

BORDEROU CAIETE DE SARCINI

1. TERASAMENTE
2. STRAT DE FORMĂ DIN PĂMÂNT STABILIZAT CU LIANȚI HIDRAULICI
3. FUNDAȚII DE BALAST, AMESTEC OPTIMAL
4. FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ
5. AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU LIANȚI HIDRAULICI
6. BETON RUTIER – BcR
7. ÎMBRĂCĂMINȚI ASFALTICE
8. FUNDAȚII DIN BETON DE CIMENT
9. PAVAJ POZAT PE STRAT DE NISIP
10. BORDURI DE CIMENT
11. PARAPETE METALIC
12. MARCAJE RUTIERE
13. SEMNALIZARE VERTICALĂ
14. PROTECȚIA MEDIULUI
15. PLAN DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ



CAIET DE SARCINI

TERASAMENTE

CUPRINS

CAPITOLUL I – GENERALITĂȚI

1. Domeniu de aplicare
2. Prevederi generale

CAPITOLUL II - MATERIALE FOLOSITE

3. Pământ vegetal
4. Condiții de admisibilitate pentru Pământuri pentru terasamente
5. Apă de compactare
6. Pământuri pentru straturi de protecție
7. Verificarea calității pământurilor



CAPITOLUL III - EXECUTAREA TERASAMENTELOR

8. Trasarea și pichetajul lucrărilor
9. Lucrări pregătitoare
10. Mișcarea pământului
11. Gropi de împrumut și depozite de pământ
12. Execuția debleurilor
13. Pregătirea terenului de fundare
14. Execuția rambleurilor
15. Execuția șanțurilor și rigolelor
16. Finisarea platformei
17. Acoperirea cu pământ vegetal
18. Drenarea apelor subterane
19. Întreținerea în timpul termenului de garanție
20. Controlul execuției lucrărilor
21. Realizarea casetelor de lărgire a structurilor rutiere

CAPITOLUL IV - RECEPȚIA LUCRĂRII

22. Recepția de fază pentru lucrări ascunse
23. Recepția la terminarea lucrărilor
24. Recepția finală

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CAPITOLUL I – GENERALITĂȚI

1. DOMENIU DE APLICARE

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

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 determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea Inginerului, 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 Inginerul poate dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

2.7. Noțiunea „Inginerul” semnifică pe Reprezentantul Beneficiarului.

CAPITOLUL II - MATERIALE FOLOSITE

3. PĂMÂNT VEGETAL

Pentru acoperirea suprafețelor de rambreu sau debleu se folosește pământ vegetal rezultat de la curățirea terenului și cel adus de pe alte suprafețe de teren, cu pământ vegetal corespunzător.

4. CONDIȚII DE ADMISIBILITATE PENTRU PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform AND 530, STAS 2914 și identificate conform SR EN ISO 14688-1, SR EN ISO 14688-2 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelele 1.a și 1.b.

4.2. Pământurile clasificate ca „foarte bune” (tip 1a, 1b, 2a) pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice înălțime de terasament, fără a se lua măsuri speciale.

4.3. Pământurile clasificate ca „bune” (tip 2b) pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.

4.4. Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca „mediocre” (tip 3a, 3b, 4a, 4b, 4c) în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1, STAS 1709/2, STAS 1709/3 privind acțiunea fenomenului de îngheț - dezgheț la lucrări de drum și cu STAS 2914 cu privire la materialele utilizate la terasamente.

4.5. În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri „rele” (tip 4d și 4e) sau „foarte rele” (tip 4f) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc pot fi folosite în corpul rambleelor numai după îmbunătățire. Acestea vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenusă de furnal, lianți hidraulici, enzime, etc.). 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/cmc.

Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către Inginer.

Pentru pământurile argiloase (categoria „rea”), simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu lianți hidraulici, stabilizatori chimici, etc. sau alte produse agrementate tehnic în acest scop, pe o grosime de minimum 15 cm.

4.6. Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului 1b este „rea”, conform STAS 2914 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, pământurile cu consistență redusă ca mълuri, nълmолuri, pământurile turboase și vegetale, 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).

