100	100
	100	97	97	94
	95	92	92	90
c. În debleuri, pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

NOTA: Pentru pământurile necoezive, strancoase cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50% și unde raportul dintre densitatea în stare uscată a pământului compactat nu se poate determina, se va putea considera 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 vizibile la controlul gradului de compactare.

14.3.2. Antreprenorul va trebui să supună acordului Beneficiarului, cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă 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 de încercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pământ. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă planșă de încercare, după ce va aduce modificările necesare grosimii straturilor și utilajului folosit. Rezultatele acestor încercări trebuie să fie menționate în registrul de șantier. În cazurile când această obligație nu va putea fi realizată, grosimea straturilor succesive nu va depăși 20 cm după compactare.

14.3.3. Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3% sub îmbrăcămințile din beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminți și se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare.

14.4. Controlul compactării

În timpul execuției, terasametele trebuie verificate după cum urmează:

-  controlul va fi pe fiecare strat;
-  frecvența minimă a testelor trebuie să fie potrivit tabelului 6.

Tabel 6

Denumirea încercării	Frecvența minimală a încercărilor	Observații
Încercarea Proctor	1 la 5.000 mc	Pentru fiecare tip de pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 ml de platformă	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platformă	pe strat

Laboratorul Antreprenorului va ține 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. Această recepție va trebui, în mod obligatoriu, menționată în registrul de șantier.

14.5. Profiluri și taluzuri

14.5.1. Lucrările trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare profilurile din proiect să fie realizate cu toleranțele admisibile. Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri și nici excrescențe, în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constituate 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 portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în tab. 7.

Tabel 7

Natura materialului în rambleu	H (max m)
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7



Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

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 12,00 m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul înălțimii, până la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.

14.5.4. La rambleuri mai înalte de 12,00 m, precum și la cele situate în albiile majore ale râurilor, ale văilor și în bălți, unde terenul de 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 portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime, h_{max} pe verticală indicate în tabelul 8, în funcție de caracteristicile fizico-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 suprafața patului și a taluzurilor sunt următoarele:

platformă fără strat de formă +/- 3 cm

platformă cu strat de formă +/- 5 cm

taluz neacoperit +/- 10 cm

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3 m lungime.

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

14.6. Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apă


14.6.1. Când la realizarea rambleurilor sunt folosite pământuri sensibile la apă, Beneficiarul va putea ordona Antreprenorului următoarele:

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

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

tratarea pământului cu var pentru reducerea umidității;



 practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidității pământurilor cu exces de apă

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

14.7. Prescripții aplicabile rambleurilor din material stâncos

14.7.1. Materialul stâncos rezultat din derocări se va împrăștia și nivela astfel încât să se obțină o umplutură omogenă și cu un volum minim de goluri. Straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcție de dimensiunea materialului și posibilitățile mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea, în nici un caz, să depășească 0,80 m în corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor conține blocuri mai mari de 0,20 m. Blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozițiile de mai sus vor fi fracționate. Beneficiarul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive. Granulozitatea diferitelor straturi constituate 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 șenile de 25 tone cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor. Controlul compactării va fi efectuat prin măsurarea parametrilor Q/S unde:

Q - reprezintă volumul rambleului pus în operă într-o zi, măsurat în mc 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, admițându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos, tabelul 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 ($U < 5$) 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 pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar.

Platforma și taluzurile vor fi nivelate admițându-se toleranțele arătate în tabelul 4. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

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

14.9.1. În lipsa unor indicații contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite în patul drumului, cu excepția



materialelor stâncoase. Pe o lățime minimă de 1 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului din carieră, 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 artă. Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobării Beneficiarului sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de artă întinderea zonei lor de folosire.

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

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

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 se admit: +/- 0,05 m, față de ax +/- 0,10 m, pe întreaga lățime
- la cotele proiectului se admit: +/- 0,05 m, față de cotele de nivel ale proiectului.

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

Art.17 ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL

Când acoperirea cu pământ vegetal trebuie să fie aplicată pe un taluz, aceasta este în prealabil tăiat în trepte sau întărit cu caroiaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal. Terenul vegetal trebuie să fie fărâmițat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umectat înainte de răspândire.

După răspândire pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou ușor.

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

**Art.18. DRENAREA APELOR SUBTERANE**

Antreprenorul nu este obligat să construiască drenuri în cazul în care apele nu pot fi evacuate gravitațional. Lucrările de drenarea apelor subterane, care s-ar putea să se dovedească necesare, vor fi definite prin dispoziții de șantier de către "Beneficiar" și reglementarea lor se va face, în lipsa unor alte dispoziții ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor clauzelor contractuale.







Art.19. ÎNTREȚINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANȚIE

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

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

Art.20. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

20.1. Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

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

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

Antreprenorul nu va trece la execuția următorului strat dacă stratul precedent nu a fost finalizat și aprobat de inginer. Antreprenorul va întreține pe cheltuiala sa straturile recepționate, până la acoperirea acestora cu stratul următor.

20.3. Verificarea trasării axului și amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare. Această verificare se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă 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 curățirea terenului, îndepărtarea stratului vegetal și compactarea pământului, se determină gradul de compactare și deformare a 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 m² suprafețe compactate. Natura și starea solului se vor testa la minim 2000 m³ umplutură.

20.4.3. Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-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 suplă și semirigide, 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 (stânga, ax, dreapta).

20.4.6. La nivelul terenului de fundație se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică, corespunzătoare vehiculului etalon de 10 KN, se încadrează în valorile din tabelul 9, admitându-se depășiri în cel mult 10% din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundație în funcție de tipul pământului de fundație sunt indicate în tabelul 9.

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

20.5. Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi. Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabelului 2.

20.6. Verificarea grosimii straturilor așternute

Va fi verificată grosimea fiecărui strat de pământ așternut la executarea rambleului. Grosimea măsurată trebuie să corespundă 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 operă. În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața, mijlocul și baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necoezive se va preleva o singură probă din fiecare punct, care trebuie să aibă un volum de min. 1000 cm³, conform STAS 2914. Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

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

Verificarea gradului de compactare realizat, se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 m² 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 250 m.

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 numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului ne mai fiind posibilă.

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

20.8. Controlul caracteristicilor patului 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 .

20.8.2. Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0,05 m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafațarea patului și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate la pct. I2.13 (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 măsuratori cu deflectometrul cu pârghie. Conform Normativului CD 31, capacitatea portantă necesară la nivelul patului drumului se consideră realizată dacă, deformația elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 kN, are valori mai mari decât cele admisibile, indicate în tabelul 9, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Tabel 9

Tipul de pământ conform STAS 2914	Valoarea admisibilă a deformației elastice 1/100 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prafoasă nisipoasă, argilă	450

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

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 IV. 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 Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996 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 recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

21.3. Recepția pe faze se efectuează de către Beneficiar și Antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta 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 umplutură și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă 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 (atestate de procesele verbale de recepție pe faze);
- ✚ lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
- ✚ nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei;
- ✚ se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor, etc.;
- ✚ nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului. Defecțiunile se vor consemna în procesul verbal încheiat, în care se va stabili și modul și termenele de remediere.

Art.22. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

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

Art. 23. RECEPȚIA FINALĂ

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

ANEXA - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

Ordin comun MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.



în MO 397/24.08.2000

NGPM/1996	Norme generale de protecția muncii
NSPM nr.79/1998	Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor
Ordin MI nr.775/1998	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere
Ordin AND nr.116/1999	Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor

II. REGLEMENTARI TEHNICE

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

III. STANDARDE

STAS 730	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare
STAS 1243	Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.
STAS 1709/1	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
STAS 1709/2	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet. Prescripții tehnice.
STAS 1709/3	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.
STAS 1913/1	Teren de fundare. Determinarea umidității
STAS 1913/3	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor
STAS 1913/4	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5	Teren de fundare. Determinarea granulozității
STAS 1913/12	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari
STAS 1913/13	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15	Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
STAS 2914	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.



CAIET DE SARCINI NR. 02

ÎMBRĂCĂMINȚI DIN MIXTURI ASFALTICE

CAPITOLUL 1-GENERALITĂȚI

1.1.OBIECT, DOMENIU DE APLICARE, PREVEDERI GENERALE

Art.1.-(1) Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare, controlul calității materialelor componente, prepararea, transportul, punerea în operă, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi.

(2) Prezentul caiet de sarcini 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.- (1) Caietul de sarcini 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.

(2) Cerințele din prezentul caiet de sarcini se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intra în componenta structurii rutiere.

(3) 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 îmbrăcăminților 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 caiet de sarcini.

Art.4. Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere vor îndeplini condițiile de calitate din prezentul caiet de sarcini. Tipul mixturii se va stabili în funcție de clasele tehnice ale drumurilor/ categoriile tehnice ale străzilor, zona climatică și studiul tehnico- economic.

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 respecta cerințele din prezentul caiet de sarcini și sunt în concordanță cu cerințele standardelor din seria SR EN 13108 în vigoare.

1.2. DEFINIȚII ȘI TERMINOLOGIE

Art.7. Mixtură asfaltică 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, de regulă, prin compactare la cald.

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

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



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

(2) Îmbracamintile 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 intra în componența structurilor rutiere și peste care se aplica îmbracamintțile bituminoase.

Art.11. -26/06/2023 - Art. 11. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

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

Tabelul 1. Șinteza 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 tehnică a străzii	Tip mixtură în funcție de dimensiunea maximă a granulei, Ø, mm
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BAΦ	BAΦ rul.liant	AC(EB) Φ rul.liant	Strat de rulare/uzură	III, IV, V / III,IV	8**) 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPCΦ	BAPCΦ rul.liant	AC(EB) Φ rul.liant	Strat de rulare/uzură	IV, V / IV	8**) 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MASΦ	MASΦ rul.liant	SMA Φ rul.liant	Strat de rulare/uzură	I,II,III, IV / I,II,III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică drenantă MADrΦ	MADrΦ 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 BADΦ	BADΦ leg.liant	AC(EB) Φ Φleg.liant	Strat de legatura	I,II,III, IV, V / I,II,III, IV	22,4
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPCΦ	BADPCΦ leg.liant	AC(EB) Φ Φleg.liant	Strat de legatura	III, IV, V / II,III, IV	22,4
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPSΦ	BADPSΦ leg.liant	AC(EB) Φ leg.liant	Strat de legatura	V / IV	22,4



8.	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază ABΦ	ABΦ baza liant	AC(EB) Φ Φbaza liant	Strat de bază	I,II,III, IV, V / I,II,III, IV	22,4 31,5
9.	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPCΦ	ABPCΦ baza liant	AC(EB) Φ Φbaza liant	Strat de bază	I,II,III, IV, V/ I,II,III, IV	22,4 31,5
10.	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPSΦ	ABPSΦ baza liant	AC(EB) Φ Φbaza liant	Strat de bază	V / IV	22,4 31,5
11	Anrobat bituminos cu criblura si asfalt recuperat	ABarΦ baza liant	AC(EB) Φ Φbaza liant	Strat de bază	III, IV, V / II,III, IV	22,4 31,5

* Notarea va fi urmata de date referitoare la eventuali aditivi

** BA8 nu se utilizeaza ca start de rulare / uzură în zona carosabila a drumurilor naționale

Exemple de notare a mixturilor asfaltice:

Simbol: BADPS 22,4

Notare: BADPS 22,4 leg. 50/70 cu aditiv de adezivitate - beton asfaltic deschis cu pietriș sortat cu granula maximă de 22,4 mm, pentru strat de legătură, 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 maxima de 11,2, pentru strat de uzură cu bitum 50/70 li cu aditivi pentru adezivitate, fibre și granule polimer.

Simbol: MADr 16

Notare: MADr 16 rul PMB 45/80 - mixtură asfaltică drenantă cu granula maxima de 16 pentru strat de uzură cu bitum modificat 45/80.

Art.12. -26/06/2023 - Art. 12. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

Pentru executia straturilor de uzură (rulare), conform tabel 2, se vor avea în vedere urmatoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcție de clasa tehnica a drumului/categoria tehnica a strazii:

- beton asfaltic cu criblură, beton asfaltic cu pietris concasat, conform cu SR EN 13108-1;
- mixturi asfaltice stabilizate, cu schelet mineral robust, cu Conținut ridicat de bitum li aditivi de stabilizare - conform cu SR EN 13108-5;
- mixturi asfaltice drenant, 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 tehnica a drumului	Categoria tehnica a strazii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maxima a granulei de cel mult 16 mm.
1	I, II	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată



2	III	III	Mixtură asfaltică drenantă
			Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Mixtură asfaltică drenantă
3	IV	IV	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat
4	V	-	Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat

Art.13. Pentru execuția straturilor de legătură (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 tehnică a străzii (tabelul 3):

Tabelul 3 - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr.crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă 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 pietriș concasat
3	V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
			Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat

Art. 14. - 26/06/2023 - Art. 14. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

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

Tabelul 4 - Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

Nr.crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 31,5 mm.
1	I, II	I	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
2	III, IV	II, III	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
			Anrobat bituminos cu criblură și asfalt recuperat
3	V	IV	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
			Anrobat bituminos cu pietriș sortat



Anrobat bituminos cu criblură și asfalt recuperat

Art.15.- (1) Mixturile asfaltice se aplica pe:

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

(2) În cazul îmbrăcămînților bituminoase cilindrate aplicate pe strat de baza din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, pe îmbracamîntea din beton de ciment sau pe îmbracamîntea bituminoasa existenta, se recomanda executarea unui strat antifisura peste stratul suport.

Art.16. - 26/06/2023 - Art. 16. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

Mixturile asfaltice drenante se aplica pe un strat suport impermeabil (etans).

Art.17. Pentru aplicarea acestui caiet de sarcini se utilizeaza termenii li definitiile corespunzatoare 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:

- criblură: agregat natural alcătuit din granule de forma poliedrica obtinut prin concasarea, granulara li selectiunea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regula magmatice, bazice și semibazice;
- pietriș concasat: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selectiunea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră;
- pietriș sortat: agregat natural de balastieră sortat în clase de granulozitate;
- nișip natural: agregat natural de balastieră, neprelucrat sau prelucrat prin sortare și spălare, cu dimensiunile 0...2 mm;
- nișip de concasaj: agregat natural de cariera/balastieră sfărâmat artificial cu dimensiunile 0...2 mm.

1.3. REFERINȚE NORMATIVE

Art.18. - 26/06/2023 - Art. 18. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

La utilizarea prezentului caiet de sarcini se aplica prevederile urmatoarelor documente de referinta:

- SR EN 933-1	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.
- SR EN 933-2	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Șite de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor.
- SR EN 933-3	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare.
- SR EN 933-4	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă.



- SR EN 933-5	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregatele groșiere.
- SR EN 933-7	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea Conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate.
- SR EN 933-8	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nișip.
- SR EN 933-9	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Aprecierea fineții, încercare cu albastru de metilen.
- SR EN 1097-1	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
- SR EN 1097-2	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare - Los Angeles.
- SR EN 1097-6	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale și a coeficientului de absorbție a apei.
- SR EN 1367-1	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Determinarea rezistenței la îngheț-dezgeț.
- SR EN 1367-2	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Încercarea cu sulfat de magneziu.
- SR EN 12591	- Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.
- SR EN 12593	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de rupere Fraass.
- SR EN 1426	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea penetrabilității cu ac.
- SR EN 1427	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă.
- SR EN 12607-1	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT.
- SR EN 12607-2	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT.
- SR EN 12697-1	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil.
- SR EN 12697-2	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Determinarea granulozității.
- SR EN 12697-4	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 4: Recuperarea bitumului: coloană de fracționare.
- SR EN 12697-5	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 5: Determinarea densității maxime.



- SR EN 12697-6	- Mixturi asfaltice. Preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase.
- SR EN 12697-8	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase.
- SR EN 12697-11	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum.
- SR EN 12697-12	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.
- SR EN 12697-17	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă.
- SR EN 12697-18	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.
- SR EN 12697-19	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 19: Permeabilitatea epruvetelor.
- SR EN 12697-22+A1	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de omieraj.
- SR EN 12697-23	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase.
- SR EN 12697-24	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală.
- SR EN 12697-25	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică.
- SR EN 12697-26	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate.
- SR EN 12697-27	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor.
- SR EN 12697-28	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 28: Pregătirea probelor pentru determinarea Conținutului de bitum, a Conținutului de apă și a compoziției granulometrice.
- SR EN 12697-30	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact.
- SR EN 12697-31	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa de compactare giratorie.
- SR EN 12697-33+A1	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă.



- SR EN 12697-34	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall.
- SR EN 12697-35+A1	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 35: Malaxare în laborator.
- SR EN 13108-1	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice.
- SR EN 13108-5	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Mixtură asfaltică stabilizată.
- SR EN 13108-7	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Mixtură asfaltică poroasă.
- SR EN 13108-20	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
- SR EN 13108-21	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
- SR EN 13036-1	- Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei prin tehnica volumetrică a petei.
- SR EN 13036-4	- Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul.
- SR EN 13036-7	- Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de uzură ale îmbrăcăminților rutiere: Încercarea cu dreptar.
- SR EN 13043	- Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
- SR EN 13808	- Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile cationice de bitum.
- SR EN 14023	- Bitum și lianți bituminoși. Cadrul pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri.
- SR 61	- Bitum. Determinarea ductilității.
- SR 179	- Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții generale de calitate.
- SR 1120	- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și îmbrăcăminți bituminoase de macadam semipenetrat și penetrat. Condiții tehnice de calitate.
- SR 4032-1	- Lucrări de drumuri. Terminologie.
- SR 8877-1	- Lucrări de drumuri. Partea 1: Emulșii bituminoase cationice. Condiții de calitate.
- SR 8877-2	- Lucrări de drumuri. Partea 2: Determinarea pseudo- vâscozității Engler a emulșiilor bituminoase.
- SR 10969	- Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulșiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică.
- STAS 539	- Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.



- STAS 863	- Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
- STAS 1598/1-89	- Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcăminților la lucrări de construcții noi și modernizări de drumuri. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
- STAS 1598/2-89	- Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcăminților la ranforsarea sistemelor rutiere existente.
- STAS 2900-89	Prescripții generale de proiectare și de execuție. - Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor.
- STAS 6400	- Lucrări de drumuri. StratURI de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 10473/1	- Lucrări de drumuri. StratURI din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Condiții tehnice generale de calitate.
Normativ AND indicativ NE 022	Normativ privind determinarea adezivității lianților bituminoși la agregate

CAPITOLUL 2-MATERIALE, CONDIȚII GENERALE

2.1.Agregate naturale

Art.19. (1) Agregatele naturale care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt conform cerințelor standardului SR EN 13043.

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

Art.20. - 26/06/2023 - Art. 20. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

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.	Caracteristici	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate:		SR EN 933-
	- rest pe șita superioara (dmax.), %, max.	1-10(Gc 90/10)	1
	- trecere pe sita inferioara (dmin.), %, max.	10	
2(1)	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A25)	SR EN 933-3
3(1)	Indice de forma, %, max.	25 (SI25)	SR EN 933-4
4	Conținut de impurități – corpuri străine	nu se admit	vizual
5	Coeficient de particule fine sub 0,63 mm., %, max.	1,0(f1,0)* / 0,5(f0,5)	SR EN 933-1
6	cls.th.dr.I-III cls.th.str.I-III	20 (LA20)	



	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max.	cls.th.dr.IV-V	cls.th.str.IV	25 (LA25)	SR EN 1097-2
7	Rezistența la uzură (coef. micro-Deval), %, max.	cls.th.dr.I-III	cls.th.str.I-III	15 (MDE15)	SR EN 1097-1
		cls.th.dr.IV-V	cls.th.str.IV	20 (MDE20)	
8(2)	Senșibilitatea la înghet-dezghet la 10 cicluri de înghet-dezghet				SR EN 1367-1
	- pierderea de masa (F), %, max.				
	- pierderea de Rezistența (SSLA), %, max.			2(F2)	
				20	
9(2)	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, %, max.			25(MS25)	SR EN 1367-2
10	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)			95(C95/1)	SR EN 933-5
* agregate cu granula de max. 8 mm.					
(1) forma agregatului groșier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de forma					
(2) Rezistența la înghet poate fi determinată prin senșibilitate la înghet-dezghet sau prin Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SR EN 1367-2					

Tabelul 6. Nișip 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	10	SR EN 933
	- rest pe șita superioară (dmax.), %, max.		
2	Granulozitate	continua	SR EN 933
3	Conținut de impurități	nu se admit	vizual
	- corpuri străine		
4	Conținut de particule fine sub 0,063 mm., %, max.	10 (f10)	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 nișipurilor sau sorturilor 0-4 a caror fracțiune 0-2 mm. prezintă un Conținut de granule fine mai mare sau egal cu 3%			

Tabelul 7. Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Pietriș sortat	Pietriș concasat	Metoda de încercare



1	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate:				SR EN 933-1			
	- rest pe șita superioara (dmax.), %, max.							
	- trecere pe șita inferioara (dmin.), %, max.		01-10	01-10				
			10(Gc 90/10)	10(Gc 90/10)				
2	Conținut de particule sparte, %, min.		-	90 (C90/1)				
3(1)	Coeficient de aplatizare, % max.		25 (A25)	25 (A25)	SR EN 933-3			
4(1)	Indice de forma, %, max.		25 (SI25)	25 (SI25)	SR EN 933-4			
5	Conținut de impurități				SR EN 933-7			
	– corpuri străine		nu se admit	nu se admit	și vizual			
6	Conținut în particule fine sub 0,63 mm.,%, max.		1,0(f1,0)*/ 0,5(f0,5)	1,0(f1,0)*/ 0,5(f0,5)	SR EN 933-1			
	7	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max.	cls.th.dr.I-III cls.th.str.I-III	-		20 (LA20)	SR EN 1097-2	
cls.th.dr.IV-V cls.th.str.IV			25 (LA25)	25 (LA25)				
8			Rezistența la uzură (coef. micro-Deval), %, max.	cls.th.dr.I-III cls.th.str.I-III	-	15 (MDE15)		SR EN 1097-1
				cls.th.dr.IV-V cls.th.str.IV	20 (MDE20)	20 (MDE20)		
9(2)	Senșibilitatea la înghet-dezghet				SR EN 1367-1			
	- pierderea de masa (F), %, max.		2(F2)	2(F2)				
10(2)	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, %, max.		6	6	SR EN 1367-2			

* agregate cu granula de max. 8 mm.

(1) forma agregatului groșier poate fi determinata prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de forma

(2) Rezistența la înghet poate fi determinata prin senșibilitate la înghet-dezghet sau prin Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SR EN 1367-2

Tabelul 8 - Nișip natural sau sort 0-4 natural utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr.crt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate	10	SR EN 933-1



	- rest pe șita superioara (dmax.), %, max.		
2	Granulozitate	continua	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Conținut de impurități		SR EN 933-7
	- corpuri straine	nu se admit galben	și vizual SR
	- Conținut de humus (culoarea solutiei de NaHO), max.		EN 1744
5	Echivalent de nișip pe sort 0-2 mm., %, min.	85	SR EN 933-8
6	Conținut de particule fine sub 0,063 mm., %, max.	10 (f10)	SR EN 933-1
7	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.*	2	SR EN 933-9

* Coeficientul de neuniformitate se determina cu relatia: $Un = d60/d10$ unde:

d60 = diametrul ochiului șitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii
d10 = diametrul ochiului șitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii

Pietrișurile concasate utilizate la executia stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 5.

Art.21. Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în șilozuri / padocuri prevazute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereti despartitori, pentru evitarea amestecării agregatelor. Fiecare șiloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține.

Art.22. Șitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform din SR EN 933-2, șitele utilizate trebuie sa apartina seriei de baza plus seria 1 - conform SR EN 13043, la care se adauga șitele 0,063 mm li 0,125 mm.

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

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrica;

sau

- declaratia de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care sa se certifice calitatea materialului.

Art.24. (1) În santier, se vor efectua verificari pentru caracteristicile prevazute 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.

(2) În cazul criblurilor, verificarea rezistenței la înghet-dezghet se va efectua pe loturi de max. 3000 t.

2.2.Filer

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

Art.26. Caracteristicile fizico-mecanice ale filerului trebuie sa fie conform cerintelor 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 cc90	SR EN 196-2
2	Granulometrie	sita (mm.) treceri (%)	SR EN 933-1-2
		2..... 100	
		0,125 min. 85	
	0,063 min. 70		
3	Conținut de apa	max. 1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	valoarea vbf g/kg categorie	SR EN 933-9
		≤ 10	
		vbf 10	

Art.27. Filerul se depozitează în șilozuri 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.

2.3.Lianți

Art.30. (1) Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 și art. 31, respectiv art.32 din prezentul caiet de sarcini;
- 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 caiet de sarcini.

(2) Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice prevăzute în anexa A, care face parte integrantă din prezentul caiet de sarcini, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează biturile clasa de penetrație 35/50 sau clasa de penetrație 50/70 și biturile 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 zona, se utilizează biturile clasa de penetrație 50/70 sau bituri modificate clasa 4.



Art.31. Fața de cerințele specificate în SR EN 12591 și SR EN 14023 bitumul trebuie sa prezinte conditia suplimentara de ductilitate la 25 °C (determinata 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 îmbatrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;
- mai mare de 75 cm pentru bitumul clasa de penetrație 70/100 îmbatrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;
- mai mare de 25 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50 îmbatrânit prin metoda TFOT/RTFOT1.

Art.32. Bitumul și bitumul modificat cu polimeri trebuie sa prezinte o adezivitate de minim 80% fața de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectiva. 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) li/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) li se va adopta soluția de ameliorare a adezivitatii atunci cand este cazul (tipul li 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 producatorului de bitum, respectiv specificatiile tehnice de depozitare ale statiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare vor fi alese în funcție de specificatiile producatorului, astfel încât caracteristicile initiale ale bitumului sa nu sufere modificari pâna la momentul prepararii mixturii.

Art.35. Pentru amorsare se vor utiliza emulșiile bituminoase cationice cu rupere rapida 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 fabrica).

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 emulșiile bituminoase aprovizionate sau fabricate în șantier se vor efectua determinările din tabelul nr.10 la fiecare 100 t de emulșie. Verificarea adezivității, conform art. 33, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat dupa aditivare atunci când se utilizeaza aditiv pentru imbunătățirea adezivității.

Tabel 10. Caracteristicile fizico-mecanice ale emulșiei bituminoase

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



2.4. Aditivi

Art.38. Pentru atingerea performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor din prezentul caiet de sarcini 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 mixtură asfaltică.

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

(2) În acest caiet de sarcini 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 3-PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE, CONDIȚII TEHNICE

3.1. Compoziția mixturilor asfaltice

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

Art.43. - 26/06/2023 - Art. 43. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

Materialele granulare (agregate naturale li fier) 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
		Nișip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj
		Filer
2	Mixtură asfaltică drenantă	Criblură
		Nișip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj
		Filer
3	Beton asfaltic cu criblură	Criblură
		Nișip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nișip natural sau sort 0-4 natural
		Filer
4	Beton asfaltic cu pietriș concasat	Pietriș concasat
		Nișip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nișip natural sau sort 0-4 natural
		Filer
5	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură
		Nișip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nișip natural sau sort 0-4 natural



		Filer
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nișip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nișip natural sau sort 0-4 natural
		Filer
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	Pietriș concasat Nișip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nișip natural sau sort 0-4 natural
		Filer
8	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură Nișip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nișip natural sau sort 0-4 natural
		Filer
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nișip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nișip natural sau sort 0-4 natural
		Filer
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nișip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nișip natural sau sort 0-4 natural
		Filer
11	Anrobat bituminos cu criblură și asfalt recuperat	Criblură Asfalt recuperat, maximum 10% din masa totala a mixturii, caracterizat conform SR EN 13 108-8 Nișip de concasaj sau amestec agregat 0-4 de concasaj Nișip natural sau amestec agregat 0-4 natural
		Filer

Art.44.- – 26/06/2023 – Art. 44. – a fost modificat prin Ordin 1114/2023

(1) La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la mixturile asfaltice deschise destinate stratului de legătură și de baza se folosește nișip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj sau amestec de nișip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj cu nișip natural sau sort 0-4 natural.

Din amestecul total de nișipuri sau sorturi 0-4, nișipul 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 baza.

(2) Pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos cu pietriș sortat, destinate stratului de baza, se folosește nișip natural sau sort 0-4 natural sau amestec de nișip natural sau sort 0-4 natural cu nișip 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.

Art. 46. - 26/06/2023 - Art. 46. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

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

- tabelului 13 - 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;
- tabelului 15 - pentru mixturile asfaltice drenante.

Tabelul 12 – Limitele procentelor de agregate naturale și filer

Nr crt	Fractiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură			Strat de legătură	Strat de baza	
		BA8	BA 11,2	BA 16	BAD 22,4	AB 22,4	AB 31,5
		BAPC 8	BAP C 11,2	BAP C 16	BADPC 22,4	BADPS 22,4	ABP C 22,4
1	Filer și fracțiuni din nișipuri sub 0,125 mm.,%	9 ...18	8 ...16	8 ...15	5 ...10	3 ...8	3 ...12
2	Filer și fracțiunea (0,125...4 mm),%	Diferenta până la 100					
3	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm.,%	22...4	34 ...4	36 ...61	55 ...72	57 ...73	40 ...63

Tabelul 13 – Zona granulometrica a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice li anrobate bituminoase

Marimea ochiului șitei conform SR EN 933-2, mm.	BA8 BAPC 8	BA 11,2	BA 16	BAD 22,4	AB 22,4	AB 31,5
		BAPC 11,2	BAPC 16	BADPC 22,4	ABPC 22,4	ABPC 31,5
				BADPS 22,4		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

Tabelul 14 – Limitele procentuale și zona granulometrica pentru mixturile asfaltice stabilizate

Marimea ochiului șitei conform SR EN 933-2, mm.	BA8 BAPC 8	BA 11,2	BA 16	BAD 22,4	AB 22,4	AB 31,5
		BAPC 11,2	BAPC 16	BADPC 22,4	ABPC 22,4	ABPC 31,5
				BADPS 22,4		
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

Tabelul 15 – Zona granulometrica a mixturilor asfaltice drenante MADr 16 *

Șite 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 rezulta 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	Conținutul de liant min. % în mixtură
Uzură (rulare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	5,9
	BA 8	6,3



	BAPC 8	
	BA 11,2	6,0
	BAPC 11,2	
	BA 16	5,7
	BAPC 16	5,7
	MADr 16	4
Legătură (binder)	BAD 22,4	4,2
	BADPC 22,4	
	BADPS 22,4	
Bază	AB 22,4	4,0
	ABPC 22,4	
	AB 31,5	
	ABPC 31,5	
	ABPS 31,5	

Art.48. – (1) Valorile minime pentru Conținutul de liant prezentate în tabelul 16 au în vedere o masa volumica medie a agregatelor de 2.650 kg/m³.

(2) 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 (declarata de producator și verificată de laboratorul antreprenorului) a agregatelor inclusiv filerul (media ponderata conform fractiunilor utilizate la compozitie), în kg/m³ și se determina conform 20 SR EN 1097-6.

Art.49. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiti aditivi, acestia se utilizeaza conform legislației

și reglementarilor 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.- (1) Stabilirea compozitiei mixturilor asfaltice în vederea elaborarii dozajului de fabricatie se va efectua pe baza prevederilor acestui caiet de sarcini.

Studiul de dozaj va cuprinde obligatoriu:

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

(2) Un nou studiu de dozaj se va realiza obligatoriu de fiecare data când apare cel puțin una din situațiile urmatoare:

- schimbarea sursei de liant sau a tipului de liant/calitatii liantului;
- schimbarea sursei de agregate;
- schimbarea tipului mineralogic al filerului;



- schimbarea aditivilor.

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

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

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrica;
- 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.

3.2. 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 initiale 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. - 26/06/2023 - Art. 56. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

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. - 26/06/2023 - Art. 57. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

(1) 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.

(2) Absorbția de apă se va determina conform metodei din Anexa B la acest caiet de sarcini.

(3) 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 cilindri Marshall

Nr. crt	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la 600C 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 drenantă	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. –(1) Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice, în funcție de strat (stratul de uzură, de legătură li de bază), se vor încadra în valorile limită din tabelele 18, 19, 20, 21 și 22.

(2) Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizicomecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul caiet de sarcini sunt următoarele:

a) Rezistența la deformații permanente (încercarea la compresiune ciclica și încercarea la ornieraj) reprezentată prin:

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

- viteza de deformare și adâncimea fagasului, determinate prin încercarea de ornieraj se realizează pe epruvete confecționate în laborator conform SR EN 12697-33 sau prelevate prin taiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;

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;

c) modulul de rigiditate, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform anexei C la SR EN 12697-26;

d) 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.	Caracteristica	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
		I-II	III – IV
		I	II - III
1	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 giratii, % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic)		
	- deformația la 500C, 300 Kpa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max.	20	30
	- viteza de deformare la 500C, 300 Kpa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, max.	1,0	2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 200C, 124 ms, MPa, min.	4.2	4
2	Caracteristici pe placi confecționate în laborator sau pe carote din îmbracaminte		
2.1.	Rezistența la deformații permanente, 600C (ornieraj)		
	- viteza de deformare la ornieraj, mm/1.000 cicluri, max.	0,3	0,5
	- adâncimea fagasului, % din grosimea inițială a probei, max.	5,0	7,0

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

	Caracteristica	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură
--	----------------	--



Nr. crt.	Clasa tehnica drum	I-II	III – IV
	Categorie tehnica strada	I	II - III
1	Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 120 giratii, % max.	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformatii permanente (fluaj dinamic)		
	- deformatia la 400C, 200 Kpa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max.	20	30
	- viteza de deformatie la 400C, 200 Kpa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, max.	2,0	3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 200C, 124 ms, MPa, min.	5	4.5
1.4.	Rezistența la oboseala, proba cilindrica solicitata la întindere indirecta: numar minim de cicluri pâna la fisurare la 150C	400	300
2	Rezistența la oboseala, epruvete trapezoidale sau prismatice, c6 10-6, minim	150	100

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

Nr. crt.	Caracteristica	Mitură asfaltica ntru stratul de bază	
		I-II	III – IV
		I	II - III
1	Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 120 giratii, % max.	9	10
1.2.	Rezistența la deformatii permanente (fluaj dinamic)		
	- deformatia la 400C, 200 Kpa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max.	20	30
	- viteza de deformatie la 400C, 200 Kpa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, max.	2,0	3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 200C, 124 ms, MPa, min.	6	5.6
1.4.	Rezistența la oboseala, proba cilindrica solicitata la întindere indirecta: numar minim de cicluri pâna la fisurare la 150C	500	400
2	Rezistența la oboseala, epruvete trapezoidale sau prismatice, c6 10-6, minim	150	100

Note:

1. Valorile modulilor de rigiditate determinați în laborator, prevazuți în tabelele 18, 19 și 20 sunt stabilite ca nivel de performanță minimala pentru mixturile asfaltice analizate în condiții de laborator.
2. La proiectarea structurilor rutiere se utilizeaza valorile modulilor de elasticitate dinamica din reglementarile tehnice în vigoare, privind dimensiunarea structurilor rutiere suple și semirigide.



Art.59.În cazul în care mixtură 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 li maxime astfel cum sunt precizate în SR EN 12697-8.

Art.60.-(1) Epruvetele Marshall pentru analiza mixturilor asfaltice stabilizate se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

- (2) Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se va determina conform SR EN 12697-8.
- (3) Senșibilitatea la apa va determina conform SR EN 12697-12, metoda A.
- (4) 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	Senșibilitate la apa, % min.	80

Art.61. În cazul în care mixtură 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 drenante

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

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice

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

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

Gradul de compactare și absorbția de apa

Art.63.-(1) 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.

(2) Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul caiet de sarcini, 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 șitu cu echipamente de măsurare adecvate, omologate.


NOTA:

Denșitatea maxima se va determina conform SR EN 12697-5, iar denșitatea aparenta se va determina conform SR EN 12697-6.

Art.65.- Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactarii constau în determinarea denșitatii aparente și a absorbției de apa pe placute (100x100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm, netulburate (media a trei determinari).

Art.66.- Condițiile tehnice pentru absorbția de apa 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 apa, % vol.	Gradul de compactare, %, min.
1	Mixtură asfaltică stabilizată	2 ... 6	97
2	Mixtură asfaltică drenantă	-	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.-26/06/2023 - Art. 67. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

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 deformare la orneraj și adâncimii fagasului, 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 limita locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în tabelul 24.

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

Nr. crt	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate*	Abateri limita locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minima a stratului compactat, conform SR EN 12697-36		Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat
	- strat de uzură	4,0 cm / 5,0 cm.	
	- strat de legătură	6,0 cm.	



	- strat de baza 22,4	6,0 cm.	
	- strat de baza 31,5	8,0 cm.	
2	Latimea partii carosabile	Profil transeversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal		
	- în aliniament	- sub forma acoperis	± 5,0 mm. față de cotele profilului adoptat
	- în curbe și zone aferente	- conform STAS 863	
	- cazuri speciale	- panta unica	
4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea, % maxim		± 5,0 mm. față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat
	- autostrazi	- conform PD 162	
	- DN	- conform STAS 863	
	- drumuri / strazi	- conform STAS 10144/3	

* Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor strazilor se corelează conform prevederilor pct. 2.3. din Normele tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin Ordinul ministrului transporturilor nr. 1.296/2017, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 746 din 18 septembrie 2017

Art.70. - 26/06/2023 - Art. 70. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

La stabilirea grosimii straturilor realizate din mixturi asfaltice se va avea în vedere asigurarea unei grosimi minime de 2,5 x dimensiunea maxima a granulei de agregat utilizata. Nu se admit abateri în minus fata de grosimea prevazuta în proiect pentru fiecare strat.

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

Tabelul 25 – Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Nr crt	Caracteristica	Conditii de admisibilitate*		Metoda de încercare
		Uzură (rulare)	Legătură, baza	
1	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate			Reglementari tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate.
	Indice de planeitate, IRI, m/km:			Masuratorile se vor efectua din 10 în 10 m., iar în cazul sectoarelor cu
	- drumuri de clasa tehnica I...II	1,5	2,5	



	- drumuri de clasa tehnica III	2,0		denivelari mari se vor determina punctele de maxim.
	- drumuri de clasa tehnica IV	2,5		
	- drumuri de clasa tehnica V	3,0		
2	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3 m			SR EN 13036-7
	Denivelari admisiibile, mm:			
	- drumuri de clasa tehnica I...II	3,0	4,0	
	- drumuri de clasa tehnica III	4,0		
	- drumuri de clasa tehnica IV-V	5,0		
3	Planeitatea în profil transeversal, mm/m	± 1,0	± 1,0	SR EN 13036-7
4.1.	Aderenta suprafetei – unitati PTV			Încercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
	- drumuri de clasa tehnica I...II	2 80	-	
	- drumuri de clasa tehnica III	2 75		
	- drumuri de clasa tehnica IV-V	2 70		
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textura, mm			Metoda volumetrica MTD SR EN 13036-1
	- drumuri de clasa tehnica I...II	21,2	-	
	- drumuri de clasa tehnica III	2 0,8		
	- drumuri de clasa tehnica IV-V	20,6		
4.3.	Coeficient de frecare (μGT)			AND 606
	- drumuri de clasa tehnica I...II	2 0,67	-	
	- drumuri de clasa tehnica III	2 0,62		



	- drumuri de clasa tehnica IV-V	20,57		
5	Omogenitate. Aspectul suprafetei	Vizual: Aspect fara degradari sub forma de exces de bitum, fisuri, zone drenante, deschise, slefuite		

* Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor strazilor se corelează conform prevederilor pct. 2.3. din Normele tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin Ordinul ministrului transporturilor nr. 1.296/2017, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 746 din 18 septembrie 2017

Art.72. - 26/06/2023 - Art. 72. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

(1) Determinarea caracteristicilor suprafetei 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 urmator (superior).

(2) Planeitatea în profil longitudinal se determina fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin masurarea denivelarilor sub dreptarul de 3 m.

(3) Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constata abateri de la profilul transversal, apariția făgăselor și se va determina cu echipamente electronice omologate sau metoda sablonului.

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

(5) Aderența suprafetei se determina cu aparatul cu pendul alegând minim 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 sectiuni situate la distanta de 5...10 m între ele, pentru care se determina rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea partii carosabile (pe urma rotii) 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 4-PREPARAREA, TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERA A MIXTURILOR ASFALTICE

4.1.PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

Art.73.-(1) Mixturile asfaltice se prepara în instalații prevazute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrica a agregatelor naturale, dozare gravimetrica sau volumetrica a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare fortața a agregatelor cu liantul bituminos.Verificarea funcționarii instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se va efectua în mod periodic de catre personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producatorul echipamentelor și programului de verificare metrologica a dispozitivelor de măsură și control.

(2) Certificarea conformitatii instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate, se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019.

(3) Controlul producției în fabrica se va efectua conform cerințelor standardului SR 13108- 21.

Art.74. – (1) Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din 27 malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 26 (sau conform specificatiilor producatorului), cu observația ca temperaturile maxime se aplica în toate punctele instalației de preparare mixturi asfaltice și temperaturile minime se aplică la livrare.



(2) 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.

Tabel 26- Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	Mixturi asfaltice stabilizate	Mixturi asfaltice drenante
			Mixtură 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	150-190	150-190	140-175
70/100	150-170	140-190	150-190	140-180	140-170

Art.75. Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanța 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 anrobări 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. Mixtură asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu benă acoperită cu prelată.