Criterii de admisibilitate ale pământurilor folosite ca material pentru terasamente (conform STAS 2914) Tabel 1.a

Tabel 1.a

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate Un	Indice de plasticitate Ip	Umflare liberă, UL, %	Calitate ca material pentru terasamente
		Conținut în părți fine în % din masa totală pentru:	d < 0,005 mm	d < 0,05 mm				
1. Pământuri necoezive grosiere fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50%	1a	<1	<10	<20	>5	0	-	Foarte bună
	1b				≤5			Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%)	2a	<6	<20	<40	>5	≤10	-	Foarte bună
	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.	3a	≥6	≥20	≥40	-	>10	≤40	Mediocră
	3b				-		>40	Mediocră

NOTA: În terasamente se poate folosi și material provenit din derocări, în condițiile arătate în prezentul caiet de sarcini.

Caiet de sarcini - Terasamente

Criterii de admisibilitate ale pamânturilor folosite ca material pentru terasamente (conform STAS 2914) Tabel 1. b

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiune sub 0,5 mm	Umflare fibra, UL %	Calitate ca material pentru terasamente	
						Conform nomogramei Casagrande
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf argilos, nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă, nisipooasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă	4a	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă reduce, sensibilitatea mijlocie la îngheț-dezghet		<40	Mediocră	
	4b	anorganice cu compresibilitate mijocie și umflare liberă reduce sau medii, foarte sensibile la îngheț-dezghet		<35	<70	Mediocră
	4c	organice (MO > 5%)* cu compresibilitate și umflare liberă reduce și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet		≤10	<40	Mediocră
	4d	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet		>35	>70	Rea
	4e	organice (MO > 5%)* cu compresibilitate mijocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet		<35	<75	Rea
	4f	organice (MO > 5%)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezghet		-	>40	Foarte rea

* Materiile organice sunt notate cu MO.

4.8. Pentru execuția terasamentelor se pot folosi și alte materiale (deșeuri și subproduse industriale, pământuri tratate/stabilizate, etc.). Caracteristicile acestor materiale vor fi precizate prin proiect/caiete de sarcini speciale.

5. APA DE COMPACTARE

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

6. PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECȚIE

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

7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

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

Tabelul 2

Nr. crt	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conform
1	Compoziția granulometrică	În funcție de heterogenitatea pământului utilizat, însă nu va fi mai mică decât trei teste în secțiuni diferite (dreapta, ax, stânga) la fiecare: -2000 m ² pentru fiecare strat din corpul umpluturii -1500 m ² pentru fiecare strat din zona activă	STAS 1913/5 SR EN ISO 14688-2
2	Limita de plasticitate		STAS 1913/4
3	Cantitatea de materii organice		STAS 7107/1
4	Conținutul în săruri solubile		STAS 7107/1
5	Densitate în stare uscată		STAS 1913/3
6	Coeficientul de neuniformitate		SR EN 13242+ A1
7	Caracteristicile de compactare*)		STAS 1913/13
8	Umflare liberă		STAS 1913/12
9	Umiditatea la compactare		Înainte de începerea lucrărilor. Minim trei teste pe un strat de 1500 m ² , repartizate pe secțiuni diferite (stânga, ax, dreapta) sau de câte ori este necesar.
10	Unghiul de frecare interioară și coeziunea pe probe compactate în aparatul Proctor la 95% grad de compactare**)	În funcție de eterogenitatea pământului utilizat, cel puțin o determinare pe sursa de pământ	STAS 8942/2

*) Pentru zonele de terasament executate în spații înguste (spatele culeilor, lucrărilor de artă, case, șanțuri) modalitățile de verificare vor fi alese pe șantier cu aprobarea Inginerului.

***) Numai pentru terasamente în rambleu cu înălțimi de peste 6 m, care necesită calcule de stabilitate.

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

CAPITOLUL III - EXECUTAREA TERASAMENTELOR

8. TRASAREA ȘI PICHETAJUL LUCRĂRILOR

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

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

8.3. 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 20 m în aliniament și de 10 m în curbe.

Picheții implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați, în plan și în profil în lung, de aceleași repere ca și picheții din pichetajul initial.

8.4. Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin țărugi și sabloane următoarele:

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

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

8.6. 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 Inginerului, cu notificare cu cel puțin 24 ore în avans.

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

9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

9.1. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei amprizei lucrărilor pe terenul pus la dispoziție de către beneficiar:

- defrișări;
- curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime;
- demolarea construcțiilor existente.

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. În cazul rambleurilor cu înălțime de peste 2 m, necesitatea acestei operații se stabilește de către Inginer.

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 sau provizorii propuse de Antreprenor și aprobate de Inginer, evitând orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pământul vegetal necesar în vederea reutilizării va fi pus în depozite provizorii.

9.6. Pe porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin șanțuri de gardă care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei drumului. 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 Inginerul să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol.

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

10. MIȘCAREA PĂMÂNTULUI

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 Inginerului 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 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 formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării Inginerului.

10.5. Dacă, în cursul execuției lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri și gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini și ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor și normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea și condițiile de execuție a rambleurilor, Antreprenorul trebuie să informeze Inginerul 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. Dacă Inginerul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile art. 4 al prezentului caiet de sarcini cu referire la posibilitatea utilizării în lucrare a diverselor tipuri de pământ. 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 Inginer, 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 Inginerului înaintea începerii lucrărilor.

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 Inginerului.

Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă Inginerul 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;
- 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 executate în conformitate cu propunerea inițială a Antreprenorului, aprobată de Inginer;
- săpăturile în gropile de împrumut, în situația în care acestea sunt adiacente lucrării de bază sau la distanță mai mică de 10 m față de aceasta, nu vor fi mai adânci decât cota practică în debleuri sau sub cota șantului 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 minim 4,00 m lățime între piciorul taluzului drumului și groapa de împrumut;

- fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3% descrescătoare dinspre drum și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea și evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5...1:3; când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

11.3. Surplusul de 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 de către Antreprenor aprobarea pentru ocuparea terenului și să se respecte condițiile impuse.

La amplasarea depozitelor în zona drumului se va urmări ca prin executia 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. Inginerul 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.

12. EXECUȚIA DEBLEURILOR

12.1. 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 Inginerul lucrării.

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

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

12.3. 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 Inginerul lucrării și pe cheltuiala Antreprenorului.

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

12.5. În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanță prevăzută, se va putea prescrie realizarea unui strat de formă. Compactarea stratului de formă se va face la gradul de compactare de 100% Proctor Normal. În acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal conform STAS 12253.

12.6. Înclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului și va fi stabilită prin proiect în urma calculelor de stabilitate.

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

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

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

12.9. 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).

12.10. 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;
- evitarea apariției fisurației sau a unor zone potențial instabile în roca ramasă în spatele taluzului proiectat.

12.11. 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.

12.12. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lăta de 3 m sunt date în tabelul 3.

Tabelul 3

Profilul	Tolerante 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

12.13. 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.

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

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

12.15. 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 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.

13. PREGĂTIREA TERENULUI DE FUNDARE

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 conform celor de mai jos.

13.1. Când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20%, Antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având lățime de minim 1 m și o înălțime egală cu un modul al grosimii stratului prescris pentru umplutură, amplasate adiacent între ele sau 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 agreeate de Inginer.

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 compactarea terenului de la baza rambleului, sau după caz, lucrări de consolidare a terenului de fundare.

Tabelul 4

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcăminti			
	permanente	semi-permanente	permanente	semi-permanente
Primii 50 cm ai terenului natural de sub un rambleu, cu înălțimea:				
h ≤ 2,00 m	100	95	97	93
h > 2,00 m	95	92	92	90
În debleuri, pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

14. EXECUȚIA RAMBLEURILOR

14.1. Prescripții generale

14.1.1. 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 santier.

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

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

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.