4.2.LUCRĂRI PREGĂTITOARE, PREGĂTIREA STRATULUI SUPORT ÎNAINTE DE PUNEREA ÎN OPERA A MIXTURILOR ASFALTICE

Art.81. – (1) Înainte de asternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătură între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.

(2) În cazul stratului suport din macadam, acesta se curată și se matura.

(3) În cazul stratului suport din mixturi asfaltice degradate reparațiile se realizează conform prevederilor reglementărilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile bituminoase.



(4) 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 acopera imediat cu stratul următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.

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

(6) 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.

(7) 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.

(1) La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru.

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

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

4.3.AȘTERNEREA MIXTURILOR ASFALTICE

Art.83. - 26/06/2023 - Art. 83. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

Așternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului suport și temperatura exterioră de minimum 10°C, pe o suprafață uscată.

Art.84. - 26/06/2023 - Art. 84. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

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

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

Art.86. – (1) Așternerea 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. Mixtură asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

(2) Certificarea conformității echipamentelor de așternere 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 așterne, mixtură asfaltică. Capătul benzii întrerupte se va trata ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la art. 94.



Art.88.- (1) Mixturile asfaltice trebuie sa aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevazute în tabelul 27. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

(2) În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilității mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute acestia vor avea la bază specificații tehnice conform legislației și reglementarilor în vigoare.

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

Tabelul 27 – Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

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

Art.90. Așternerea se va executa pe întreaga lațime a caii de rulare, ceea ce impune echiparea repartizatorului-finisor cu grinzi de nivelare și precompactare de lungime corespunzatoare.

Art.91. Grosimea maxima a mixturii așternute printr-o șngura trecere nu poate depași 10 cm.

Art.92. – (1) Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariția crapaturilor / fisurilor la suprafața stratului proaspăt asternut.

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

Art.93. În buncarul utilajului de așternere, trebuie sa existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o raspândire neuniforma a materialului.

Art.94.- (1) La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebita se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie sa fie foarte regulate și etanse.

(2) La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacenta, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât sa rezulte o muchie vie verticala.

(3) În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se executa în aceeași zi, taierea nu mai este necesara, cu excepția stratului de uzură (rulare).

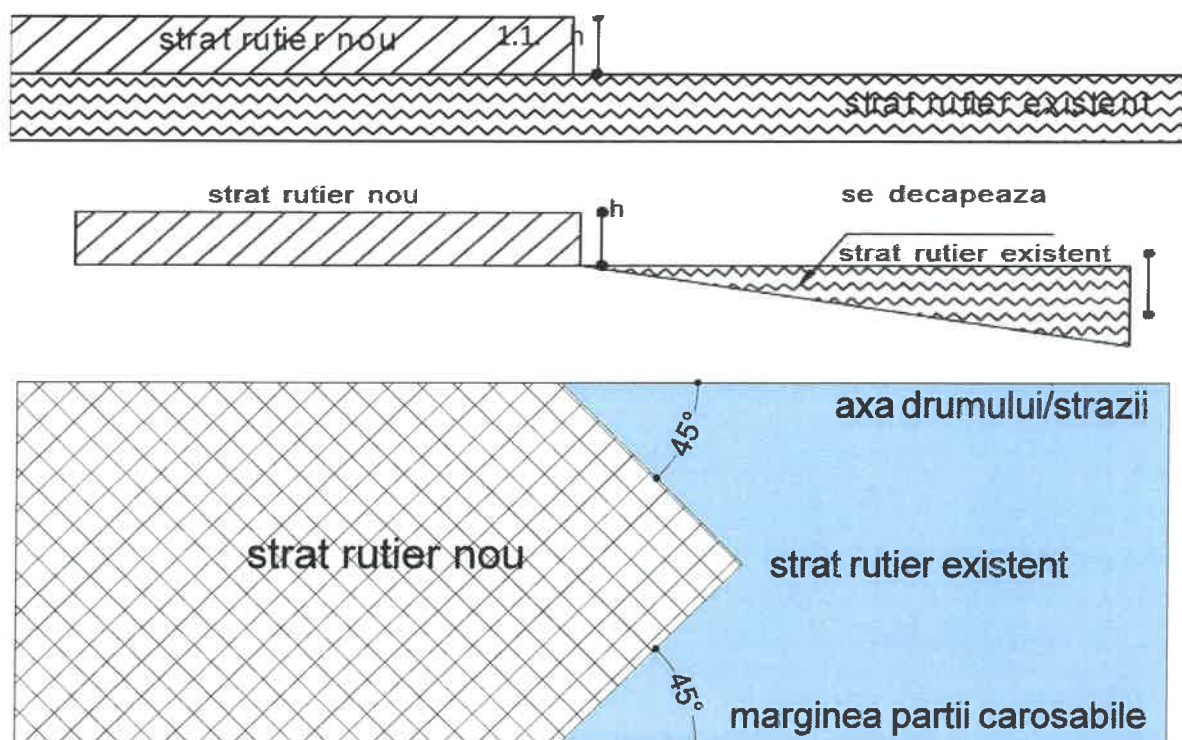


(4) Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

(5) Atunci când există și strat de baza bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

Art.95.- (1) Legătură transversala dintre un strat rutier nou și 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%.

(2) În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în forma de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va efectua prin amorsarea suprafeței, urmata de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).



Racordarea în plan

Racordarea stratului rutier nou cu stratul rutier existent

Art.96. Stratul de baza va fi acoperit cu straturile îmbrăcăminte bituminoase, nefiind lasat 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.

4.4.COMPACTAREA MIXTURILOR ASFALTICE

Art.98. – (1) 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.



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

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

Art.99.- (1) 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.

(2) Sectorul de proba se va realiza înainte de începerea aștermerii 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 baza rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de proba, de către un laborator autorizat / acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Art.101. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfacătoare dacă, pe sectorul de proba, 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. Numar 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
Numar de treceri minime			
Uzură	10	4	12
Legătură	12	4	14
Baza	12	4	14

Art.103.- (1) 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.

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

(3) Compactoarele trebuie să lucreze fără socuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita valurirea 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 5-CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR EXECUTATE****5.1. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR**

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

5.2. CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC DE PREPARARE A MIXTURILOR ASFALTICE

Art. 106.- 26/06/2023 - Art. 106. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

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

1. 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.

2. 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.

3. 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 așternere 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.

4. 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 așternere: zilnic.

5. 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 caiet de sarcini (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 absoluta		
Agregate Treckeri pe șita 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.107. - 26/06/2023 - Art. 107. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

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 tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de baza, cu exceptia mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu exceptia mixturilor drenante, pentru clasele tehnice ale drumului I, II,



			III, IV și categoriile tehnice ale strazii I, II, III
		conform tabelelor 19 și 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de baza, conform prevederilor din acest normativ, pentru clasele tehnice ale drumului I, II, III, IV și categoriile tehnice ale strazii I, II, III
		conform tabelului 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnica a drumului
		conform tabelului 22	Mixturile asfaltice drenante, indiferent de clasa tehnica a drumului
2	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	idem punctul 1	La transpunerea pe statia de asfalt a dozajelor proiectate în laborator vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevazute la pct.1 din acest tabel.
		compozitia mixturii conform art.106 pct.4 și 5	La transpunerea pe statia de asfalt a dozajelor proiectate în laborator se va verifica respectarea dozajului de referinta
3	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul executiei: - frecventa 1/400 tone mixtură asfaltica fabricata sau 1/700 tone mixtură fabricata în cazul statiilor cu productivitate mai mare de 80 tone/ora, dar cel puțin o data pe zi	compozitia mixturii conform art.106 pct.4 și 5	Toate tipurile de mixtură asfaltica pentru stratul de uzură, de legătură și de baza
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de baza, cu exceptia mixturilor asfaltice stabilizate



		conform tabelului 21	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 17 și volum de goluri pe cilindrii Marshall conform tabelului 22	Mixturi asfaltice drenante
4	Verificarea calitatii stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executati; - min.1/lucrare, în cazul lucrarilor cu suprafața mai mica de 10.000 m ²	conform tabelului 23	Toate tipurile de mixtură asfaltica pentru stratul de uzură, de legătură și de baza
5	Verificarea rezistentei stratului la deformatii permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 20.000 m ² executati, în cazul drumurilor/strazilor cu mai mult de doua benzi pe sens;	conform tabelului 18 pentru rata de ornieraj	Toate tipurile de mixtură asfaltica destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasele tehnice I, II, III, IV și categoriile tehnice ale strazii I, II, III
	- o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executati, în cazul drumurilor/strazilor cu cel mult doua benzi pe sens;	și/sau adâncime fagas, cu respectarea art. 67 și 68	
	- min.1/lucrare, în cazul lucrarilor cu suprafața mai mica de 10.000 m ² .		
6	Verificarea modulului de rigiditate: - o verificare pentru fiecare 20.000 m ² executati, în cazul drumurilor/strazilor cu mai mult de doua benzi pe sens;	conform tabelului 20	Stratul de baza
	- o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executati, în cazul drumurilor/strazilor cu cel mult doua benzi pe sens;		
	- min.1/lucrare, în cazul lucrarilor cu suprafața mai mica de 10.000 m ² .		



7	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabelului 24	Toate straturile executate
8	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform tabelului 25	Toate straturile executate
9	Verificari suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție	

5.3. CONTROLUL CALITĂȚII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURI ASFALTICE

Art.108. - 26/06/2023 - Art. 108. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

(1) Verificarea calității straturilor se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SR EN 12697-29, astfel:

- carote <math>< 200\text{ mm}</math> pentru determinarea rezistenței la orieraj;
- carote <math>< 100\text{ mm}</math> sau placi de min. (400 x 400) mm sau carote de <math>< 200\text{ mm}</math> (în suprafața echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției de apă, precum și – la cererea beneficiarului, a compoziției.

(2) Epruvetele se prelevează în prezența delegaților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintei, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal în care se va nota-informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o rigla gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SR EN 12697-29 se va înscrie în raportul de încercare.

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

Art.109.- (1) Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare în situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

(2) 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.

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

Art.110. 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.111. Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii în construcții aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 272/1994 și conform Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor- indicativ PCF 002, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr.1.370/2014, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr.576 din 1 august.2014



5.4. VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

Art.112.–(1) 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 baza 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 recultate pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabelului 23 și conform tabelului 24;
- verificarea profilului transversal: se va efectua cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea cotelor profilului longitudinal: se va efectua în axa, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

(2) 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. 26/06/2023 - alineatul a fost modificat

5.1.1 Recepția preliminară se va efectua atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate. Comisia de recepție examinează lucrările față de prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate ale execuției precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control (beneficiar, proiectant, diriginte etc.). În urma acestei recepții se încheie procesul verbal de recepție preliminară.

5.2. Recepția finală

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

5.2.2 Controlul calității stratului de piatră spartă se va determina și prin deflectometrie conform „Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suplă și semirigide” ind. CD 31/2002.

CAPITOLUL 6-RECEPȚIA LUCRARILOR

6.1. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Art.113. - 26/06/2023 - Art. 113. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

(1) Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994 cu modificările și completările ulterioare.

(2) 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:

- a) verificarea elementelor geometrice - conform tabelului 24;
- grosimea;
- lățimea părții carosabile;
- profil transversal și longitudinal;



- b) planeitatea suprafeței de rulare - conform tabelului 25;
- c) rugozitate - conform tabelului 25;
- d) capacitate portantă - conform normativului CD 155;
- e) rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabelului 30.

6.2. RECEPȚIA FINALĂ

Art. 114. - 26/06/2023 - Art. 114. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

Recepția finală se va efectua conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. 343/2017 cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

Art. 115.- 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 termenele prevăzute în acestea.

Art.116.- În perioada de garanție, toate eventualele defecțiuni vor fi remediate corespunzător de către antreprenor.

Art.117. - 26/06/2023 - Art. 117. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

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

Art.118. 26/06/2023 - Art. 118. - a fost modificat prin Ordin 1114/2023

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



CAIET DE SARCINI NR. 03 GECOMPOZITE SI GEOTEXTILE

GECOMPEZITE

Prevederi generale geocompozit

Prezentul caiet de sarcini stabileste conditiile tehnice privind lucrarile de asternere ale geocompozitului antifisura cu scopul incetinirii fenomenului de transmitere a rosturilor si fisurilor intre suportul rigid/semirigid si imbracamintea asfaltica executata.

1. Caracteristici ale materialului geocompozit

Geocompozitul antifisura va fi alcatuit dintr-un geotextil netesut, din polipropilena 100% virgina, consolidat prin coasere pe o grila din polivinil alcool rezistenta la actiunea alcalilor. Nu se accepta produse care sunt consolidate intre ele prin lipire sau intertesere, prin procesul de intertesere filamentele de geogrila sunt ciupite de acele utilizate la proces si aceste vicii ascunse nu pot fi identificate decat dupa cedarea materialului.

Funcțiile indeplinite de geocompozitul antifisura trebuie să fie conform standardului **SR EN 15381 "Geotextile si produse inrudite"** si anume:

- **STR** – reducerea eforturilor (antifisura)
- **R** – armare
- **B** – bariera (sigilare)

Geocompozitul antifisura trebuie sa indeplineasca urmatoarele caracteristici tehnice:

- i. Rezistenta minima la tractiune a geocompozitului pe directie longitudinala va fi de minim 70 kN/m si transversal va fi de minim 40 kN/m
- ii. Elongatia la rupere va fi cuprinsa intre 5- 6 %
- iii. Retentia de bitum a geotextilului din materialul geocompozit va fi de 0,9 kg/m²
- iv. Rezistenta la poansonare(CBR) sa fie minim 1600 N
- v. Rezistenta la poansonare dinamica sa fie maxim 21 mm
- vi. Greutatea geotextilului din compozitia geocompozitului va fi cuprinsa intre 80 - 100 g/m²
- vii. Greutatea totala a geocompozitului va fi cuprinsa intre 350 -380 g/m².

2. Metode de asternere

2.1. Pregatirea suprafetei

Suprafata de pozare trebuie curatata in prealabil prin indepartarea molozului, a prafului, pamantului, vegetatiei etc. Curatarea stratului suport se va realiza inainte de aplicarea geocompozitului, prin maturarea cu perii mecanice, suflare cu aer comprimat, spalare cu apa sub presiune (daca e cazul).

Suprafata drumului nu trebuie sa prezinte fisuri sau neregularitati. Denivelarile longitudinale sau transversale mai mari de 10 mm, constatate in urma masuratorii acestora cu un dreptar standard 3 m



lungime, sau fisurile mai largi de 6 mm, vor fi corectate prin aplicarea unui amestec realizat din bitum și nisip fin sau altor materiale corespunzătoare.

2.2. Asternerea geocompozitului antifisura

Dacă se vor instala suluri cu lățimea > 1m, atunci se va putea utiliza un dispozitiv mecanic. Nu vor fi necesare dispozitive de prindere, cleme, bolturi. Geocompozitul se va instala cap la cap, nu sunt necesare suprapunerile.

Se vor urmări cu atenție următoarele aspecte:

- în cazul utilizării bitumului pur ca amorsa, instalarea geocompozitului se va face imediat după aplicarea bitumului pe suprafața de pozare;
- când se va folosi emulsia cationică, se va aștepta ruperea emulsiei (timpul de rupere – conform datelor tehnice furnizate de producătorul emulsiei);
- se va evita apariția cutelor;
- rolele se vor monta cap la cap – nu este necesară suprapunerea;
- dacă suprapunerile nu vor putea fi evitate, datorită specificațiilor producătorului, sunt recomandate suprapuneri de 15-25 cm. În acest caz se va suplimenta cantitatea de amorsa pe porțiunea de suprapunere cu 1 kg/mp bitum pur;
- pentru suprapunerile transversale: fiecare fasie se va așeza sub fasia precedentă pentru a ne asigura că nu va apărea nici o deplasare a fasciilor; suprapunerile recomandate sunt de 30 – 50 cm;
- când se va instala geocompozitul pe o singură bandă (pentru a permite derularea traficului), se vor păstra cel puțin 25 cm neacoperiți cu asfalt, pentru a permite conectarea cu geocompozitul ce va fi pozat pe cealaltă bandă de circulație;
- nu se va permite instalarea pe timp de ploaie; pentru o instalare corespunzătoare suprafața va trebui să fie uscată;
- în cazul întreruperii lucrului, se va putea circula pe geocompozit la viteze mici și fără frânări sau accelerații bruște;
- materialul va trebui instalat fără cule – acest fapt putând fi decisiv pentru performanțele pe termen lung;
- asternerea noului strat de asfalt va putea începe imediat după pozarea geocompozitului;
- lipirea geocompozitului de cauciucuri va putea fi evitată prin presarea de mixtură (cu lopată) în fața roților repartizatorului; lipirea de cauciucuri va putea apărea atunci când temperaturile exterioare vor fi foarte mari sau în cazul fenomenului de exudare.

3. GEOTEXTILE

Prezentul caiete de sarcini se referă la utilizarea geotextilelor pentru ranforsarea structurilor rutiere suple, semirigide și rigide cu straturi din mixturi asfaltice pentru lucrările de reabilitare / modernizare / reparații capitale/ reparații curente a structurilor rutiere existente;

3.1. Generalități

Geotextilele sunt materiale netesute consolidate mecanic din fibre primare sau secundare (fibre suprapuse) tocate din 100 % (PP).



3.2. Caracteristici tehnice geotextil

Proprietate		Unitate
-------------	--	---------

Date produs

Lungime		m	100
Lățime standard*		m	4,5
Grosime ²⁾ la 2 kPa		mm	3,0
Greutate rolă		ca. kg	215
Greutate pe suprafață ³⁾		g/m ²	350

Proprietăți mecanice

Forța maximă de întindere ⁴⁾		kN/m	18,0
Forța maximă de întindere transversală ⁴⁾		kN/m	30,0
Alungirea maximă longitudinală ⁴⁾		%	103,5
Alungirea maximă transversală ⁴⁾		%	63,3
Forța de apăsare la poansonare ⁵⁾ (x-s)		kN	3,60
Clasa de robustețe a geotextilului ¹⁾		- -	5
Încercarea de cădere cu con (Ø gaură) ⁶⁾		mm	14,0

Proprietăți hidraulice

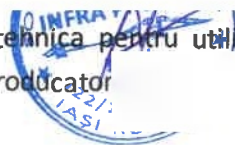
Deschiderea porilor $D_{90,0}$ ⁸⁾		mm	0,08
Permeabilitatea k_v ⁷⁾		10^{-5} m/s	0,3
Permeabilitatea k_h ¹⁰⁾ la $\sigma = 20$ kPa		10^{-5} m ² /s	1,3

3.3. Livrare și transport

Rolele de geotextil se livrează ambalate în folie rezistentă la UV. Folia se îndepărtează de pe rolă de imediat înaintea punerii în operă. Deoarece geotextilul se acoperă de regulă cu material de umplutura imediat după aplicare, este rezistent la razele UV numai parțial. În caz de necesitate se pot comanda fibre rezistente la UV. Geotextilele nu sunt circulabile de obicei în mod direct. De aceea aplicarea materialului portant se va face prin procedeul de așezare în partea din față a utilajului.

3.4. Punerea în operă

Indicațiile de punere în operă din "Fisa tehnică pentru utilizarea geotextilului în construcții supraterane și de drumuri" – vor fi transmise de Producător





CAIET DE SARCINI NR. 04

SEMNALIZAREA RUTIERĂ- INDICATOARE RUTIERE

I. GENERALITĂȚI. INSTALAREA INDICATOARELOR PE DRUM

Indicatoarele se instalează pe partea dreaptă a drumului în sensul de mers, astfel încât să se asigure o bună vizibilitate a acestora.

OBS. În cazuri speciale când siguranța circulației o impune, indicatoarele se pot repeta și pe partea stângă a drumului sau pe console.

Indicatoarele reflectorizante se vor instala astfel încât să aibă o înclinare de 80° față de axa căii cu excepția indicatoarelor fig. F29, F30, F31, F32, F33, F34, F35, F36, F37, F38, și G5 din SR 1848/1 care se instalează perpendicular sau paralel cu axa căii în funcție de configurația intersecției.

Indicatoarele din fig. C38, C39, C40, C41, G34 și G35 se instalează perpendicular sau paralel cu axa drumului, după caz.

La instalarea indicatoarelor cu folie reflectorizantă se vor respecta următoarele:

➤ unghiul în plan format de fața indicatorului cu perpendiculara la axa drumului este de 5° la indicatoarele de avertizare și de 10° la cele de orientare și de presemnalizare.

➤ înclinarea (în față) a indicatorului în raport cu verticala este de

Înălțimea până la marginea inferioară a indicatorului este:

➤ la 1,30-1,80 m față de cota căii în ax, în afara localităților, cu excepția panourilor suplimentare la trecerile la nivel cu calea ferată, pentru care înălțimea este de 0,50 m

➤ la 1,80-2,20 m față de cota trotuarului în orașe

➤ la 0,60-1,20 m pentru indicatoarele instalate pe spații verzi centrale, pe insule de dirijare în localități sau în afara acestora precum și pe refugiile din stațiile de tramvai.

Indicatoarele prevăzute cu folie reflectorizantă se instalează astfel încât partea lor inferioară față de cota căii în ax să fie:

➤ de 1,50 m pentru indicatoare triunghiulare, rotunde, de orientare și indicatoare diverse.

➤ de 1,30 m pentru indicatoarele de localitate și presemnalizare pentru orientare în intersecții importante pe drumuri de continuare a direcției spre localități importante.

➤ de 0,60 m pentru indicatoare instalate pe spații verzi centrale sau pe insule de dirijare.

Fac excepție indicatoarele instalate pe portale sau console care trebuie să asigure înălțimea de liberă trecere a autovehiculelor de min. 5,50 m.

Distanța de instalare a indicatorului în profilul transversal al drumului de la marginea platformei sau bordurii trotuarului până la marginea indicatorului este de cel puțin 0,50 m și cel mult 2,00 m. Amplasarea stâlpilor se face în afara marginii exterioare a șanțurilor sau rigolelor.

În cazul rambleelor înalte, stâlpii se montează la marginea exterioară a acostamentului stabilind în mod corespunzător lungimea lor.

Montarea în ramblee înalte a indicatoarelor care necesită 2 stâlpi se face începând de la marginea exterioară a acostamentului, completându-se în acest scop rambleul cu o platformă corespunzătoare sau folosind stâlpi mai lungi pe taluz.



PLANTAREA STALPILOR

Lungimea stâlpilor se stabilește astfel încât să fie încastrați min. 40 cm în fundația de beton de clasă Bc 10 conform STAS 3622, respectiv min. 80 cm când sunt plantați direct în pământ.

Montarea indicatoarelor se face, de regulă, pe stâlpi speciali destinați în acest scop, confecționați conform pct. 3.4 din SR 1848/2, sau pe stâlpii semafoarelor luminoase pentru dirijarea circulației, pe stâlpii cu alte destinații, pe console montate pe stâlpi sau pe console încastrate în construcțiile existente precum și pe portale sau console special proiectate pentru panourile de presemnalizare a intersecțiilor.

Dispozitivele și modul de prindere a indicatoarelor metalice sunt exemplificate în anexă.

II. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Verificarea calității indicatoarelor se face în timpul execuției, precum și cu ocazia recepției.

Verificările ce se efectuează sunt:

- forma și dimensiunile, în conformitate cu SR 1848/1. La dimensiuni se admit toleranțe de + 1% pentru indicatoarele metalice.
- planeitatea feței, toleranța admisă fiind de 1 mm la indicatoarele metalice.
- verificarea rezistenței și nedeformabilității dispozitivelor de prindere pe stâlpi.
- aspectul și exactitatea executării simbolului.
- aplicarea corectă a foliei reflectorizante, care trebuie să prezinte o bună aderență, să nu aibă încrețituri și umflături.
- aspectul și exactitatea inscripțiilor, fiind admisă toleranța de + 1 mm pentru înălțimi ale literelor până la 130 mm și o toleranță de + 2 mm pentru înălțimi mai mari; la grosimi ale literelor până la 18 mm, se admite o toleranță de + 0,5 mm iar pentru grosimi mai mari se admite o toleranță de + 1 mm.

Verificarea după montare a indicatoarelor constă în:

- respectarea prescripțiilor de instalare, ținând seama de distanțele și înălțimile prevăzute.
- modul de prindere pe stâlpi.
- este interzisă montarea reclamelor și a altor panouri pe suprafața de teren cuprinsă între marginea platformei drumului și linia indicatoarelor, spre a nu afecta vizibilitatea acestora și a nu distra atenția conducătorilor de autovehicule.

Dispozitivele și modul de prindere a indicatoarelor pe stâlpi se va face conform anexei B.

III. INSTALAREA STALPILOR DE GHIDARE ȘI A CARADIOPTRIILOR PE DRUM

Stâlpii de ghidare și catadioptrii se amplasează pe drumuri pentru ghidarea optică a vehiculelor, în special în timpul nopții, prin dispozitive reflectorizante (conform STAS 1948/1).

Montarea stâlpilor de ghidare se face pe acostamente în poziție verticală, aliniați pe platformă la distanța de 0,25 m de la marginea exterioară a acesteia, astfel încât dispozitivele reflectorizante să fie vizibile din ambele sensuri de circulație.



Amplasarea stâlpilor de ghidare se face pe ambele părți ale platformei, în toate cazurile când nu sunt necesari parapeteți. În acest caz, stâlpii se dispun de-a lungul drumului alternativ, de o parte și de cealaltă, în profile transversale diferite (în zig-zag).

Amplasarea stâlpilor de ghidare se face numai pe o parte a platformei sectorului de drum atunci când pe cealaltă parte a platformei sunt necesari parapeteți montându-se pe aceștia catadioprii la aceleași distanțe ca și stâlpii de ghidare.

IV. STRUCTURA SISTEMULUI DE SEMAFORIZARE AUTOMAT, PENTRU SEMAFORIZAREA TRECKERILOR DE PIETONI, COMANDAT PRIN BUTON PIETONAL

Sistemul de semaforizare pentru trecerile de pietoni, comandat de pietoni prin intermediul butoanelor de cerere a culorii de verde, se compune din următoarele elemente:

1. Automatul de semaforizare pentru trecerile de pietoni;
2. Semafoare bicolore (roșu/verde) pentru reglarea permisiunii de trecere a pietonilor;
3. Semafoare tricolore (roșu/galben/verde) de diverse mărimi, pentru reglarea permisiunii de trecere a autovehiculelor;
4. Butoanele antivandalism, de cerere a permisiunii de trecere a pietonilor, numite "butoane pietoni";
5. Indicatoare rutiere fig. G1 (G2) "Trecere pentru pietoni";
6. Stâlpi de susținere a elementelor sistemului: automat de semaforizare, semafoare de pietoni, semafoare de vehicule, butoane pietoni, indicatoare rutiere;
7. Instalația electrică de alimentare și comandă a semafoarelor, "cablajul electric", pozat prin țevi de PVC sau metal, subterane sau pozat aerian susținut de un cablu portant de oțel.

1. AUTOMATUL DE SEMAFORIZARE

Este montat într-o cutie metalică cu grad de protecție prevăzut în STAS 1848/6, amplasată pe unul din stâlpii de susținere. Pentru a se evita stânjenirea circulației pietonale în jurul stâlpului de către dimensiunile agabaritice a cutiei în raport cu diametrul stâlpului, aceasta se montează la o înălțime de cel puțin 2,20 m de la sol la latura inferioară.

Accesul cablurilor de alimentare și comandă a semafoarelor în interiorul cutiei se face prin intermediul a 4 presetupe amplasate pe latura inferioară. Se recomandă utilizarea a cinci cabluri: unul pentru alimentare (3 x 2,5 mm²), câte unul pentru comanda semafoarelor amplasate pe stâlpii de la capetele trecerii pentru pietoni (6 x 1,5 mm²) și câte unul pentru fiecare buton pietonal (2 x 1 mm²).

Cutia găzduiește unitatea centrală, un modul electronic de comandă a semafoarelor de vehicule și pietoni, borne de joncțiune, o siguranță automată generală și o priză. Circuitele de comandă a becurilor semafoarelor sunt protejate la suprasarcină prin fuzibili.

Automatul respectă următoarele cerințe de securitate în dirijarea semaforizată a traficului:

1. Program de capăt la pornirea semaforizării, format din regimurile: "galben intermitent", "galben fix" și "roșu general";
2. Protecție la apariția permisiunilor de trecere antagoniste, cunoscută sub denumirea "verde antagonist";
3. Protecție la întreruperea circuitului de comandă a becurilor de roșu ale semafoarelor de vehicule, cunoscută sub denumirea de "roșu defecte";



4. Circuite de protecție, interne unității centrale, menite să monitorizeze buna funcționare a acestora și să comande instalația de semaforizare în regim de "galben intermitent" la apariția unei disfuncționalități.

Funcționarea tricoloră cu/fără restricții este aciclică. Se acordă verde pentru trecerea de pietoni numai dacă unul din butoanele pietoni a fost acționat. Verdele apare imediat (respectându-se timpii de securitate impuși de tranziția de la o fază de circulație la alta) numai dacă s-a scurs intervalul minim programat între permisiunile succesive de trecere a pietonilor. Durata de verde acordată pietonilor este programabilă și se alege numai pentru a permite acestora să se angajeze în traversare (nu să ajungă pe cealaltă parte a trecerii). Pentru a nu se stânjeni foarte tare circulația auto, se urmărește formarea la capetele trecerii grupuri de pietoni cărora li se acordă un timp minim de verde, necesar angajării în traversare și ajungerea până în apropierea de axul drumului, după care, prin culoarea verde intermitent sunt avertizați cei care nu s-au angajat în traversare că nu trebuie să traverseze, iar pe cei surprinși în traversare că trebuie să se grăbească. Chiar dacă butoanele de cerere ar fi acționate în permanență verdele pentru pietoni se acordă numai după expirarea unui timp minim de verde pentru vehicule, programabil, astfel încât să nu producă perturbații majore fluxurilor de vehicule.

2. SEMAFOARE

Sunt necesare cel puțin două semafoare de pietoni și două semafoare de vehicule. Pentru arterele cu mai mult de două benzi de circulație pe sens se recomandă, din motive de siguranță, instalarea unor semafoare de vehicule repetitive. Acestea se amplasează fie pe partea stângă a drumului sau pe consolă, dacă stâlpul e prevăzut cu consolă. Pentru semafoarele amplasate în consolă se recomandă ca diametrul lentilei de roșu (culoarea restrictivă) să fie de 300 mm, iar dacă direcția de mers este pe axa est-vest, un panou de contrast face mai vizibil semaforul la răsărit și asfințit. Dimensiunile panoului de contrast sunt: 900 x 1350 mm (lățime x înălțime).

Semafoarele de vehicule cu diametrul de 90 mm, semafoare de "prim vehicul", sporesc confortul conducătorului auto așezat primul la semafor.

Dimensiunile și forma lentilelor dispersoare pentru semafoare vor fi cele prevăzute de STAS 1848/6.

3. BUTOANELE PIETONALE

Butoanele sunt antivandalism, amplasate "îngropat" în stâlp. Placa de aluminiu pe care sunt montate îmbracă stâlpul și este placată cu folie reflectorizantă.

4. STALPII

Dacă nu sunt în consolă, au diametrul exterior de min. 100 mm (conform SR 1848/4). Se recomandă să fie confecționați din țevă galvanizată la cald. Cablajul electric trece prin interiorul lor. Un capac detașabil la 40 cm de sol, ușurează accesul la cabluri și facilitează conexiunile electrice. Semafoarele se montează pe stâlp cu șuruburi M6. Partea superioară a semafoarelor de vehicule și de pietoni trebuie să fie aliniată. Distanța minimă de la sol la partea inferioară a semaforului de vehicule trebuie să fie de 2,2 m. Butonul de pietoni se montează pe partea opusă semaforului de vehicul, la aproximativ 1,1 m de sol.

5. AMPLASARE ȘI FUNCȚIONARE

Amplasarea și funcționarea semafoarelor, funcționarea semnalelor luminoase, recepția și exploatarea semafoarelor se face conform SR 1848/4.



Vor fi respectate prevederile STAS 1848/6 pentru:

- Condițiile tehnice de calitate;
- Condițiile constructive;
- Gradul de protecție;
- Caracteristicile fotometrice și colorimetrice ale semafoarelor pentru dirijarea circulației;
- Rezistența la temperatură;
- Acoperirile de protecție;
- Funcționarea de durată;
- Marcare;
- Regulile pentru verificarea calității;
- Metodele de verificare;
- Marcare, ambalare, livrare, transport și depozitare;
- Termen de garanție.

ANEXĂ REFERINȚE NORMATIVE

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
NGPM/1996	Norme generale de protecția muncii.
Ordin MI nr. 775/1998	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
Ordin AND nr. 116/1999	Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

III. STANDARDE

SR 1848/1	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Clasificare, simboluri și amplasare.
SR 1848/2	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Prescripții tehnice.
SR 1848/3	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Scriere, mod de alcătuire.
SR 1848/4	Siguranța circulației. Semafoare pentru dirijarea circulației. Amplasare și funcționalitate.
STAS 1848/5	Semnalizare rutieră. Indicatoare luminoase pentru circulație. Condiții tehnice de calitate.
STAS 1848/6	Semnalizare rutieră. Semafoare pentru dirijarea circulației. Condiții tehnice generale de calitate.



CAIET DE SARCINI NR. 05 SEMNALIZAREA RUTIERĂ- MARGAJE RUTIERE

1. GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini cuprinde specificatiile tehnice si conditiile obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, in conformitate cu prevederile SR 1848-7-2015, precum si a reglementarilor tehnice privind circulatia pe drumurile publice.

Marcajele rutiere, la solicitarea beneficiarului, se executa cu caracter permanent sau temporar.

Indiferent de caracterul marcajelor, din considerente de siguranta rutiera, acestea se realizeaza obligatoriu cu microbule pentru a fi vizibile pe timp de noapte.

Marcajele permanente sunt marcaje cu durata de viata functionala, pentru care se acorda garantie de executie si se realizeaza cu produse de marcare de culoare alba.

Marcajele temporare sunt marcaje fara durata de viata functionala, pentru care nu se poate stabili garantie de executie si se realizeaza, de regula cu produse de marcare de culoare galbena.

Tipuri de marcaj rutier conform SR 1848-7:2015

Marcaj rutier de tip I: marcaj rutier pentru care nu sunt obligatorii proprietatile de retroreflexie in conditii de vreme umeda sau ploioasa conform SR EN 1436.

Marcaj rutier de tip II: marcaj rutier care are proprietati de retroreflexie in conditii de vreme umeda sau ploioasa conform SR EN 1436.

Marcaj rutier permanent: marcaj rutier de tip I sau II destinat organizarii si dirijarii traficului.

2. MATERIALE SI PRODUSE CARE SE POT UTILIZA LA EXECUTIA MARCAJELOR

Se poate utiliza unul din urmatoarele tipuri de produse pentru marcaj rutier:

2.1. Vopsea de marcaj monocomponenta pe baza de solvent organic cu uscare la aer de culoare alba sau galbena, care formeaza pelicula prin uscare la aer. Se utilizeaza pentru marcajele rutiere de tip I.

Vopseaua de marcaj se aplica pe partea carosabila, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia a microbulelor sau a bilelor mari de sticla.

Pulverizarea cu microbule sau cu bile mari se executa pe suprafata de vopsea proaspata aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora. Calitatea vopselei si timpul de uscare a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator pentru vopsea pe baza de solvent - apa (ecologica) cu uscare la aer, de culoare alba sau galbena, care formeaza pelicula prin uscare la aer.

2.2. Vopsea de marcaj monocomponenta pe baza de solvent-apa (ecologica) cu uscare la aer de culoare alba, pentru marcajele rutiere de tip I.

Aceasta asigura vizibilitatea marcajului ziua si noaptea, pe timp uscat sau ploios.

Vopseaua se aplica, ca atare sau pe amorsa in grosimi ale peliculei ude de 3000µm.

Microbulele se pulverizeaza pe suprafata de vopsea proaspata aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora. Marcajul se executa cu masina echipata cu dispozitive speciale de aplicat vopsea.



Calitatea vopselei, a amorsei și timpul de uscare a marcajelor se apreciază pe baza datelor furnizate de producător.

2.3. Produse în doi componente aplicabile la rece pe baza de metil metacrilat (MMA), pentru aplicare în strat subțire prin pulverizare și / sau în strat gros – marcaj neted, structurat și rezonator. Se utilizează pentru realizarea marcajelor de tip I și II.

Cantitățile procentuale ale celor doi componente care se amestecă, sunt recomandate de fabricant. Microbulele se pulverizează pe suprafața neîntărită a peliculei rezultată din amestecul celor doi componente (componentul A-vopsea și componentul B-întăritor). Vopseaua în doi componente se poate utiliza la execuția marcajelor rutiere, cu grosimi de pelicula udă cuprinse între 250 - 4000 μm, aplicată în pelicula continuă sau structuri în diferite modele. Aplicarea acestui tip de vopsea se face în aceleași condiții de mediu ca și vopselele cu uscare la aer.

Marcajele efectuate cu aceste produse trebuie să confere, în trafic, un efect rezonator. Calitatea acestor produse și timpul de întărire a marcajelor se apreciază pe baza datelor furnizate de producător.

1.1. Produse termoplastice aplicate la cald care formează pelicula prin răcire. Se utilizează pentru realizarea marcajelor de tip I și II.

Acestea se aplică la temperaturi cuprinse între 180 °C și 200 °C, la grosimi între 2000 – 4000 μm, pe suprafețe bituminoase noi sau vechi, fără degradări, pe beton de ciment utilizând primer, sau pe anumite tipuri de vopsele de marcaj.

Aceste produse realizează marcaje sub formă de pelicula continuă sau structuri în diferite modele, având un puternic efect rezonator. Produsele termoplastice asigură vizibilitatea pe timp de zi și noapte, pe timp uscat sau umed.

Aceste produse conțin incluse microbule de sticlă și pentru creșterea valorilor de retroreflexie după aplicare se pulverizează microbule pe suprafața marcajului.

Calitatea acestor produse și timpul de întărire a marcajelor se apreciază pe baza datelor furnizate de producător

Coeficienții de retroreflexie (RL) pe timp uscat, umed și ploios, luminanța (β), și domeniul de culoare definit de coordonatele cromatice pentru marcajele rutiere, albe și galbene, vor fi cele prevăzute în SR EN 1436/1999 completat și modificat prin SR EN 1436/A1: 2004.

Se acceptă doar vopsele și sau produsele testate pentru minimum două milioane de treceri (2 Mio) și care poartă marcajul de conformitate CE conform ST 051.

Microbulele și bilele mari de sticlă pot fi pulverizate ca atare, dar și în amestec cu granule antiderapante. Calitatea acestor produse se apreciază pe baza datelor furnizate de producător.

2. CONTROLUL VOPSELEI ȘI PRODUSELOR UTILIZATE PENTRU EXECUȚIA MARCAJELOR RUTIERE

Vopseaua și produsele destinate efectuării marcajelor rutiere, se vor analiza pe baza de probe, prelevate din ambalaje originale, închise ermetic și sigilate.



Pentru aceste produse prelevarea probelor se face conform prevederilor SR EN nr. 13459-1/2001. Probele vor fi analizate de catre un laborator autorizat.

3. CONDITII TEHNICE PENTRU MICROBILE, BILE MARI DE STICLA SI GRANULE ANTIDERAPANTE

Microbilele de sticla sau bile mari sunt particule transparente, sferice destinate sa asigure vizibilitatea nocturna a marcajelor rutiere prin retroreflexia fasciculelor incidente ale farurilor unui vehicul spre conducatorul vehiculului.

Granule antiderapante sunt destinate cresterii caracterului antiderapant al marcajului rutier. Fiecare produs de marcare, utilizeaza un anumit tip de microbile sau bile mari de sticla. Tipul si dozajul de microbile sau bile mari de sticla vor fi recomandate de fabricantul de produse utilizate pentru marcaje rutiere si confirmate de buletinul BAST.

Ambalarea microbilor sau a bilelor mari de sticla, ca atare sau in amestec cu granule antiderapante se face in saci etansi. Prescriptiile tehnice privind microbilele, bilele mari de sticla si granulele antiderapante trebuie sa corespunda prevederilor SR EN 1423/2012 si vor fi descrise si garantate calitativ de fabricant.

4. CONDITII DE REALIZARE A MARCAJELOR

4.1. DRUMURI NATIONALE EUROPENE SI DRUMURI NATIONALE PRINCIPALE

Separarea sensurilor de circulatie (marcaj axial) si separarea benzilor de acelasi sens pentru drumuri cu 2,3 , si 4 benzi de circulatie, se executa astfel:

- ♣ latimea benzii de marcaj 15 cm;
- ♣ marcajul se executa conform prevederilor SR 1848/7-2015;
- ♣ grosimea peliculei ude de vopsea de 500 – 600 microni functie de : suprafata drumului, de tipul imbracamintilor asfaltice.

Delimitarea partii carosabile :

- ♣ latimea benzii de marcaj 15 cm
- ♣ marcajul se executa :
 - ♣ in afara localitatilor cu linie continua, cu exceptia drumurilor la care acostamentele (consolidate) sunt amenajate ca benzi de urgenta cu latimi de minimum 2.5 m, unde se executa cu linie discontinua conform prevederilor SR 1848- 7/2004.
 - ♣ in interiorul localitatilor, de regula cu linie discontinua;
 - ♣ grosimea peliculei ude de vopsea de 400 – 500 microni, functie de: suprafata drumului, de tipul imbracamintilor asfaltice.