Tabelul 5

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)		Pământuri			
		Necoezive		Coezive	
		Îmbrăcăminti			
		permanente	semi-permanente	permanente	semi-permanente
În corpul rambleurilor, la adâncimea (h) sub patul drumului:	$h \leq 0,50 \text{ m}^*)$	100	100	100	100
	$0,5 < h \leq 2,00 \text{ m}$	100	97	97	94
	$h > 2,00 \text{ m}$	95	92	92	90

*) zona considerată activă (partea superioară a terasamentului)

NOTĂ: Pentru pământurile necoezive, stâncoase cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50% și unde 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 Inginerului 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.

14.4. Profiluri și taluzuri

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

14.4.2. Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri și nici excrescente, în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constitutive ale rambleului. Profilul taluzului trebuie să fie obținut prin metoda umpluturii în adaos, dacă nu sunt dispozitii contrare în caietul de sarcini speciale.

14.4.3. Înclinarea taluzurilor va fi stabilită prin proiect în urma calculelor de stabilitate.

14.4.4. Toleranțele de execuție pentru suprafațarea patului și a taluzurilor sunt următoarele:
- platformă fără strat de formă +/- 3 cm

- platformă cu strat de formă +/- 5 cm
- taluz neacoperit +/- 10 cm

Denivelările sunt măsurate sub lăta de 3 m lungime.

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

14.5. Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apă (pământuri cu umflări și contracții mari – PUCM și pământuri sensibile la umezire – PSU)

14.5.1. Când la realizarea rambleurilor sunt folosite pământuri sensibile la apă, Inginerul 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 scarificare, 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 Inginerul va putea impune Antreprenorului măsuri speciale pentru evacuarea apelor.

14.6. Prescripții aplicabile rambleurilor din material stâncos

14.6.1. 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 dispozitiile de mai sus vor fi fracționate. Inginerul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive.

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

Condițiile de calitate pentru materialele stâncoase în vederea utilizării lor la execuția lucrărilor de terasamente, va fi în conformitate cu normativul AND 530, Anexa 1, punctul 2.2.

14.6.2. Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 12-16 tone cel puțin, sau cu utilaje cu senile 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 încercări cu placa pentru determinarea modulelor de deformare E1 și E2 și compararea acestora cu valorile optime obținute pe tronsonul experimental.

Valoarea optimă va fi cea a testului în care se obțin module $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ 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.

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

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

14.7. Prescripții aplicabile rambleurilor nisipoase

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

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

14.7.3. Platforma și taluzurile vor fi nivelate admitându-se toleranțele arătate la art.12 tabelul4.

Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

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

14.8.1. Pentru zonele de terasament din spatele lucrărilor de artă, în care datorită spațiilor înguste nu pot fi realizate verificările prevăzute în prezentul caiet de sarcini, modalitățile de verificare vor fi stabilite pe santier, în funcție de condițiile locale, de către Antreprenor cu aprobarea Inginerului.

14.9. 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.

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, blocuri căzute sau alte obstacole.

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.

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

17. ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL

Când acoperirea cu pământ vegetal trebuie să fie aplicată pe un taluz, acesta este în prealabil tăiat în trepte sau întărit cu 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 ruluș ușor.

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

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 Inginer și reglementarea lor se va face, în lipsa unor alte dispoziții ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor clauzelor contractuale.

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 lucrărilor de terasamente, 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 Inginerului, și toate lucrările de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este răspunzător.

20. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

20.1. Controlul calității lucrărilor de terasamente se face în conformitate cu AND 530 și constă în:

- verificarea trasării axei, amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundație;
- 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 axei 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 reperi pichetajului general.

20.4. Verificarea pregătirii terenului de fundație

20.4.1. Înainte de începerea executării umpluturilor în rambleu sau după executarea săpăturilor în debleu, se determină gradul de compactare și deformarea terenului de fundație.

20.4.2. Capacitatea portantă determinată cu instalația Lucas trebuie să îndeplinească condiția ca modulul de deformație liniară $E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$. Numarul minim de puncte măsurate este de 3 în secțiuni diferite la 2000 m².

20.4.3. Condițiile de admisibilitate sunt următoarele:

- abaterile limită la gradul de compactare prescris în tabelul 4 pot fi de 3% sub îmbrăcămintile din beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminti, dar nu mai mic de 90%, și se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare;
- dintr-o serie de 10 determinări ale capacității portante se admite ca $E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$ doar pentru o singură determinare, cu condiția ca $E_{v2} > 40 \text{ MN/m}^2$.

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

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.

20.7.2. Controlul compactării se face conform normativului indicativ AND 530

- în corpul umpluturii la fiecare 2000 m² de strat pus în operă câte 3 determinari în secțiuni diferite
- în zona activa la fiecare 1500 m² de strat pus în operă câte 3 determinari în secțiuni diferite

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 suprafață 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, cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50% 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.

20.7.3. Valorile gradului de compactare sunt conform tabelului 5.

20.7.4. Condițiile de admisibilitate sunt reespectate dacă abaterile limită la gradul de compactare prescris în tabelul 4 pot fi de 3% sub îmbrăcăminti se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare.

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

20.7.6. În cazul când valorile obținute la verificări nu sunt corespunzătoare condițiilor de admisibilitate, se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

20.7.7. Nu se va trece la execuția stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului ne mai fiind posibilă.

20.8. Verificarea capacității portante și a deformabilității la partea superioară a terasamentului

20.8.1. Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea execuției terasamentelor și constă în:

- verificarea capacității portante
- verificarea deformabilității

20.8.2. Verificarea capacității portante se va stabili prin măsurători cu placa Lucas, aparatul CBR sau alte metode acceptate de Inginer, în 3 secțiuni diferite la 1500 m² de suprafața strat și este caracterizată de:

- modulul de elasticitate dinamică al pamântului de fundare - $E_p=50-100\text{Mpa}$ (pentru structuri rutiere elastice și mixte)
- modulul static de deformație - $E_{v2}\leq 80 \text{ MN/m}^2$ și $E_{v2}/ E_{v1}<2.3$ (pentru structuri rutiere elastice și mixte)
- modulul de reacție $K_0=39-56 \text{ MN/m}^3$ (pentru structuri rutiere rigide) - din 6 determinari ale capacității portante valoarea coeficientului de variație trebuie să fie mică de 10%.

20.8.3. Deformabilitatea patului drumului se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie pe zona activă a terasamentului, în minim 100 de puncte/km bandă.

Deformația elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 KN, trebuie să aibă valori mai mari decât cele admisibile, indicate în tabelul 6, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Tabel 6

Tipul de pământ	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

Uniformitatea execuției se consideră satisfacatoare dacă valoarea coeficientului de variație este sub 40%.

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

20.9. Verificarea elementelor geometrice ale terasamentelor

În ce privește platforma și cotele de execuție abaterile limită sunt:

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

- la suprafața platformei
- platformă fără strat de formă +/- 3 cm
- platformă cu strat de formă +/- 5 cm
- taluz neacoperit +/- 10 cm
- denivelări locale sub lăta de 3 m +/- 5 cm

21. REALIZAREA CASETELOR DE LĂRGIRE A STRUCTURILOR RUTIERE EXISTENTE

21.1. Săpăturile în casetele necesare structurii rutiere se realizează manual și/sau mecanizat funcție de dimensiunile casetelor și de situația topografică locală.

21.2. Înainte de începerea săpăturii se realizează trasarea astfel ca să se elimine și eventualele borduri de încadrare a structurilor existente.

După realizarea trasării se vor identifica instalațiile subterane existente împreună cu deținătorii acestora.

21.3. De regulă săpătura cuprinde cca. 25 cm din structura existentă inclusiv borduri dacă există.

Pe această poziție se practică o taietură cu discul diamantat pe toată grosimea straturilor asfaltice astfel că la săpare să nu fie afectată îmbracaminta existentă care se pastrează.

21.4. După realizarea săpăturilor la cota specificată și verificarea naturii terenului de fundare se va nivela și compacta fundul acestuia până la atingerea gradului de compactare prevăzut și obținerea capacității portante.