Marcajele transversale si marcajele diverse se executa cu grosimi ale peliculei ude de vopsea de 600 microni.

4.2. EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER

Marcajele rutiere se executa pe baza unui proiect de reglementare a circulatiei prin indicatoare si marcaje care stabileste detaliile de executie ale marcajului.

Marcajele rutiere se executa de o firma cu experienta in lucrari executate pe autostrazi si drumuri nationale si cu respectarea prescriptiilor prezentului caiet de sarcini, in ceea ce priveste:



- calitatea vopselei .
- tipul îmbracamintii rutiere, rugozitatea suprafeței, condiții de mediu și locale;
- proiectul de reglementare a circulației prin indicatoare și marcaje rutiere sau filmul marcajului;
- execuția corectă a premarcajului;
- pregătirea suprafeței pe care se aplică marcajul (curățare corespunzătoare pentru eliminarea oricărui reziduu, deseuri sau alte materiale care contribuie la degradarea marcajului rutier).
- stabilirea dozajului ud de vopsea;
- dozaj de microbule , bile de sticlă de alte dimensiuni;
- norme de Protecția Muncii, Prevenirea și stingerea incendiilor,
- instituirea restricțiilor de circulație în conformitate cu „Normele 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 ”.

Execuția premarcajului se face prin trasarea unor puncte de reper, și simboluri pe suprafața părții carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corectă a marcajelor.

Premarcajul se execută cu aparate topografice sau manual, marcându-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate;

Corectitudinea realizării premarcajului de către executant, se verifică de responsabilul desemnat cu supravegherea realizării lucrărilor , înainte de aplicarea marcajului definitiv.

Vopselele de marcă se aplică pe suprafețe curate și perfect uscate, numai mecanizat.

Execuția marcajului rutier poate demara în următoarele condiții:

- executantul a obținut aprobarea administratorului drumului și acordul poliției rutiere pentru instituirea restricțiilor de circulație pe drumul public, în vederea executării lucrărilor; – executantul este dotat obligatoriu cu semnalizare rutieră;
- executantul a obținut ordin de începere a lucrărilor din partea administratorului drumului, respectiv a conducerii Direcției Regionale de Drumuri și Poduri ;
- esalonul de lucru pentru marcaje longitudinale este constituit și are în componență, de regulă:
 - un conducător tehnic (din partea executantului) pentru coordonarea activității de aplicare a marcajelor rutiere;
 - autospecială dotată cu perii sau instalații de spălare specifice pentru curățarea suprafeței de lucru pe care se aplică marcajul rutier;
 - mașina de marcaj cu mecanic deservent și ajutor;
 - remorcă de transport mașina de marcaj;
 - muncitori pentru pozare - ridicare a conurilor de semnalizare și aprovizionarea mașinii de marcaj cu produsele de marcă;
 - mașina de însoțire a esalonului dotată cu semnalizarea corespunzătoare;
 - trusa dotată cu termometru, higrometru și pieptene;
 - indicoare rutiere , conform SR 1848/1:2011);
 - panouri mobile de avertizare luminoasă cu comandă electronică(fig.U41 – „Semnalizarea unui utilaj ce se deplasează lucrând” conform SR 1848/1:2011), pentru presemnalizarea și semnalizarea lucrării.



Semnalizarea rutiera temporara pe timpul executiei lucrarilor consta in:

- presemnalizarea si semnalizarea lucrarilor prin indicatoare rutiere si mijloace de avertizare luminoasa cu comanda electronica ;
- pozarea cu conuri pentru protectia vopselei ude;
- autovehicul de incheiere a esalonului, care are rolul de a proteja vopseaua aplicata pana la darea in circulatie si de a recupera conurile;

Marcajele rutiere nu trebuie sa formeze proeminente mai mari de 6 mm in raport cu suprafata caili.

Pentru marcajele longitudinale si transversale de delimitare a partii carosabile se va folosi culoarea alba.

Culoarea galbena se foloseste la marcajele temporare.

5. CONTROLUL CALITATII MARCAJULUI

Calitatea marcajului se va face conform SR EN 13459.

Verificarile marcajului in timpul executiei consta in:

- Calitatea produselor de marcare rutiera conform cerintelor din reglementarile in vigoare
- Starea suportului la momentul executiei marcajului
- Proiectul de reglementare a circulatiei
- Executia premarcajului
- Determinarea dozajului produselor de marcaj
- Dozajul de microbule si alte bile din sticla

Marcajele gata executate se verifica din punct de vedere al formei, aspectului, dimensiunilor, indicelui de uzura, vizibilitatii si retroreflexiei.

Verificarea aspectului si formei se face vizual. Liniile de marcaj trebuie sa aiba latime constanta, sa nu prezinte franturi sau serpuiri si marginile sa fie clar delimitate.

Culoarea marcajului trebuie sa fie uniforana si nealterata.

Vizibilitatea marcajelor trebuie sa fie asigurata in toate anotimpurile atat pe timp de zi cat si de noapte.

Culoarea se defineste prin coordonate de cromaticitate x, y si factorul de luminanta, in conformitate cu SR EN 1436.

Vizibilitatea pe timp de zi se determina prin masurarea coeficientului de luminanta in conformitate cu SR EN 1436.

Vizibilitatea pe timp de noapte se determina prin masurarea coeficientului de luminanta reflectorizanta in conformitate cu SR EN 1436.

Vizibilitatea se determina cu echipamente speciale, punctual dupa aplicare si pe toata suprafata marcajului, valorile obtinute raportandu-se la cerintele SR EN1436.

Aderenta (rezistenta la derapare)

Valoarea SRT a unui marcaj rutier se masoara in conformitate cu Vizibilitatea pe timp de zi se determina prin masurarea coeficientului de luminanta in conformitate cu SR EN 1436.



6. RECEPTIA LUCRARILOR DE MARCAJ RUTIER

Receptia la terminarea lucrarilor si receptia la expirarea perioadei de garantie, se efectueaza de catre Comisia de receptie numita de beneficiar, in conformitate cu prevederile prezentului Caiet de Sarcini.

Marcajul se receptioneaza la maximum 15 zile de la terminarea unuia sau mai multor trasee. Marcajele longitudinale si transversale se executa concomitent pe un sector de drum, acceptandu-se un decalaj de maximum 5 zile intre aplicarea celor doua tipuri de marcaje (longitudinale, respectiv transversale si diverse).

Receptia se efectueaza prin determinari vizuale, iar daca acestea conduc la opinii divergente in cadrul comisiei, in ceea ce priveste rezultatele obtinute pentru rezistenta la uzura, retroreflexie, luminanta si aderenta, atunci se fac, prin grija executantului si in prezenta beneficiarului, masuratori cu aparate specific.

Receptia finala la expirarea perioadei de garantie se executa in apropierea expirarii termenului de garantie, cu maximum 15 zile inainte de expirarea perioadei de garantie, dar nu mai tarziu de 15 zile dupa expirarea perioadei de garantie. Se admit abateri de la aceste termene in situatii speciale (conditii meteo nefavorabile).

ANEXA 1

FIȘA TEHNICĂ - Vopsea de marcaj albă, ecologică, mono-componentă, diluabilă cu apa (fără solvenți organici), reflectorizantă pe suprafețe uscate și ude

Caracteristicile vopselei lichide

tipul de liant - acrylic

densitate - conform producătorului

substanțe nevolatile - minimum 85%

vâscozitate - conform producătorului

cenușă (%) la 450°C - conform producătorului

durata de depozitare - minimum 6 luni

Caracteristicile peliculogene

Buletin BAST - min. 4 Mio pentru film ud:

grosimea filmului - 3000 μm (test de uzură)

retro-reflexie- min. 150 mcd/Lx/m²

pe suprafață uscată

factor de luminanță - min. 0,40

coeficient SRT - min. 40

rezistența la uzură - min. 85%

grosimea peliculei neuscate - 3000 μm

tipul microbilelor - buletin BAST

dozajul microbilelor g/m² - buletin BAST

Timpu de uscare a peliculei - buletin BAST

Efectul ploii după uscare - conform producătorului

Garanția vopselei și a microbilelor



Vopsea buletin LGA - BAST

Microbile Certificat Lloyd sau alt laborator european agreat de beneficiar

Condiții de aplicare

Temperatura pe durata aplicării

aer conform producătorului

sol conform producătorului

Higrometrie conform producătorului

Diluție conform producătorului

Mașina de marcaj conform producătorului

Toxicitate și protecția mediului conform prevederii 91/155/EWG

Reguli de transport, prelucrare conform producătorului și depozitarea în siguranță

ANEXA 2

FISA TEHNICA - Amorsa cu uscare la acțiunea aerului

Este folosită pentru a asigura aderența la suprafața drumului, a vopselei pentru marcajul final.

Amorsa va fi aplicată pe suprafețe bituminoase noi și vechi sau pe marcajul rutier vechi.

Caracteristicile amorsei

Tipul de liant

acrylic

Densitate

conform producătorului

Vâscozitate

conform producătorului

Durata de depozitare

minimum 6 luni

Condiții de aplicare

Temperatura aerului

conform producătorului

Temperatura suprafeței

conform producătorului

Umiditate relativă (%)

conform producătorului

Modul de aplicare

conform producătorului

Grosimea peliculei neuscate

conform producătorului

Timp de uscare

max. 3-5 minute

Efectul ploii după uscare

max. 15 minute

Toxicitate și protecția mediului

conform prevederii 91/155/EWG

Reguli de transport, prelucrare și depozitarea în siguranță conform producătorului.



CAIET DE SARCINI NR. 06 PARAPET DE PROTECȚIE

1. Clasificare

Dupa materialul din care sunt confectionati, parapetii pot fi metalici sau din beton.

Dupa functionalitate, parapetele se impart in:

- a) Parapete de siguranta a pietonilor
- b) Parapete de siguranta a circulatiei vehiculelor;
- c) Parapete combinate

Nivelele de performanta ale parapetelor vor fi precizate in detaliile de executie, in conformitate cu Normativul AND 593/2012, tab.1., din clasa de protectie N (normala).

Parapetele pietonale se realizează uzual din stâlpi și lise.

Conform SR 1948- 2:1995 sunt prezentate două moduri de alcatuire și anume:

- din țeavă rotunda și zăbrelețe din țeavă rotunda sau platbandă,
- din țeavă dreptunghiulară și zăbrelețe din țeavă pătrată sau platbandă.

Aceste soluții sunt dimensionate la încărcările prevăzute în STAS 1545.

Forma și dimensiuni

Se vor avea în vedere următoarele aspecte:

- a) Alcatuirea parapetelor va permite înlocuirea facilă a elementelor componente deteriorate, fără afectarea elementelor structurale cu care conlucrează;
- b) Disponerea parapetelor nu va afecta elementele cărora eventualele deteriorări pot duce la afectarea performanțelor proiectate (hidroizolații de poduri, elemente de scurgerea a apelor etc.);
- c) Disponerea de rosturi de deformare care asigure continuitatea funcțională a parapetului.

2. Amplasare

Amplasarea parapetilor se va face în conformitatea cu Normativul AND 593/2012 – Tabelul 6 și dispozițiile proiectului de execuție.

3. Materiale

Materialele utilizate frecvent pentru realizarea barierelor de securitate (parapetele) sunt metalul și betonul, parapetele putând fi clasificate în funcție de materialul din care sunt realizate, în parapet metalic sau din beton.

Aceste tipuri de parapet sunt încercate la șoc în condițiile stipulate în SR EN 1317-1 și SR EN 1317-2, având Certificat de Constanță a Performanței emis de un organism de certificare notificat și a Declarației de Performanță –DoP a producătorului conform prevederilor SR EN 1317-5+A2 și a Regulamentului UE nr. 305/2011 al Produselor pentru Construcții (CPR) Parapetele realizate din alte materiale trebuie să fie testate la șoc în condițiile stipulate în SR EN 1317-1 și SR EN 1317-2, iar folosirea lor ca dispozitive de protecție la drumuri poate fi realizată numai după obținerea Certificatului de Constanță a Performanței emis de un organism de certificare notificat și a Declarației de Performanță



–Dop a producătorului conform prevederilor SR EN 1317-5+A2 și a Regulamentului UE nr. 305/2011 al Produselor pentru Construcții (CPR).

Parapetele trebuie să respecte cerințele din proiect și prevederile din standardele în vigoare (SR EN 1317/1, 2, 3, 4 și 5).

Înainte de aprovizionare, Antreprenorul va supune aprobării Beneficiarului, materialele care intenționează să le utilizeze.

Achiziționarea parapetelor de către constructor se va face cu respectarea cerințelor beneficiarului și a clasei de performanță indicată de proiectant, pe baza Certificatului de Constanță a Performanței emis de un organism de certificare notificat și a Declarației de Performanță –DoP a producătorului conform prevederilor SR EN 1317-5+A2 și a Regulamentului UE nr. 305/2011 al Produselor pentru Construcții (CPR)

Materialul metalic din alcatuirea parapetelor de siguranță a circulației vehiculelor va avea următoarele caracteristici minime:

- a) Structura de rezistență (lisă, stalpetc): oțel marca S235, clasa de calitate JR;
- b) Suruburi: clasa de calitate 4.6;
- c) Alte piese metalice: oțel marca S235, clasa de calitate J2.

Toate piesele metalice vor fi protejate prin galvanizare conform planurilor de execuție ale producătorului în unitatea care uzinează parapetele, cu excepția zonelor de îmbinare pe șantier care se protejează "in situ".

Zincul folosit în lucrările de finisare trebuie să fie de calitate Zn99, 95UNI 2013/74.

Acoperirea suprafețelor se va face prin galvanizare caldă adinca. Suprafața stratului de acoperire va fi regulat, aderent, fără impurități în concordanță cu standard UNI SR EN ISO 1461-2020. Consumul mediu la lucrările de finisare cu zinc pe suprafața este următorul:

- Procedee cu grosime medie sau înălțime de 6mm – 610g/mp.
- Procedee cu grosime de 3 – 4 – 5 – 505g/mp.
- Procedee cu grosime mai mică de 3 mm – 395g/mp

Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii, Sisteme de vopsire.

Sistemul de protecție anticorozivă recomandat se compune din 3 straturi după cum urmează:

- un strat de grund epoxidic bicomponent bogat în zinc, cu grosimea de 50 μm;
- un strat intermediar de protecție epoxidic bicomponent, cu grosimea de 50 μm;
- un strat de finisare crilo-poliuretanic de înaltă performanță, cu grad ridicat de luciu, cu durabilitate mare și cu păstrarea îndelungată a luciului și culorii, cu grosimea de 50 μm;

Grosimea totală a sistemului de protecție pentru suprafețele exterioare este de min 150 μm.

Protecția anticorozivă se aplică după sablarea suprafețelor la gradul 2 de curățire, conform STAS 10166/1

- 77. Piesele metalice înglobate în beton se protejează anticoroziv cu produse specifice acestui tip de protecție.

Materialul metalic din alcatuirea parapetelor de siguranță ai pietonilor va avea următoarele caracteristici minime:

- a) Structura de rezistență (lisă, stalp, zabreluteetc): oțel marca S235, clasa de calitate J2;
- b) Suruburi: clasa calitate 4.6.



Betoanele și armaturile folosite pentru execuția parapetilor vor respecta prevederile Caietelor de Sarcini emise pentru aceste materiale.

4. Toleranțele dimensiunilor

Se vor aplica următoarele toleranțe adionale la profilele din oțel:

- Placile de fixare sau benzile mai mari de 3.50 mm – toleranța de grosime ± 0.05 mm
- Placile de fixare sau benzile între 3.51 mm și 7.00 mm – toleranța de grosime ± 0.10 mm
- Placile de fixare sau benzile mai mari de 7.00 mm – toleranța de grosime ± 0.15 mm

5. Imbinare cu suruburi

Criteriul de utilizare al suruburilor va fi în concordanță cu paragraful 8.8 al standardului UNI3740 sau conform indicațiilor din desen. Imbinare prin sudare

Imbinările între elementele metalice vor fi sudate și penetrante în conformitate cu secțiunea 2.5 a standardului CNR UNI 10011/88. Constructorul trebuie să țină cont de aceste specificații și de cele din desene.

Montarea barierelor de securitate pe drumuri și autostrăzi, pelucrări de sprijiniri sau pe poduri se va realiza conform manualului de instalare și prevederilor proiectantului de specialitate.

Parapetul metalic va fi galvanizat conform SR EN ISO 1461 (inclusiv componentele anexă), și va avea toate componentele (lisă, amortizoare, stâlpi, etc.).

6. Controlul execuției

Montarea barierelor de securitate pe drumuri și autostrăzi, pelucrări de sprijiniri sau pe poduri se va realiza conform manualului de instalare și prevederilor proiectantului de specialitate.

Parapetul metalic va fi galvanizat conform SR EN ISO 1461 (inclusiv componentele anexă), și va avea toate componentele (lisă, amortizoare, stâlpi, etc.).

Stalpii se vor monta cu respectarea cotelor și pantelor longitudinale la intervalele indicate în planurile de execuție. În sectoarele de drum în curba, stalpii se vor monta cu adaptare la curba. Capetele vor fi executate în conformitate cu planșele de execuție.

Lungimea stalpilor instalați și intervalul dintre aceștia sau dintre console trebuie să respecte planșele de execuție.

Nu se admite gaurirea sau sudarea stalpilor fără un acord obținut în prealabil de la furnizor. Stalpii se vor introduce sau fixa în conformitate cu specificațiile producătorului.

7. Montarea lisei din oțel

Se vor utiliza elemente care să permită execuția în limitele de toleranțe indicate în desenele de execuție. Cu excepția pieselor speciale de capăt, utilizate pentru a termina un tronson de parapet, lisele vor fi cele indicate în desenele de execuție. Nu se admit poansonarea, gaurirea, debitarea sau sudarea în teren fără un acord obținut în prealabil de la furnizor. Lisele se vor monta astfel încât bolturile de la rosturile de dilatare să fie amplasate în central gaurilor.

Lisele se vor asambla cu rosturile de inădire suprapuse în sensul traficului. Ele trebuie fixate pe stalpi cu bolturi galvanizate, saibe și piulite de mărimea și tipul indicate în planșele de execuție.



Bolturile de la rosturile de dilatație trebuie stranse atât cât este necesar pentru a permite elementelor de lăsa să alunece longitudinal unele peste altele. Bolturile trebuie să fie suficient de lungi pentru a ieși din piulita cu minim 6 mm. Exceptând cazurile în care sunt necesare unele reglaje, bolturile nu trebuie să depășească piulita cu mai mult de 13mm.

După ce este terminată operațiunea de montare a lizelor de parapete, acestea se vor spăla cu apă curată sub presiune.

8. Controlul calitatii pentru receptie

Fixarea elementelor cu ajutorul bolturilor se va verifica în conformitate cu cerințele furnizorului. Parapetii de siguranță vor respecta prevederile SR EN 1317 în ceea ce privește clasele de performanță și capacitatea de protecție, în conformitate cu criteriile stabilite în Cap. 3. Norme privind securitatea și sănătatea în muncă.

Execuția și asamblarea parapetelor se va face numai în ateliere cu personal calificat.

Montarea parapetelor pe teren se va face de echipe specializate.

În timpul lucrului personalul muncitor va folosi echipament de protecție adecvat.

În timpul montării parapetelor se va ține seama de pericolele ce pot să apară din circulația autovehiculelor.

În perioada execuției lucrărilor se vor respecta prevederile generale din Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, HG 1425/2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr.319/2006 cu modificări și completări, HG 300/2006 privind cerințele minime de Securitate și sănătate pe șantier.

La execuția lucrărilor se va respecta legislația în vigoare privind situațiile de urgență și apărarea împotriva incendiilor- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor.





CAIET DE SARCINI NR. 07 PAVELE ȘI BORDURI

1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini se aplica la realizarea trotuarelor din pavele autoblocante, montate pe strat suport de mortar M100 sau nisip și încadrarea acestora cu borduri prefabricate din beton, montate pe fundație din beton simplu.

Caietul de sarcini se aplica la lucrările de construcție a strazilor noi și la lucrările de modernizare a strazilor existente.

El cuprinde condițiile tehnice și de calitate care trebuie să le îndeplinească materialele, controlul de calitate al lucrărilor și criteriile de recepție a lucrărilor.

2. MATERIALE

2.1. Pavele din beton

Avantajele folosirii pavajelor:

- aspect estetic deosebit;
- rezistența la uzura foarte bună datorită materialului dens, omogen, obținut prin vibrație;
- refacerea rapidă a suprafețelor pavate după investiții la rețelele subterane;
- recuperarea integrală la desființarea pavajului.

Informatii utile

Pavajul nu este perfect drept, declarațiile de conformitate garantând calitatea pavajului, garanție confirmată de încercările de laborator.

Placajele de piatră naturală se fabrică într-o gamă largă de grosimi, modele și culori, alegerea făcându-se de autoritatea contractantă.

Grosimea pavajului se alege în funcție de destinația acestuia, astfel:

a) Greutăți admise pentru circulație pe pavajele autoblocante așezate:

Pe un pat de nisip:

- 3.5 tone pentru pavajele cu o grosime de 3.5cm.
- 7 tone pentru pavajele cu o grosime între 4.8-5.5cm
- 20 tone pentru pavajele cu o grosime între 7-8 cm

Pe sapa de beton:

- pavaje pietonale, cu o grosime între 2.2-2.8cm
- 10 tone pentru pavajele cu o grosime între 3.5 cm
- 40 tone pentru pavajele cu o grosime între 7-8 cm
- pavajele cu grosimi mai mici de 3.5 cm sunt numai pentru trafic pietonal și se pun numai pe un pat format din sapa de beton

2.2. Borduri de beton

Bordurile de beton se folosesc pentru încadrarea îmbrăcămintelor, trotuarelor și aleilor.



Bordurile prefabricate din beton se aprovizioneaza insotite de certificat de conforitate emis de producator.

Acestea au formele si dimensiunile prezentate in tabelul urmator conform STAS1139-87:

TIP	Marimea	Latimea $b \pm 2$	Inaltime $h \pm 2$	Lungime	Panta $n \pm 2$	$c \pm 2$ (inalt.prag)	$d \pm 2$ (latime prag)
A	A1	200	250	100	4		
	A3	240	250	330	5		
B	B1	100	150	750;500;			
	B2	100	150	1000			
	B4	150	150				
I	I	300	300	600		100	60
P	P	600	300	400		100	60

2.3. Apa

Poate sa provina din reseaua publica sau dintr-o alta sursa, dar in acest caz trebuie sa indeplineasca conditiile din SR EN 1008/2003. In cazul in care apa provine din alta sursa, verificarea se va face de catre un laborator de specialitate in conformitate cu precizarile din respectivul standard.

In timpul utilizarii pe santier se va evita ca apa sa se polueze cu detergenti, materii organice, uleiuri vegetale, argile etc.

2.4. Cimentul

Caracteristici

Caracteristicile cimenturilor vor fi verificate in conformitate cu :SR EN 197-1/2011, SR EN 196-1/2016+SR EN 196-4/2008, SR 227/5-96, NE 012-1999.

Cimentul utilizat este specificat pe plansele de executie in conforitate cu Norativul NE 012/1999.

Controlul calitatii

-la aprovizionare: prin verificarea certificatului de calitate /garantie emis de producator sau de baza de livrare;

-inainte de utilizare, de catre un laborator autorizat.

Livrarea

In cazul in care utilizatorul procura cimentul de la un depozit (baza de livrare) livrarea cimentului va fi insotita de o declaratie de conforitate, in care se va mentiona:

- tipul de ciment si fabrica producatoare;
- data sosirii in depozit;
- nr.certificatului de calitate eliberat de producator;
- nr buletinului de analiza a calitatii cimentului efectuata de un laborator autorizat

Depozitarea

Depozitarea cimentului se poate face:

- in vrac, in celule tip siloz in care nu au mai fost depozitate alte materiale;
- ambalat in saci, in incaperi inchise, asezati in stive pe scanduri dispoze cu interspatii pentru a asiguracirculatia aerului.



Cimentul trebuie folosit înainte de termenul de expirare.

2.5. Agregatele naturale

Agregatele naturale folosite pentru prepararea betonului și a drenului structurii de sprijin (balast, nisip, pietris, piatra sparta) trebuie să corespundă calitativ cu prevederile STAS 1667/76, STAS 4606/80.

Controlul calitatii agregatelor

În cazul procurării ca atare a agregatelor, acestea vor fi achiziționate de la stații de producere autorizate.

Controlul calitatii agregatelor se va face la fiecare lot aprovizionat, conform prevederilor din anexa VI.1 pct.A2 și VI. 1pct B2 din NE 012/1999, iar metodele de verificare vor ține cont de STAS 4606/1980.

Laboratorul santierului va ține evidența calitatii agregatelor astfel:

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

Transportul agregatelor

Agregatele vor fi expediate cu mijloace de transport curate și bine închise. Fiecare transport va fi însoțit de foaia de expediție în care se vor arăta: numărul și data eliberării foii, marca de fabrică (balastiera), destinatarul, felul și sortul agregatelor, cantitatea livrată, numărul certificatului de calitate.

Depozitarea agregatelor

Se vor depozita pe platforme betonate, având pantă și rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea diferitelor sorturi se vor amenaja compartimente cu înălțimea corespunzătoare în vederea evitării amestecării sorturilor.

Nu se admite depozitarea directă pe pământ sau pe platformele balastiere.

2.6. Betonul

Cerințele de bază pe care trebuie să le îndeplinească betoanele vor fi conform "Cod de Practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat" Indicativ NE 012-99. După modul de expunere al construcțiilor prevăzute în documentație în funcție de condițiile de mediu, se stabilește clasa de expunere (tabel 5.1-NE 012-99)

Clasa de expunere, clasa de beton și cerințele minime de asigurare a durabilității sunt specificate în planșele din proiect.

Betonul proaspăt

Compoziția betoanelor

Compoziția betoanelor este definită de proporția în volume a diverselor categorii de agregate uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat și determinate înainte de a începe prepararea acestuia de către Antreprenor.

La dozarea materialelor componente ale betonului (după stabilirea rețelei) se admit următoarele abateri.

- agregate ± 3%;



- ciment si apa $\pm 2\%$;
- adaosuri $\pm 3\%$;
- aditivi $\pm 5\%$

Determinarile caracteristicilor fizice ale betonului proaspat precum si limitele admisibile ale valorilor acestora vor respecta tabelul 2.4.1.1.

Tabel 2.4.1.1.

Caracteristici	Conform STAS	Valoarea admisibila
Lucrabilitate: -prin metoda tasarii -prin metoda gradului de compactare	3622-86	Conform cu NE 012/1999
Densitatea aparenta	1759-88	
Continutul de aer oclus(% vol)	5479-88	
Tasarea conului	206-1/2002	
Grad de compactare	1759-88	
Raspandirea betonului	ISO 9812	

Prepararea si transportul betonului, precizarile privind aceste operatii vor fi in conformitate cu NE 012/1999 cap .16.4.3.

Betonul intarit

Clasa betonului este definita pe baza rezistentei caracteristica fck cil (f ck cub), care este rezistenta la compresiune in N/mm² determinata pe cilindri de 150/300 mm (sau pe cuburi cu latura de 150mm) la varsta de 28 zile, sub ale carei valori se pot situa statistic cel mult 5% din rezultate.

Betoanele prevazute in proiect vor fi "grele" avand densitatea aparenta a betonului intarit la 28 de zile, cuprinsa intre 2201-2500kg/mc.

Definirea clasei are in vedere pastrarea epruvetelor conform SR EN 12390-6/2002. Controlul calitatii lucrarilor de betoane turnate pe santier, se va realiza confor SR EN 12390-6/2002, SR EN 12350-4/2002, SR EN 12390-1:2002.

3. EXECUTIA LUCRARILOR

3.1. Lucrari pregatitoare

Inainte de inceperea lucrarilor propriu-zise, Antreprenorul va executa lucrarile pregatitoare:

- semnalizarea zonei de lucru;
- verificarea existentei si pozitiei eventualelor utiliti in ampriza sau in vecinatatea acesteia; se vor lua toate masurile pentru executarea lucrarilor in siguranta;
- trasarea lucrarilor;
- asigurarea scurgerii apei de pe amplasament.

3.2. Sapatura

La executarea sapaturilor se vor respecta prevederile corespunzatoare din Caietul de Sarcini pentru Terasamente.

Cand executia sapaturilor implica dezvelirea unor retele subterane existente (apa, gaze, electrice etc) ce raman in functiune, trebuie luate masuri pentru protejarea acestora impotriva



deteriorării. Dacă aceste rețele nu se cunosc și apar pe parcursul executării săpăturii, se vor opri lucrările și se va anunța Consultantul pentru a lua măsurile necesare.

3.3. Montare pavele

În primul rând trebuie executate dalele de beton ca strat suport pentru pavajul din piatră naturală din beton BcR3,5.

Urmează aplicarea unui strat de egalizare din mortar M100 în grosime de 2-3 cm.

Urmează apoi montarea pavajelor, ce constă în așezarea lor pe stratul de egalizare în forma dorită. Planitatea lor se asigură prin baterea cu un ciocan de cauciuc. Pentru o bună stabilire a pavajului acesta se montează între borduri de beton.

În final presăram un strat de nisip fin (spălat și uscat) peste suprafața pavată pe care apoi o curățăm prin maturare.

Intretinere

Pavajul se va proteja de substanțe chimice (clor acizi, sare)

Nu se vor folosi unelte și utilaje cu lame etalice pentru dezapezire.

Se va respecta gabaritul recomandat de către producător.

3.4. Montare borduri

Bordurile de beton se așează pe o fundație pozată la cota necesară, din beton de ciment C 12/15 dimensiunile fundației sunt:

-20x10cm pentru borduri cu lățime de 10 cm

-25x15 cm pentru borduri cu lățime de 13 cm

-30x15 cm pentru borduri cu lățimea de 15-25 cm și cele înclinate tip I 300x300x600

-60x15 cm pentru borduri până tip P 600x300x400

Abaterile admisibile de la montaj sunt de max.3mm/m de la planitate.

3.5. Turnarea și protecția betonului

Turnarea betonului și tratarea ulterioară a acestuia se va face respectând prevederile din NE 012/1999 cap .16.4.4 și din NP 093-03 "normativ de proiectare a elementelor compuse din betoane de vârste diferite și aconectorilor pentru lucrări de camășeli și suprabetonari.

Turnarea betonului trebuie realizată după:

-terminarea săpăturilor;

-receptia cotei și naturii terenului de fundare;

În baza verificării condițiilor de mai sus, pe baza proceselor verbale de lucrări ascunse și/sau de faze determinate se va aproba începerea betonării. Betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea dimensiunii fundației pentru borduri.

Înălțimea liberă de cadere a betonului nu va fi mai mare de 1.5m. Rosturile de lucru trebuie evitate, iar în cazul în care nu se poate, acestea vor fi tratate în conformitate cu "codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat" indicativ NE 012-99.



4. VERIFICARI, LIVRARE, TRANSPORT PREFABRICATE

Pentru lucrarile de montare borduri se vor face urmatoarele verificari:

- a) verificarea formei si diensiunilor-vizual si cu instrumente obisnuite de masura
- b) verificarea aspectului- culoare, abateri de la planeitate, deformarea fetelor vazute, abateri de la unghiul drept, stirbituri.
- c) verificarea cotelor bordurilor precum si a diferentei de nivel fata de cota trotuarului, aleii ori imbracamintii rutiere pe care le incadreaza.
- d) in mijlocul de transport bordurile trebuie asezate astfel incat sa nu se poate deplasa si lovi
- e) depozitarea se face in randuri sau stive de cel mult 1.5m inaltime, cu sipci intre randuri

Pentru lucrarile de montare pavele din beton se vor face verificari ale planeitatii si pantelor impuse de proiect, cu mijloace clasice.

5. MASURI DE PROTECTIA MUNCII

Pe parcursul executiei lucrarilor de trotuare din pavele incadrate cu borduri din beton se vor respecta prevederile cuprinse in:

- Norme de PM specifice activitatii de constructii-montaj pentru transporturi feroviare, rutiere si navale, precum si intretinere si reparatii drumuri –aprobate prin Ord TTC nr 8 si 9/1982
- Regulament pentru igiena muncii –ord mlpat nr9/1993
- Normativ de stingere a incendiilor c300/1994
- Norme metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de intretinerea restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public-ord.MT MI nr.1112/411/2000



CAIET DE SARCINI NR. 08 COFRAJE

1. GENERALITĂȚI

Cofrajele sunt structuri provizorii alcătuite, de obicei, din elemente reutilizabile, care montate în lucrare, dau betonului forma proiectată. În termenul de cofraj se includ atât cofrajul propriu-zis, cât și dispozitivele pentru așezarea și îmbinarea acestora: buloane, cleme, tiranți, distanțieri, etc. care contribuie la asigurarea realizării formei dorite.

Cofrajele și susținerile corespunzătoare lor se execută numai pe bază de proiecte, întocmite de unități de proiectare specializate, în conformitate cu prevederile STAS 7721 – 90, acestea trebuind să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare, prevăzute în proiect, pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se înscrierea în abaterile admisibile prevăzute în "Normativul pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat" indicativ NE 012:2010
 - să asigure suprafețe netede, fără goluri, fisuri sau alte defecte;
 - să fie etanșe, astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment;
 - să fie stabile și rezistente, sub acțiunea încărcărilor care apar în procesul de execuție;
 - să asigure ordinea de montare și demontare stabilită, fără a se degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor și susținerilor;
 - să permită decofrarea ușoară și totală;
 - să permită, la decofrare, o preluare treptată a încărcării de către elementele care se decofrează;
 - să permită închiderea rosturilor astfel încât să se evite formarea de pene sau praguri;
 - să permită închiderea cu ușurință (indiferent de natura materialului din care este alcătuit cofrajul) a golurilor pentru controlul din interiorul cofrajelor și pentru scurgerea apelor uzate, înainte de începerea turnării betonului;
 - să aibă fețele, ce vin în contact cu betonul, curate, fără crăpături, sau alte defecte;
 - materialele din care se execută să corespundă reglementărilor specifice în vigoare;
- Proiectul cofrajelor va cuprinde și tehnologia de montare și decofrare.

2. CONDIȚII TEHNICE PENTRU EXECUȚIA COFRAJELOR

În afara prevederilor generale de mai sus, cofrajele vor trebui să mai îndeplinească următoarele condiții:

- să permită poziționarea armăturilor din oțel beton și de precomprimare;
- să permită fixarea sigură și în conformitate cu proiectul, a pieselor înglobate din zonele de capăt a grinzilor (plăci de repartiție, teci, etc.);
- să permită compactarea cât mai bună în zonele de ancorare, în special a grinzilor postîntinse;
- să asigure posibilitatea de deplasare și poziția de lucru corespunzătoare a muncitorilor care execută turnarea și compactarea betonului, evitându-se circulația pe armăturile postîntinse;



- să permită scurtarea elastică la precomprimarea și intrarea în lucru a greutății proprii, în conformitate cu prevederile proiectului;
- să fie prevăzute, după caz, cu urechi de manipulare, să fie prevăzute cu dispozitive speciale pentru prinderea vibratoarelor de cofraj, atunci când acestea sunt înscrise în proiect;
- distanțierii cofrajului, lăsați în beton, să nu afecteze durabilitatea sau aspectul betonului, să nu introducă încărcări suplimentare asupra structurii;
- cofrajele metalice să nu prezinte defecte de laminare, pete de rugină pe fețele ce vin în contact cu betonul.

Pentru a evita deteriorarea muchiilor betonului, la executia cofrajului se va asigura tesirea acestora. Tesirea se va realiza la dimensiunile de 2x2cm, daca in detalii un se prevede astfel.

3.TIPURI DE COFRAJE, TRANSPORT

Cofrajele se pot confecționa din: lemn sau produse pe bază de lemn, metal sau produse pe bază de polimeri.

Cofrajele se clasifică din următoarele puncte de vedere:

A) față de poziția cofrajului de la turnarea betonului la decofrare:

- cofraje staționare;
- cofraje mobile (cofraje glisante, cofraje pășitoare);

B) din punct de vedere al utilizării componentelor:

- cofraje de inventar, la care componentele sunt mijloace de inventar și se folosesc de mai multe ori;
- cofraje unicat, la care componentele se utilizează o singură dată (de regulă acestea sunt din lemn);
- cofraje pierdute, la care componentele intră în alcătuirea elementelor din beton care se toarnă pe șantier;
- cofraje virtuale, la care betonul se toarnă în spații construite anterior (groapa în care se toarnă fundația).

Pentru aceste din urmă cofraje, abaterile față de dimensiunile de referință din proiect, sunt cele specifice lucrărilor de pământ și nu cele specifice elementelor din beton turnat în "cofraje reale".

C) față de calitatea suprafeței de beton obținute după decofrare:

- cofraje pentru beton aparent;
- cofraje pentru betoane brute; suprafețele obținute fiind acoperite cu tencuială, placaje etc;

4.PREGĂTIREA LUCRĂRILOR DE COFRARE

Înainte de fiecare re folosire, cofrajele vor fi revizuite și reparate. Refolosirea cât și numărul de re folosiri, se vor stabili numai cu acordul Consultantului.

În scopul re folosirii lor, cofrajele vor fi supuse următoarelor operațiuni:

curățirea cu grijă, repararea și spălarea lor, înainte și după re folosire; când spălarea se face în amplasament, apa va fi drenată în afară (nu este permisă curățirea cofrajelor numai cu jet de aer);



tratarea suprafețelor ce vin în contact cu betonul, cu o substanță ce trebuie să ușureze decofrarea, în scopul desprinderii ușoare a cofrajului.

În cazul în care se folosesc substanțe lubrifiante, uleioase, nu este permis ca acestea să vină în contact cu armăturile. Substanțele de ungere a cofrajului trebuie aplicate în straturi uniforme pe suprafața interioară și trebuie să nu aibă nici o influență dăunătoare asupra suprafeței betonului (să nu păteze betonul, să nu afecteze durabilitatea betonului, să nu corodeze cofrajul). Agenții de decofrare trebuie să se aplice ușor și să-și păstreze proprietățile neschimbate în condiții climaterice de execuție a lucrărilor.

5.MONTAREA COFRAJELOR

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.

6.SUSTINERILE COFRAJELOR

În cazurile în care elementele de susținere a cofrajelor reazemă 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.

7.CONTROLUL ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE A COFRAJELOR

În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor, se vor efectua verificări etapizate astfel:

- preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subansamblurile de cofraje și susțineri;
- în cursul execuției, verificându-se poziționarea în raport cu trasarea și modul de fixare a elementelor;
- final, recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor în "Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse".



**CAIET DE SARCINI NR. 09
ARMĂTURI**

1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul caiet tratează condițiile tehnice necesare pentru proiectarea, procurarea, fasonarea și montarea armăturilor utilizate la structurile de beton armat pentru poduri.

2. OȚELURI PENTRU ARMĂTURI

Oțelul beton trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 438-1:2012, SR EN 438- 2:2012, SR EN 438-3:2012. Tipurile utilizate curent în elementele de beton armat și beton precomprimat și domeniile lor de aplicare sunt indicate în tabelul următor și corespund prevederilor din Codul de practică. NE 012/2-2010 capitolul 8.

Tipul de oțel	Simbol	Domeniul de utilizare
Oțel beton rotund neted SR EN 438- 1:2012	OB 37	Armături de rezistență sau armături constructive – utilizare interzisă ca armătură de rezistență sau constructivă din martie 2010, putând fi utilizată ca armătură de montaj.
Sârmă trasă netedă pentru beton armat SR EN 438-2:2012	STNB	Armături de rezistență sau armături constructive; armăturile de rezistență – utilizare interzisă din martie 2010, nerespectând $f_{yk} \geq 400$ MPa și nefiind cu înaltă aderență numai sub formă de plase sau carcasse sudate – utilizare interzisă din martie 2010, nerespectând $f_{yk} \geq 400$ MPa și nefiind cu înaltă aderență
Plase sudate pentru beton armat SR EN 438-3:2012	STNB	
Produse din oțel pentru armarea betonului. Oțel beton cu profil periodic SR EN 438-1:2012	PC 52	Armături de rezistență pentru betoane de clasa cel puțin C 12/15 – utilizare interzisă ca armătură de rezistență din martie 2010, nerespectând $f_{yk} \geq 400$ MPa și nefiind cu înaltă aderență, putând fi utilizată ca armătură constructivă.
	PC 60	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 16/20
Armături pretensionate . sârme netede STAS 6482/2-80 . sârme amprentate STAS 6482/3-80	SBP I	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 25/30 – utilizare interzisă din martie 2010, neregăsindu-se ca sortiment și cerințe minime de relaxare și oboseală conform prEN 10138-2:2000
Oțel beton de înaltă aderență BST500S(C)	BST 500S (C)	În agrementul tehnic, $f_{yk} \geq 500$ MPa, clasa C de ductilitate $\epsilon_{uk} \geq 7,5\%$, $\epsilon_{Rsk} \geq 150$ MPa, pentru $N=2 \times 10^6$ cicluri de încărcare descărcare, cu limita superioară $0,6f_{yk}$
Sârmă de oțel pretensionat $\varnothing 7$ mm	Y1670C 7,0	În agrementul tehnic, $f_{pk} \geq 1670$ MPa, $f_{p0,1k} \geq 1437$ MPa, $\epsilon_{1000} \geq 4\%$ pentru $0,7f_{pk}$, $\epsilon_{Rsk} \geq$



		200 MPa, pentru $N=2 \times 10^6$ cicluri de încărcare descărcare, cu limita superioară 0,7f _{pk}
--	--	--

Pentru oțelurile din import sau autohtone, altele decât cele menționate în tabelul de mai sus (de exemplu oțelul BSt 500 S(C)) este obligatorie existența certificatului de calitate emis de unitatea care a produs / importat oțelul și trebuie să fie agrementate tehnic, cu precizarea domeniului de utilizare (pentru lucrări de poduri durata de viață este de minim 100 de ani).