21.5. La deschiderea casetelor se va urmări prognoza meteo astfel ca să se evite strângerea apelor pluviale în acestea.

Se interzice săparea casetelor pe timp de ploaie și se vor lua toate măsurile pentru evacuarea eventualelor ape strânse prin crearea de slituri (canale) de evacuare și chiar epuizamente.

Se interzice lasarea casetelor săpate și neumplute cu materiale prevăzute prin proiect.

21.6. În localități, acolo unde construcțiile și/sau instalațiile existente sunt situate la mai puțin de 3 m de marginea exterioară a casetelor, se va lucra manual și/sau cu utilaje, echipamente și mijloace adecvate care să nu producă șocuri și vibrații care să afecteze rezistența și stabilitatea construcțiilor și instalațiilor.

21.7. Se vor institui restricții de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului conform normelor în vigoare.

CAPITOLUL IV - RECEPȚIA LUCRĂRII

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

22. RECEPȚIA DE FAZĂ PENTRU LUCRĂRI ASCUNSE

22.1. Recepția de faze pentru lucrări ascunse se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 492 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 AND 530 și de prezentul caiet de sarcini.

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

22.3. Recepția pe faze determinante se efectuează de către Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspecției în Construcții iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta semnăturile factorilor participanți.
În prealabil se întocmesc procese verbale de recepție calitativă pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind întocmite și semnate de Inginer și Antreprenor și fiind puse la dispoziția comisiei care face recepția fazelor determinante.

22.4. Recepția de faze pentru lucrări ascunse 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.

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

22.6. Lucrările nu se vor receptiona dacă:

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

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

23. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 343 cu modificările și completările ulterioare.

24. RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală se face după expirarea perioadei de garanție a lucrării.

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 343 cu modificările și completările ulterioare.

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

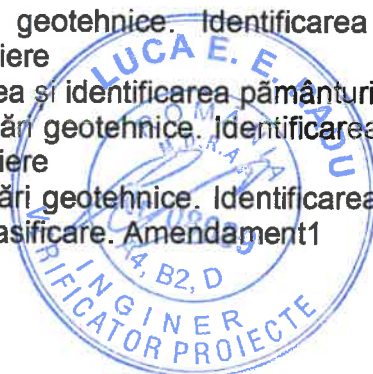
- ✓ Directiva 89/655/30.XI.1989 Privind cerințele minime de Securitate și sănătate pentru a CEE (Comitetul Economic folosirea de către lucratori a echipamentului de lucru la European) locul de muncă
- ✓ HG nr. 343 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- ✓ HG 300/2006 Norme de securitate și sănătate pe șantier
- ✓ HG 622/2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții
- ✓ HG 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții modificată și completată cu HG 675/2002 și HG 1231/2008
- ✓ HG nr. 343 pentru completarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994
- ✓ HG 1425/2006 Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificări și completări
- ✓ Legea 10/1995 privind calitatea în construcții
- ✓ Legea nr. 82/1998 Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
- ✓ Legea 177/2015 referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 - calitatea în construcții
- ✓ Legea nr. 307/2006 Legea privind apărarea împotriva incendiilor
- ✓ Legea nr. 319/2006 Legea securității și sănătății în muncă
- ✓ Ordinul MT nr. 1297 Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes național
- ✓ Ordinul MT nr. 1296/2017 Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor
- ✓ Ordinul MT nr. 46/1998 Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice
- ✓ Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000
- ✓ Norme metodologice privind 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
- ✓ OG nr. 43/1997 Ordonanța privind regimul drumurilor, cu modificările și completările ulterioare
- ✓ OUG nr. 195/2005 Ordonanța privind protecția mediului, cu completările ulterioare

II. REGLEMENTĂRI TEHNICE

- ✓ CD 31-2002 Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide
- ✓ CD 182-87 Normativ privind execuția terasamentelor și a stratului de formă la drumuri
- ✓ AND 530:2012 Instruc_uni privind controlul calității terasamentelor rutiere