În certificatul de calitate se va menționa tipul corespunzător de oțel SR EN 438-1:2012, SR EN 438- 2:2012, SR EN 438-3:2012, echivalarea fiind făcută prin luarea în considerare a tuturor parametrilor de calitate.

În cazul în care există dubiu asupra modului în care s-a efectuat echivalarea, antreprenorul va putea utiliza oțelul respectiv numai pe baza rezultatelor încercărilor de laborator, cu acordul scris al unui institut de specialitate și după aprobarea beneficiarului.

Pentru oțelul BSt 500 S (C) pe lângă cele menționate mai sus referitoare la agrementul tehnic, domeniul de utilizare, echivalența cu oțelurile din SR EN 438/1, 2, 3 – 2012 este obligatoriu ca acesta să aibe clasa C de ductilitate conform SR EN 1992-1-1:2004, carbonul echivalent sa fie mai mic sau egal cu 0.44% (pentru a avea proprietăți de sudabilitate) și să aibe precizate valorile domeniului de eforturi la oboseala cu limita lor superioară, pentru un număr $N > 2 \times 10^6$ cicluri (tabelul C.2N din SR EN 1992-1-1:2006).

La aprovizionare, produsele din oțel vor fi verificate în conformitate cu standardele în vigoare și planul propriu de calitate, verificări și încercări.

3. LIVRAREA ȘI MARCAREA

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), după certificarea produsului de un organism acreditat, și de o copie după certificatul de conformitate.

Documentele ce însoțesc livrarea oțelului beton de la producător trebuie să conțină următoarele informații:

- Numele și adresa producătorului;
- Numărul certificatului de conformitate, atașat;
- Referințe la caracteristicile produsului;
- Numărul standardului de produs;
- Tipul și clasa produsului;
- Dimensiunea;
- Limita de curgere;
- Rezistența la rupere;
- Alungirea la forța maximă și la rupere;
- Conținutul de carbon echivalent pe oțel lichid;
- Date de identificare a șarjei/lotului/colacului sau legăturii;

Fiecare colac sau legătură de bare sau plase sudate va purta o etichetă, bine legată care va conține:



- Denumirea producătorului;
- Tipul și clasa produsului;
- Numărul lotului și al colacului / legăturii;
- Marcajul de conformitate
- Ștampila controlului de calitate

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.

4. TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA

Barele de armătură, plasele sudate și carcassele 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 se 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.

5. CONTROLUL CALITĂȚII

Controlul calității oțelului se va face conform prevederilor prezentate în Codul de practică NE 012/2- 2010 capitolul 8 și anexa 7.1 din Codul de practică NE 013/02.

6. FASONAREA, MONTAREA ȘI LEGAREA ARMĂTURILOR

Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcasselor 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);
- ruperi ale sudurilor în carcasse 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, în acest scop se vor îndepărta:

- eventuale impurități de pe suprafața barelor;
- îndepărtarea ruginii, în special în zonele în care barele urmează a fi înnădite 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 troliul alungirea maximă nu va depăși 1 mm/m).

Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, astfel 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 diametrul mai mare de 25 mm se vor fasona la cald.

Recomandări privind fasonarea, montarea și legarea armăturilor sunt prezentate în cap 8 din Codul de practică NE 012/2-2010 și cap 10 din Codul de practică NE 013/02.

7. TOLERANȚE DE EXECUȚIE

În Anexa.C a Codului de practica NE012/2-2010 sunt indicate abaterile limită la fasonarea și montarea armăturilor.

Dacă prin proiect se indică abateri mai mici se respectă acestea.

8. PARTICULARITĂȚI PRIVIND ARMAREA CU PLASE SUDATE

Plasele sudate din sârmă trasă netedă STNB sau profilată STPB se utilizează ori de câte ori este posibil la armarea elementelor de suprafață în condițiile prevederilor STAS 10107/0-90. SR EN 1992-1-1:2004 Eurocod 2: proiectarea structurilor de beton.

Executarea și utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

Plasele sudate se vor depozita în locuri acoperite fără contact direct cu pământul sau cu substanțe care ar putea afecta armătura sau betonul, pe loturi de aceleași tipuri și notate corespunzător.

Încărcarea, descărcarea și transportul plaselor sudate se vor face cu atenție, evitându-se izbirile și deformarea lor sau desfacerea sudurii.

Încercările sau determinările specifice plaselor sudate, inclusiv verificarea calității sudării nodurilor se vor efectua conform SR EN 438/3-2012 .

În cazurile în care plasele sunt acoperite cu rugină se va proceda la înlăturarea acesteia prin periere.

După îndepărtarea ruginii, reducerea dimensiunilor secțiunii barei nu trebuie să depășească abaterile prevăzute în standardele de produs.

9. ÎNNĂDIREA ARMĂTURILOR

Alegerea sistemului de înnădire se face conform prevederilor proiectului și prevederilor SR EN 1992- 1:2004, SR EN 1992-1:2004/ NB:2008, SR EN 1992:2006, SR EN 1992-2:2006/ NA:2009, SR EN:2004/ NB:2008/ A91:2009 și normativului NE 012-2:2010. De regulă înnădirea 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 înnădire pot fi realizate prin:

- suprapunere;
- sudură conform SR EN ISO 17660-1:2007;



- îmbinări mecanice SR 13513/2007 și SR ISO 15835-1 și 2-2016;
- cuplaje metalo - termice;
- cuplaje prin presare;

Înnădirea armăturilor prin sudură se face prin procedee de sudare obișnuită (sudare 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 (SR EN ISO 17660-1:2:2007), 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). Această interdicție nu se referă și la sudurile prin puncte de la nodurile plaselor sudate executate industrial.

La stabilirea distanțelor între barele armăturii longitudinale trebuie să se țină seama de spațiile suplimentare ocupate de eclise, cochilii, etc., funcție de sistemul de înnădire utilizat.

Utilizarea sistemelor de înnădire prin dispozitive mecanice (manșoane metalo - termice prin presare sau alte procedee) este admisă numai pe baza reglementărilor tehnice specifice sau agrementelor tehnice și cu respectarea prevederilor din SR 13513/2007 și SR ISO 15835-1 și 2-2016 .

10. STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON

Pentru asigurarea durabilității elementelor/structurilor și protecția armăturii contra coroziunii și o conlucrare corespunzătoare cu betonul este necesar ca la elementele din beton armat să se realizeze un strat de acoperire cu beton minim. Grosimea minimă a stratului se determină funcție de tipul elementului, categoria elementului, condițiile de expunere, diametrul armăturilor, clasa betonului, gradul de rezistență la foc, etc. Grosimea stratului de acoperire cu beton va fi stabilită prin proiect.

Protecția armăturii împotriva coroziunii, a clorului din atmosferă sau din apa de mare, a atacului chimic, a îngheț dezghețului repetat cu sau fără agenți de dezghețare, a abraziunii depinde de compactitatea, de calitatea și de grosimea stratului de acoperire cu beton, pe de o parte și de fisurare, pe de altă parte. Compactitatea și calitatea acoperirii sunt obținute prin controlul valorii maxime a raportului apă/ ciment și de dozajul minim de ciment, ele fiind asociate unei clase minime de rezistență a betonului (anexa E din SR EN 1992-2:2004/ NA:2009). Acoperirea nominală, se asigură în funcție de tipul elementului -categoria elementului, condițiile de expunere, diametrul armăturilor, clasa betonului, gradul de rezistență la foc, etc, ținând seama și de agresivitatea chimică și de abaterea tehnologică din NE 012-1,2:1999 , anexa II.2 și 3.3.6, respectiv conform SR EN 1992-1:2004, SR EN 1992-1:2004/ NB:2008, SR EN 1992:2006, SR EN 1992-2:2006/ NA:2009, SR EN 1992-1:2004/ NB:2008/ A91:2009 și normativului NE 012-2:2010. Acoperirea nominală este precizată pe fiecare planșă de execuție, în funcție de combinația de clase de expunere stabilită de proiectant și de durata normată de viață proiectată stabilită de cel puțin 100 de ani.

Pentru asigurarea la execuție a stratului de acoperire proiectat, trebuie realizată o dispunere corespunzătoare a distanțierilor din materiale plastice, sau mortar. Este interzisă utilizarea distanțierilor din cupoane metalice sau din lemn.



Distanțierii față de cofraj asigură grosimea acoperirii cu beton și se amplasează cel puțin 2 buc/m² de placă sau perete sau cel puțin 1buc/m în două părți ale aceleiași laturi la grinzi și stâlpi.

11. ÎNLOCUIREA ARMĂTURILOR PREVĂZUTE ÎN PROIECT

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 SR EN 1992-1:2004, SR EN 1992-1:2004/ NB:2008, SR EN 1992:2006, SR EN 1992-2:2006/ NA:2009, SR EN 1992-1:2004/ NB:2008/ A91:2009.

Înlocuirea se va înscrie în planurile de execuție care se depun la Cartea construcției.

12. PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ A ARMĂTURILOR

În cazurile în care, prin graficul de execuție sau datorită unor sistări, de la data montării armăturii și până la data încorporării ei complete într-un element de beton, vor trece mai mult de 3 luni, atunci armăturile sau zonele respective de armătură vor fi conservate (conform 4.4.1.2 (109) NOTĂ din SR EN 1992:2006/ NA:2009), pe baza măsurilor dispuse de proiectant (protecție anticorozivă). Costurile respective vor fi suportate de către antreprenor.

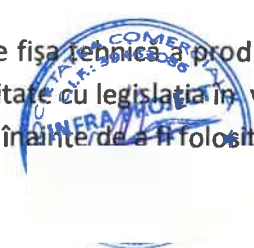
Armăturile aparente existente în elementele din beton armat sau beton precomprimat, care urmează să fie înglobate în beton pentru continuarea lucrărilor și care nu au fost protejate, iar de la montarea lor au trecut mai mult de trei luni, se vor proteja anticoroziv. Protecția anticorozivă va fi prima operație care se va executa la începerea activității.

Protecția anticorozivă se va executa numai dacă, după curățire, secțiunea barelor aceleiași element este redusă cu cel mult 5 %. În caz contrar va fi solicitat proiectantul pentru a stabili soluția ce se impune, eventual suplimentarea barelor.

Protecția anticorozivă a armăturilor constă în curățirea barelor (rugină, grăsimi, impurități) și aplicarea materialelor specifice de protecție. Modul de curățire și de aplicare a materialelor de protecție vor fi conforme cu instrucțiunile de utilizare a produsului, emise de producător. Produsele utilizate vor avea agrement european sau vor fi certificate în România la un organism autorizat de certificare.

Materialele de protecție vor fi însoțite de fișa tehnică a produsului, instrucțiuni de utilizare și vor fi certificate și /sau agrementate în conformitate cu legislația în vigoare.

Ele vor fi supuse aprobării Consultantului înainte de a fi folosite în lucrare.





CAIET DE SARCINI NR. 10 BETOANE

1. GENERALITĂȚI

Capitolul tratează condițiile tehnice generale necesare la proiectarea și execuția elementelor sau structurilor din beton simplu, beton armat și beton precomprimat pentru poduri de șosea.

La execuția betoanelor din fundații, elevații, suprastructuri din beton armat și beton precomprimat, prevederile din prezentul capitol se vor completa și cu prevederile specifice cuprinse în capitolele conexe.

De asemenea se vor avea în vedere și reglementările cuprinse în Codurile NE 012, *Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 1: Producerea betonului, indicativ NE 012/1-2022* și prevederile din SR EN 1992-2:2006/NA:2009.

Clasa de rezistență a betonului este definită conform NE 012-2022 pe baza rezistenței caracteristice $f_{ck,cil}$ ($f_{ck,cub}$), care este rezistența la compresiune în N/mm^2 , determinată pe cilindri de $\varnothing 150/H=300$ mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm, la vârsta de 28 zile, sub a cărui valoare se pot situa statistic, cel mult 5% din rezultate.

Pentru corelarea cu clasele de rezistență ale betoanelor definite conform SR EN 1992-2:2006/NA:2009, se prezintă în continuare un tabel de echivalență:

NE 012-2022	STAS 10111/2-87
C12/15	Bc 15
C16/20	Bc 20
C20/25	Bc 25
C 25/30	Bc 30
C 30/37	-
C 35/45	Bc 35
C 40/50	Bc 50
C 45/55	-
C 50/60	Bc 60

Pentru asigurarea durabilității, proiectul va ține cont de modul și gradul în care lucrarea este expusă la unii factori agresivi ai mediului și va respecta NE 012-2022, capitolul "Clase de expunere în funcție de acțiunile datorate mediului înconjurător".

Dacă după analizarea condițiilor speciale de mediu se impun măsuri speciale, clasa de rezistență a betonului va fi stabilită în acord cu următorii parametri:

- clasele de expunere
- dimensiunea nominală maximă a agregatelor
- clasa de cloruri conținute funcție de tipul utilizării betonului



2. MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR

Ciment

Cimenturile vor satisface cerințele din standardele naționale de produs sau din standardele profesionale.

Cimenturile uzuale se clasifică după cum urmează:

- Ciment Portland (tip I) conform SR EN 197-1:2011;
- Ciment Portland compozit (tip II) conform SR EN 197-1:2011
- Ciment de furnal (tip III) conform SR EN 197-1:2011
- Ciment puzzolanic (tip IV) conform SR EN 197-1:2011;
- Ciment compozit (tip V) conform SR EN 197-1:2011.

Livrare și transport

Cimentul se livrează ambalat în saci de hârtie sau vrac, transportat în vehicule rutiere sau 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 tip Z. V. C. 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.

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 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.

Depozitarea

Depozitarea cimentului se va face numai după recepționarea cantitativa și calitativa a cimentului conform prevederilor din NE 012/1/2022, și după examinarea documentelor de certificare a calitatii. Trebuie verificat de asemenea capacitatea de depozitare în silozurile, și până la terminarea efectuării tuturor verificărilor, cimentul va fi depozitat în depozitul tampon inscripționat.

Depozitarea cimentului în vrac se va face în silozuri, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, și silozurile trebuie să aibă marcate tipul de ciment.



Termenul de garanție prescris de producător trebuie observat pentru fiecare tip de ciment utilizat.

Depozitarea cimentului se face numai după recepționarea cantitativă și calitativă a acestuia, conform prevederilor din NE 012/1/2022, inclusiv prin constatarea existenței și examinarea documentelor de certificare a calității și verificarea capacității libere de depozitare în silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperi special amenajate.

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

Depozitarea cimentului în vrac se 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 în 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

Controlul calității cimentului se face în conformitate cu cerințele NE 012/1/2022.

Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele seria SR EN 196-1:2016.

Agregate

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă normală cuprinsă între 2201 și 2500 kg/m³, se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală și/sau concasarea rocilor.

Agregatele vor satisface cerințele prevăzute în SR EN 12620+A1:2008.

Pentru prepararea betoanelor, curba de granulozitate a agregatului total se stabilește astfel încât să se încadreze funcție de dozajul de ciment și consistența betonului, în zona recomandată conform ANEXEI "L" din NE 012/1/2022.

Producerea și livrarea agregatelor

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 (balastierele) vor funcționa numai pe bază de atestat eliberat de o comisie internă. În prezența unui reprezentant desemnat de I.S.C (Inspectoratul de Stat în Construcții).

Pentru obținerea atestatului, stațiile de producere a agregatelor trebuie să aibă un sistem propriu de asigurare a calității (sau să funcționeze în cadrul unui agent economic cu sistem de asigurare a calității care să cuprindă și această activitate) care să fie cunoscut, implementat și să asigure calitatea produsului livrat la nivelul prevederilor din reglementări, comenzi sau contracte. Șeful stației va fi



atestat de I.S.C. prin inspecțiile teritoriale. Reatestarea stației se va face după aceeași procedură la fiecare 2 (doi) ani.

Pentru aceasta, stațiile de producere a agregatelor trebuie să dispună de:

- autorizațiile necesare exploatării balastierei și documentele care să dovedească natura zăcământului;

- documentele cu privire la sistemul de asigurare a calității adoptat (de exemplu: manualul de calitate, proceduri generale de sistem, proceduri operaționale, plan de calitate, regulament de funcționare, fișele posturilor, etc);

- depozite de agregate, cu platforme amenajate și având compartimente separate și marcate pentru numărul necesar de sorturi rezultate;

- utilaje de sortare etc., în bună stare de funcționare, atestate CNAMEC (Comisia Natională de atestare a mașinilor și echipamentelor de construcții);

- personal care va avea cunoștințele și experiența necesare pentru acest gen de activități, ce se va dimensiona în concordanță cu prevederile sistemului de asigurare a calității;

- laborator autorizat, sau dovada colaborării prin convenție sau contract, cu alt laborator autorizat.

Comisia de atestare internă va avea următoarea componență:

- președinte – conducătorul tehnic al agentului economic (cu studii de specialitate) sau în lipsa acestuia un specialist atestat de M.L.P.T.L. ca "Responsabil tehnic cu execuția", angajat permanent sau în regim de colaborare;

- membri;

- specialist cu atribuții în domeniul controlului de calitate;

- specialist cu atribuții în domeniul mecanizării;

- șeful laboratorului autorizat al unității tutelare sau al laboratorului cu care s-a încheiat o convenție sau un contract de colaborare.

În cazul în care atribuțiile specialistului din domeniul controlului de calitate sunt exercitate prin cumul de funcții (în conformitate cu sistemul de asigurare a calității adoptat) de una din persoanele nominalizate în comisie, nu va mai fi necesară participarea unui alt specialist.

Specialistul din domeniul mecanizării va putea fi angajat în regim de colaborare pentru participarea la acțiunile privind atestarea balastierei și va avea cunoștințele necesare verificării tehnice a utilajelor și aparaturii utilizate.

Verificările periodice se vor face trimestrial de către comisia de atestare pentru menținerea condițiilor avute în vedere la atestare și funcționarea sistemului de asigurare a calității.

În vederea rezolvării neconformităților constatate cu ocazia auditului intern, a verificărilor trimestriale sau a inspecțiilor efectuate de organisme abilitate, agentul economic (stația de preparare agregate sau forul tutelar) va lua măsuri preventive sau corective după caz. Ducerea la îndeplinire a acțiunilor corective se comunică în maximum 24 ore organului constator pentru a decide în conformitate cu prevederile următoare.

În situația constatării unor deficiențe cu implicații asupra calității agregatelor se vor lua următoarele măsuri:



• OPRIREA livrării de agregate pentru betoane dacă se constată cel puțin una din următoarele deficiențe:

- deteriorarea pereților padocurilor de depozitare a agregatelor;
- deteriorarea platformei de depozitare a agregatelor;
- lipsa personalului calificat ce deservește stația;
- nerespectarea instrucțiunilor de întreținere a utilajelor;
- alte deficiențe ce pot afecta nefavorabil calitatea agregatelor.

• OPRIREA funcționării stației de producere a agregatelor în baza uneia din următoarele constatări:

- dereglarea utilajelor de sortare, spălare a agregatelor;
- obținerea de rezultate necorespunzătoare privind calitatea agregatelor;
- nerespectarea efectuării încercărilor conform reglementărilor în vigoare;
- nefuncționarea sistemului de asigurare a calității.

În aceste cazuri reluarea activității în condiții normale se va face pe baza reconfirmării certificatului de atestare de către comisia de atestare.

Alegerea dimensiunii maxime a agregatelor se va face conform celor prezentate în paragraful "Proiectarea amestecului".

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.

Transportul și depozitarea

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 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

Controlul calității agregatelor este prezentat în NE 012/1/2022, iar metodele de verificare sunt reglementate în STAS 4606/80.

Pentru elementele prefabricate se va respecta și Codul de practica NE 013-02 Anexa 7.1.

Apa

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008-2003

Aditivi

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

- îmbunătățirea lucrabilității betoanelor destinate executării elementelor cu armături dese, secțiuni subțiri, înălțime mare de turnare;



- punerea în operă a betoanelor prin pompare;
- îmbunătățirea gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii sau situate în medii agresive;
- îmbunătățirea comportării la îngheț - dezgheț;
- realizarea betoanelor de clasă superioară;
- reglarea procesului de întărire, întârziere sau accelerare de priză în funcție de cerințele tehnologice;
- creșterea rezistenței și a durabilității prin îmbunătățirea structurii betonului.

Aditivii trebuie să îndeplinească cerințele din reglementările specifice sau acordurile tehnice în vigoare.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie în cazurile menționate în tabelul următor:

Nr. crt.	Categoria de betoane	Aditiv recomandat	Observații
1	Betoane supuse la îngheț - dezgheț repetat	antrenor de aer	
2	Betoane cu permeabilitate redusă	Reducător de apă - plastifiant	După caz: - intens reducător - superplastifiant
3	Betoane expuse în condiții de agresivitate intensă și foarte intensă	idem	După caz: - intens reducător - superplastifiant - inhibitor de coroziune
4	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
5	Betoane executate monolit având clasa \geq C 35/45	superplastifiant - intens reducător de apă	
6	Betoane fluide - cu tasare egala cu T5	superplastifiant	
7	Betoane masive Betoane turnate prin tehnologii speciale (fără vibrație)	(Plastifiant) Superplastifiant + întârziator de priză	
8	Betoane turnate pe timp călduros	Intârziator de priză + Superplastifiant (Plastifiant)	
9	Betoane turnate pe timp friguros	Anti-îngheț + accelerator de priză	
10	Betoane cu rezistențe mari la termene scurte	Acceleratori de întărire	

În cazurile în care deși nu sunt menționate în tabel, 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.



Stabilirea tipului de aditivi sau a combinației de aditivi se va face după caz de Proiectant, Executant sau Furnizorul de beton, luând în considerare recomandările din NE 012/2-2022 & NE 012/1/2022, iar pentru elementele prefabricate se va respecta și Codul de practica NE 013-02.

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.

Condițiile tehnice pentru materialele componente (altele decât cele obișnuite) prepararea, transportul, punerea în lucrare și tratarea betonului, vor fi stabilite de la caz la caz în funcție de tipul de aditiv utilizat și vor fi menționate în fișa tehnologică de betonare.

Adaosuri

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adăuga în beton în cantități de peste 5% substanță uscată față de masa cimentului, în vederea îmbunătățirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietăți speciale.

Adaosurile pot îmbunătăți următoarele caracteristici ale betoanelor: lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistența la agenți chimici agresivi.

Există două tipuri de adaosuri:

- inerte, înlocuitor parțial al părții fine din agregate, caz în care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0 - 3 mm din agregate. Folosirea adaosului inert conduce la îmbunătățirea lucrabilității și compactității betonului.

- active, caz în care se contează pe proprietățile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgura granulată de furnal, cenușă, praful de silice, etc.

În cazul adaosurilor cu proprietăți hidraulice, la calculul raportului A/C se ia în considerare cantitatea de adaos din beton ca parte liantă.

Utilizarea adaosurilor se face în conformitate cu reglementările tehnice specifice în vigoare, agremente tehnice sau pe baza unor studii întocmite de laboratoarele de specialitate. Condițiile de utilizare, condițiile tehnice pentru materiale componente, prepararea, transportul, punerea în lucrare și tratarea betonului se stabilesc de la caz la caz, funcție de tipul și proporția adaosului utilizat.

Adaosurile nu trebuie să conțină substanțe care să influențeze negativ proprietățile betonului sau să provoace corodarea armăturii.

Utilizarea cenușelor de termocentrală se va face numai pe baza unor aprobări speciale cu avizul sanitar eliberat de organismele abilitate ale Ministerului Sănătății.

Transportul și depozitarea adaosurilor trebuie făcută în așa fel încât proprietățile fizico - chimice ale acestora să nu sufere modificări.

3.CERINȚE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI

Compoziția unui beton va fi aleasă în așa fel încât cerințele privind rezistența și durabilitatea acestuia să fie asigurate.

Cerințe pentru rezistență



Relația între raportul A/C și rezistența la compresiune a betonului trebuie determinată pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate și pentru o vârstă dată a betonului. Adaosurile din beton pot interveni în determinarea efectivă a raportului A/C.

Rezistențele caracteristice f_{ck} determinate pe cilindru sau cub sunt conform Tabel 7 din NE 012/1/2022.

Cerințe pentru durabilitate

Pentru a produce un beton durabil care să reziste expunerii la condițiile de mediu concrete din amplasamentul podului și care să protejeze armătura împotriva coroziunii trebuie respectate următoarele cerințe:

- selectarea materialelor componente ale betonului astfel încât să nu conțină impurități care pot dăuna armăturii;
- alegerea compoziției astfel încât betonul:
 - să satisfacă toate criteriile de performanță specificate pentru betonul întărit.
 - să poată fi turnat și compactat pentru a forma o structură compactă pentru protejarea armăturii.
- să se evite acțiunile interne ce dăunează betonului (exemplu: reacție alcali - agregate).
- să reziste acțiunilor externe cum ar fi influențele mediului înconjurător.
- amestecarea, transportul, punerea în operă și compactarea betonului proaspăt să se facă astfel încât materialele componente ale betonului să fie uniform distribuite în amestec, să nu segege și betonul să realizeze o structură compactă;
- tratarea corespunzătoare a betonului pentru obținerea proprietăților dorite ale betonului și protejarea corespunzătoare a armăturii.

Cerințele de durabilitate necesare protejării armăturii împotriva coroziunii, precum și păstrarea caracteristicilor betonului la acțiunile fizico - chimice în timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate în primul rând de permeabilitatea betonului.

În acest sens gradul de impermeabilitate al betonului va fi stabilit funcție de clasa de expunere în care este încadrat elementul din beton. Nivelele de performanță la impermeabilitatea betoanelor sunt:

Adâncimea limită de pătrundere a apei (mm)		Presiunea apei bari
100	200	
Grad de impermeabilitate		
P_4^{10}	P_4^{20}	4
P_8^{10}	P_8^{20}	8
P_{12}^{10}	P_{12}^{20}	12

4.CERINȚE DE BAZĂ PRIVIND COMPOZIȚIA BETONULUI

Condiții generale

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. În absența unor date anterioare se recomandă efectuarea unor amestecuri preliminare. În acest caz, producătorul stabilește compoziția betonului astfel încât să aibă o consistență necesară, să nu segege



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 pentru care au fost proiectate. Betonul trebuie să fie durabil, să realizeze o bună protecție a armăturii.

Date privind compoziția betonului

În cazul amestecului proiectat, trebuie specificate următoarele date de bază:

- clasele de expunere
- dimensiunea nominală maximă a agregatelor
- clasa de cloruri conținute funcție de tipul utilizării betonului

Stația de betoane și utilizatorul

Stația de betoane și utilizatorul au obligația de a livra, respectiv de a comanda beton, numai pe baza unor comenzi în care se va înscrie tipul de beton și detalii privind compoziția betonului conform celor de mai sus, programul și ritmul de livrare precum și partea de structură în care se va folosi.

Livrarea betonului trebuie însoțită de un bon de livrare - transport beton.

Compoziția betonului se stabilește și/sau se verifică de un laborator autorizat; stabilirea compoziției betonului trebuie să se facă:

- la intrarea în funcțiune a unei stații de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment și/sau agregate;
- la schimbarea tipului de aditiv;
- la pregătirea executării unor elemente ale podului, care necesită un beton cu caracteristici deosebite de cele curent preparate, sau de clasă egală sau mai mare de C 20/25.

Proiectarea amestecului

Cerințe privind consistența betonului

Lucrabilitatea reprezintă capacitatea betonului proaspăt de a putea fi turnat în diferite condiții prestabilite și de a fi compactat corespunzător.

Lucrabilitatea se apreciază pe baza consistenței betonului.

Consistența betonului proaspăt poate fi determinată prin următoarele metode: tasarea conului, remodelare VE - BE, grad de compactare și răspândire conform prevederilor NE 012/1/2022.

Cerințe privind granulozitatea agregatelor

Se vor respecta prevederile NE 012/1/2022.

Cerințe privind alegerea tipului, dozajului de ciment și a raportului A/C

Recomandări privind alegerea tipului de ciment sunt prezentate în NE 012/1/2022.

Raportul A/C este stabilit funcție de condițiile de rezistență impuse betonului.

Alegerea compoziției se face prin încercări preliminare urmărindu-se realizarea cerințelor.

Cerințe privind alegerea aditivilor și adaosurilor

Aditivii și adaosurile vor fi adăugate în amestec numai în asemenea cantități încât să nu reducă durabilitatea betonului sau să producă coroziunea armăturii.



Utilizarea aditivilor se face conform prevederilor NE 012/1/2022 pe baza instrucțiunilor de folosire, care trebuie să fie în acord cu reglementările specifice sau acordurile tehnice, bazate pe determinări experimentale.

5. NIVELE DE PERFORMANȚĂ ALE BETONULUI

Betonul proaspăt

Se vor respecta prevederile NE 012, NE 013-2002 și NE 012/1/2022 cu privire la:

- Consistență
- Conținutul de ciment și raportul apă/ciment
- Conținutul de aer
- Dimensiunea maximă a agregatelor

Betonul întărit

Rezistența la compresiune

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice care este rezistența la compresiune N/mm^2 , determinată pe cilindrii de 150/300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm. Valorile acestea sunt conform NE 012/1/2022.

Evoluția rezistenței betonului

În unele situații speciale, este necesar să se urmărească evoluția rezistenței betonului la anumite intervale de timp, pe epruvete de dimensiuni similare cu cele pe care s-a determinat clasa betonului. În aceste cazuri, epruvetele vor fi păstrate în condiții similare cu cele la care este expusă structura și vor fi încercate la intervale de timp prestabilite. În cazurile în care nu se dispune de epruvete, se vor efectua încercări nedistructive, sau încercări pe carote extrase din elementele structurii.

Rezistența la penetrarea apei

Valorile caracteristice sunt conform NE 012/1/2022.

Rezistența la îngheț - dezgheț

Valorile caracteristice sunt conform NE 012/1/2022.

Densitatea betonului

Funcție de densitate, betoanele se clasifică în:

- betoane ușoare - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată ($105^{\circ}C$) de maxim $2000 kg/m^3$. Sunt produse în întregime sau parțial prin utilizarea agregatelor cu structură poroasă.
- betoane cu densitatea normală (semigrele sau grele) - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată ($105^{\circ}C$) mai mare de $2000 kg/m^3$ dar nu mai mult de $2500 kg/m^3$.
- betoane grele - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată ($105^{\circ}C$) mai mare de $2500 kg/m^3$.

6. PREPARAREA BETONULUI

Personalul implicat în activitatea de producere și control a betonului, va avea cunoștințele și experiența necesare și va fi atestat intern pentru aceste genuri de activități.

Se vor respecta prevederile NE 012 & NE 012/1/2022, iar pentru elementele prefabricate și prevederile Codului de practica NE 013-02.



Stația de betoane este o unitate care produce și livrează beton, fiind dotată cu una sau mai multe instalații (secții) de preparat beton sau betoniere. Certificarea calității betonului trebuie făcută prin grija producătorului, în conformitate cu metodologia și procedurile stabilite pe baza Legii 10, a calității în construcții din 1995 și a Regulamentului privind certificarea calității în construcții.

Stațiile de betoane vor funcționa numai pe bază de atestat intern, eliberat la punerea în funcțiune, conform prevederilor NE 012.

La dozarea materialelor componente ale betonului, se admit următoarele abateri:

- Agregate $\pm 3\%$
- ciment și apă $\pm 3\%$
- adaosuri $\pm 3\%$
- aditivi $\pm 5\%$

Amestecarea și încărcarea în mijlocul de transport.

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 granulația 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).

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, la începerea turnării, să fie 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), utilizatorul (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 înainte de livrare, sau la livrare. Producătorul va furniza utilizatorului, la cerere, pentru fiecare livrare a betonului următoarele informații de bază:



- denumirea stației (fabricii) producătorului de beton;
- denumirea organismului care a efectuat certificarea de conformitate a betonului, seria înregistrării certificatului și actul doveditor al atestării;
- data și ora exactă la care s-a efectuat încărcarea (și dacă este cazul, precizarea orei la care s-a realizat primul contact între ciment și apă);
- numărul de înmatriculare al mijlocului de transport;
- cantitatea de beton (m³).

Bonul de livrare trebuie să conțină datele conf. Pct 7.3. din NE 012/1-2007.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 caracteristici speciale ale betonului, de exemplu gradul de impermeabilitate, gelivitate, etc. Toate datele privind caracteristicile betonului vor fi notate în conformitate cu prevederile NE 012/1/2022.

Aceste informații pot proveni din catalogul producătorului de beton, care trebuie să conțină informații cu privire la rezistența și consistența betonului, dozare și alte date relevante privind compoziția betonului.

Pentru amestecul prescris:

- detalii privind compoziția betonului, de exemplu, conținutul de ciment și tipurile de aditivi sau adaosuri;
- clasa de consistență.

În ambele cazuri, trebuie consemnate în bonul de livrare, data și ora sosirii betonului la punctul de lucru, confirmarea de primire a betonului, temperatura betonului la livrare și temperatura mediului ambiant.

După maximum 30 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 zile de la livrarea betonului.

Această condiție va fi consemnată obligatoriu în contractul încheiat între părți.

7.TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

Livrarea betonului proaspăt

Livrarea betonului proaspăt se va face conform prevederilor aplicabile din NE 012-1/2022, NE012-2/2022. În plus producătorul de beton trebuie să menționeze pe bonul de livrare durata maximă de transport recomandată pentru care nu se modifică performanțele și caracteristicile betonului comandat.



Transportul betonului proaspăt va fi efectuat cu luarea măsurilor necesare pentru menținerea caracteristicilor acestuia în stare proaspătă, precum și pentru prevenirea segregării, pierderii componentelor sau contaminării betonului. Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Recepția betonului proaspăt livrat se efectuează pe baza bonului (documentului) de livrare, a examinării vizuale a stării betonului proaspăt și a verificărilor caracteristicilor acestuia prin încercări, conform prevederilor din NE 012/2-2022.

Datele privind livrarea betonului proaspăt vor fi înregistrate în condica de betoane.

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 a betoanelor cu tasare de maxim 50 mm, cu autobasculante cu benă, amenajate corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagonete, benzi transportoare, jgheaburi sau tomberoane.

Pe timp de arșiță sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculante pe distanță mai mare de 3 km, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului, 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 orientative prezentate în tabelul de mai jos, pentru cimenturi de clasa 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârzietori.

Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare.

Temperatura amestecului de beton (°C)	Durata maximă de transport (minute)	
	cimenturi de clasa 32,5	cimenturi de clasa $\geq 42,5$
$10^\circ < t \leq 30^\circ$	50	35
$t < 10^\circ$	70	50

În general, se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între (5 - 30)°C.

În situația betoanelor cu temperaturi mai mari de 30°C sunt necesare măsuri suplimentare precum stabilirea de către un institut de specialitate sau un laborator autorizat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă și tratare a betonului și folosirea unor aditivi întârzietori eficienți, etc.

În cazul transportului cu autobasculante, durata maximă se reduce cu 15 minute, față de limitele din tabel.

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă; în cazul agitatoarelor, acestea se vor umple cu cca. 1 m³ de apă și se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute, după care se vor goli complet de apă.



Pregătirea turnării betonului

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt la începerea turnării să fie cuprinsă între 5°C și 30°C. În perioada de timp friguros se vor lua măsuri de protecție, astfel încât betonul recent decofrat să se mențină la temperatura de +10°C...+15°C, timp de 3 zile de la turnare. În toate cazurile se va ține seama și de recomandările formulate în NE 012.

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 de execuție;

- 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 inspecție a stării armăturii de către o comisie alcătuită din beneficiar, executant, proiectant și reprezentantul ISC (Inspectoratul 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 frecventă a ruginii neaderente, armătura - după curățire – un trebuie să prezinte o reducere a secțiunii sub abaterea minimă prevăzută în standardele de produs; se va proceda apoi la o nouă recepție calitativă.

- suprafețele de beton turnat 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 aibe 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 intervenirii unor situații accidentale (stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursa suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru, 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 de mai sus, se va consemna aprobarea începerii betonării de către consultant.



Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată, pe baza unor noi verificări, în cazurile în care:

- au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității la lucrări 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.
Reguli generale de betonare

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 prezentului cod și procedurii 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.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

a) 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, iar apa ramasă în denivelări va fi înlăturată.

b) din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare.

c) 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; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea unui superplastifiant.

d) 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 - și 1,50 m; în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații, etc.).

e) 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 betonează.

f) betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior.

g) 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.

h) se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului.

i) nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului.

j) în zonele cu armături dese, se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care



aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului.

k) 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.

l) circulația muncitorilor și a utilajului de transport, în timpul betonării, se va face pe podine astfel rezemate încât să nu modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt.

m) betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuție.

n) 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 adaos.

o) în cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor, conform NE 012.

p) 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 clasa mai mare de 32,5).

Betonarea diferitelor elemente de construcție este prezentată în procesul tehnologic aferent proiectului.

Compactarea betonului

Betonul va fi astfel compactat 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 etc. În general, compactarea mecanică a betonului se face prin vibrație.

Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau șipci, în paralel, după caz cu ciocănierea 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 a 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 atât timp cât este lucrabil.

Detalii privind procedeele de vibrație mecanică sunt prezentate în NE 012 iar pentru elementele prefabricate și în Codul de practică NE 013-02.

**Rosturi de lucru și decofrare**

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 dilatație.

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor va fi stabilită prin proiect sau procedură de execuție și se vor respecta prevederile NE 012 și NE 013-02.

Elementele de construcții pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistență, care este prezentată în documentația de execuție ținând cont de prevederile NE 012.

8. TRATAREA BETONULUI DUPĂ TURNARE**Generalități**

În vederea obținerii proprietăților potențiale ale betonului, 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 îndată ce betonul a căpătat o suficientă rezistență, 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 cu pelicule de protecție.

Durata tratării

Durata tratării depinde de:

- sensibilitatea betonului la tratare;
- temperatura betonului;
- condițiile atmosferice în timpul și după tratare;
- condițiile de serviciu, inclusiv de expunere, ale structurii.

Se va ține cont de prevederile NE 012:2022.

9. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Acest capitol prevede măsurile minime obligatorii necesare controlului execuției structurilor din beton și beton armat. Controlul cuprinde acțiunile și deciziile esențiale, ca și verificările ce trebuie făcute în conformitate cu reglementările tehnice specifice, pentru a asigura satisfacerea tuturor cerințelor specifice.



Controlul calității lucrărilor se referă la:

- Control interior (executat de către producător și /sau executant);
- Control exterior (executat de către un organism independent);
- Control de conformitate (executat de organisme independente autorizate pentru efectuarea activității de certificare a calității produselor folosite)

Procedeele de control a calității în construcții constau în controlul producției și execuției. Aceasta include:

- controlul preparării betonului;
- controlul punerii în operă a betonului;
- verificările rezultatelor încercărilor pe betonul proaspăt și pe betonul întărit.

Determinările și metodologia de efectuare a acestora precum și criteriile de conformitate, sunt conform NE012.

10.EXECUTAREA BETOANELOR CU PROPRIETĂȚI SPECIALE ȘI BETOANE PUSE ÎN OPERĂ, PRIN PROCEDEE SPECIALE

La executarea lucrărilor supuse unor acțiuni deosebite, se folosesc:

- betoane rezistente la penetrarea apei;
- betoane cu rezistență mare la îngheț - dezgheț și la agenți chimici de dezghețare;
- betoane rezistente la atacul chimic;
- betoane cu rezistență mare la uzură.

De asemenea o serie întreagă de elemente ale podurilor, se execută prin procedee speciale și anume:

- turnarea betonului sub apă;
- betoane turnate prin pompare;
- betoane turnate în cofraje glisante;
- betoane ciclopiene.

Pentru aceste betoane cu proprietăți speciale și procedee speciale, se vor respecta prevederile NE 012.



CAIET DE SARCINI NR. 11

PROTECȚIA MEDIULUI

1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile privind protecția mediului, ce trebuie respectate la construcția și modernizarea drumurilor și podurilor.

Executantul lucrărilor va respecta legislația Uniunii Europene referitoare la protecția mediului și legislația românească în domeniu, după cum urmează:

A. Legislația Uniunii Europene:

- DIRECTIVA CONSILIULUI din 27 iunie 1985 privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului (85/337/CEE).
- DIRECTIVA CONSILIULUI 97/11/CE din 3 martie 1997 de modificare a Directivei 85/337/CEE privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului.
- DIRECTIVA CONSILIULUI 90/313/CEE din 7 iunie 1990 privind libertatea de acces la informații în domeniul mediului.
- DIRECTIVA CONSILIULUI 86/278/CEE din 12 iunie 1986 privind protecția mediului și în special a solurilor, când se utilizează nămoluri de epurare în agricultură.
- DIRECTIVA CONSILIULUI din 16 iunie 1975 privind cerințele calitative pentru apă de suprafață destinată preparării apei potabile în statele membre (75/440/CEE).
- DIRECTIVA CONSILIULUI din 17 decembrie 1979 privind protecția apelor subterane împotriva poluării cauzate de anumite substanțe periculoase (80/68/CEE).
- DIRECTIVA CONSILIULUI 98/83/EC din noiembrie 1998 privind calitatea apei destinate consumului uman.
- DIRECTIVA CONSILIULUI din 4 mai 1976 privind poluarea cauzată de anumite substanțe periculoase deversate în mediul acvatic al Comunității (76/464/CEE).
- DIRECTIVA CONSILIULUI din 12 decembrie 1991 privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole (91/676/CEE).
- DIRECTIVA CONSILIULUI din 21 mai 1991 privind tratarea apelor urbane reziduale (91/271/CEE).
- DIRECTIVA PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI 2000/60/CE din 23 octombrie 2000 de stabilire a cadrului comunitar de acțiune în domeniul strategiei apelor.
- DIRECTIVA CONSILIULUI 96/61/CE din 24 septembrie 1996 privind prevenirea și controlul integrat al poluării.

B. Legislația românească:

- Legea nr.18/1991 – Legea Fondului funciar, republicată.
- Legea nr.137/1995 – Legea protecției mediului.
- Legea nr. 26/1996 – Codul silvic.
- Legea nr. 107/1996 – Legea apelor.



- Ordonanța Guvernului nr. 27/1992 privind unele măsuri pentru protecția patrimoniului cultural național.
- Ordonanța Guvernului nr.33/1995 privind măsurile pentru colectarea, reciclarea și reintroducerea în circuitul productiv a deșeurilor re folosibile de orice fel.
- Ordonanța Guvernului nr. 43/1997 privind regimul juridic al drumurilor.
- Hotărârea Guvernului nr. 101/1997 pentru aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară.
- Ordinul Ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului nr. 462/1993 pentru aprobarea Condițiilor tehnice privind protecția atmosferei și a Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici produși de surse staționare.
- Ordin al Ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului nr.125/1996 pentru aprobarea Procedurii de reglementare a activităților economice și sociale cu impact asupra mediului înconjurător.
- Ordin al Ministrului sănătății nr. 536/1997 pentru aprobarea Normelor de igienă și a recomandărilor privind mediul de viață al populației.
- Ordin al Ministrului transporturilor nr.44 din 27 ianuarie 1998 pentru aprobarea Normelor privind protecția mediului ca urmare a impactului drum-mediului înconjurător.
- Ordonanța de urgență a Guvernului nr.78 din 16 iunie 2000 privind regimul deșeurilor.
- Ordin al Ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului nr. 756 din 3 noiembrie 1997 pentru aprobarea reglementării privind evaluarea poluării mediului.

Legislația Uniunii Europene va fi respectată cu precădere față de legislația românească.

2.PROTECȚIA APELOR ȘI A ECOSISTEMELOR ACVATICE

Protecția apelor de suprafață și subterane și a ecosistemelor acvatice are ca obiect menținerea și ameliorarea calității și productivității naturale ale acestora, în scopul evitării unor efecte negative asupra mediului, sănătății umane și bunurilor materiale.

La execuția lucrărilor de drumuri, executantul va asigura protecția apelor de suprafață, subterane și a ecosistemelor acvatice, care are ca obiect menținerea și ameliorarea calității și productivității naturale ale acestora, în scopul evitării unor efecte negative asupra mediului, sănătății umane și bunurilor materiale.

Conceperea și elaborarea traseului de drum s-a realizat prin alegerea soluției optime, pentru evitarea prejudiciilor ireversibile aduse mediului acvatic de orice tip. Sistemul de scurgere al apelor a fost proiectat pentru a proteja drumul și terenurile adiacente, pentru a fi compatibil cu mediul înconjurător.

Lucrările de execuție a infrastructurii rutiere vor respecta zonele de protecție sanitară impuse de legislația în vigoare.

Execuția lucrărilor de infrastructură se va face astfel încât contaminarea potențială a cursurilor de apă, lacurilor, pânzei freatice, să fie evitată. Amplasarea lucrărilor de artă – poduri, viaducte, ziduri de sprijin, tunele – se va face astfel încât să se evite:

- modificarea dinamicii scurgerii apelor prin reducerea secțiunilor albiilor;
- întreruperea scurgerilor apelor subterane.



Apele de pe suprafața drumului se vor colecta în șanțurile laterale drumului, prevăzute și dimensionate conform legislației în vigoare. Evacuarea apelor se face conform reglementărilor din acordul de mediu.

Deversarea apelor uzate menajere în șanțurile laterale ale drumului este interzisă. Evacuarea apelor uzate menajere, provenite de la amenajările colaterale drumului, neracordate la un sistem de canalizare, se face prin instalații de preepurare sau fose septice vidanjabile, care trebuie să fie executate conform normativelor în vigoare și amplasate la cel puțin 10m față de cea mai apropiată locuință. Instalațiile se execută și se întrețin în bună stare de funcționare de către beneficiarul acestor lucrări.

3.PROTECȚIA SOLULUI , SUBSOLULUI ȘI A ECOSISTEMELOR TERESTRE

Protecția solului, a subsolului și a ecosistemelor terestre, prin măsuri adecvate de gospodărire, conservare, organizare și amenajare a teritoriului, este obligatorie pentru executanții lucrărilor de construcții.

Antreprenorul este obligat ca, înaintea amplasării șantierului, să obțină acordul de mediu. Amplasamentul organizării de șantier se face, de preferință, în zone neîmpădurite, zone care și-au pierdut total sau parțial capacitatea de producție pentru culturi agricole sau silvice, stabilirea acestuia făcându-se pe bază de studii ecologice, avizate de organele de specialitate.

Antreprenorii lucrărilor de drumuri, lucrări amplasate pe terenuri agricole și forestiere, sunt obligați să ia măsuri de depozitare a stratului de sol fertil decopertat, în vederea refolosirii acestuia, de prevenire a eroziunii solului și de stabilizare permanentă a suprafețelor drumurilor în lucru, în special înaintea perioadei de iarnă.

Pe parcursul desfășurării lucrărilor de execuție a drumurilor, antreprenorul va lua măsuri pentru asigurarea stabilității solului, corelând lucrările de construcție cu lucrările de ameliorare a terenurilor afectate. La execuția terasamentelor se va evita folosirea materialelor cu risc ecologic imediat sau în timp.

Beneficiarii lucrărilor de investiții, care dețin terenuri pe care nu le mai folosesc, vor proceda la redarea acestora în conformitate cu legea privind regimul juridic al drumurilor.

Drumurile, prin lucrările de exploatare și întreținere, pot afecta calitatea solului prin modificarea structurii, dereglarea echilibrului ecosistemelor, modificarea habitatelor, divizarea teritoriului, întreruperea căilor de deplasare a faunei, consumul de teren agricol sau cu altă destinație productivă. Pe durata exploatarea și întreținerii drumurilor se vor respecta măsurile de protecție a mediului în conformitate cu legislația în vigoare:

- se vor menține în bună stare de funcționare amenajările antipoluante și de protecție a mediului;
- se vor marca zonele sensibile ecologic, cu indicarea regimului de circulație și prin informarea publicului asupra importanței ecologice a obiectivului;
- se vor realiza plantații rutiere pentru protecția solului;

Executanții lucrărilor de construcții, care prospectează sau exploatează resursele subsolului, au următoarele obligații:



a) să solicite și să obțină acord și/sau autorizație de mediu, potrivit legii, și să respecte prevederile acestora;

b) să refacă terenurile afectate, să asigure încadrarea lor în peisajul zonei și să le aducă la parametrii productivi și ecologici naturali sau la un nou ecosistem funcțional, constituind în acest scop fondul de garanție necesar conform prevederilor legale, și să monitorizeze zona;

c) să anunțe autoritățile pentru protecția mediului sau pe cele competente, potrivit legii, despre orice situații accidentale care pun în pericol ecosistemul terestru și să acționeze pentru refacerea acestuia.

4.PROTECȚIA MEDIULUI FORESTIER

În cursul execuției lucrărilor de drumuri și pe durata exploatării și întreținerii, atât antreprenorul general cât și administratorul drumului, vor lua toate măsurile de protecție a fondului forestier în conformitate cu cerințele legislației în vigoare.

Zonele în care s-au depozitat materialele provenite din excavații vor fi reamenajate la terminarea lucrărilor, conform condițiilor impuse prin acordul de mediu.

5.PROTECȚIA ATMOSFEREI

Prin protecția atmosferei se urmărește prevenirea, limitarea deteriorării și ameliorarea calității acesteia pentru a evita manifestarea unor efecte negative asupra mediului, sănătății umane și a bunurilor materiale.

Executantul lucrărilor are următoarele obligații în domeniu:

a) să respecte reglementările privind protecția atmosferei, adoptând măsuri tehnologice adecvate de reținere și neutralizare a poluanților atmosferici;

b) să doteze instalațiile tehnologice care sunt surse de poluare, cu sisteme de măsură, să asigure corecta lor funcționare, să asigure personal calificat și să furnizeze, la cerere sau potrivit programului pentru conformare, autorităților pentru protecția mediului, datele necesare;

c) să îmbunătățească performanțele tehnologice în scopul reducerii emisiilor poluante și să nu pună în exploatare instalațiile prin care se depășesc limitele maxime admise;

d) să asigure, la cererea autorităților pentru protecția mediului, diminuarea, modificarea sau încetarea activității generatoare de poluare;

e) să asigure măsuri și dotări speciale pentru izolarea și protecția fonică a surselor generatoare de zgomot și vibrații, să verifice eficiența acestora și să pună în exploatare numai pe cele care nu depășesc pragul fonic admis.

6.PROTECȚIA SITURILOR ARHEOLOGICE ȘI ISTORICE

Prin construcția unui drum se înlesnește accesul la siturile arheologice și istorice sau la altele noi, descoperite în timpul lucrărilor de construcții.

Pe durata execuției, este necesar să se prevadă măsuri pentru a se asigura o protecție adecvată a acestora.



7. REGIMUL DEȘEURILOR

Principalele produse generate de activitatea de construcție și întreținere a drumurilor, ce pot fi clasate ca deșeuri, sunt materialele rezultate din decapări și din demolări.

În activitatea de construcție și întreținere a infrastructurilor rutiere, se va ține seama de reglementările în vigoare privind colectarea, transportul, depozitarea și reciclarea deșeurilor.

Obligațiile care rezultă din prevederile Legii nr.137/1995 sunt următoarele:

- se vor recicla deșeurile re folosibile, prin integrarea lor, în măsura posibilităților, în lucrările de drumuri, în conformitate cu încercările de laborator;
- deșeurile ce nu pot fi reciclate prin integrarea în lucrările de drumuri, se vor colecta, depozita și preda centrelor de colectare sau se vor valorifica direct prin predare la diverși consumatori;
- se vor depozita deșeurile ce nu pot fi reciclate numai pe suprafețe special amenajate în acest scop;
- se vor respecta condițiile de refacere a cadrului natural în zonele de depozitare, prevăzute în acordul și / sau autorizația de mediu;
- întreținerea utilajelor și vehiculelor folosite în activitatea de construcție și întreținere a drumurilor se efectuează doar în locuri special amenajate, pentru a evita contaminarea mediului.

În cazul accidentelor în care sunt implicate autovehicule, ridicarea caroseriilor, curățarea locului accidentului de resturi de metal și sticlă, decopertarea solului îmbibat cu produse petroliere și alte substanțe periculoase, refacerea vegetației, precum și repararea îmbrăcăminții rutiere și lucrările de consolidare a drumurilor avariate intră în sarcina celor vinovați de producerea incidentului, conform normelor în vigoare privind stabilirea și sancționarea contraveniențelor la normele privind exploatarea și menținerea în bună stare a drumurilor publice.

Deșeurile periculoase se identifică și se înregistrează la fiecare loc de producere, de descărcare sau depozitare.

Unitățile care produc, valorifică, colectează sau transportă deșeuri periculoase trebuie să asigure condițiile necesare pentru depozitarea separată a diferitelor categorii de deșeuri periculoase, în funcție de proprietățile fizico-chimice, de compatibilități și de natura substanțelor de stingere care pot fi utilizate pentru fiecare categorie de deșeuri în caz de incendiu. Se interzice amestecul diferitelor categorii de deșeuri periculoase, precum și al deșeurilor periculoase cu deșeuri nepericuloase.

În scopul îmbunătățirii securității operațiunilor de valorificare și eliminare, amestecul de deșeuri periculoase cu alte deșeuri, substanțe sau materiale se poate face numai cu acordul autorităților competente.

Producătorii de deșeuri au următoarele obligații:

- a) să ia măsurile necesare de reducere la minimum a cantităților de deșeuri rezultate din activitățile existente;
- b) să nu pună în circulație produse, dacă nu există posibilitatea eliminării acestora ca deșeuri;
- c) să conceapă și să proiecteze tehnologiile și activitățile specifice, astfel încât să se reducă la minimum cantitatea de deșeuri generată de aceste tehnologii;
- d) să ambaleze produsele în mod corespunzător, pentru a preveni deteriorarea și transformarea acestora în deșeuri;



- e) să evite formarea unor stocuri de materii prime, materiale auxiliare, produse și subproduse ce se pot deteriora ori pot deveni deșeuri ca urmare a depășirii termenului de valabilitate;
- f) să valorifice în totalitate, dacă este posibil din punct de vedere tehnic și economic, subprodusele rezultate din procesele tehnologice;
- g) să nu amestece diferitele categorii de deșeuri periculoase sau deșeuri periculoase cu deșeuri nepericuloase;
- h) să asigure echipamente de protecție și de lucru adecvate operațiunilor aferente gestionării deșeurilor în condiții de securitate a muncii;
- i) să nu genereze fenomene de poluare prin descărcări necontrolate de deșeuri în mediu;
- j) să ia măsurile necesare astfel încât eliminarea deșeurilor să se facă în condiții de respectare a reglementărilor privind protecția populației și a mediului;
- k) să nu abandoneze deșeurile și să nu le depoziteze în locuri neautorizate;
- l) să separe deșeurile înainte de colectare, în vederea valorificării sau eliminării acestora;
- m) să desemneze o persoană, din rândul angajaților proprii, care să urmărească și să asigure îndeplinirea obligațiilor prevăzute de lege în sarcina producătorilor de deșeuri;
- n) să țină evidența deșeurilor și operațiunilor cu deșeuri în conformitate cu prevederile legale în vigoare;
- o) să permită accesul autorităților de inspecție și control la metodele, tehnologiile și instalațiile pentru tratarea, valorificarea și eliminarea deșeurilor tehnologice, precum și la documentele care se referă la deșeuri;
- p) să prevadă și să realizeze măsurile restrictive necesare care trebuie să fie luate după închiderea amplasamentelor și încheierea activităților.

Producătorii de deșeuri sunt obligați să implementeze "Planul național de gestiune a deșeurilor".

Producătorii și deținătorii de deșeuri periculoase au obligația să elaboreze, în condițiile legii, planuri de intervenție pentru situații accidentale și să asigure condițiile de aplicare a acestora.

Producătorii și deținătorii de deșeuri au obligația să asigure valorificarea sau eliminarea deșeurilor prin mijloace proprii sau prin predarea deșeurilor proprii unor unități autorizate, în vederea valorificării sau eliminării acestora; livrarea și primirea deșeurilor de producție, deșeurilor menajere, deșeurilor de construcție și de la demolări și deșeurilor periculoase, în vederea eliminării lor, trebuie să se efectueze numai pe bază de contract.

Producătorii și deținătorii de deșeuri își vor organiza sistemul propriu de eliminare a deșeurilor, dacă deșeurile nu pot fi preluate de unități specializate din sistemul organizat în acest scop.

Antreprenorul are următoarele obligații:

- a) să depună separat deșeurile și deșeurile de ambalaje reciclabile acolo unde există recipiente special destinate acestui scop;
- b) să nu abandoneze și să nu depoziteze deșeurile în afara locurilor destinate acestui scop;
- c) să valorifice deșeurile combustibile și degradabile biologic, iar pe cele nerecuperabile să le depună în depozitul final de deșeuri al localității.



**CAIET DE SARCINI NR. 12****NORME DE PROTECȚIE A MUNCII, PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR**

La elaborarea documentațiilor tehnice s-a ținut seama de normele de protecția muncii, asigurând conducătorilor proceselor de muncă precum și muncitorilor, măsurile principale ce trebuie aplicate în executarea oricărei activități de construcție și reparație, în condiții de deplină securitate.

La toate lucrările de muncă pe căile de acces, pe drumurile de circulație a mijloacelor sau alte vehicule, precum și în locurile periculoase, trebuie să se afișeze panouri (pancarte, tăblițe, STAS-urile în vigoare) privind semnele de interzicere și avertizare SR 1848/1,2,3 – 2004 .

Protecția muncii constituie un ansamblu de activități instituționalizate având ca scop asigurarea celor mai bune condiții în desfășurarea procesului de muncă, apărarea vieții, integrității corporale și sănătății salariaților și a altor persoane participante la procesul de muncă.

Echipamentele tehnice trebuie să corespundă prevederilor din normele, standardele și din alte reglementări referitoare la protecția muncii și să nu prezinte pericol pentru sănătatea sau viața salariaților, a persoanelor aflate în unitate în interes de serviciu sau a altor persoane pentru care se asigură protecția muncii.

Echipamentul individual de protecție reprezintă mijloacele cu care este dotat fiecare participant în procesul de muncă pentru a fi protejat împotriva factorilor de risc.

Echipamentul individual de protecție se acordă, obligatoriu și gratuit, salariaților, precum și altor categorii de persoane care desfășoară activități la persoanele juridice sau fizice prevăzute la art. 2, potrivit criteriilor stabilite în Normativul-cadru de acordare și utilizare a echipamentului individual de protecție, elaborat de Ministerul Muncii și Protecției Sociale.

În cazul degradării echipamentului individual de protecție, respectiv al pierderii calitatilor de protecție, se acordă obligatoriu un nou echipament.

Degradarea sau pierderea echipamentului individual de protecție înainte de termenul de utilizare prevăzut, din vina purtătorului, atrage răspunderea acestuia pentru prejudiciul cauzat, potrivit legii.

În vederea asigurării condițiilor de protecție a muncii și pentru prevenirea accidentelor de muncă și a bolilor profesionale, conducerea persoanei juridice, precum și persoana fizică au următoarele obligații:

a) să adopte, din faza de cercetare, proiectare și execuție a construcțiilor, a echipamentelor tehnice, precum și la elaborarea tehnologiilor de fabricație, soluții conforme normelor de protecție a muncii, prin a căror aplicare să fie eliminate riscurile de accidentare și de îmbolnăvire profesională a salariaților și a altor persoane participante la procesul de muncă;

b) să solicite inspectoratului teritorial de muncă autorizarea funcționării unității din punct de vedere al protecției muncii, să mențină condițiile de lucru pentru care s-a obținut autorizația și să ceară revizuirea acesteia în cazul modificării condițiilor inițiale în care a fost emisă;

c) să stabilească măsurile tehnice, sanitare și organizatorice de protecție a muncii, corespunzător condițiilor de muncă și factorilor de mediu specifici unității;

d) să stabilească pentru salariați și pentru ceilalți participanți la procesul de muncă atribuțiile și răspunderea ce le revin în domeniul protecției muncii, corespunzător funcțiilor exercitate;



e) sa elaboreze reguli proprii pentru aplicarea normelor de protectie a muncii, corespunzator conditiilor in care se defasoara activitatea la locurile de munca;

f) sa asigure si sa controleze, prin compartimente specializate sau prin personalul propriu, cunoasterea si aplicarea, de catre toti salariatii si participantii la procesul de munca, a masurilor tehnice, sanitare si organizatorice stabilite, precum si a prevederilor legale in domeniul protectiei muncii;

g) sa ia masuri pentru asigurarea de materiale necesare informarii si educarii salariatilor si participantilor la procesul de munca: afise, pliante, filme, diafilme si altele asemenea cu privire la protectia muncii;

h) sa asigure informarea fiecărei persoane, anterior angajarii in munca, asupra riscurilor la care aceasta este

i) expusa la locul de munca, precum si asupra masurilor de prevenire necesare;

j) sa asigure, pe cheltuiala unitatii, instruirea, testarea si perfectionarea profesionala a persoanelor cu atributii in domeniul protectiei muncii;

k) sa ia masuri pentru autorizarea exercitarii meseriilor si a profesiilor prevazute in normele de protectie a muncii;

l) sa angajeze numai persoane care, in urma controlului medical si a verificarii aptitudinilor psihoprofesionale, corespund sarcinii de munca pe care urmeaza sa o execute ;

m) sa tina evidenta locurilor de munca cu conditii deosebite: vatamatoare, grele, periculoase, precum si a accidentelor de munca, bolilor profesionale, accidentelor tehnice si avariilor;

n) sa asigure functionarea permanenta si corecta a sistemelor si dispozitivelor de protectie, a aparaturii de masura si control, precum si a instalatiilor de captare, retinere si neutralizare a substantelor nocive degajate in desfasurarea proceselor tehnologice;

o) sa prezinte documentele si sa dea relatiile solicitate de inspectorii de munca in timpul controlului sau al efectuării cercetării accidentelor de munca;

p) sa asigure realizarea masurilor stabilite de inspectorii de munca, cu prilejul controalelor si al cercetării accidentelor de munca;

q) sa desemneze, la solicitarea inspectorului de munca, salariatii care sa participe la efectuarea controlului sau la cercetarea accidentelor de munca;

r) sa nu modifice starea de fapt rezultata din producerea unui accident mortal sau colectiv, in afara de cazurile in care mentinerea acestei stari ar genera alte accidente ori ar periclita viata accidentatilor si a altor persoane participante la procesul de munca.

Realizarea efectiva a obligatiilor prevazute in alineatul precedent revine persoanelor cu atributii in organizarea si conducerea procesului de munca.

Persoanele aflate in unitate sunt obligate:

a) sa isi insuseasca si sa respecte normele de protectie a muncii si masurile de aplicare a acestora;

b) sa desfasoare activitatea in asa fel incat sa nu expuna la pericol de accidentare sau imbolnavire profesionala atat propria persoana, cat si pe celelalte persoane participante la procesul de munca;

c) sa aduca la cunostinta conducatorului locului de munca orice defectiune tehnica sau alta situatie care constituie un pericol de accidentare sau imbolnavire profesionala;



d) sa aduca la cunostinta conducatorului locului de munca accidentele de munca suferite de propria persoana si de alte persoane participante la procesul de munca;

e) sa opreasca lucrul la aparitia unui pericol iminent de producere a unui accident si sa il informeze de indata pe conducatorul locului de munca;

f) sa utilizeze echipamentul individual de protectie din dotare, corespunzator scopului pentru care a fost acordat;

g) sa dea relatiile solicitate de organele de control si de cercetare in domeniul protectiei muncii.

La execuția lucrărilor de artă, a căilor rutiere, sprijiniri și consolidări de versanți ,se vor respecta toate prescripțiile legale în vigoare referitoare la tehnica securității muncii, astfel:

Legea nr. 5 din 22 decembrie 1996 cu privire la protecția muncii.

CAPITOLUL I – DISPOZIȚII GENERALE

Protecția muncii face parte integrantă din procesul de muncă și are ca scop asigurarea celor mai bune condiții de muncă, prevenirea accidentelor de muncă și a îmbolnăvirilor profesionale.

CAPITOLUL II – OBLIGAȚII ȘI RĂSPUNDERI

Conducătorii societăților comerciale și Regiilor Autonome, vor stabili odată cu măsurile de realizare a planului de producție sau a sarcinilor de serviciu, măsuri corespunzătoare în vederea asigurării celor mai bune condiții de muncă, a prevenirii accidentelor de muncă și îmbolnăvirilor profesionale.

CAPITOLUL III – ÎNDRUMARE ȘI CONTROL

Organele de control ale Ministerului Munci și Protecției Sociale solicită sprijinul sindicatelor care – potrivit atribuțiilor lor organizează controlul obștesc asupra aplicării și respectării accidentelor de muncă și îmbolnăvirilor profesionale.

CAPITOLUL IV. INFRASTRUCTURI

Nerespectarea, de către orice persoană, a măsurilor luate cu privire la protecția muncii la locurile de muncă ce prezintă un pericol deosebit, dacă prin aceasta se creează posibilitatea producerii unui accident de muncă sau a unei îmbolnăviri profesionale, se pedepesc cu închisoare de la 3 luni la 2 ani.

CAPITOLUL VII. DISPOZIȚII TRANZITORII ȘI FINALE

Încălcarea dispozițiilor legale privitoare la protecția muncii atrage răspunderi: disciplinare, administrative, materiale sau penale, după caz, potrivit legii.

NORME REPUBLICANE DE PROTECȚIE A MUNCII

Elaborate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale precum și de Ministerul Sănătății.

Cap.I. CONSTRUCȚII ȘI ÎNCĂPERI UNDE SE DESFĂȘOARĂ PROCESELE DE MUNCĂ Pct. A – 1,2,3,4 și punctul B – 1 .

Cap.V. TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII PRIVIND ÎNCĂRCAREA, DESCĂRCAREA, TRANSPORTUL ȘI MANIPULAREA MATERIALELOR



Cap. VII. TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII PRIVIND INSTALAȚIILE ELECTRICE

Cap. VIII. TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII PRIVIND UNELTELE DE MÂNĂ

Cap. IX. TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII PRIVIND EXECUTAREA SĂPĂTURILOR LA SUPRAFAȚĂ

Cap. XI. NORME DE IGIENA MUNCII, PRIVIND EFORTUL FIZIC

Cap. XII. PREVENIREA ÎMBOLNĂVIRILOR PROFESIONALE ȘI ACCIDENTELOR DE MUNCĂ PROVOCATE DE VALORI ȘI PULBERI

Cap. XIV. TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII PRIVIND PREVENIREA ȘI COMBATERICA INCENDIILOR ȘI A AUTOAPRINDERILOR

Cap. XVII. MIJLOACE INDIVIDUALE DE PROTECȚIE A MUNCII

Cap. XIX. NORME DE IGIENA MUNCII PRIVIND CONTROLUL MEDICAL LA ÎNCADRAREA ÎN MUNCĂ ȘI CONTROLUL PERIODIC

Cap. XX. REPARTIZAREA PERSONALULUI LA LOCUL DE MUNCĂ ȘI INSTRUCȚAJUL DE PROTECȚIA MUNCII

- a. instructajul introductiv
- b. instructajul la locul de muncă
- c. instructajul periodic

Cap. XXI. PROPAGANDA PROTECȚIEI MUNCII

Nr. 1170 – 1974 pentru aprobarea planului de măsuri privind îmbunătățirea activității de protecția muncii în cadrul M.T. publicat în Buletinul Transporturilor Rutiere, Vamale și Aeriene nr. 10 din 1974.

4. DECRETUL NR. 400 din 1981, pentru însușirea unor reguli privind exploatarea și întreținerea instalațiilor, utilajelor și mașinilor, întărirea ordinii și disciplinei în munca în unități cu foc continuu, sau care au instalații cu grad ridicat de pericol de exploatare.

5. H.G. nr. 2894 din 22 decembrie 1966, privind declararea, cercetarea și evidența accidentelor de muncă și a bolilor profesionale publicat în Monitorul Oficial (B.O. nr. 2 din 4 ianuarie 1967).

6. H.G. nr. 2404 din 31 decembrie 1969, pentru stabilirea și sancționarea contravențiilor în domeniul muncii și ocrotirilor sociale. Monitorul Oficial (B.O. nr. 2 din 4 ianuarie 1967).

7. H.G. nr. 1622 din 1974, privind planificarea, finanțarea și raportarea cheltuielilor pentru protecția muncii.

8. H.G. nr. 304 – 1975, privind acordarea, utilizarea și întreținerea echipamentului de lucru, precum și acordarea materialelor igienico-sanitare.

9. Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 8 din 21 mai 1982, privind normele de protecție a muncii în activitatea de întreținere și reparații a drumurilor.

10. Normativ P – 118/1983. Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului.

11. Normativ P – 36/1967, privind proiectarea de garaje și parcaje pentru autovehiculele din cadrul clădirilor de locuit, a altor construcții precum și a spațiilor amenajate special.



CAIET DE SARCINI NR. 13 REPARAREA BETONULUI CU BETOANE SPECIALE

Capitolul 1 - REPARAREA BETONULUI DEGRADAT CU BETOANE ȘI MORTARE SPECIALE

1.1. Generalitati

Remediarea degradărilor și defectelor constatate la elementele din beton armat în urma decopertării de tencuială a acestora, se face în funcție de tipul acestora conform prezentului caiet de sarcini.

1.2. Standarde de referință

STANDARDE ROMANEȘTI

SR EN 1504 – 7. Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor din beton. Definiții, condiții, control de calitate și evaluarea conformității. Protecția armăturii împotriva coroziunii.

SR EN 1504 – 3. Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor din beton. Definiții, condiții, control de calitate și evaluarea conformității. Reparație structurală și nestructurală.

STAS 7009-79. Toleranțe în construcții. Tehnologii.

STAS 8600-79. Toleranțe în construcții.

STAS 10265-75. Toleranțe în construcții. Calitatea suprafeței.

STAS 10265/1-84. Toleranțe în construcții. Suprafața betonului aparent.

STAS 1759-88. Încercări pe betonul proaspăt.

STAS 1275-88. Încercări pe betonul întărit.

STAS 388-1995. Cement Portland.

STAS 1500-78. Cimenturi cu adaosuri.

STAS 3011-1996. Cimenturi hidrotehnice.

SR EN 1008-2003. Apa pentru amestecuri la betoane și mortare.

NORMATIVE DE EXECUȚIE A LUCRARILOR

C140-86. Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat.

C16-84. Normativ pentru lucrări pe timp friguros.

C149-87. Instrucțiuni tehnice pentru remediarea defectelor la elementele de beton armat.

C56-85. Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.

C26-85. Normativ pentru încercarea betonului prin metode nedistructive.

C117-70. Instrucțiuni tehnice pentru folosirea radiografiei la determinarea defectelor din elementele de beton armat.

ALTE PRESCRIPTII

C122-89. Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și executarea lucrărilor de construcții cu beton aparent cu parament natural.



Normele republicane de protecția muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinele 34/1975 și 60/1975 și completate cu ordinele 110/1977 și 39/1977.

Normele generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor, aprobate de Decretul Consiliului de Stat 290/1977.

Norme provizorii privind proiectarea și realizarea elementelor de construcții NP 22-1977.

Normele de protecția muncii în activitatea de construcții-montaj aprobate de M.C.Ind. cu Ordinul 1233/D/1980.

1.3. Reparații cu betoane speciale

Reparațiile structurilor din beton armat cu betoane speciale, se efectuează în scopul eliminării degradărilor și restabilirii capacității portante inițiale ale elementelor, fără modificarea dimensiunilor.

Toate materialele utilizate vor fi aprobate de Consultant după o prealabilă aprobare de către Proiectant, înainte de aprovizionare. Nici un material nu va fi utilizat în lucrările permanente înainte de a fi aprobate de către Consultant cu acordul Proiectantului.

Toate materialele propuse a se utiliza trebuie să corespundă cerințelor legislative în vigoare.

Betonul special este un microbeton slab alcalin superfluid. Materialul de bază este cimentul Portland, agregate, aditivi din materiale sintetice, cu conținut redus de apă la preparare.

Caracteristicile fizico-mecanice pentru temperatura de 20⁰C sunt date în Fișa Tehnică nr. 3.

Caracteristicile fizico-mecanice ale materialelor vor fi verificate conform metodelor și nivelelor de performanță prevăzute în agrementele tehnice ale fiecărui produs.

Betoanele speciale conțin elementele componente clasice (agregate, ciment, apă) și diferiți aditivi, care le conferă o serie de calități necesare scopului urmărit, cum ar fi:

- adezivitate față de betonul întărit;
- lucrabilitate foarte bună;
- rezistențe sporite;
- contracție redusă;
- întărire rapidă (rezistențe inițiale mari).
- Etc.

Betoanele speciale sunt livrate în saci, care conțin toate componentele, exceptând apa, care se adaugă înaintea utilizării materialului, în cantitatea indicată pe sacul cu conținutul respectiv.

Materialele pentru betoane speciale sunt realizate de firme internaționale renumite, pe baza unor cercetări de laborator îndelungate și competente. În țara noastră, sunt cunoscute și agrementate materiale pentru betoane speciale.

După modul de punere în operă a betonului preparat, se disting două tipuri de materiale pentru betoane speciale:

- materiale pentru betoane plastic-vârtoase;
- materiale pentru betoane superlucrabile, denumite și betoane fluide.

Betoanele plastic vârtoase se utilizează la repararea elementelor din beton armat cu degradări amplasate în zone accesibile (stâlpi, pereți, zone laterale de grinzi, intradosul grinzilor și plăcilor, etc). Aceste betoane se aplică pe zona degradată, dar pregătită pentru aplicare, în mod similar cu aplicarea mortarelor obișnuite (cu mistrie și scule de nivelat), fără a se utiliza cofraje.



Betoanele superlucrabile (fluide) se utilizează pentru repararea elementelor din beton armat cu degradări, amplasate în zone mai puțin accesibile sau chiar inaccesibile (intradosul grinzilor, intradosul plăcilor, nodurile elementelor constructive, etc.). Betonul se toarnă în cofraje etanșe, nu necesită vibrare, dar poate migra în toate golurile ce urmează a fi umplute cu beton, grație lucrabilității deosebite a acestui material.

Este de dorit ca amestecul pentru realizarea betonului special să fie livrat în saci sau cutii metalice pe care să se înscrie clar termenul de garanție.

Suprafețele reparate cu beton special vor fi tratate cu o soluție la culoarea elementului din care fac parte.

1.4. Reparatii cu mortare speciale

Mortarul special pentru reparații ale suprafețelor de beton degradate are ca materiale principale cimentul Portland, agregate, filer și aditivi chimici și polimerici.

Caracteristicile fizico-mecanice pentru temperatura de 20⁰ sunt date în Fisa Tehnică nr. 4.

Mortarul se aplică cu mistria iar suprafața mortarului proaspăt este prelucrată cu drișca.

Amestecul pentru prepararea mortarului special se livrează în saci sau cutii metalice pe care se va înscrie clar termenul de garanție. Amestecul nu poate fi folosit decât până la expirarea termenului de garanție.

Suprafețele reparate cu mortar special vor fi protejate anticoroziv cu materiale la culoarea elementului din care fac parte.

1.5. Tehnologia de reparare cu betoane și mortare speciale

Tehnologia de reparare cu betoane și mortare speciale cuprinde următoarele operații principale:

1) Lucrări pregătitoare:

- Diagnosticarea defectelor;
- Marcarea zonelor degradate;
- Înlăturarea betonului degradat;

2) Lucrări de reparații:

- Curățarea armăturilor, stabilirea gradului de coroziune al acestora și eventual suplimentarea cu armături noi;
- Tratarea suprafețelor de beton ce trebuie reparate;
- Tratarea armăturilor;
- Aplicarea betonului sau mortarului special de reparare.

1.5.1. Lucrări pregătitoare

Lucrările pregătitoare ale reparării betonului se vor realiza cu ajutorul aparatului special pentru identificarea zonelor de beton carbonatat, a armăturilor corodate, a grosimii stratului de acoperire, etc.

Marcarea zonelor degradate se face cu cretă colorată prin delimitarea zonei și hașurarea suprafeței delimitate.



Înlăturarea betonului degradat se face cu ajutorul dispozitivelor de dislocat mecanice, electrice, de tăiat, găurit. Aceste dispozitive vor avea puterea și acțiunea corespunzătoare dislocării betonului degradat, fără a produce deranjamente structurii în ansamblu.

Antreprenorul va evita folosirea unor pickhammere de mare putere, ce ar produce vibrații și eventual degradări majore asupra structurii. Dislocările de betoane vor fi numai locale și vor antrena numai betonul degradat până la betonul sănătos, sau pe grosimea prevăzută în proiectul de detalii.

Betonul nu va fi înlăturat până când Executantul nu va obține acordul Consultantului cu privire la zonele pe care acesta va fi înlăturat și nu va fi prezentat acestuia propunerile cu privire la etapele de lucru și de sprijiniri temporare necesare.

1.5.2. Lucrări de reparații

Curățarea armăturilor se va face prin sablare sau cu perii de sârmă.

Este admisă și curățarea chimică, dacă procesul tehnologic și materialele corespunzătoare sunt agrementate în țară. În cazul în care se consideră că secțiunea armăturii de rezistență s-a redus cu peste 5%, se vor prevedea armături suplimentare, care se vor îmbina cu cele existente pe o lungime minimă de petrecere conform prevederilor SR EN 1992-1-1/2004.

Tratarea suprafețelor de beton se va face prin curățare cu aer comprimat și eventual prin umezire sau cu un strat de amorsare, înainte de aplicarea betonului special, conform instrucțiunilor de utilizare specifice ale materialului respectiv ce va fi utilizat.

Armăturilor dezgolite după curățare, se vor trata prin aplicare cu pensula a unui mortar monocomponent cu inhibitori de coroziune, colorant pentru controlul vizual, ce asigură protecția anticorozivă a armăturilor și o mai bună aderență a betonului față de armături. Substanța de protecție se procură odată cu materialele pentru betoane speciale, se prepară conform instrucțiunilor specifice și se aplică prin pensulare și va avea caracteristicile date în Fisa Tehnică nr. 5.

Aplicarea betonului special de reparare (inclusiv prepararea sa) se face conform instrucțiunilor specifice. Prin această operație, se refac dimensiunile inițiale ale elementului reparat, iar prin întărire se restabilește întreaga capacitate portantă.

1.6. EXECUTIA LUCRARILOR

GENERALITATI

Pentru asigurarea calității betoanelor speciale și a mortarelor speciale, acestea se vor prepara prin malaxare și dozare gravimetrică a componentelor, pe șantier cu asigurarea asistenței speciale a producătorului.

Constructorul va asigura în mod obligatoriu respectarea rețetelor de preparare a betoanelor și mortarelor speciale. Pentru turnarea betoanelor speciale și pentru aplicarea mortarelor speciale se vor folosi echipe instruite în acest sens de către producătorul materialelor respective, instruirea finalizându-se cu un Proces Verbal de Instruire. Nu se accepta personal necalificat la acest tip de lucrări.



OPERATIUNI PREGATITOARE

Înainte de începerea operațiilor de turnare a betonului special și sau aplicarea mortarului special se va verifica în mod obligatoriu:

- dimensiunile, integritatea, stabilitatea, etanșietatea și starea de curățire a cofrajelor în cazul betonului special fluid;
- gradul de curățire al armăturilor pentru asigurarea aderenței cu masa de beton;
- respectarea toleranțelor prescrise pentru cofraje și armături în vederea asigurării posibilităților de turnare corectă a betoanelor;
- realizării toleranțelor finale prescrise pentru elementele care urmează a se turna;
- asigurării stratului de beton prescris pentru protejarea armaturilor.

TURNAREA BETONULUI SPECIAL FLUID

Turnarea betonului special fluid se realizează cu mijloace mecanice cu transport continuu sau manuale (pompa de beton stabilă, autopompa, pompa de nivel cu brat pliabil) în funcție de dotarea contractorului, conform celor stabilite prin proiect.

Înălțimea de cădere liberă a betonului în cofraj poate să fie înălțimea elementului ce se toarna, fără să existe riscul segregării betonului preparat.

Înainte de începerea pompării betonului, conductele de pompare vor fi amorțate cu lapte de ciment.

Procesul de pompare trebuie să se desfășoare continuu, fără întreruperi care favorizează blocarea betonului în conducte.

TRATAREA BETONULUI SPECIAL DUPA TURNARE

Pe timp uscat și călduros, suprafețele libere ale betonului vor fi stropite cel puțin de două ori pe zi, după ce, în prealabil, se acoperă cu rogojini sau alt material protector termic și care poate menține umiditatea. Udarea se va face prin pulverizarea apei astfel ca betonul să nu fie spălat înainte de a se fi întărit suficient. Stropirea betoanelor se va face cel puțin 7...14 zile.

Lucrările de betoane speciale și mortare speciale nu se vor începe dacă temperatura exterioară este sub +5° C, iar în cazul lucrărilor în curs de execuție, se vor lua măsuri ca betonul să se întărească și să atingă rezistențele necesare fără să sufere din cauza înghețului.

Protejarea betonului pe timp friguros se va realiza prin:

- conservarea căldurii acumulate prin încălzirea materialelor componente și păstrarea căldurii exotermice prin acoperirea betonului cu materiale termoizolatoare;
- încălzirea betonului cu aer cald, abur sau cu aparate electrice;
- turnarea betonului în spații mari, încălzite, realizate prin construcții pentru închideri parțiale și folosind pentru rest construcția definitivă gata executată;

Curățirea și prelucrarea suprafețelor de beton turnat se execută de obicei înainte de întărirea completă a betonului.



CONDITII DE PROTECTIA MUNCII

La executarea lucrarilor cuprinse în acest capitol de specificatii tehnice se vor respecta urmatoarele prescriptii:

- Normele republicane de protectia muncii, aprobate de Ministerul Muncii si Ministerul Sanatatii cu ordinele 34/1975 si 60/1975 si completate cu ordinele 110/1977 si 39/1977
- Normele Generale de protectia impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor, aprobate cu Decretul Consiliului de Stat 290/1977
- Norme provizorii privind proiectarea si realizarea elementelor de constructii NP 22-1977
- Normele de protectia muncii in activitatea de constructii-montaj aprobate de M.C.Ind. cu ordinul 1233/D/1980.

Se vor respecta Normele de prevenire și stingere a incendiilor, aprobate de M.C.Ind. cu ordinul nr. 18/N/ din 18 iulie 1976, art. 46-55 (capitolul 3) si 1070-1092 (capitolul 20).

1.7. RECEPTIA LUCRARILOR

GENERALITATI

Verificarea calității materialelor componente, a betoanelor special si a mortarelor special se va face în conformitate cu prevederile cuprinse în "Normativ pentru executarea lucrarilor din beton și beton armat".

Receptia structurii de rezistență se face pe întreaga construcție și pe părți de construcție, în funcție de prevederile Programului de Control stabilit de comun acord între Proiectant, Beneficiar si Contractor.

Recepția are la bază examinarea directă efectuată de cei trei factori pe parcursul execuției. Dacă Consultantul, ca reprezentant al Beneficiarului pentru urmărirea calității execuției este aceeași firma care a proiectat lucrarea atunci toate actele prevazute prin Planul de Control vor fi semnate de Consultant și de Contractor.

TOLERANTE ADMISIBILE

Se admit urmatoarele defecte în ceea ce privește aspectul și integritatea elementelor de betoane si mortare special:

- defecte de suprafață (pori, segregări superficiale sau denivelări locale), avînd adîncimea de maximum 3 mm, cu suprafata de maxim 400 cmp/defect, totalitatea defectelor de acest tip fiind limitata la cel mult 5 % din suprafata feței elementului pe care sunt situate.
- defecte în stratul de acoperire al armaturilor (știrbiri locale, segregari), avînd adîncimea pîna la armatura, cu lungimea de maximum 1 cm, totalitatea defectelor de acest tip fiind limitata la maximum 5 % din lungimea muchiei respective.

Defectele admisibile, enumerate mai sus, nu se înscriu în procesul verbal care se întocmeste la examinarea elementelor dupa cofrare. Daca elementele respective nu se tencuiesc ele vor fi remediate conform cap. "Remedieri" care va urma.

VERIFICARI IN VEDEREA RECEPTIEI

Se vor verifica:



- existența și conținutul proceselor verbale de recepție calitativă privind: cofrajele și calitatea betonului special/mortarului special;
- constatările consemnate în cursul execuției de către Beneficiar și Consultant, de către serviciul Tehnic și Verificare a Calității al Contractorului, precum și de alte organe de control;
- confirmarea prin procese verbale a executării corecte a măsurilor de remediere prevăzute în diferitele documente examinate.

Se va efectua o verificare directă privind:

- aspectul elementelor de construcție după decofrare în cazul betoanelor speciale și după discuire în cazul mortarelor speciale;
- dimensiunile de ansamblu și cotele de nivel;
- dimensiunile diferitelor elemente în raport cu prevederile proiectului;
- încadrarea în abaterile limită admisibile conform cu prevederile prezentelor specificații tehnice.

REMEDIERI

Se vor adopta în funcție de amploarea și natura defecțiunilor, pe baza deciziei Consultantului, următoarele tipuri de soluții pentru remedieri:

- rebetonare cu menținerea armaturilor;
- chituire;
- amorsare și completare;
- injectare;
- injectare și placare (consolidare).

De la caz la caz Consultantul împreună cu Proiectantul pot prescrie și alte soluții decât cele menționate mai sus.

Chituirea se va face cu chit epoxidic.

Amorsarea se va face cu chit epoxidic, iar completările se vor face cu mortar epoxidic sau mortar și beton de ciment.

Soluția de amorsare și completare se va adopta pentru goluri în secțiune și segregări.

Injectările se vor face cu liant pe baza de ciment, rășina epoxidică sau chit.

Injectarea cu placare se va face cu chit epoxidic armat cu țesătura din fire de carbon/carbon/bazalt.

DOCUMENTE ÎNCHIEATE LA RECEPȚIE

La terminarea lucrărilor recepția finală se va face de o comisie formată din reprezentantul Beneficiarului (Consultantul), Contractorul și Proiectantul (în conformitate cu graficul din Programul de Control).

Dacă firma de proiectare îndeplinește și funcția de Consultant atunci la toate fazele determinante stabilite prin Programul de Control, inclusiv recepțiile parțiale și cea finală, aceasta va reprezenta și Beneficiarul.

Rezultatele verificărilor și eventualele remedieri care trebuie executate se vor consemna în "Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor".

După efectuarea remediilor se va face verificarea și se va încheia un nou proces verbal.



1.8. MASURATORI SI DECONTARE

Masuratorile cantitatilor de lucrari se vor face pe baza geometriei elementelor din proiect
Decontarea lucrarilor se va face pe baza prețurilor unitare stabilite prin articolele de deviz aprobate.

In general, nu sunt admisibile modificari de soluții în ceea ce priveste calitatea betonului special si/sau a mortarului special utilizat și nici a condițiilor de calitate față de prevederile din proiect.

1.9. INCHIDEREA FISURILOR

Inchiderea fisurilor (monolitizarea fisurilor) se va realiza conform Tehnologiei explicitate mai jos, respectandu-se pas cu pas prezenta tehnologie:

Prezenta instrucțiune are drept scop stabilirea regulilor principale de realizare a injectării fisurilor in elementele de beton si beton armat, stabilirea responsabilitatilor ce revin executanților direcți precum si a verificărilor ce se efectuează cu privire la calitatea lucrărilor.

1.10. Domeniu de aplicare

Instrucțiunea se aplica in domeniul lucrărilor de beton si beton armat pentru:

- remedierea fisurilor apărute in perioada de execuție sau in cursul exploatării ca urmare a fenomenului de contracție a betonului sau a unor solicitări cu caracter excepțional (șocuri, supraîncărcare, vibrații, seism, etc.)
- remedierea prin injectare a unor defecte locale datorate betonării necorespunzătoare (rosturi de tunare, zone segregate).

1.11. Documente de referință

- NE 012 - 99 Cod de practica pentru executarea lucrărilor din beton si beton armat.
- C 149 - 87 Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton si beton armat.
- C 56 - 85 Normativ pentru verificarea calitatii si recepția lucrărilor de constructii

1.12. Instrucțiunea

Condiții prealabile

Pentru execuția lucrărilor sunt necesare următoarele:

- regulamentul privind protecția si igiena muncii in construcții , aprobat de MLPAT cu ordinul nr. 9 / N /15.03.1993;
- normativ de siguranța la foc a construcțiilor P 118 – 99;
- norme de prevenire si stingere a incendiilor, aprobate de MLPAT cu ordinul nr. 20/N/11.07.1994;
- instrucțiuni specifice de protecția muncii si PSI , indicate de fabricanții materialelor utilizate ia realizarea lucrărilor;

Instruirea personalului executant, înainte si pe parcursul lucrărilor, cu privire la conținutul lucrărilor specifice de protecția si igiena muncii conform regulamentului aprobat de MLPAT cu ordinul nr. 9 / N / 15.03.1993 capitolul 30.



Descrierea instrucțiunii

Procedura de injectare a fisurilor in elementele de beton si beton armat cuprinde următoarele etape:

• Constatarea defectelor

Constatarea defectelor se înregistrează in RNC întocmit de către Responsabilului CQ pe lucrare si transmis către Responsabilul tehnic pe lucrare, Proiectant si Beneficiar.

• Stabilirea soluțiilor de remediere

Analiza cazului de către Executantul si Proiectantul lucrării sau efectuarea unei expertize tehnice de către un institut de cercetare sau o firma de proiectare specializata.

In urma analizei si a releveelor asupra fisurilor se vor stabili soluțiile de remediere prin :

- nota de remedierii

sau

- proiect de remediere (consolidare) întocmite de Executant, Proiectantul lucrării sau instituția solicitata de Beneficiar.

Fisa tehnologica

Executantul va întocmi "Fisa tehnologica de execuție elementele de beton" care va cuprinde: Precizarea tipului de defect si a procedului de remediere conformitate cu prevederile tabelului de mai jos:

Indicativ	Tipul de deteriorare		Caracterizarea deteriorării	Procedee de remediere	
	Descriere	Notație		pe baza de ciment	pe baza de amestecuri epoxidice
A	Fisuri de suprafata	f0	deschidere < 0,5 mm adancime < 1 cm	inchidere cu pasta de ciment	Inchidere cu chit epoxidic
B	fisuri	f1	deschidere 0,5 - 2 mm		injectare cu rasina epoxidica
C	fisuri	f2	deschidere > 2 mm	injectare cu pasta de ciment	injectare cu chit epoxidic

1.13. Remedierea defectelor

A. Fisuri cu deschidere <0,5 (f0) – Închidere cu chit epoxidic.

A.1. Lucrări pregătitoare:

- perierea traseului fisurii pe o latime de 10 cm cu peria de sarma;
- curatirea zonei cu jet de aer;
- asigurarea ca zona fisurilor este uscata sau uscarea acesteia cu aer cald;

A.2. Condiții de lucru

Înainte de utilizarea amestecurilor epoxidice se vor stabili clar, prin fisa tehnologica si funcție de datele din agrementul de produs, condițiile de lucru si anume:



- proporția de amestec: rasina : întăritor;
- temperatura mediului ambiant, a elementului ce se remediază și a materialelor.
- intervalul de punere în opera;
- condiții de umiditate;
- masuri PM și PSI;

A.3. Prepararea chitului epoxidic:

Se introduce într-o capsula (vas) emailata rasina epoxidica și întăritorul cântărite sau măsurate volumetric conform instrucțiunilor producătorului și se mesteca timp de 2 minute cu mistria, după care se adauga treptat ciment sau filler de cuarț în cantitate aproximativ egală cu cea a componentelor de baza (rasina + întăritor) și se continua amestecarea până la omogenizarea completa a componentelor.

A.4. Punerea în lucru

Se aplica cu spaclul pe traseul fisurii pe o lățime de 2 - 3 cm două straturi de acoperire cu chit epoxidic preparat ca la punctul A.2., asigurându-se între cele două aplicări succesive un interval de timp care să permită aplicarea celui de al doilea strat fără antrenarea stratului anterior. Grosimea fiecărui strat nu va depăși 1,5 mm.

B. Fisuri cu deschidere 0,5-2 mm (f1) – injectare cu rasina epoxidica – Fisa Tehnica nr. 6;

B1. Lucrări pregătitoare :

- îndepărtarea tencuiei de pe suprafața de beton fisurată pe o lățime de 5-7 cm (minim 2,5 cm de o parte și de alta a fisurii).
- perierea zonei descoperite cu o perie de sarma pentru a îndepărta laptele de ciment de pe suprafața de beton și eliminarea prafului rezultat cu un jet de aer comprimat.
- stabilirea punctelor de aplicare a stuturilor metalice pe traseul fisurii.

În cazul elementelor cu grosimi de peste 20 cm, stuturile se amplasează pe ambele fețe ale elementului și distanța dintre ele este de 0,5 ...0,7 x grosimea elementului. Punctele de aplicare de pe cele două fețe opuse trebuie să fie decalate între ele.

La fiecare fisură se lasă, la una din extremități (cea de sus în cazul fisurilor verticale), un orificiu pentru refularea aerului.

Fixarea stuturilor pe traseul fisurii, în punctele stabilite după cum urmează:

- Suprafața circulară a stutului se acoperă cu un strat de plastilină, și se aplică pe zona de beton fisurată acoperită și ea în prealabil cu strat de plastilină; aplicarea stuturilor se face simetric față de fisură;

- Fiecare stut se fixează provizoriu pe contur în două- trei puncte, cu plastilină sau cu ipsos.

• Închiderea fisurii la exterior prin aplicarea de-a lungul acesteia a unui chit epoxidic de 1...2 mm grosime, pe o lățime de circa 3 cm. Compoziția și modul de preparare a chitului epoxidic sunt prezentate la punctele A.2. și A.3. Cu același chit se fixează definitiv și stuturile metalice. Aplicarea chitului se va face cu șpaclul sau mistria, prin apăsare puternică. În cazul injectării de pe o singură față, față opusă se chituieste pe toată lungimea fisurii, lasându-se întreruperi pentru control de circa 3 mm, la 50 cm distanță sau minim una pe fisură. Închiderea fisurii la exterior se poate executa și cu alte materiale pe baza de verificării prealabile.

- După întărirea chitului (la circa 6 ore de la aplicare) se verifică comunicarea dintre stuturile metalice astfel: se introduce aer comprimat pe rând în fiecare stut metalic și se urmărește refularea



aerului prin cele doua stuturi invecinate; orificiile prin care nu refuleaza aerul indica o intrerupere a fisurii in zona respectiva si in acest caz se amplaseaza stuturi suplimentare pentru asigurarea comunicarii.

B.2. Prepararea amestecului pentru injectare se face astfel: Se masoara volumetric sau gravimetric rasina epoxidica si intaritorul in proportiile corespunzatoare indicatiilor producatorului si se introduc intr-o capsula emailata, dupa care se amesteca cu mistria timp de minim 2 minute, având grija ca prin amestecare sa nu se antreneze aer.

B.3. Injectarea fisurilor se efectueaza dupa minim 6 ore de la executarea operatiilor pregatitoare, daca temperatura mediului ambiant este mai mare de +20° C si respectiv dupa minim 12 ore daca temperatura mediului ambiant este sub +20°C. Injectarea se incepe de la una din extremitatile fisurii. La fisurile verticale sau inclinate injectarea se incepe de la capatul inferior; In timpul injectarii se tin deschise doua stuturi de metal invecinate, celelalte fiind astupate cu dopuri de plastelina sau cauciuc.

In cazul placilor, de regula, injectarea se face prin fata superioara; daca aceasta nu este accesibila, injectarea se face de jos in sus practicându-se cate un orificiu suplimentar intre doua orificii de injectare, in care se introduce cate un tub PVC; refularea rasinii prin acest tub indica patrunderea rasinii pana la 2/3 din inaltimea placii.

B.3.1. Injectarea fisurilor cu rasina epoxidica cu ajutorul pistolului manual consta in urmatoarele operatiuni:

- a) incarcarea pistolului cu rasina epoxidica;
- b) fixarea capului pistolului in stutul metalic si insurubarea incet a pistolului pana la aparitia rasinii in stutul invecinat, dupa care se muta pistolul in acesta;
- c) astuparea stutului cu dop de cauciuc sau plastelina si desfundarea celui de al treilea stut de injectare.

Se procedeaza astfel pana la injectarea completa a fisurii. La sfarsitul injectarii toate stuturile trebuie sa fie astupate.

d) dupa circa doua ore se scot stuturile; acestea se refolosesc dupa indepartarea chitului prin spalarea cu acetona sau ardere.

B.3.2. Injectarea fisurilor cu rasina epoxidica cu ajutorul pistolului actionat cu aer comprimat se face: cu pistolul incarcat cu amestecul de injectare si pus in legatura legatura cu o sursa de aer comprimat pana la 6 atm.

Se fixeaza pistolul in primul stut metalic, se deschide lent robinetul de aer comprimat al pistolului si se mentine pistolul in aceasta pozitie pana se observa aparitia rasinii in stutul invecinat. Se inchide robinetul de aer comprimat, se depresurizeaza si se muta pistolul in stutul invecinat, se astupa primul stut cu dop de cauciuc sau plastelina si se destupa al treilea stut de injectare. Se procedeaza astfel pana la injectarea completa a fisurii. La sfarsitul injectarii toate stuturile trebuie sa fie astupate. Dupa. circa 2 ore se scot stuturile.

Stuturile metalice se refolosesc dupa indepartarea chitului epoxidic prin spalarea lor cu acetona sau prin ardere.

B.4. Verificarea aplicarii corecte a procedurii de injectare se face dupa 24..36 ore de la injectare si se executa astfel:



• La fiecare a cincea fisura injectata, se va desprinde pe o lungime de circa 15 cm, cu dalta si ciocanul stratul de chit epoxidic aplicat pentru inchiderea exterioara a fisurii, la extremitatea la care s-a incheiat operatia de injectare. In cazul injectarii pe o fata a elementului, se desprinde chitul de pe fata opusa injectarii.

• In cazul unei injectari corecte se constata prezenta rasinii in fisura (culoarea rasinii este mai inchisa decat a betonului).

• In cazul in care nu se constata prezenta rasinii in fisura, rezulta ca injectarea nu a fost executata corespunzator. In aceasta situatie se procedeaza la desfacerea completa a chitului de pe fata respectiva a elementului si se stabilesc zonele neinjectate.

In fiecare din aceste zone se monteaza un stut, se acopera fisura cu chit epoxidic, lasandu-se cate o intrerupere de control de 2...3 mm, la extremitatea zonei de injectat si se executa reinjectarea.

Intrucat In acest caz exista dubii si In cea ce priveste calitatea injectarii celorlalte fisuri injectate anterior, se face verificarea acestora prin desfacerea chitului ca la litera a.

C. Remedierea fisurilor cu deschidere > 2mm (f 2) - Injectarea cu pasta de ciment

C.1. Lucrarile pregatitoare

a) Stabilirea zonelor ce urmeaza a fi injectate prin:

- examinarea vizuala si eventuale sondaje;
- proba cu apa pentru recipienti, marcandu-se portiunile in care se constata infiltratii.

b) Stabilirea locurilor orificiilor de injectare, astfel incat sa fie dispuse la o distanta de 20 - 40 cm, functie de deschiderea fisurii. Orificiile vor fi amplasate pe toate fetele accesibile ale elementului.

c) Montarea stuturilor pentru injectare.

Stuturile pentru injectare se confectioneaza din tub PVC $\Phi 13-14$ mm, in lungime de circa 10 cm si se monteaza in orificiile de injectare create in prealabil cu ajutorul unei mașini de gaurit rotopercutanta. Orificiile de injectare se realizeaza chiar pe traseul fisurii avand diametrul de 14 cm si adancimea de circa 5 cm.

d) Tencuirea zonei fisurate cu mortar de ciment (ciment : nisip = 1/3) in grosime de 1 cm. In jurul stuturilor se aplica mortarul in grosime de 3 cm.

e) Dupa 24 ore de la tencuire se verifica continuitatea intre punctele de injectare si inchiderea corespunzatoare a fisurii, introducandu-se prin stuturi apa sub presiune.

C.2. Compozitia pastei de ciment se stabileste prin incercari preliminare laborator, conform Instructiunilor C 149 - 87, urmarindu-se caracteristicile:

- fluiditate.....13 -15 sec.
- sedimentare (pentru un volum de 500 ml).....max. 15 ml.
- raportul A/C (orientativ).....0,5

C.3. Prepararea pastei de ciment

- a) Cimentul, cantarit in prealabil, se introduce prin presare lenta in cantitatea de apa stabilita.
- b) Se malaxeaza timp de 7 minute;

Pasta se poate pastra cel mult 60 minute cu condiția ca la fiecare interval de 10 minute sa se procedeze la o remalaxare cu o durata de 6 minute.

C.4. Executja injectarii



a) Se introduce apa sub presiune in toate staturile urmarindu-se continuitatea (comunicarea acestora)

b) Se incepe injectarea de la orificiul amplasat cel mai jos si se continua din aproape in aproape pana se ajunge la orificiul amplasat cel mai sus. In cazul suprafețelor orizontale injectarea va incepe la orificiul amplasat la o extremitate a defectului si se continua din aproape in aproape pana la cealaltă extremitate.

C.4.1. Injectarea cu seringă manuală:

- se incarca seringă cu pasta de ciment;
- se fixeaza capul seringii in stut si se impinge incet pistolul;
- operatiunea se considera terminata pentru un orificiu de injectare, dupa ce se constata aparitiya pastei de ciment intr-unul din orificiile apropiate. Se astupa cu un dop orificiul respectiv si se continua injectarea prin orificiul următor.

C.4.2. Injectarea cu pompa electrică

- se alimenteaza pompa cu pasta de ciment; la introducerea pastei de ciment se foloseste o sita cu ochiuri de 1...2 mm, pentru a indeparta eventualele impuritati existente in amestec;
- se porneste pompa pana la aparitia pastei de ciment la capatul stutului, dupa care se opreste;
- se introduce stutul in orificiul de injectare si se strange piulita de etansare;
- se porneste pompa si se urmareste permanent manometrul acesteia, astfel incat sa nu se depaseasca presiunea de 20 at., caz in care se opreste functionarea ei. Daca dupa oprirea pompei presiunea scade, atunci injectarea decurge in bune conditiuni; se porneste din nou pompa cand presiunea atinge 5 at.
- operatiunea de injectare se considera terminata pentru un orificiu de injectare, dupa ce se constata aparitia pastei de ciment intr-unul din orificiile apropiate; se astupa cu un dop orificiul respectiv si se continua injectarea prin orificiul imediat urmator;
- daca la inceperea operatiei de injectare presiunea creste instantaneu, atingându-se 20 at, si după oprirea pompei nu se constata scăderea presiunii, rezulta ca s-a format dop de ciment in orificiul de injectare; in acest caz se spala orificiul cu apa sub presiune pentru a indeparta dopul format dupa care se reia injectarea.

C.5. Verificarea lucrarilor de injectare cu pasta de ciment se poate face prin:

- proba de umplere cu apa in cazul recipientilor
- incercari cu ultrasunete sau alte procedee stabilite de comun acord cu proiectantul

**FISE TEHNICE MATERIALE****FIȘĂ TEHNICĂ - 1****VOPSEA ANTICOROZIVĂ****DESCRIEREA PRODUSULUI**

Acoperire monocomponentă elasto-plastică pe bază de dispersie acrilică cu întărire prin expunere la UV și proprietăți excelente de acoperire a fisurilor chiar și la temperaturi sub 0°C, respectând cerințele standardului SR EN 1504-2.

UTILIZARE RECOMANDATĂ

Utilizată pentru protecția structurilor din beton, în special a suprafețelor de beton expuse riscului de fisurare. În lucrări de reparare a betonului, ca strat final elastic de acoperire pe mortarele pentru reparații și finisări (vezi fișele tehnice de produs)

- Recomandat împotriva infiltrațiilor (Principiul 1, metoda 1.3 din SR EN 1504-9)
- Recomandat pentru controlul umidității (Principiul 2, metoda 2.3 SR EN 1504-9)
- Recomandat pentru creșterea rezistivității (Principiul 8, metoda 8.2 SR EN 1504-9)

CARACTERISTICI

- Acoperă fisurile chiar și la temperaturi scăzute (20°C);
- Rezistență mare la difuzie împotriva CO₂, reducând efectele carbonatării;
- Permeabil la vapori de apă;
- Rezistență foarte bună la condiții climatice și îmbătrânire;
- Ecologic (nu conține solvenți);
- Reduce tendința de colectare a impurităților și contaminarea;
- Poate fi diluat cu apă.

DATE PRODUS

Bază chimică:	Dispersie acrilică
Ambalare:	37 ± 2 volum% Teoretic
Aspect/Culoare:	Nuanță - <u>RAL 7040</u>
Densitate	~ 1,39 kg/l (la +20°C)
Conținut de solide în procente de greutate	~ 66,1%
Conținut de solide în procente de volum	~ 53,4%

INFORMAȚII TEHNICE**Alungire la rupere****Elongația la rupere**

▪ la temperatura camerei (neexpus la condiții climatice): 120%

▪ la -20°C: 70%

Rezistența la smulgere

2,9 (2,8) N/mm² (SR EN 1542)



<p>Capacitate de preluare fisuri</p> <p>Rezistența la smulgere după cicluri de îngheț-dezghet și contact cu săruri de dezghetare</p> <p>Comportament după climă artificială</p> <p>Permeabilitate la vapori de apă</p>	<p>Clasa A1 (-20°C) - 2 straturi (SR EN 1062-7)</p> <p>Clasa B2 (-15°C) - 3 straturi</p> <p>2,9 (2,1) N/mm² (SR EN 13687 partea 1 & partea 2)</p> <p>Peste 2000 ore</p> <p>Grosime film uscat: d = 230 μm</p> <p>Echivalent în grosime strat de aer: SD, H₂O = 0.35 m</p>
<p>Absorbție capilară</p> <p>Permeabilitate la dioxid de carbon</p>	<p>Coeficient de difuzie H₂O: μH₂O = 1,5 x 10³</p> <p>Necesar pentru a permite respirația: ≤ 5 m</p> <p>w = 0,02 kg/(m²h^{0.5})</p> <p>Grosime film uscat: d = 160 μm</p> <p>Echivalent în grosime strat de aer: SD, CO₂ = 51 m</p> <p>Coeficient de difuzie CO₂: μCO₂ = 3,1 x 10⁵</p> <p>Necesar pentru realizarea protecției: SD, CO₂ ≥ 50 m</p>

INSTRUCȚIUNI DE APLICARE

CALITATEA SUPORTULUI / PREGĂTIREA SUPORTULUI

Beton expus, fără acoperiri existente:

- Suprafața trebuie să fie stabilă, uscată, fără particule friabile. Metodele de pregătire adecvate sunt curățirecu abur, cu jet de apă sub presiune sau sablarea.
- Betonul nou trebuie să aibă vârsta minimă de 28 de zile.
- Dacă este necesar, poate fi aplicat un sigilant pentru pori. La produsele pe bază de ciment, așteptați minim 4 zile înaintea acoperirii.

Beton expus, cu acoperiri existente:

- Acoperirile existente trebuie testate pentru confirmarea adeziunii lor la substrat – media testului de adeziune >0,8 N/mm² fără nici o valoare sub 0,5 N/mm².

Alți parapetree ce trebuie respectați: conform Fișă Producător


FIȘĂ TEHNICĂ – 02
ADEZIV PENTRU ANCORARI CU INTARIRE RAPIDA
Descrierea produsului
Tipul produsului

Adeziv sintetic pentru ancorari, bicomponent, pe baza de poliester, fara solvent si stiren.

Utilizare recomandată

Ca adeziv de ancorare cu intarire rapida pentru toate tipurile de:

- Bare de armatura striata PC 52, Bst 500 (diametre $\varnothing 6 - \varnothing 25$)
- Tije filetate din otel galvanizat sau inoxidabil (diametre M 8 – M 24)
- Bolturi si sisteme speciale de fixare
- Beton
- Caramida plina sau cu goluri

Inainte de orice aplicatie, compatibilitatea adezivului cu stratul suport in ceea ce priveste aderenta, rezistenta ancorarii precum si patarea sau decolorarea suprafetei trebuie confirmate prin teste preliminare. Acest lucru se datoreaza diferitelor tipuri de straturi suport, in special in ceea ce priveste rezistenta, compozitia si porozitatea.

Date produs

Densitate 1.63 kg/l (part A+B amestecate).

Viteza de intarire

Temperatura	temp de lucru T_{gel}	temp de intarire T_{cur}
-10°C	30 minute	24 ore
+5°C	18 minute	145 minute
+10°C	10 minute	85 minute
+20°C	6 minute	50 minute
+30°C	4 minute	35 minute

Pentru aplicari la temperaturi de -10°C, cartusele trebuie tinute la +5°C.

Curgere Nu se scurge, se poate aplica la tavane

Grosimea stratului 3 mm max.

Stabilitate termica Temperatura la care este modificata structura moleculara (TG)

+60°C (conform DIN EN ISO 6721-2)



Proprietati mecanice/fizice

Rezistența la compresiune	~ 50 N/mm ² (7 zile, +20°C)	(în conformitate cu ASTM D695)
Rezistența la îndoire	~ 9.5 N/mm ² (7zile, +20°C)	(în conformitate cu ASTM D790)
Rezistența la întindere din încovolere	~ 28 N/mm ² (7 zile, +20°C)	(în conformitate cu ASTM D638)
Modulul de elasticitate E	Compresiune: ~ 3'500 N/mm ²	

Rezistente

Rezistența termică	Rezistența termică a adezivului întărit :+50°C pe termen lung și +80°C pe termen scurt (1-2 ore)
--------------------	--

Instrucțiuni de aplicare: conform fișă producător.

FISA TEHNICA NR. 3 – BETON SPECIAL PENTRU REPARATII	
DATE DE IDENTIFICARE A PRODUSULUI:	
Clasa conform EN 1504-3:	R4
Tipul:	CC
Consistența:	praf
Culoare:	gri
Dimensiunea maximă a agregatului (mm):	2.5
Continut de corp solid (%):	100
Continutul de ioni de clor -cerinte minime ≤ 0.05% -conform cu EN 1015-17 (%):	≤0.05
Consistența amestecului:	fluid
Lucrabilitate-Curgerea mortarului conform EN 13395/2 (cm):	>45
pH-ul amestecului:	>12,5
Temperatura de aplicare:	de la +5°C la +35°C
Durata amestecului (pot life):	1 ora
PERFORMANTE FINALE (cu 13% adaos de apa)	
Performante caracteristice	Performantele cerute ale produsului
Rezistența la compresiune (Mpa):	>30 (dupa 1 zi)
	>60 (dupa 7 zile)
	>75 (dupa 28 zile)
Rezistența la încovoiere (Mpa):	6 (dupa 1 zi)
	10 (dupa 7 zile)
	12 (dupa 28 zile)



Modul de elasticitate la compresiune (Gpa):	27 (dupa 28 zile)
Aderenta pe beton (strat suport in MC 0.40) in acord cu EN 1766 (Mpa):	>2 (dupa 28 zile)
Contractabilitate ($\mu\text{m}/\text{m}$):	>400 dupa 1 zi (*)
Test de incovoiere :	convex (*)
Rezistenta la fisurare:	fara fisuri dupa 180 zile (*)
Impermeabilitatea la apa -adancimea de penetrare (mm):	<5
Absorbția capilară ($\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0.5}$):	<0.08
Rezistenta la alunecare a barelor din otel -test de aderenta – (MPa) :	≥ 25
Compatibilitatea termica masurata ca aderenta conform cu EN 1542 (MPa):	
–cicluri inghet-dezghet cu imersare:	
–cicluri inghet-dezghet cu imersare in saruri pentru degivrare:	>2
–cicluri de jeturi de apa:	>2
–cicluri termice uscate:	>2
Rezistenta la foc:	A1

FISA TEHNICA NR. 4 – MORTAR SPECIAL PENTRU REPARATII	
DATE DE IDENTIFICARE A PRODUSULUI:	
Clasa conform EN 1504-3:	R4
Tipul:	CC
Consistenta:	praf
Culoare:	gri
Dimensiunea maxima a agregatului (mm):	2,5
Continut de corp solid (%):	100
Continutul de ioni de clor -cerinte minime $\leq 0.05\%$ -conform cu EN 1015-17 (%):	$\leq 0,05$
Consistenta amestecului:	tixotrop
pH-ul amestecului:	> 12,5
Temperatura de aplicare:	de la $+5^{\circ}\text{C}$ la $+35^{\circ}\text{C}$
Durata amestecului (pot life):	aproximativ 1 ora
Timp de asteptare intre doua straturi succesive:	max 1-2 ore
PERFORMANTE FINALE (cu 17% adaos de apa)	
Performante caracteristice	Performantele cerute ale produsului



Rezistența la compresiune (Mpa):	20 (dupa 1 zi) 45 (dupa 7 zile) 60 (dupa 28 zile)
Rezistența la încovoiere (Mpa):	4 (dupa 1 zi) 7 (dupa 7 zile) 8 (dupa 28 zile)
Modulul de elasticitate la compresiune (Gpa):	27 (dupa 28 zile)
Aderența pe beton (strat suport în MC 0.40 – raport apă/ciment = 0,40) în acord cu EN 1766 (Mpa):	> 2 (dupa 28 zile)
Aderența la suport determinată la forfecare (MPa):	≥ 3,5 (dupa 7 zile) ≥ 5,0 (dupa 28 zile)
Contractabilitate (μm/m):	> 400 dupa 1 zi
Rezistența la fisurare:	fara fisuri dupa 180 zile
Impermeabilitatea la apă - adâncimea de penetrare (mm):	< 5
Absorbția capilară (kg/m²*h^{0.5}):	< 0,25
Rezistența la extracție a barelor de armatură: - tensiunea de aderență (MPa):	> 25
Compatibilitatea termică măsurată ca aderență conform cu EN 1542 (MPa): - cicluri îngheț-dezghet în saruri pentru dezghet: - cicluri de jeturi de apă: - cicluri termice uscate:	> 2 > 2 > 2
Rezistența la foc:	A1

FISA TEHNICA NR. 5– MORTAR DE PASIVIZARE PENTRU ARMATURI	
Consistența:	praf
Dimensiunea maximă a agregatului (mm):	0.5
Continut de corp solid (%):	100
DATE DE APLICARE (la +20°C – 50% R.H.)	
Culoarea amestecului:	albastru
Consistența amestecului:	pasta tixotropica
Densitatea volumetrică a amestecului (kg/m³):	1800
pH-ul amestecului:	>12.5
Temperatura de aplicare:	de la +5°C la +35°C
Durata amestecului :	aproximativ 1 ora
Timpul de așteptare între fiecare aplicare :	aproximativ 2 ore



Timpul de asteptare înainte de aplicare mortarului de reparatie:	6-24 ore	
Consum pentru bara de armatura bine curatata cu diametru de 8mm (g/m):	200	
Consum pentru bara de armatura bine curatata cu diametru de 16mm (g/m):	400	
PERFORMANTE FINALE		
Performante caracteristice	Metoda de testare	Performantele cerute ale produsului
Aderenta pe beton (strat suport in MC 0.40, raport apa-ciment = 0.40) in concordanta cu EN 1766 (MPa):	EN 1542	>2.5 (dupa 28 zile)
Rezistenta la alunecare a barelor de armatura -incarcare cu o deplasare de referinta de 0.1mm:	EN 15184	test trecut
Rezistenta la coroziune -10 cicluri de condensare in apa -10 cicluri in dioxid de sulf in concordanta cu EN ISO 6988 -5 zile in ceata salina in concordanta cu EN 60068-2-11	EN15183	test trecut

FISA TEHNICA NR. 6 – RASINA EPOXIDICA SUPER-FLUIDA PENTRU INJECTAREA FISURILOR

	Componenta	Componenta B
Consistenta:	lichid	lichid
Densitate (kg/l):	1,1	1,12
Viscozitatea Brokfield (mPa·s):	500 (rotor 2-20 rotatii/sec)	320 (rotor 2-20 rotatii/sec)
DATE DE APLICARE (la +23°C - 50% U.R.)		
Consistenta amestecului:	lichid foarte fluid	
Viscozitatea Brokfield (Pa·s):	380 (rotor 2 - 5 rotatii/sec)	
Timpul de lucru: - la +23°C - la +30°C	40 minute 20 minute	
Timp de priza: - la +23°C - la +30°C	4 ore 3 ore	
Temperatura de aplicare:	de la +5°C la +30°C	



Timpul de intarire completa:		7 zile	
PERFORMANTE FINALE			
Performante caracteristice	Metoda de testare	Performantele cerute ale produsului	
Aderenta datorata rezistentei la intindere:	EN 12618-2	respecta specificatiile	
Aderenta datorata rezistente la forta taietoare oblica:	EN 12618-3	respecta specificatiile	
Contractii volumetrice (%):	EN 12617-2	1.9	
Temperatura de tranzitie vitroasa:	EN 12614	> +45°C	
Injectabilitate intr-o coloana de nisip (uscat si umed)	EN 1771	uscat	umed
		4 min 41 sec	4 min 50 sec
		14 N/mm ²	11 N/mm ²
Durabilitate (cicluri inghet/dezghet si umed/uscat):	EN 12618-2	respecta specificatiile	
Dezvoltarea rezistentei la intindere la +5°C (N/mm ²):	EN 1543	>4.9	
Alunecarea - deplasarea sub o incarcare de 50 kN pentru 3 luni (mm):	EN 1544	0.46	
Rezistenta la alunecare a barelor de armatura - deplasare sub o incarcare de 75 kN (mm):	EN 1881	0.58	
Rezistenta la compresiune (N/mm ²):	EN 12190	95 (dupa 7 zile)	
Rezistenta la intindere (N/mm ²):	EN ISO 527	44	
Modul de elasticitate la intindere (N/mm ²):	EN ISO 527	3400	
Alungirea la rupere (%):	EN ISO 527	1	
Reactia la foc:	EN 13501-1	E	



CAIET DE SARCINI NR. 14 HIDROIZOLAȚII

1. Generalitati

Executarea lucrarilor de hidroizolatii se vor realiza cu echipe specializate.

Investitorii au obligația să verifice executarea corectă a tuturor fazelor distincte a lucrărilor de hidroizolație prin diriginții de șantier atestați sau agenții economici de consultanță specializați.

În alcătuirea hidroizolației la poduri se disting următoarele straturi:

- a) strat de amorsare;
- b) strat de lipire;
- c) strat hidroizolator;
- d) strat de protecție.

Stratul de amorsare asigură impregnarea suportului elementului de construcție, în vederea etanșării acestuia și/sau pregătirea pentru aplicarea stratului de lipire.

Stratul de lipire asigură aderența materialelor hidroizolante de suprafața suportului și stratului de protecție, precum și între ele.

Stratul hidroizolator (sistem hidroizolator) asigură etanșeitatea împotriva pătrunderii apei în elementele construcției, preluarea solicitărilor din încărcări și transmiterea lor la structura de rezistență a podului.

Stratul de protecție asigură protecția stratului hidroizolator la acțiunea autovehiculelor și utilajelor cu care se execută îmbrăcămintea căii pe pod. Stratul hidroizolant poate fi:

- strat hidroizolant din materiale bituminoase sau plastice aplicate la rece;
- strat hidroizolant din materiale bituminoase aplicate la cald. Stratul hidroizolant la podurile din beton poate fi alcătuit din:
 - folii prefabricate, în unul sau mai multe straturi;
 - filme subțiri, aderente la stratul suport, realizate prin întărirea (polimerizarea) unor substanțe chimice în stare lichidă.

2. Stratul suport

Stratul suport pentru hidroizolații este reprezentat de structura de rezistență corectată prin mortar de egalizare sau beton de pantă dacă este cazul.

Execuția stratului suport sau repararea și nivelarea acestuia cu betoane sau mortare de ciment se face respectându-se prevederile NE 012-2022 "Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat".

Elemente geometrice ale stratului suport.

- a) se va avea în vedere realizarea unor condiții care să permită scurgerea rapidă a apelor.
- b) Suprafața suport a sistemului hidroizolator se prevede cu pante transversale de 2,5 %
- c) Suprafața suportului nu trebuie să prezinte proeminențe mai mari de:



Nr.crt.	Tipul membranei hidroizolatoare	Denivelări admise (mm)
1	Membrane prefabricate	$\pm 1,5 \div \pm 2,0$
2	Membrane obținute în urma polimerizării (aplicate în stare lichidă)	$\pm 2,0 \div \pm 5,0$

Verificarea planeității suprafeței se face cu dreptarul de 3 în lungime pe toate direcțiile. Se admite o singură denivelare de 6.5 mm la o verificare.

Caracteristicile tehnice ale stratului suport

Pregătirea stratului suport

a) Înainte de aplicarea stratului hidroizolant, se vor verifica de către executantul lucrării cotele, declivitățile și calitatea suprafeței betonului, luându-se măsurile de corectare necesare.

b) Suprafața betonului din stratul suport al hidroizolației, trebuie să fie foarte bine finisată pentru a nu avea proeminențe sau alveole mai mari de 2 mm sub dreptarul de 3 m.

c) În cazul în care denivelările sunt mai mari de 2 mm sub dreptarul de 3 m, trebuie corectată suprafața prin adaos de mortar sau beton de ciment sau prin polizare în cazul unor proeminențe reduse ca suprafață și înălțime. Este interzisă operațiunea de "buciardare" pentru a nu se produce fisurarea betonului din stratul suport.

d) Betonul din stratul suport trebuie să fie uscat, fără agenți de separare precum uleiuri, grăsimi, agenți de tratare pe bază de parafine sau silicon, lapte de ciment întărit sau mortar de ciment foarte fin, cuiburi de pietriș, etc. toate acestea trebuiesc îndepărtate printr-o procedură mecanică adecvată (perii din sârmă, polizoare, etc.) și apoi trebuie corectată planeitatea înainte de aplicarea stratului de amorsare.

e) Înainte de aplicarea amorsei, suprafața suport din beton trebuie să fie bine curățată prin periere și cu jet de aer comprimat. Curățarea suprafețelor suport se poate face și prin spălare cu jet de apă sub presiune, după care se lasă să se usuce complet înainte de aplicarea amorsei.

f) Circulația personalului va fi interzisă pe suprafața stratului suport după pregătirea ei în vederea așternerii hidroizolației. Muncitorii care execută lucrările vor fi echipați cu cizme de cauciuc și vor staționa și circula numai pe pasarele și căi din dulapi de lemn.

g) Suprafața stratului suport va fi perfect uscată în momentul executării hidroizolației. În cazul în care în timpul lucrului intervin precipitații sau perioade de timp umed, lucrările se sistează.

3. Materiale

1.1. Caracteristicile sistemului hidroizolator

Sistemul hidroizolator trebuie să-și păstreze caracteristicile cel puțin 10 ani în condițiile exploatarei normale a podului pe care s-a aplicat.

Cerințele minime referitoare la caracteristicile intrinseci ale materialelor din care este executat stratul hidroizolator sunt specificate în tabelul 4.



Nr. Crt.	Caracteristici	UM	Conditii de admisibilitate
1	Forța de rupere la tracțiune (SR EN 12311-1) - longitudinala - transversala	N/5cm	≥800 ≥800
2	Alungirea la rupere (SR EN 12311-1) - longitudinala - transversala	%	>50 >50
3	Rezistența la perforare (min) statica (SR EN 12730).	kg	Min. 30
4	Aderența la suport		Min.0.5 mm ² /23°C
5	Flexibilitatea la rece (SR EN 1110)	Pe dorn Φ5mm	Fara fisuri la -20°C
6	Permeabilitatea la apa 72h, la 100 mm coloana de apa		0
7	Stabilitatea dimensională la cald	°C	Sa fie stabilit la +120°C
8	Temperatura la care membrana rezista fara diminuarea caracteristicilor tehnice	Max.	180 °C
9	Intervalul de temperatura la aplicare		+5°C ...+30°C
10	Domeniul de temperatura de exploatare curenta		-20°C ...70°C
11	Permeabilitatea la vapori de apa	μ	40.000-80.000
12	Rezistența la sfasiere - longitudinala - treansversala	N	>250 >250

Sistemele hidroizolatoare executate într-un strat sau mai multe straturi trebuie să reziste la circulația de mică viteză a utilajelor de transport, așternere și compactare a straturilor îmbrăcăminților asfaltice pe pod.

Materialele utilizate la hidroizolația podurilor nu trebuie să fie putrescibile și degradabile în timp (reacții reversibile).

Materialele utilizate în straturile de amorsare, de lipire sau cele din alcătuirea membranelor hidroizolatoare nu trebuie să reacționeze chimic, distructiv, între ele sau asupra straturilor de contact (beton de ciment, strat de protecție sau îmbrăcămintea pe cale).

Membranele hidroizolatoare prefabricate, sau cele obținute prin întărirea (polimerizarea) celor aplicate în stare lichidă, trebuie să adere la straturile îmbrăcăminții căii pe pod, sau de stratul de protecție în cazul utilizării acestuia.

Nu sunt admise materialele, care în exploatare, în special la temperaturi ridicate, determină apariția unor denivelări ale îmbrăcăminții, producând degradarea acesteia (văluriri, fisuri, crăpături, exfolieri etc.).



În cazul structurilor de hidroizolare, care au în componență stratul de protecție din asfalt turnat, temperatura la care membrana hidroizolatoare nu trebuie să-și diminueze caracteristicile fizico-mecanice este de +180°C. În situația, în care îmbrăcămintea pe cale este din mixtură asfaltică cilindrată aplicată la cald și se aplică direct pe membrana hidroizolatoare, temperatura la care aceasta nu trebuie să-și diminueze caracteristicile fizico-mecanice este de +160° C.

4.Executarea hidroizolațiilor

Stratul hidroizolant se aplică pe timp uscat la o temperatură a suprafeței suport mai mare de 5° C. Temperaturile de încălzire a bitumului și a maselor bituminoase trebuie menținute constante, la valorile din tabelul 5. Temperatura minimă de aplicare a bitumului va fi de 120° C.

Materialele bituminoase care se aplică la cald se pun în operă imediat după scoaterea din utilajul de topire. Temperatura de aplicare a stratului hidroizolant aplicat la rece este indicată în normele interne de fabricație, de către firmele producătoare.

Tipul materialelor ce vor fi încălzite	Temperatura de încălzire °C
Mixturi bituminoase, max.	180
Mortare bituminoase	150-180
Masticuri bituminoase și bitum topit	180-220

Executarea straturilor de amorsare și de lipire

a) Strat de amorsare realizat pe baza de bitum

Stratul de amorsare pe bază de bitum se aplică cu ajutorul periilor sau mecanic, cu dispozitive de pulverizare;

La aplicarea manuală a amorsei nu se admit zone cu material în exces. Acestea se vor elimina printr-o nouă periere suplimentară, în așa fel încât să se obțină o peliculă uniformă;

După uscarea corespunzătoare a stratului de amorsare se aplică membrana hidroizolatoare;

Sistemul hidroizolator poate avea în alcătuire și un strat de lipire care se aplică peste stratul de amorsare;

După uscarea amorsei trebuie să rezulte o suprafață uniform colorată (neagră) aderentă la suport, continuă, fără umflături, exfolieri sau neregularități;

b) Strat de amorsare realizat din rășini sintetice

Pentru asigurarea unei suprafețe perfect plane și pentru a elimina posibilitatea desprinderii zonelor cu agregat fin din stratul suport se pot utiliza amorse din rășini sintetice;

Pregătirea suportului înainte de a aplica stratul de amorsare și tehnologia de execuție a acestuia se vor specifica în fisele tehnice de la furnizor;

c) Strat de lipire

Stratul de lipire asigură aderența membranelor hidroizolatoare între ele și de suprafața suport; la podurile rutiere asigură și aderența stratului de protecție de sistemul hidroizolator;

Stratul de lipire la unele tipuri de membrane este înglobat în masa acestora, formând pe una din suprafețe un strat autoadeziv;

Executarea stratului de lipire se face conform agreementului tehnic;



Măsurile care se iau pe parcursul transportului, depozitării și aplicării stratului de lipire vor respecta recomandările producătorului.

4.1. Executarea stratului hidroizolator

a) Aplicarea la rece a stratului hidroizolator din folii prefabricate

Alcătuirea stratului hidroizolant aplicat la rece din folii prefabricate cuprinde:

- strat amorsă și/sau strat de lipire;
- membrană prefabricată;

Execuția hidroizolației se face de la marginea părții carosabile spre axul longitudinal al podului și numai la temperaturi ale mediului ambiant mai mari de + 5° C. Stratul de lipire poate fi aplicat manual sau mecanic, cu ajutorul dispozitivelor de pulverizat. După aplicarea stratului de lipire și înainte de aplicarea stratului hidroizolator, se așteaptă cca. 15 minute, pentru evaporarea solventului în exces și inițierea procesului de întărire.

Înainte de aplicarea stratului hidroizolator se va proceda la pregătirea acesteia în următoarele etape:

- membrana se derulează alături de suprafața pe care s-a aplicat stratul de lipire, având grijă ca la partea superioară să se afle folia de protecție din material plastic;

- stratul hidroizolant se aplică peste stratul de lipire, cu suprafața de pe care s-a dezlipit folia din material plastic;

- se întinde perfect membrana prin treceri succesive cu un rulou compactor cu suprafața curată.

Înnădirea membranelor se realizează prin suprapunere pe minim 10 cm sau prin eclisare cu ajutorul unor benzi de 20 cm lățime. Pe zona pe care se realizează petrecerea sau eclisarea membranelor se aplică un strat suplimentar din materialul de lipire. Șapa hidrofugă astfel realizată, înainte de aplicarea stratului de protecție, în scopul asigurării unei aderențe corespunzătoare, se acoperă cu nisip 0-3 mm, în cantitate de 1,2 kg/m². Stratul de protecție al șapei hidrofuge se va executa la minim 24 ore după realizarea acesteia.

b) Aplicarea la rece a stratului hidroizolator din filme subțiri

Alcătuirea stratului hidroizolant aplicat la rece din filme subțiri cuprinde:

- strat amorsă și/sau strat de lipire;
- folie hidroizolatoare obținută prin întărirea (polimerizarea) unor substanțe chimice aplicate în stare lichida (mono sau bicomponente). În acest caz, pregătirea stratului suport se poate realiza prin următoarele tratamente mecanice:

- sablarea cu bile mecanice, cu recuperator de alicie și separator de praf;

- sablarea cu nisip, urmată de o suflare cu aer sub presiune;

- sablarea cu flacăra;

- sablarea cu jet de apă de mare presiune;

- frezarea;

- perieri mecanice cu îndepărtarea prafului prin suflare cu aer sub presiune;

Pe suprafața suport astfel pregătită, la maxim 2 ore de la sablare, se aplică un strat de grund constituit dintr-o rășină epoxidică, aproximativ 0,4 kg/mp. Aplicarea se face prin inundare după care, cu ajutorul unei raclete de cauciuc, se întinde uniform stratul de grund pe toată suprafața suport, până



la obturarea completă a porilor betonului și îndepărtarea bulelor de aer din material. Imediat după aplicarea stratului de grund, se presară nisip cuarțos în exces, aproximativ 2 kg/mp. După întărirea stratului de grund, nisipul în exces se îndepărtează prin măturare.

În cazul în care stratul suport prezintă denivelări de 2 - 5 mm, după aplicarea stratului de grund, înainte de așternerea stratului de nisip, se execută o egalizare cu un mortar epoxidic realizat dintr-un liant epoxidic și un nisip cuarțos. După aplicarea stratului de egalizare, se presară nisip cuarțos în exces pe suprafața astfel prelucrată.

În scopul asigurării unei aderențe sporite între stratul suport și stratul de bază a hidroizolației, după 1-2 ore, se aplică un strat de amorsare dintr-un poliuretan monocomponent, aproximativ 0,1 kg/mp. Realizarea stratului de amorsare se face prin pulverizare.

Stratul de bază este un elastomer poliuretanic cu viteză de reacție rapidă, care se aplică fără utilizarea unui solvent special. Aplicarea stratului hidroizolator se face în două variante:

- Prin pulverizare mecanizată, cu instalații speciale, aproximativ 2,5 kg/mp;
- Prin aplicare manuală, aproximativ 3,5 kg/mp.

Peste stratul hidroizolator, în scopul obținerii unei aderențe sporite la stratul de protecție, respectiv la straturile căii (din asfalt turnat sau din beton de ciment), se aplică un strat de amorsare, aproximativ 0,2 kg/mp, manual sau mecanizat. O mărire a aderenței se poate realiza prin împrăștierea de nisip cuarțos de granulație 0,7 – 1,2 mm.

c) Aplicarea la cald a stratului hidroizolator cu membrane prefabricate

- Varianta cu 2 sau 3 foi de pânză bitumată.
- Varianta cu folie de aluminiu.
- Varianta cu 2 foi de carton bitumat.
- Varianta cu o membrană prefabricată lipită cu flacăra.

Fazele tehnologice de executare a structurii hidroizolatoare realizată într-un singur strat sunt următoarele:

- După pregătirea suportului și verificarea acestuia se va proceda la amorsarea suprafeței;
 - Pregătirea arzătorului cu flacăra și racordarea acestuia la butelia de gaz lichiefiat;
 - Detensionarea membranei prin derulare și menținerea cca. 1 - 2 ore pentru relaxare, operațiune ce se execută numai în situația unei depozitări îndelungate;
 - Sulurile succesive de membrană sunt aliniate și suprapuse longitudinal pe cel puțin 10 cm;
 - Aprinderea arzătorului și dirijarea flăcării asupra porțiunii din membrana ce urmează a veni în contact cu suportul în momentul derulării, pentru topirea bitumului aditivat pe toată lățimea sulului fără a afecta suportul;
 - Derularea treptată a sulului de membrană hidroizolatoare concomitent cu retragerea arzătorului;
 - Presarea manuală sau cu un rulo, atât a întregii suprafețe cât și a zonelor de suprapunere a sulurilor de membrană, realizându-se chituirea lor cu masa impermeabilizată, ieșită lateral ca urmare a încălzirii membranelor;
 - Aplicarea membranei se face începând de la paramentul vertical spre axul podului.
- d) Aplicarea la cald a stratului hidroizolator din mortar bituminos, cu strat separator



Stratul hidroizolator este alcătuit dintr-un strat compact de mortar bituminos de 8... 10 mm grosime, aplicat pe o folie de împâslitură din fibre de sticlă.

Folia de împâslitură din fibre de sticlă constituie stratul separator, întins pe suprafața suport, al cărui rol este de a permite ca vaporii de apă pe care-i degajă betonul, până la completa lui întărire să poată difuza spre anumite puncte de evacuare, fără a da naștere la bășici de vaporii sub presiune care ar ridica hidroizolația de pe suportul de beton.

Pentru evacuarea vaporilor de apă, sub împâslitură se prevăd tuburi din policlorură de vinil având diametrul de 12 sau 16 mm.

Folia de împâslitură din fibre de sticlă se așterne în benzi paralele cu axul longitudinal al podului. Marginile benzilor se vor petrece cu 5 ... 10 cm. Ea se fixează pe suprafața suport prin puncte de bitum topit, dispuse la intervale de maxim 50 cm.

Tuburile de evacuare a vaporilor care difuzează prin împâslitura din fibre de sticlă, se vor prevedea în punctele cele mai joase ale platelajului (în profil transversal).

Intervalele dintre tuburi vor fi astfel alese, încât suprafața aferentă unui tub să nu depășească 35...40 m² și ca distanța de la punctul cel mai depărtat al suprafeței deservite până la tub să nu depășească 9...10 m.

Tuburile se vor așeza numai în zona în care gura lor se găsește sub împâslitura din fibre de sticlă, întinsă direct pe beton, fără strat de amorsare.

Tuburile se vor fixa în betonul platelajului printr-o flanșă a cărei suprafață va fi la același nivel cu suprafața suportului de beton de sub folia de împâslitură din fibre de sticlă.

Extremitatea inferioară a tuburilor va depăși fața inferioară a platelajului cu 2...3 cm, și va fi tăiată oblic.

Stratul compact de mortar bituminos constituie hidroizolația propriu-zisă. Aceasta se execută în grosime de (9±1) mm, dintr-un mortar bituminos aplicat la cald peste folia de împâslitură din fibre de sticlă.

Stratul de mortar bituminos va depăși pe conturul hidroizolației marginea foliei de împâslitură din fibre de sticlă cu aproximativ 20 cm (pentru a se evita pătrunderea apei din exterior sub stratul de hidroizolație).

Mortarul bituminos se va prepara din bitum tip E, nisip și fier. Dozajul de bitum va fi de 14...16 % din masa mixturii. Filerul de bitum va fi astfel dozat, încât să asigure un conținut de granule (sub 0,09 mm de cel puțin 33%) raportat la masa agregatului mineral.

Pentru stabilirea compoziției optime se va urmări ca amestecul de bitum și filer să aibă punctul de înmuiere inel și bilă de 83... 85°C.

4.2. Executarea hidroizolației în punctele singulare.

Executarea hidroizolației la gurile de scurgere.

a) Marginile hidroizolației se introduc între tubul de evacuare și rama grătarului, iar pantele stratului suport se vor accentua în zona gurilor de scurgere.

b) Pentru introducerea hidroizolației în tubul de evacuare a gurii de scurgere, membranele hidroizolatoare se vor tăia.



4.3. Racordarea hidroizolației la rosturile de dilatație

În cazul rosturilor de dilatație cu întreruperea îmbrăcăminții asfaltice se asigură racordarea hidroizolației la dispozitivul de acoperire a rostului de dilatație. În zona de racordare a hidroizolației panta longitudinală a stratului suport va fi sporită pentru asigurarea evacuării rapide a apelor. Racordarea hidroizolației la paramentul vertical

Este necesar ca nasul de acoperire a hidroizolației să aibă un colț care să împiedice pătrunderea apei în cazul desprinderii capătului hidroizolației de stratul suport. Marginile stratului suport pe care urmează să se aplice hidroizolația trebuie să fie rotunjite, unghiurile fiind mai mari de 90°. Înnădirea membranelor hidroizolatoare

a) Înnădirea membranelor hidroizolatoare se face prin petrecere după linia de cea mai mare pantă sau prin eclisare.

b) Petrecerea membranelor, la înnădirile de la capete și în lungul lor, trebuie să fie de cel puțin 10 cm, urmărindu-se decalarea rosturilor de la un strat la altul pentru a se evita formarea nodurilor.

4.4. Protecția hidroizolației

În timpul execuției stratului hidroizolant, pe porțiunile încă neacoperite cu stratul de protecție se iau următoarele măsuri:

- Se interzice circulația lucrătorilor și depozitarea de materiale pe aceste suprafețe;
- Se presară praf de cretă, praf de ciment sau se acoperă cu hârtie umedă împotriva acțiunii razelor solare sau a temperaturilor ridicate din preajma punctului de aplicare a masei calde.

Pe stratul hidroizolant neacoperit cu stratul de protecție sau în zona care urmează a se hidroizola imediat, nu se execută sprijiniri. Dacă acest lucru nu este posibil, lucrările de sprijinire se execută pe baza unui detaliu întocmit de proiectant. Stratul de protecție se aplică pe cât posibil în aceeași zi.

5. Controlul calității

5.1. Controlul calității materialelor

5.1.1. Controlul calității amorsei

Amorsa utilizată de regulă este realizată din bitum cu sau fără adaosuri, diluat în solvenți organici;

Caracteristicile principale care se verifică înainte de punerea în operă și toleranțele admise sunt conform tabelului;

Nr. Crt.	Caracteristica	UM	Ecart admisibil conform STAS	Determinare
1	Densitate	g/cmc	±5%	STAS 35-81
2	Vascozitate	S	±20%	STAS 8877-2007
3	Extract uscat	g/cmc	±15% < valoarea nominala	STAS 8877-2007
4	Timp de uscare	ore	In functie de conditiile atmosferice	vizual



Materialul pe bază de bitum folosit ca amorsă fumizat în bidoane sau butoaie trebuie să fie însoțit de certificate de calitate și fișe tehnice;

Bidoanele sau butoaiele în care este ambalat vor fi originale și marcate vizibil pentru identificare; înainte de utilizare se procedează la controlul în laborator a calității amorsei;

În situația în care principalele caracteristici nu corespund valorilor înscrise în certificatele de calitate, materialul din ambalajul respectiv nu este folosit.

5.1.2. Verificarea sistemului hidroizolator

Pentru sistemul hidroizolator se vor verifica:

- rezistența la tracțiune;
- alungirea la rupere;
- rezistența la perforare statică;
- rezistența la perforare dinamică;
- flexibilitatea la rece;
- stabilitatea dimensională la cald;
- aderența de stratul suport.
- impermeabilitatea la apă.
- permeabilitatea la vapori de apă.

Controlul calității elementelor geometrice și a armării membranei

Caracteristicile principale, care se verifică înainte de punerea în operă a membranelor sunt:

- Lungimea (m);
- Lățimea (m);
- Grosimea (mm);
- Existența straturilor de armare;
- Masa straturilor de armare (g/cm³);

Prelevarea și determinarea caracteristicilor se face conform prevederilor SR 137-95.

Controlul calității materialelor se va efectua în laboratoare și de către instituții abilitate în acest scop.

Materialele utilizate trebuie să fie certificate în ceea ce privește controlul producției în fabrica și să aibă marcajul de conformitate CE.

5.1.3. Controlul calității lucrărilor de execuție

Controlul calității lucrărilor se face pe fiecare fază de execuție, respectându-se prevederile din caietul de sarcini și/sau proiectul întocmit pentru hidroizolarea podului. Verificările se referă la :

- starea stratului suport;
- rezistența stratului suport;
- calitatea stratului de amorsare;
- calitatea stratului hidroizolator.

Controlul calității stării stratului suport presupune verificarea pregătirii stării suprafeței stratului suport înainte de aplicarea amorsei se referă la:



- calitatea planeității măsurată cu dreptarul de 3 m lungime;
- racordarea la muchii prin observații vizuale;
- aspectul suprafeței, urmărindu-se vizual:
- prezența fisurilor, a crăpăturilor;
- beton segregat;
- zone necompactate;
- prezența prafului sau a altor materiale, a petelor de ulei, motorină, etc.
- executarea corectă a pantelor prevăzute în proiect, cu nivela cu bulă de aer, dreptar, prin inundarea podului, etc.
- nivelul și amplasamentul gurilor de scurgere;
- umiditatea stratului suport.
- verificarea umidității stratului suport se face prin măsurători directe cu umidometre (exemplu umidometru tip Feutron) sau prin lipire la cald pe acesta, în cel puțin 3 locuri pe 20 m cale pe pod și sens, a unor benzi de carton bituminat cu dimensiunile 30 x 20 cm.
- Fâșiile se lipesc pe o lungime de 20 cm, iar restul de 10 cm rămâne liber pentru a putea fi smulse după cca. 1-2 ore.
- Dacă desprinderea fâșiilor se face prin dezlipirea de pe suprafața suport, rezultă că suprafața este umedă și nu se poate executa hidroizolația decât după uscare. Dacă desprinderea se face prin sfâșierea fâșiilor, suprafața suport este suficient de uscată și se poate începe aplicarea hidroizolațiilor.

Controlul calității stratului de amorsare :

- verificarea calității amorsajului se face vizual în ceea ce privește:
- continuitatea aplicării acestuia pe toată suprafața căii, inclusiv pe cca. 10-15 cm înălțime pe paramentul vertical;
- culoarea uniform neagră a suprafeței;
- închiderea porilor;
- uniformitatea peliculei, nefiind permise zone cu cantități în exces de amorsă;
- uscarea completă a amorsei;
- aderența la suport (se realizează manual prin dezlipirea acesteia de suport).

Controlul calității stratului hidroizolator

Controlul calității prin observații vizuale asupra:

- respectării lățimii petrecerilor;
- respectării direcțiilor de montare a membranei;
- executării corecte a racordărilor în zona gurilor de scurgere, la rosturile de dilatație și la paramentul vertical;
- continuității aplicării stratului hidroizolator;
- realizării unei suprafețe fără umflături, dezlipiri, fisuri sau crăpături;
- lipirii perfecte la suprapuneri;
- realizării conform caietului de sarcini sau a proiectului întocmit pentru hidroizolarea podului.



În cazul în care se constată neconformități și degradări produse în timpul executării (ruperi de membrană, dezlipiri, etc.), nu se trece la următoarea fază înainte ca acestea să fie remediate pe baza unor soluții stabilite de la caz la caz de către proiectant.

6.Recepția lucrărilor

Recepția hidroizolațiilor podurilor de șosea se face pe etape astfel:

- pe faze;
- preliminară;
- finală.

Recepția pe faze cuprinde:

- recepția stratului suport;
- elementele geometrice (pante, racordări, grosimi, etc.);
- calitatea stratului suport (rezistențe, denivelări, starea suprafeței, etc.);
- recepția stratului de amorsare;
- recepția stratului hidroizolator;
- recepția racordării hidroizolației la punctele singulare (guri de scurgere, rosturi de dilatație, paramente verticale);

În urma acestor recepții se încheie procese verbale de lucrări ascunse.

Recepția preliminară se efectuează atunci când lucrările prevăzute în documentația tehnică privind hidroizolația sunt executate.

Recepția finală se va efectua după expirarea perioadei de garanție, în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare.





CAIET DE SARCINI NR. 15 IMBRĂCĂMINȚI RUTIERE LA PODURI

1. Prevederi generale

Prezentul Caiet de Sarcini, trateaza conditiile tehnice generale ce trebuiesc indeplinite la realizarea imbracamintilor de tip bituminos cilindrate, aplicate pe partea carosabila a podurilor si pe trotuare.

2. Referinte normative

INDICATIV	DENUMIRE
Normativ AND 546/2013	Normativ privind executia la R. cald a imbracamintilor bituminoase pentru calea pe pod
AND 605-2014	Mixturi asfaltice executate la cald. Conditii tehnice privind prepararea si punerea in opera .
SR EN 13043 : 2003 / AC : 2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
SR EN 13808 : 2013	Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice.
SR EN 14023 : 2010	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri.
SR 61 : 1997	Bitum. Determinarea ductilității.
SR EN 12607-1 : 2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT
SR EN 12607-2 : 2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT
SR EN 12591 : 2009	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.
SR EN 13036-1 : 2010	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcăminte, prin tehnica volumetrică a petei
SR EN 13036-4 : 2012	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul.
SR EN 13036-7 : 2004	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar.
SR EN 13036-8 : 2008	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală.



SR EN 933-1 : 2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.
SR EN 933-2 : 2020	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor.
SR EN 933-3 : 2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare
SR EN 933-4 : 2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă.
SR EN 933-5:2023	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregate grosiere.
SR EN 933-5:2023	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe sparte în agregate.
SR EN 933-7 : 2001	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate.
SR EN 933-8+A1 : 2015	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
SR EN 933-9 :2022	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Evaluarea partilor fine. Încercare cu albastru de metilen.
SR EN 1097-1 : 2024	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
SR EN 1097-2 : 2020	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.
SR EN 1097-5 : 2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuva ventilată.
SR EN 1097-6 : 2022	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor.
SR EN 1367-1 : 2007	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet.
SR EN 1367-2 : 2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu.
SR EN 1744-1 + A1 : 2013	Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiza chimică.



SR 10969 : 2007	Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică.
STAS 863 : 1985	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
SR 4032-1 : 2001	Lucrări de drumuri. Terminologie.
SR EN 12697-1 : 2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil.
SR EN 12697-2 :2016	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Determinarea granulozității.
SR EN 12697-6 : 2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase.
SR EN 12697-8 : 2019	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase.
SR EN 12697-11 : 2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum
SR EN 12697-13 : 2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii
SR EN 12697-18 : 2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.
SR EN 12697-22 :2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj.
SR EN 12697-23 : 2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23. Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase
SR EN 12697-24 : 2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală.
SR EN 12697-25 : 2016	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică.
SR EN 12697-26 : 2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate.
SR EN 12697-27 : 2017	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor.
SR EN 12697-29 : 2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase.
SR EN 12697-30 : 2019	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact.
SR EN 12697-31 : 2019	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie.



SR EN 12697-33:2019	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placa.
SR EN 12697-34 : 2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall.
SR EN 12697-36 : 2022	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor îmbracamintii asfaltice.
SR EN 13108-1:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.
SR EN 13108-5:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic.
SR EN 13108-20:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
SR EN 13108-21:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
CD 155 - 2001	Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor modern - aprobat prin ORDIN nr 625, din 10/23/2003 al ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului, publicat în Monitorul Oficial nr. 786 /07.11.2003.
PCC 022-2015	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
PCC 019 -2015	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

3. Tipuri de mixturi asfaltice utilizate la îmbracamintea asfaltică pe pod

Tipurile de mixturi asfaltice utilizabile la îmbracamintea pe calea podului și trotuare. Acest tip de îmbracaminte este proiectat pentru lucrarea la care se referă prezentul Caiet de Sarcini și este conform tab. 1.

Tabel 1

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Simbol	Dimensiunea maximă a granulei	Domeniul de aplicare
1	Beton asfaltic cilindrat, pentru calea pe pod	B.A.P.	16	îmbrăcămintea pe partea carosabilă a podului
2	Beton asfaltic cilindrat (strat de uzura)	MAS	16	
3	Beton asfaltic cilindrat	BA	8	Strat de protecție a hidroizolației de pe calea pe pod și îmbracaminte pe trotuare

Tipul de mixtura asfaltică pentru îmbrăcămintea bituminoasă pe partea carosabilă a podului s-a stabilit prin proiectul de execuție, ținând seama de următoarele recomandări:



• Imbrăcămintea bituminoasă pe calea podurilor rutiere se execută de regulă din mixturi asfaltice de tipul betonului asfaltic cilindrat.

• Imbrăcămintea bituminoasă din beton asfaltic cilindrat preparat cu bitum modificat cu polimeri precum și cea cu adaos de fibre se executa în cazul podurilor situate pe drumuri publice cu trafic foarte intens și greu, în scopul creșterii rezistenței la deformații permanente la temperaturi ridicate și a rezistenței la fisurare la temperaturi scăzute.

4.Elemente geometrice:

Grosimea minima a imbracmintii din beton asfaltic cilindrat BAP, care se executa intr-un strat este de 4 cm .

Grosimea minima a stratului asfaltic cilindrat MAS, care se executa intr-un strat este de 4 cm.

Profilul transversal ,in aliniament , se executa in forma de acoperis cu doua pante racordate in sectiunea mijlocie .

- Profilul transversal in curbe se executa conform STAS 863

- Pantele profilului transversal in aliniament sunt de 2%.Acestea pante se pot reduce la 1,5% sau 1% daca declivitatea in profil longitudinal este de 2,5...4% si respective mai mare de 4%.

Abateri limita :

Abaterile limită locale admise fata de grosimea prevazuta in proiect pot fi de maxim $\pm 10\%$

Abaterile limită la panta profilului transversal sunt de $\pm 2,5$ mm/m.

Denivelările maxime admise în lungul căii pe pod, sub dreptarul de 3 m sunt de 3mm.

5.Materiale

5.1.Agregate

Agregatele naturale care se utilizează la fabricarea mixturilor asfaltice trebuie sa fie in conformitate cu SR EN 13043, dupa cum urmeaza:

a) Cribluri sort 4-8 si 8-16;

Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească criblurile sunt arătate în tabelul 5 din AND 605-2014.

Caracteristica	Condiții de admisibilitate	
Sort	4...8	8...16
Conținut de granule care:	Gc90/10	
• rămân pe ciurul superior (d_{max}), %, max.		
• trec pe ciurul inferior (d_{min}), %, max.		
Coeficient de aplatizare : %max.	25 (A25)	
Indice de formă, %, max.	25 (SI25)	
Conținut de impurități - corpuri străine,	nu se admit	nu se admit
Continut de particole sub 0.063 mm, % max.	1.0 (F1.0)	0.5 (F0.5)
Uzura la Los Angeles, %, max.	Clasa tehn drum I-III	20 (LA ₂₀)
	Clasa tehnica IV-V	25 (LA ₂₅)
Rezistența la uzură (micro-Deval), clasa tehnica drum I-III % max	M _{DE} 15	
Rezistența la uzură (micro-Deval), clasa tehnica drum IV-V % max	M _{DE} 20	



Sensibilitatea la îngheț deghet la 10 cicluri : - pierderea de masă, %max. - pierderea de rezistență %max.	2 (F ₂) 20
Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.	6
Conținut de particule total sparte % min. (pentru cribluri dentritice)	95

Note:1. Se pot utiliza și alte sorturi de criblură, cu acordul beneficiarului și cu respectarea prevederilor prezentului caiet de sarcini

Rezistența la îngheț se poate determina prin una din metode (sensibilitate la îngheț deghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu.

b) Nisip de concasare sort 0-4;

Caracteristica	Condiții de admisibilitate
Sort	0-4
Granulozitate	continuă
Conținut de granule care: - rămân pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	10
Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max.	nu se admit
Conținut de parti fine sub 0.063 mm, %max.	10
Calitatea partilor fine (Valoare de albastru), max. pentru nisipurile cu conținut de parti fine $\geq 3\%$	2

c) Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească nisipul natural sunt :

Caracteristica	Condiții de admisibilitate
Sort	0-4
Granulozitate	continuă
Rest pe ciurul superior (D_{max}) %max.	10
Coeficient de neuniformitate, min.	8
Echivalent de nisip (N), min.	85
Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max. - humus (culoarea soluției de hidroxid de sodiu)	nu se admit incoloră, slab gălbuie sau cel mult galben intens
Conținut de parti fine sub 0.063 mm, %max.	10
Calitatea partilor fine (Valoare de albastru), max.	2

d) Fiecare tip și sort de agregate trebuie să fie depozitate separat, în silozuri proprii, pe platforme betonate, amenajate cu pereți despărțitori pentru evitarea amestecării și împurificării.

Filerul trebuie să fie din calcar sau cretă măcinată, conform SR EN 13043.

Caracteristica	Condiții de admisibilitate
Conținut de carbonat de calciu ($CaCO_3$)*, %, min.	90
Umiditate, %, max.	1



Granulozitate, trecere prin site, %, min:	
- sita 2 mm	100
- sita 0,125	85
- sita 0,063	70
Continut de apa, max.	1
Particule fine nocive	≤10 _{g/kg}

Filerul se depozitează în silozuri sau în încăperi acoperite ferite de umezeală. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

5.2.Liantul

Tipurile de bitum care se pot utiliza la prepararea betonului asfaltic cilindrat tip BAP sunt:

- bitum clasa de penetratie 35/50, 50/70 conform SR EN 12591

- bitum modificat cu polimeri clasa de penetratie 3 (penetratie 25/55, clasa 4 (45/80 conform SR EN 14023.

Bitumul rutier neparafinos 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 aditivează cu agenți de adezivitate.

Adezivitatea se determină obligatoriu atât prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) cât și prin una dintre metodele calitative - conform SR EN 12697-11 sau normativ NE 022.

Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează 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 la momentul preparării mixturii.

Transportul bitumului se face în vagoane cisternă speciale sau autotransportoare termoizolate, curate, în condiții în care să se evite impurificarea sau amestecarea cu alte sorturi de bitum.

5.3.Aditivul tensioactiv

Pentru îmbunătățirea aditivității bitumului la agregatele naturale (în cazul cand adezivitatea se dovedeste a fi sub 80%), bitumul se poate aditiva cu aditiv tensioactiv.

Tipul de aditiv și procentul acestuia în bitum se stabilesc prin încercări preliminare, prin grija antreprenorului și cu acordul beneficiarului, de către un laborator autorizat în vederea realizării condițiilor de adezivitate impuse în prezentul caiet de sarcini.

5.4.Emulsia bituminoasa

Pentru amorsare se vor utiliza emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 și SR EN 13808.

Pentru amorsarea stratului suport (dacă este cazul) se va utiliza emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, realizandu-se o pelicula omogena, pe toata suprafata stratului suport. Dozajul de bitum rezidual va fi de 0,3...0,4 kg/mp.

Emulsia bituminoasă cationică utilizată trebuie să îndeplinească condițiile tehnice din tabelul 7.


TabeluL7

Nr. crt.	Caracteristici	Tipul emulsiei		
		EBCR 60	EBCR 65	EBmCR
1	Conținutul de bitum rezidual, %	min. 58	min. 63	65...69
2	Omogenitate (rest pe sita de 0,63 mm), max.	0,5	0,5	0,1

5.5.Chitul tiocolic

Chitu tiocolic trebuie să îndeplinească condițiile de calitate prevăzute de „Instrucțiunile pentru utilizarea chiturilor tiocolice la etanșarea rosturilor în construcții” – C 197-1988 .

Chiturile tiocolice se vor utiliza pentru colmatarea rosturilor din zonele de contact ale șapei hidrofuge și îmbrăcămințile bituminoase cu elementele de construcție (borduri, rosturi de dilatație, guri de scurgere, etc).

6.Compoziția si caracteristicile fizico-mecanice ale betoanelor asfaltice cilindrate tip BAP

Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe baza unui studiu preliminar de laborator, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice impuse de normativele aplicabile.

Limitele procentelor sorturilor de agregate naturale din agregatul total, pentru betoanele asfaltice cilindrate tip BAP sunt conform Tabel2.

Tabel 2

Nr. crt.	Agregate naturale, % din agregatul total	Condiții de admisibilitate
1	Criblură peste 4 mm	30...50
2	Filer și fracțiuni sub 0,1 mm	10...13
3	Filer și nisip 0,1... 4 mm	rest până la 100 ^x

^x Proportia de nisip natural din amestecul cu nisip de concasare este de max 20%

Granulozitatea agregatului natural total precum și conținutul de bitum pentru betoanele asfaltice cilindrate tip BAP sunt cuprinse în limitele din tabelul 3.

Tabelul 3

Nr. crt.	Specificații	Condiții de admisibilitate
1.	Granulozitatea agregatelor naturale:	
	- trece prin sita de 16 mm, %	95...100
	- trece prin sita de 8 mm, %	68.-85
	- trece sita de 4 mm, %	50...70
	- trece sita de 2 mm, %	40...56
	- trece prin sita de 1 mm, %	28...45
	trece prin sitade 0.63 mm, %	25...40
	trece prin sita de 0,2mm, %	14...25
	- trece prin sita de 0,1mm, %	10...13
	- trece prin sita de 0,063 mm, %	7...10
2.	Conținutul de bitum, % în mixtură	5.7...6.5
3	Raport filer bitum	1.5-1.8

Conținutul optim de bitum în betonul asfaltic cilindrat tip BAP se stabilește prin studii preliminare de laborator.



Caracteristicile fizico-mecanice ale betoanelor asfaltice cilindrate tip BAP trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 4.

Nr. crt.	Caracteristici	Beton asfaltic cilindrat tip BAP
A	Caracteristici pe epruvete Marshall	
1	Densitate aparentă, kg/m ³ , min.	2350
2	Absorbție de apă, % voi, max.	1,5
3	Stabilitate (S) la 60°C, kN, min.	8
4	Indice de curgere (fluaj) (I) la 60°C, mm	Max.3.5
B	Caracteristici pe probe intacte (carote) prelevate din îmbrăcăminte la 30 zile de la execuție	
1	Densitatea aparentă kg/m ³ , min.	2250
2	Absorbția de apă, % voi. max.	2,0
3	Grad de compactare, % min.	97

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe mixturi preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției, precum și din îmbrăcămintea gata executată.

Gradul de compactare al mixturii din strat se determină conform art. 69 al. (2). din AND577/2009

Caracteristicile fizico- mecanice ale mixturilor asfaltice prin incercari dinamice se determina conform AND 605 si valorile adoptate vor fi cele pentru BA16. In plus se impun si conditii privind rezistenta la oboseala conform BAD 25. Conditile tehnice rezultate sunt conform urmatorului tabel:

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
		I-II	III-IV
		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) - deformația la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformație la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20 000 1,0	30 000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	4600	4100
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 fâgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0.5 5,0	0,7 7,0
Rezistența la oboseala			
1	Rezistența la oboseala, proba cilindrica solicitata la intindere indirecta : nr. min de cicluri pana la fisurare la 15°C	400000	300000



2	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice, min	100	150
---	---	-----	-----

7. Utilaje și echipamente

La execuția îmbrăcămintelor bituminoase din beton asfaltic cilindrat preparat cu bitum pur (tip BAP) se folosesc, conform

- Instalație automatizată de preparare a mixturii asfaltice, dotată cu echipamente de alimentare și dozare a componentelor. Se recomandă ca instalația să fie prevăzută cu uscător de filer și să fie dotată cu buncăr de stocare a mixturii termoizolat sau cu sistem de încălzire a acesteia.
- Rezervoare de stocare a bitumului, magazie sau siloz pentru filer, padocuri pentru agregate naturale;
- Repartizator finisat dotat cu palpator și sistem de încălzire a grinzii vibratoare care asigură așternerea uniformă, la grosimea prescrisă și precompactarea mixturii asfaltice;
- Atelier de compactare compus dintr-un compactor cu pneuri de 120 - 160 kN, un compactor cu rulouri netede de 100 - 120 kN sau un compactor mixt și un compactor de 1,2 kN pentru compactări marginale;
- Autocamioane basculante cu benă termoizolantă sau cu benă acoperită cu prelată;
- Autorăspânditor sau dispozitiv mecanic pentru execuția amorsării cu emulsie bituminoasă cationică.

8. Pregătirea stratului suport

Înainte de execuția lucrărilor, se efectuează verificarea cotelor stratului suport conform proiectului de execuție.

Pregătirea stratului suport se efectuează diferit în funcție de natura acestuia, după cum urmează:

Deoarece îmbrăcămintea bituminoasă BAP 16, se aplică pe stratul de BA8 cilindrat, suprafața acestuia se curăță și se amorsează cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă numai atunci când execuția îmbrăcăminții se efectuează la un interval de peste 24 h de la turnarea mortarului asfaltic sau acesta a fost supus circulației;

În cazul în care îmbrăcămintea se aplică direct pe hidroizolație, se va avea în vedere corelarea stabilității termice a hidroizolației cu tipul de mixtură utilizat și se va asigura aderența acestora.

Amorsarea se execută mecanizat cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, realizându-se o peliculă omogenă, pe toată suprafața stratului suport. Dozajul de bitum rezidual va fi de 0,3...0,4 kg/m².

Amorsarea se face în fața repartizatorului pe distanța minimă care să asigure timpul necesar ruperii complete a emulsiei bituminoase, dar nu mai mult de 100 m.

Suprafața stratului suport pe care se execută amorsarea trebuie să fie uscată și curată.

9. Prepararea și punerea în opera a mixturilor asfaltice cilindrate tip BAP / BA8

Prepararea mixturii asfaltice cu bitum la cald se realizează în instalații automatizate, conform AND 605.

Temperatura agregatelor naturale, bitumului și a mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor va fi conform tabelului 5.

Tipul bitumului	Temperaturile componentelor la prepararea mixturii asfaltice, °C		Temperatura mixturilor la ieșire din malaxor °C
	Agregate naturale la ieșire din uscător	Bitum la intrare în malaxor	



Tip D 50/70	170 ... 180	160 ... 170	160 ... 175
-------------	-------------	-------------	-------------

Transportul mixturii asfaltice la punctul de lucru se realizează în autocamioane basculante cu bene curate, termoizolante sau acoperite cu prelată.

Se interzice transportul mixturii asfaltice cu autobasculante cu benă neacoperită, dacă distanța de transport duce la pierderea de temperatură sub limitele stabilite prin prezentul normativ.

Așternerea mixturii asfaltice se face la temperaturi atmosferice de peste 10°C. Execuția se întrerupe pe timp de ploaie sau vânt puternic și se reia numai după uscarea suportului.

Așternerea mixturii asfaltice cilindrate se execută numai mecanizat, cu repartizator finisor, care să asigure precompactarea mixturii asfaltice.

Repartizatorul trebuie să fie capabil de a așterne mixtura asfaltică fără să se producă segregarea acesteia, respectând profilele și grosimile fixate prin proiectul de execuție.

Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în mod uniform atât din punct de vedere al grosimii cât și al compactării.

În buncărul repartizatorului trebuie să existe în permanență suficientă mixtură pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

Îmbrăcămintea bituminoasă pe calea podului se execută prin așternerea mixturii asfaltice pe câte o bandă de circulație, pe straturi.

Operația de compactare a mixturii asfaltice se execută imediat după așternere, astfel încât să se obțină valorile optime ale caracteristicilor fizico-mecanice și de suprafață.

Numărul și tipul compactoarelor va fi stabilit în funcție de cantitatea de mixtură ce se așterne și de timpul necesar de compactare pentru înscrierea în limita minimă a temperaturii de compactare.

Numărul optim de treceri al fiecărui compactor se stabilește prin încercări pe un sector de drum, înainte de a se trece la execuția îmbrăcă-minții bituminoase pe calea podului, dar nu va fi mai mic de 12.

Temperatura mixturii la așternere și la compactare trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 6.

Nr. crt.	Tipul bitumului	Temperatura mixturii, °C min.		
		la așternere	la începutul compactării	la sfârșitul compactării
1.	Bitum tip D 50/70	145	145	110

Compactarea se execută în lungul caili podului de la margine spre ax. Suprafața stratului se va controla în permanentă, micile denivelări ce apar pe suprafața se corelează după prima trecere a compactatorului pe toată lățimea benzii

Denivelările maxime admisibile sub dreptarul de 3 m, în profil longitudinal trebuie să fie funcție de clasa tehnică a drumului pe care este situat podul, conform AND 605, tabel. 25

Rosturile de lucru longitudinale și transversale se realizează conform prescripțiilor AND 605 iar rosturile care separă mixtura asfaltică așternută de la o zi la alta trebuie să fie astfel realizate încât să asigure o tranziție între suprafețele vechi și noi.

10. Controlul calitatii lucrarilor

Controlul calității lucrărilor de execuție a îmbrăcăminții bituminoase cilindrate pe calea podurilor rutiere, din beton asfaltic cilindrat se execută pe faze, astfel:

Controlul calității materialelor înainte de utilizare;

Controlul stratului suport ca fază determinantă;

Controlul fabricației și punerii în operă a mixturii asfaltice;

Controlul calității îmbrăcăminții bituminoase executate.



10.1. Controlul calitatii materialelor

Materialele destinate fabricației mixturilor asfaltice vor fi verificate în conformitate cu prescripțiile din standardele respective de produs.

Verificările și determinările ce se execută pe parcursul execuției de către un laborator autorizat pe fiecare lot de materiale aprovizionat constau în următoarele:

a) La fiecare 500 t, în șantier se vor face următoarele verificări:

- Penetrație la 25°C; SR EN 1426
- Punct de înmuiere IB; SR EN 1427
- Ductilitate conform SR 61

b) Agregat grosier : La fiecare lot aprovizionat sau pentru cantități de maxim 1000 t se vor determina :

- Natură mineralogică (examinare vizuală);
- Granulozitate, metoda cernerii, SR EN 933-1
- Indice de formă, SR EN 933-4;
- Conținutul de fracțiuni sub 0,063 mm, SR EN 933-1;

c) Nisip de concasare: La fiecare lot aprovizionat sau pentru cantități de maxim 500 t se vor determina :

- Granulozitate, SR EN 933-1;
- Conținutul de fracțiuni sub 0,063 mm, SR EN 933-1;
- Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru) SR EN 933-9;

d) Nisip natural: La fiecare lot aprovizionat sau pentru cantități de maxim 500 t se vor determina :

- Granulozitate, SR EN 933-1;
- Conținutul de fracțiuni sub 0,063 mm, SR EN 933-1;
- Echivalentul de nisip : SR EN 933-8
- Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru) SR EN 933-9;

e) Filer: La fiecare lot aprovizionat sau pentru cantități de maxim 100 t se vor determina:

- Finețe, SR EN 933-1-2;
- Umiditate, SR EN 1097-5

Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit după caz de :

Declaratie de performanță, marcaj CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrica sau

Declaratie de performanță, marcaj CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate / acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

10.2. Controlul fabricației și punerii în opera a mixturii asfaltice

Mixturile asfaltice de tipul betonului asfaltic cilindrat pentru calea pe pod sunt supuse încercărilor preliminare pentru elaborarea dozajelor și efectuarea controlului în timpul fabricației

Verificările și determinările se execută de laboratorul antreprenorului sau de un alt laborator autorizat și constau în următoarele:

- Corecția curbei granulometrice a amestecului în raport cu cel din rețeta aprobată;
- Reglarea predozatoarelor conform rețetei adaptate;
- Controlul sistemelor de dozare a materialelor la instalația de preparare a mixturii asfaltice.
- Verificarea temperaturilor tehnologice a agregatelor naturale, a liantului, a mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor, la așternere și compactare;

- Verificarea compoziției mixturii asfaltice: conținut de bitum și granulozitatea agregatului total, conform SR EN 12697-1.



- Verificarea calității mixturii asfaltice în timpul execuției îmbrăcămînții, pe cilindri Marshall confecționați din mixturi prelevate de la instalația de preparare sau de la așternere.

Pentru verificarea compoziției mixturilor asfaltice se determină granulozitatea agregatelor naturale și dozajul de bitum, care trebuie să corespundă dozajelor stabilite prin studiul preliminar de laborator.

Abaterile admise față de compoziția prescrisă sunt conform **tabelului 7**, cu încadrarea curbei în zona prescrisă.

Tabelul 7

Caracteristica	Abateri maxime admise (%)
Dozajul de liant	$\pm 0,2$
Compoziția granulometrică:	
fracțiunea 8-16 mm	± 5
fracțiunea 4-8 mm	± 5
fracțiunea 2-4 mm	+ 5
fracțiunea 0,63 - 1 mm	± 4
fracțiunea 0,2 - 0,63 mm	± 3
fracțiunea 0,1 - 0,2 mm	± 2
fracțiunea < 0,1 mm	$\pm 1,5$

Frecvența verificărilor și determinărilor efectuate pentru controlul calității fabricației este dată în **tabelul 8**.

Nr. crt.	Natura încercării sau verificării	Frecvența
1.	Studiu preliminar de laborator pentru elaborarea dozajelor mixturii asfaltice	La începerea lucrărilor cu adaptarea rețetei la schimbarea sursei sau calității materialelor
2.	Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice	Înainte de începerea fabricării fiecărui tip de mixtura cu consemnare scrisă
3.	Granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer (șarja albă) sau fără filer (de pe banda de alimentare a uscătorului), funcție de tipul instalației	Zilnic, înainte de începerea fabricației
4.	Compoziția mixturii asfaltice	Zilnic
5.	Temperatura agregatelor, a liantului și a mixturii la ieșirea din malaxor	Permanent, minim la o oră
6.	Temperatura mixturii la așternere și la compactare	La fiecare autobasculantă
7.	Controlul calității mixturii asfaltice (compoziție și caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall)	1 probă/400 t mixtură fabricată

Calitatea mixturilor asfaltice preparate va fi confirmată prin declarația de conformitate și/ sau prin buletinul de încercări elaborat pe baza încercărilor și analizelor de laborator.

10.3. Controlul calitatii imbracamintii bituminoase executate

Imbrăcămîntea bituminoasă gata executată va fi supusă următoarelor verificări:

a) Verificarea gradului de compactare;



b) Verificarea elementelor geometrice.

Verificarea elementelor geometrice, respectiv verificarea profilului transversal și longitudinal și a uniformității în profil longitudinal se efectuează cu echipamente adecvate omologate.

În cazul în care nu pot fi aplicate metode nedistructive de verificare a gradului de compactare sau apar neconformități, la cererea scrisă a comisiei de recepție a lucrărilor pot fi prelevate carote. Acestea vor fi investigate în ceea ce privește:

- grosimea stratului;
- densitatea aparentă și absorbția de apă conform tabel 4 pe probe intacte;
- gradul de compactare;
- compoziția mixturii (conținut de bitum și curba granulometrică);
- alte încercări fizico-mecanice, solicitate de comisia de recepție, efectuate direct pe carote (ex. stabilitatea Marshall sau încercări dinamice) sau pecorpuri de probă confecționate în laborator din mixtură reîncălzită.

Carotele vor fi astfel prelevate încât să nu fie afectată hidroizolația și stratul de protecție a acesteia, iar locurile de unde au fost prelevate carotele vor fi acoperite imediat cu mixtură asfaltică de același tip cu cel de realizare a căii.

Gradul de compactare se calculează prin raportarea procentuală a densității aparente a mixturii din strat (determinată cu gamadensimetrul sau pe carote în laborator) la densitatea aparentă a epruvetelor Marshall confecționate din aceeași mixtură (la elaborarea dozajelor, la verificarea execuției sau din caratele reîncălzite în laborator; în caz de litigiu se aplică ultima variantă).

10.4. Prevederi generale pentru BA8, pentru trotuare și ca strat de protecție / egalizare pentru cale pe pod

Grosimea totală a îmbrăcăminții din beton asfaltic cilindrat tip BA8 este de min. 3 cm .

Profilul transversal, în aliniament se execută în formă de acoperiș cu două pante racordate în treimea mijlocie, iar în cazul podurilor în curba se execută conform STAS 863/1 și conform detaliilor din planșele de execuție.

Abaterile limită la grosimea straturilor, față de valorile prevăzute în proiect, sunt de 10%.

Abaterile limită la panta profilului transversal sunt de 2,5 mm/m.

Denivelările maxime admise în lungul căii sub dreptarul de 3 m sunt de 3 mm.

10.4.1. Materiale

Materialele utilizate la fabricarea betonului asfaltic BA8 vor avea caracteristicile prezentate în capitolul 2 din prezentul Caiet de Sarcini –Imbracaminti asfaltice la poduri.

10.4.2. Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale betoanelor asfaltice tip BA8

Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe baza unui studiu preliminar, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice impuse de prezentul caiet de sarcini.

Limitele normale ale procentelor sorturilor de agregate naturale din agregatul total sunt în conformitate cu tabelul 8.

Tabelul 8

Specificații	"
Granulozitatea agregatelor naturale:	
- trece prin sita de 8 mm, %	90..100
- trece prin sita de 4 mm, %	56...78



-trece prin sita de 2 mm, %	30...55
- trece prin sita de 0,1 mm, %	22...42
-trece prin sita de 0,63 mm, %	18...35
-trece prin sita de 0,2 mm, %	11...25
-trece prin sita de 0,1 mm, %	8...14
- trece prin sita de 0,063 mm, %	7...11
Conținutul de bitum, % din masă min.	6-7.2
Raport filer/bitum	1.3-1.8

Caracteristicile fizico-mecanice ale betoanelor asfaltice cilindrate tip BA8 trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în tabelul 9.

Tabelul 9

Nr. crt.	Caracteristici	Valori admisibile
A	Caracteristici pe cilindri Marshall	
1	Stabilitatea (S) la 60°C, min.KN	6.0...13
2	Absorbție de apă % vol., max.	2.5
3	Indice de curgere, mm	3.5
4	Raport S/I min. KN/mm	2.5
5	Absorbția de apă, %	Max. 1.5

Caracteristicile fizico – mecanice ale mixturilor asfaltice tip BA8 se determină pe mixturi preparate în laborator pentru stabilirea compozițiilor, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor.

10.4.3.Prescripții generale de execuție

La execuția îmbrăcăminților bituminoase din beton asfaltic (tip BA8) se vor utiliza, următoarele utilaje și echipamente:

- Repartizoare – finisoare care asigură precompactarea mixturilor asfaltice, dotate cu sisteme de încălzire a grinzii vibratoare și cu palpator;
- Atelier de compactare compus dintr-un compactor cu pneuri de 120-160 kN, un compactor cu rulouri netede de 100-120 kN și un compactor de 1,2 kN pentru compactări marginale, rulou metalic pentru compactarea trotuarelor;
- Autocamioane basculante cu bena termoizolantă sau cu bena acoperită cu prelate;
- Dispozitiv mecanic pentru execuția amorsării cu emulsie bituminoasă cationică.

Pregătirea stratului suport se efectuează diferit în funcție de natura acestuia, după cum urmează:

- În cazul în care îmbrăcămintea bituminoasă se aplică pe suprafața din beton de ciment, se verifică planeitatea acesteia în conformitate cu proiectul de execuție și se admite sau se respinge continuarea lucrărilor, aceasta fiind fază determinantă. Suprafața astfel verificată, după uscare, se curăță și se amorsează cu emulsie cationică cu rupere rapidă

- În cazul în care îmbrăcămintea se aplică direct pe hidroizolație, se va avea în vedere corelarea stabilității termice a hidroizolației cu tipul de mixtură utilizat și se va asigura aderența acesteia

Amorsarea se execută mecanizat, realizându-se o peliculă omogenă, pe toată suprafața stratului suport. Dozajul de bitum pur rezidual va fi de 0,3...0,4 kg/m².



Amorsarea se face în fața repartizatorului pe distanța minimă care să asigure timpul necesar rupei complete a emulsiei bituminoase, dar nu mai mult de 100 m.

Suprafața stratului suport pe care se execută amorsarea trebuie să fie curată și uscată.

Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în mod uniform atât din punct de vedere al grosimii cât și al afănării.

La trotuare așternerea betonului asfaltic se va face manual. Așternerea mecanizată se face în cazul utilizării BA8 ca strat de protecție a hidroizolației.

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

Operația de compactare a mixturilor asfaltice trebuie astfel executată ca să se obțină valori optime pentru caracteristicile fizico-mecanice de deformabilitate și suprafațare.

Compactarea stratului de BA8 la trotuar se face manual cu ruloul metallic.

Atelierul de compactare va fi compus dintr-un compactor cu pneuri de 120-160 kN, un compactor cu rulouri netede de 100-120 kN și un compactor de 1,2 kN pentru compactări marginale.

Temperatura mixturii la așternere și compactare trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 13.

Tabelul 13

Tipul bitumului	Temperatura minimă la așternere °C	Temperaturile minime la compactare °C	
		Început	Sfârșit
D 50/70	140	140	110
D 70/100	140	135	100

Compactarea se va executa în lungul podului, de la margine spre axă.

Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, pentru a se evita vălurirea îmbrăcăminții.

Suprafața stratului se va controla în permanență, micile denivelări care apar pe suprafață se corectează după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

Pentru ca suprafața stratului să fie uniformă, denivelările maxime admisibile sub dreptarul de 3 m, în profil longitudinal trebuie să fie de maxim 3 mm.

La executarea mixturilor asfaltice pentru calea pe pod se acordă o atenție deosebită realizării rosturilor de lucru. După compactarea stratului din prima bandă rămâne pe marginea adiacentă a benzii alăturate o zonă îngustă de câțiva centimetri mai puțin compactată și în general deformată. Aceeași situație se produce și la întreruperea lucrului în secțiunea transversală din capătul benzii respective, dar pe o zonă mai mare, de regulă 10 cm lățime.

În ambele cazuri, la reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă zonele aferente rosturilor de lucru se taie pe toată grosimea stratului astfel încât să rezulte o muchie vie verticală. Această operație nu este necesară în cazul rostului longitudinal dacă stratul întrerupt s-a executat pe lungimea respectivă în aceeași zi cu stratul de pe banda adiacentă.

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

Rostul longitudinal al unui strat nu va trebui niciodată să se găsească suprapus rostului longitudinal al stratului imediat inferior.

Un decalaj minim de ordinul a 10 cm este necesar și totodată să nu se găsească sub forma roților

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

Marginea vechii benzi va fi badijonată cu emulsie de bitum.

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

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



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

10.4.4. Controlul calității lucrărilor

Controlul calității lucrărilor de execuție a îmbrăcăminții bituminoase cilindrate din beton asfaltic tip BA8 se va executa pe faze, astfel:

- Controlul calității materialelor înainte de preparare;
- Controlul fabricației și punerii în operă a mixturii asfaltice;
- Controlul stratului suport ca fază determinantă;
- Controlul calității îmbrăcăminții bituminoase executate

Controlul fabricației și punerii în operă a betonului asfaltic

Mixturile asfaltice de tip BA8 sunt supuse încercărilor preliminare pentru stabilirea compoziției mixturilor asfaltice și controlului în timpul fabricației, în conformitate cu condițiile impuse în prezentul caiet de sarcini în cadrul secțiunii „Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale betoanelor asfaltice tip BA8”.

Verificările și determinările efectuate de laboratorul autorizat al antreprenorului sau de către un alt laborator autorizat, pentru:

- Stabilirea compoziției mixturii asfaltice în timpul execuției îmbrăcăminții, din mixturi prelevate de la instalația de preparare sau de la așternere;
- Verificarea calității mixturii asfaltice în timpul execuției îmbrăcăminții, din mixturi prelevate de la instalația de preparare sau de la așternere:
- compoziția mixturii asfaltice;
- caracteristici fizico mecanice pe epruvete Marshall și pe epruvete prelevate din îmbrăcăminte

Pentru verificarea compoziției mixturilor asfaltice se va determina granulozitatea agregatelor naturale și dozajul de bitum, care trebuie să corespundă dozajelor stabilite prin studiul preliminar de laborator.

Frecvența verificărilor și determinărilor efectuate pentru controlul calității fabricației este dată în tabelul 14.

Tabelul 14

Nr. crt.	Natura controlului sau încercării	Frecvența controlului sau încercării ce vor fi efectuate de un laborator autorizat
1	Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall și pe epruvete prelevate din îmbrăcămintea executată	Studiul preliminar pentru stabilirea compoziției mixturii asfaltice Mixtura asfaltică de la malaxor: 1 probă/400 t sau 1/lucrare pentru cantități sub 400 t Probe din îmbrăcămintea executată 1 probă/fiecare bandă executată prelevate la cererea și din sectoarele indicate de beneficiar
2	Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice	Înainte de începerea fabricației fiecărui tip de mixtură, cu consemnare scrisă
3	Compoziția mixturii asfaltice	Zilnic
4	Temperatura agregatelor, a liantului și a mixturii la ieșirea din malaxor	Permanent, min. 1 la 1 oră
5	Temperatura mixturii la așternere și la compactare	Permanent, min. 1 la 3 ore



Calitatea mixturilor asfaltice preparate va fi atestată prin declarația de conformitate și buletine de analiză și încercări elaborate pe baza încercărilor și analizelor de laborator.

Controlul calității îmbrăcăminții bituminoase gata executate

Verificarea elementelor geometrice : prin verificarea profilului transversal și longitudinal și a uniformității în profil longitudinal cu echipamente adecvate omologate. Grosimile stratului va fi cel prevăzut în detaliile de execuție ale proiectului.

Abaterile limită locale în minus de la grosimile prevăzute în proiect pot fi de maxim 10 %

Abaterile limită admise la panta profilului transversal pot fi cuprinse în intervalul + 5mm/m.

Verificarea cotelor profilului longitudinal se va face cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment. La cotele profilului longitudinal se admite o abatere limită locală de +20mm.

Verificarea elementelor geometrice include îndeplinirea condițiilor de calitate pentru stratul suport, înainte de așternerea îmbrăcăminții asfaltice pentru calea pe pasaj.

11. Semnalizarea lucrărilor și protecția muncii pe șantier

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

Se va acorda o atenție deosebită semnalizării lucrărilor pe tot parcursul derulării execuției, care 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.

- Norme specifice de protecția muncii pentru exploatarea și întreținerea drumurilor și pasajelor nr. 79 cap. 3. Semnalizarea lucrărilor de drumuri art. 53-68

Pentru protecția muncii se vor respecta prevederile din: Norme specifice de protecția muncii pentru exploatarea și întreținerea drumurilor și pasaje nr. 79.

Se vor respecta normele de prevenire și stingere a incendiilor, aprobate prin Ordinul M.T.T., nr. 12/1980.

12. Recepția lucrărilor

Recepția lucrărilor se face în conformitate cu prevederile legale în două etape :

- recepția la terminarea lucrărilor

- recepția finală, la expirarea perioadei de garanție ;



CAIET DE SARCINI NR. 01 DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR

1. Generalități

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație, utilizate la poduri rutiere, asigură:

- deplasarea liberă a capetelor tablierelor de poduri, în rosturile lăsate în acest scop;
- continuitatea suprafeței de rulare a căii în zona rosturilor;
- etanșeitatea la scurgeri și infiltrații de apă.

Pentru satisfacerea acestor exigențe, se utilizează dispozitive etanșe.

În general, componentele dispozitivelor de acoperire a rosturilor de dilatație sunt:

- elemente elastomerice care asigură deplasarea;
- elemente metalice suport, fixate pe structuri;
- betoane speciale în zona prinderii pieselor metalice;
- mortare speciale de etanșeizare;
- benzi de cauciuc, pentru colectarea și evacuarea apelor de infiltrație.

Funcție de tipul dispozitivelor, pot fi cumulate funcționalitățile unor elemente ce intră în alcătuirea lor.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se aplică la poduri noi sau la poduri în exploatare, având rezolvări specifice de prindere pentru fiecare caz.

Dacă se aplică la poduri în exploatare, dispozitivele trebuie să permită executarea lucrărilor pe o jumătate a părții carosabile, circulația urmând a se desfășura pe cealaltă jumătate a podului, fără ca această tehnologie de execuție să afecteze caracteristicile tehnice ale dispozitivului.

Termenul de "dispozitiv de acoperire a rostului de dilatație", prescurtat "dispozitiv", utilizat în continuare, include toate elementele componente și anume:

- betonul în care sunt fixate elementele metalice;
- elementele metalice de prindere;
- elementul elastomeric;
- elementul de etanșeizare din cauciuc;
- mortarul special pentru etanșeizarea elementului elastomeric.

2. Caracteristici tehnice

În perioada de garanție, antreprenorul trebuie să asigure, repararea sau înlocuirea acestuia și remedierea efectelor deteriorărilor structurii, ca urmare a defecțiunilor dispozitivului apărute.

Se vor monta dispozitive de acoperire a rosturilor ce vor asigura o deplasare de 100mm (± 50 mm).

Firma care livrează dispozitivul trebuie să asigure:

- livrarea elementelor intersanjabile, și garantarea acestora pe min. 10 ani, de la punerea în operă a dispozitivului;
- asigurarea sculelor și confecțiilor de mică mecanizare specifice, necesare la punerea în operă a dispozitivului și la schimbarea elementului elastomer;



- asigurarea supravegherii tehnice la punerea în operă a dispozitivului;
- instrucțiuni tehnice de execuție și de exploatare.

3. Caracteristici esențiale ale rosturilor de dilatație

Dispozitivul trebuie să satisfacă următoarele caracteristici fizico – mecanice, în domeniul de temperaturi $-35^{\circ}\text{C} \div +80^{\circ}\text{C}$:

- asigurarea deplasării libere a structurii la valoarea de 75 mm;
- elementele metalice de fixare trebuie să reziste la agenții corozivi;
- să fie etanș;
- să fie fixat de structura de rezistență a podului, preluând acțiunile verticale și orizontale.

Pentru 1 ml. de rost, aceste acțiuni sunt:

- forța verticală	11,2 tf
- forța orizontală	7,8 tf

Elementul elastomeric trebuie să aibă caracteristicile:

• Duritate, grade Shore A:	60 ± 5
• Rezistența la rupere prin întindere:	12 N/mm^2
• Rezistența la rupere prin compresiune:	75 N/mm^2
• Tasarea sub sarcina verticală maximă:	max. 15 %
• Alungirea minimă la rupere:	350 %
• Rezistență la ulei:	foarte bună

Variația caracteristicilor fizice și mecanice:

• duritate grade Shore A:	max. ± 5
• pierdere de rezistență la rupere:	max. 15 %
• alungirea la rupere:	max. 15 %
• nefragibilitate la temperaturi scăzute:	foarte bună
• temperatura minimă:	-35°C
• rezistență la îmbătrânire accelerată:	
- pierdere din rezistență la rupere:	max. 15%
- scăderea alungirii la rupere:	max. 30%
• creșterea durității, grade Shore A:	max. 10
• Rezistența la ozon după 100 ore:	să nu prezinte fisuri

4. Elementele elastomerice

Elementele elastomerice pot fi:

- panouri din neopren armat;
- profile speciale, deschise sau închise, din neopren;
- benzi late din neopren;



Aceste confecții se livrează la cerere, la tipul și la dimensiunile specificate în proiect. La primire, se efectuează recepția cantitativă și calitativă a produselor.

5. Tipuri de dispozitive de acoperire a rosturilor ce pot fi folosite

Familiile de dispozitive de acoperire a rosturilor ce pot fi folosite sunt următoarele:

Tipul de dispozitive de acoperire a rosturilor	Conform ETAG 032 partea
Dispozitive de acoperire a rosturilor cu placa metalica	4
Dispozitive de acoperire a rosturilor tip cover	5
Dispozitive de acoperire a rosturilor in consola	6
Dispozitive de acoperire a rosturilor rezemate	7
Dispozitive de acoperire a rosturilor modulare	8



CAIET DE SARCINI NR. 17 LUCRARI AUXILIARE LA POD

- Sferturi de con pereate
- Scari de acces pe taluz
- Fundatii din balast
- Acostamente din piatra sparta

1. AMENAJARE SFERTURI DE CON

Pentru asigurarea stabilității pământului din sfertul de con, se pot aplica următoarele 2 tipuri de protecții:

1. Taluz constant 2:3
2. Taluz variabil

Sferturile de con se vor perea cu un percu ce va rezema pe fundație;

Pereul pentru sfertul de con se va realiza dale de beton, rostuite, așezate pe un strat de fundație din beton de 10 cm grosime și un strat de nisip de 5 cm grosime. Dalele din beton vor avea formă triunghiulară, pentru înălțimea de 4.0 - 5.0 m de la vârful sfertului de con și cu grosimea de 10 cm.

1.1. Lucrari pregatitoare

Înainte de începerea lucrărilor propriu-zise, Antreprenorul va executa lucrările pregătitoare:

- semnalizarea zonei de lucru;
- verificarea existenței și poziției eventualelor utilități în ampriza sau în vecinătatea acesteia;
- se vor lua toate măsurile pentru executarea lucrărilor în siguranță;
- trasarea lucrărilor;
- asigurarea scurgerii apei de pe amplasament.

1.2. Sapatura

Când execuția săpăturilor implică dezvelirea unor rețele subterane existente (apă, gaze, electrice, etc.) ce rămân în funcțiune, trebuie luate măsuri pentru protejarea acestora împotriva deteriorării. Dacă aceste rețele nu se cunosc și apar pe parcursul executării săpăturii, se vor opri lucrările și se va anunța Beneficiarul pentru a lua măsurile necesare. Ultimii 30 cm până la cota de fundare se vor excava înaintea betonării, pentru evitarea degradării terenului de fundare și a conturului tălpilor fundației.

1.3. Cofrarea

Cofrajele și susținerile lor trebuie să fie astfel alcătuită încât să îndeplinească condițiile din NE 012/2-2022 "Cofraje și susțineri":



- să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare prevăzută în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se înscrierea în abaterile admisibile (pentru lungimea elementelor de cofraj $\pm 15\text{mm}$, pentru lățime $\pm 6\text{mm}$, înălțime $\pm 10\text{mm}$);
- să fie etanșe astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment;
- să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor ce apar în procesul de execuție. Înainte de începerea operației de montare a cofrajelor, se vor curăța și pregăti suprafețele care vin în contact cu betonul ce urmează a se turna și se va verifica și corecta poziția armăturilor. Pentru a reduce aderența între beton și cofraje acestea se ung cu agenți de decofrare pe fețele care vin în contact cu betonul imediat înainte de montare. Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operații:
 - trasarea cofrajelor;
 - asamblarea și susținerea provizorie a panourilor;
 - încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor.

1.4. Fasonarea si montarea armaturilor.

Fasonarea armăturilor din otel beton SR EN 1992-2:2006/NA:2009, se vor face conform planșelor de armare din proiect. Aceste operații se vor face respectând NE 012/2-2022.

1.5. Turnarea si protectia betonului

Turnarea betonului și tratarea ulterioară a acestuia se va face respectând prevederile din NE 012/2-2022.

Turnarea betonului trebuie realizată după:

- terminarea săpăturii;
- recepția cotei și naturii terenului de fundare;
- montarea și recepția cofrajelor;
- montarea armăturilor;
- montarea barbacanelor;
- montarea cartonului bitumat sau a plăcilor din polistiren expandat la rostul dintre tronsoane.

Începerea betonării se va aproba după verificarea condițiilor de mai sus, pe baza proceselor verbale de lucrări ascunse și/ sau de faze determinante.

Betonul în fundații se toarnă aderent la pereții săpăturii.

Betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi de maximum 50cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior. Înălțimea liberă de cădere a betonului nu va fi mai mare de 1.5 m. Rosturile de lucru trebuiesc evitate, iar în cazul în care nu se poate, acestea vor fi tratate în conformitate cu "Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat" indicativ NE 012/2-2022.



1.6. Executia umpluturilor

La execuția umpluturilor la sferturile de con și din spatele culelor se vor respecta prevederile din caietele de sarcini de drum, din standardele și normativele în vigoare și din prezentul caiet de sarcini.

În spatele culelor și pe fețele laterale ale zidurilor intoarse care sunt în contact cu pământul se va prevedea acoperirea cu o suspensie de bitum filerizat în dublustrat așezată pe un mortar de ciment sclivisit de 2cm grosime.

În cazul culelor masive și înecate se va ține seama de faptul că în apropierea fundației și elevației culei nu este posibilă compactarea umpluturilor cu compactori de tip greu (compactori cu pneuri, rulouri vibratoare sau alte utilaje de compactare folosite în mod curent la compactarea rambleelor). În acest caz asigurarea gradului de compactare se va face cu mijloace de compactare specifice spațiilor înguste (plăci vibratoare, maiuri mecanice, etc.). Pentru restul rambleului, compactarea materialului de umplură se va face cu utilaje indicate în "Normativ privind executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri" C 182-87.

Dacă umplutura din zona de tranziție nu se face odată cu umplutura rambleului rampei de acces, se va asigura un spațiu suficient utilizării mijloacelor de compactare, executându-se totodată și treptele de înfrățire.

Dacă umplutura din zona de tranziție (excluzând umplutura care se compactează cu mijloace specifice spațiilor înguste), se face odată cu umplutura rambleului rampei de acces, acestea se vor executa în straturi succesive, delimitându-se corespunzător materialul granular utilizat în zona de tranziție.

2. SCARI DE ACCES PE TALUZ

La capetele podului se vor amplasa de o parte și de alta ale acestuia, scări pentru accesul sub pod.

Scările se realizează din elemente (trepte) monolite din beton.

Treptele trebuie să fie de înălțime egală și să corespundă ca formă, dimensiuni și mod de finisare, prevederilor proiectului. Orizontalitatea treptelor se va verifica la fiecare treaptă cu dreptarul și nivela cu bulă de aer. Abaterile limită admisibile sunt:

- la orizontalitatea treptelor 2 mm
- la înălțimea treptelor 1 mm

Muchiile treptelor trebuie să fie drepte și intacte, să nu prezinte ondulații sau știrbituri. De asemenea, treptele de beton sclivisit sau mozaicat nu trebuie să prezinte reparații locale ale unor știrbituri produse în timpul execuției din cauza unei protejări insuficiente a treptelor.

Atât casiul cât și scara vor rezema pe taluz pe o fundație de balast conform proiectului.

Scările pe taluze sunt prevăzute cu un parapet realizat din țeavă de diametrul ϕ 60 mm sau oțel rotund BST500S ϕ 20 mm. Parapetele trebuie să fie verticale pe toată înălțimea, verificarea efectuându-se cu firul cu plumb. La mâna curentă a parapetelor metalice se va controla ca în punctele de înădare să nu existe praguri care să jeneze la palmă. Micile denivelări se vor înlătura prin polizare. Stâlpii acestui parapet vor avea fundații din piatră spartă, sau din beton.



3. FUNDATII DIN BALAST

Stratul de fundație din balast va fi realizat la grosimea specificată în proiect și variază între 150 și 300 mm, conform prevederilor STAS 6400.

Antreprenorul va asigura măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului Caiet de Sarcini. Antreprenorul va realiza toate încercările cerute prin aplicarea acestui Caiet de Sarcini fie în propriul laborator, fie în colaborare cu un laborator de specialitate autorizat. Antreprenorul va realiza verificări suplimentare dacă acestea sunt solicitate de către Beneficiar. În cazul în care se vor constata abateri de la acest Caiet de Sarcini, Beneficiarul va dispune întreruperea lucrărilor și va lua măsurile care se impun.

3.1. Agregate naturale

Amestecurile care au o mărime maximă a granulelor de 63 mm vor fi folosite pentru execuția stratului de balast. Înaintea folosirii se vor efectua teste de verificare, în vederea conformității acestora cu prevederile Caietului de Sarcini. Transportul, prelucrarea și depozitarea agregatelor naturale se vor realiza astfel încât să se evite amestecul sau contaminarea lor. Dacă agregatele vor fi aprovizionate în avans ele vor fi depozitate numai pe platforme betonate iar drumurile de acces la stocurile de agregate vor fi amenajate astfel încât să se evite contaminarea agregatelor cu noroi sau alte materiale. Balastul va proveni din roci stabile, nealterabile la apă, aer sau îngheț și fără corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau materiale necorespunzătoare. Balastul pentru fundație trebuie să îndeplinească cerințele prevăzute în tabelul de mai jos.

Tabel 1

Caracteristici	Toleranțe admise	Metoda de verificare conf. STAS
	Balast	
Sort	0,2÷63	-
Conținut de fracțiuni %		
- sub 0,02mm	Max.3	1913/5
- sub 0,2mm	3÷18	4606
- 0 ÷ 7,1mm	50÷90	
- 31,5 ÷ 71mm	100	
Granulometria	În limitele date în tab.2	4606
Coeficient de neuniformitate (Un), min.	15	730
Echivalent de nisip(EN), min.	30	730
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA),%,max.	30	730

Limitele de granulozitate ale balastului sunt arătate în tabelul2.

Tabel2. Granulometria pentru balast

Granulometrie	Limite	Treceri în % din greutate prin site sau ciururi cu diametre de ...				
		0,02	0,2	4,0	25,00	63,0
0 - 63	Inferioară	0	4	28	60	100
	Superioară	3	10	38	75	100



Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului după cum urmează:

- toate certificatele de calitate ale furnizorilor vor fi păstrate într-un dosar;
- rezultatele determinărilor de laborator vor fi păstrate într-un registru (registru pentru încercări agregate).

4. ACOSTAMENTE DIN PIATRA SPARTA

Acostamentele din piatra sparta in grosime de 20cm se realizeaza pe un strat de balast de 25cm grosime.

4.1 Executia stratului inferior din balast.

1. Pe terasamentul receptionat se aterne si se nivelează balastul, într-un singur strat, având grosimea rezultată 25cm.

Asternerea si nivelarea se vor face la sablon, cu respectarea lătimilor si pantelor prevăzute în proiect.

2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinând seama de umiditatea agregatului si se adaugă prin stropire. Stropirea va fi uniformă, evitându-se supraumezirea locală.

3. Compactarea straturilor de fundatie se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de compactare, tehnologia si intensitatea Q/S de compactare.

4. Pe drumurile la care stratul de fundatie nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează si se compactează odată cu stratul de fundatie, astfel ca stratul de fundatie să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată si măsurile de evacuare a apelor.

5. Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundatie sau care rămân dupa compactare, se corectează cu material de aport si se recompactează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează si apoi se compactează din nou.

6. Este interzisă executia stratului de fundatie cu balast înghetat.

7. Este interzisă de asemenea asternerea balastului, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghită de gheață.

4.2 Executia stratului superior din piatră spartă

8. Piatra sparta se aterne, numai după receptia stratului inferior de balast, care, prealabil asternerii, va fi umezit.

9. Piatra sparta se aterne si se compactează la uscat în reprize. Până la înclestarea pietrei sparte, compactarea se execută cu cilindri compresori netezi de 6 t după care operatiunea se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone.

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

10. După terminarea cilindării, piatra sparta se împănează cu split 16-25, care se compactează si apoi urmează umplerea prin înnoire a golurilor rămase după împănare, cu savură 0-8 sau cu nisip.



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

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale.

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

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



CAIET DE SARCINI NR. 01 DEMOLAREA BETONULUI

1. Generalitati

Lucrările de demolare se vor face prin demolare parțială folosind unelte cu acțiune percutantă sau rotopercutantă.

Pe parcursul lucrărilor trebuie avut în vedere nivelul zgomotelor și vibrațiilor, fisurile necontrolate care pot apărea.

2. Tehnologia de lucru cu ciocane percutante și rotopercutante

Utilajele folosite la decuparea parțială cu acțiunea prin percuție sunt în principal ciocane acționate pneumatic, hidraulic, electric și mai rar termice. Ciocanele pot lucra cu o gamă variată de scule în funcție de situația existentă și anume: daltă îngustă, daltă, daltă cuțit, porn etc.

Pentru decuparea și demolarea structurilor din beton sunt folosite dornul și dalta îngustă, ciocane percutante, ciocane rotopercutante (perforatoare).

Ciocanele percutante acționează asupra structurii din beton prin șocuri puternice și repetate, cu o cadență de 1200-2000 lovituri pe minut, concentrate în același punct, iar spargerea se produce agresiv.

La ciocanele percutante pneumatice cunoscute și sub numele de ciocane de abataj, forța de lovire la sculă se obține cu ajutorul aerului comprimat, furnizat de un compresor, cu presiunea cuprinsă între 4 și 7 bari. Consumul de aer variază între 300-350 litri pe minut pentru ciocane de 40 kg.

Ciocanele sunt folosite ca echipamente individuale deservite de un muncitor.

Ciocanele percutante se pot utiliza cu ajutorul unui grup hidraulic acționat cu motor electric sau termic. Acestea au față de cele pneumatice avantajul unui randament mai bun.

Ciocanele percutante electrice sunt prevăzute cu motor electric de antrenare înglobat, alinmentat de regulă la tensiuni joase (42 V). Există însă și ciocane alimentate la tensiuni ale rețelei (110, 220, 240 V), acestea impunând însă racordare obligatorie la pământ.

Ciocanele rotopercutante sunt folosite pentru executarea de găuri în beton prin rotații și percuții simultane ale sculei. Aceste scule cu un tăiș sunt armate cu carburi metalice.

Ciocanele rotopercutante pot fi alimentate de la aceleași surse de energii prevăzute pe ciocanele percutante (pneumatică hidraulică, electrică etc.). Ele execută găuri cu diametre de până la 100 mm și chiar mai mult, dar mai rar 150 mm).

3. Tehnologia de lucru cu discuri și pânze circulare

Decuparea parțială cu ajutorul discurilor, pânzelor circulare se realizează după următorul proces tehnologic:

- trasarea conturului decupării necesare
- executia orificiilor sau a altor elemente de fixare necesare pentru preluarea părții decupate
- fixarea dispozitivului de sprijinire și preluare a porțiunii decupate
- fixarea sistemului de ghidare și susținere a mașinii de tăiat



- tăierea pe contur a elementelor de beton
- îndepărtarea porțiunii decupate

4. Descrierea lucrărilor

4.1. Trasarea demolării structurilor la poduri și pasaje

Trasarea și materializarea demolării structurilor la poduri și pasaje fixează conturul de demolare elementele și părțile ce urmează a fi demolate. Aceasta cuprinde următoarele etape:

- a) identificarea elementelor și părților ce urmează a fi demolate
- b) trasarea și materializarea conturului elementelor și părților ce urmează a fi demolate

Trasarea și materializarea elementelor și părților ce urmează a fi demolate se va realiza având ca punct de plecare reperii de trasare primiți și stabiliți prin procesul verbal de primire – predare amplasament.

4.2. Execuția demolării structurilor la poduri și pasaje va cuprinde următoarele activități:

Se vor lua toate măsurile de protecția muncii și protecția mediului prevăzute în Planul de sănătate și securitate aprobat de consultanță.

Se va asigura colectarea și evacuarea apelor din precipitații de pe zona pe care se vor executa demolările.

Se va începe execuția lucrărilor de demolare cu ajutorul mijloacelor mecanice, pneumatice, etc. începând de la partea superioară a elementului către partea inferioară. Se vor lua măsuri pentru dirijarea controlată a materialelor rezultate din demolări.

În zonele de demolat în care există armături ce vor constitui elemente de legătură cu noile elemente ce urmează a fi executate, demolarea se va executa cu atenție sporită urmărindu-se a se evita deteriorarea armăturii existente.

În cazul în care se constată că în zona conturului de demolare betonul sau elementele metalice nu trebuie demolate însă prezintă o stare de degradare avansată, se va convoca consultanța pentru a stabili măsurile ce se impun. Modificarea conturului de demolare se va face numai după obținerea acordului scris din partea consultanței.

Se va proceda la curățirea completă a terenului, prin încărcarea mecanizată și evacuarea materialelor rezultate din defrișarea terenului și din demolări. Materialele rezultate din demolări și care conform aprobării consultanței pot fi utilizate în cadrul altor lucrări, vor fi sortate, depozitate separat și transportate în depozitare aprobat de consultanță.

La finalizarea lucrărilor de demolare și realizarea conturului de demolare se vor convoca factorii stabiliți pentru verificarea cotei, poziției, conturului de demolare și a conformității cu prevederile Specificatie Tehnice. Se va consemna recepția lucrărilor de demolare prin întocmirea documentului prevăzut în Specificatia Tehnica.

4.3. Verificarea calității execuției demolării structurilor la poduri și pasaje constă în:

- verificarea trasării;
- verificarea elementelor demolate și a conturului de demolare și a corespondenței cu prevederile Specificatie tehnice;
- verificarea armăturilor și a elementelor de legătură cu noile elemente ce urmează a fi executate și a corespondenței cu prevederile Specificatie tehnice;