III. STANDARDE

- ✚ STAS 1709/1:1990 Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul
- ✚ STAS 1709/2:1990 Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet. Prescripții tehnice
- ✚ STAS 1709/3:1990 Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare
- ✚ STAS 1913/1:1982 Teren de fundare. Determinarea umidității
- ✚ STAS 1913/3:1976 Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor
- ✚ STAS 1913/4:1986 Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate
- ✚ STAS 1913/5:1985 Teren de fundare. Determinarea granulozității.
- ✚ STAS 1913/12:1988 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari.
- ✚ STAS 1913/13:1983 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- ✚ STAS 1913/15:1975 Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren
- ✚ STAS 2914:1984 Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate
- ✚ STAS 2914/4:1989 Determinarea modulului de deformare liniară
- ✚ STAS 3950:1981 Geotehnică. Terminologie, simboluri și unități de măsură
- ✚ STAS 7107/1-76 Teren de fundare. Determinarea materiilor organice
- ✚ STAS 8942/2-82 Teren de fundare. Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare, prin încercarea de forfecare directă
- ✚ STAS 12253-84 Lucrări de drumuri. Stratouri de formă. Condiții tehnice generale de calitate
- ✚ SR 4032-1:2001 Lucrări de drumuri. Terminologie.
- ✚ SR EN 13242+A1:2008 Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri
- ✚ SR EN ISO 14688-1:2004 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere
- ✚ SR EN ISO 14688-2:2005 Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor
- ✚ SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere
- ✚ SR EN ISO 14688-2:2005/A1:2014 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare. Amendament 1



Întocmit,
Ing. Valer Masgras



CAIET DE SARCINI

EXECUTAREA STRATULUI DE FORMĂ DIN PĂMÂNTURI COEZIVE STABILIZATE CU LIANȚI HIDRAULICI

1. SCOP ȘI APLICABILITATE

Prezentul caiet de sarcini își propune să definească activitățile și secvențele operaționale cu privire la îmbunătățirea pământurilor cu lianți hidraulici.

2. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

- Detalii de execuție din proiect
- specificații tehnice
- Standardele și normele în vigoare:

CD 31 – 2002

STAS 10473/2 – 86

STAS 1913/13 – 83

STAS 1913 / 4 – 85

STAS 1913 / 1 – 85

STAS 1913 / 5 – 85

STAS 12253 – 84

C16 – 84

STAS 1913/15 – 83



3. CONDIȚII PREALABILE

- Asigurarea pe șantier a documentației de execuție.
- Personalul care participă la punerea în aplicare a prezentului caiet de sarcini trebuie să cunoască și să își însușească proiectul de execuție, specificațiile tehnice, standardele, normativele aflate în vigoare.
- Existența documentelor de conformitate de la furnizor pentru materialul aprovizionat.
- Existența rețetei orientative pentru amestec, emisă de un laborator autorizat, privind determinarea caracteristicilor de compactare.
- Existența utilităților și anume:
 - Drumuri de acces corespunzătoare;
 - Mijloace adecvate de transport pentru materiale;
 - Instalații mobile de forță și iluminat (grupuri electrogene);
 - Încărcătoare frontale, autogredere și cilindri compactori, freze, răspanditor, autocisternă cu apă;
 - Panouri și indicatoare de semnalizare pentru circulație conform planului de management al traficului.
- Asigurarea forței de muncă (echipe de muncitori), a formației topo și supravegherii tehnice.
- Dotarea echipelor de lucru cu unelte specifice (lopeți, târnăcoape) și cu mijloace de măsură necesare (metru, ruletă, teuri) și cu echipamente de protecție specifice (salopetă, cască, cizme de cauciuc), conform situației dată de responsabilul cu protecția muncii (RPM).
- Instruirea efectuată de responsabilul cu protecția muncii (RPM) privind respectarea normelor de protecție a muncii, PSI și a normelor pentru execuția lucrărilor sub circulație.

4. FAZE DE EXECUȚIE

- Decopertarea (înlăturarea) stratului vegetal;

- Verificarea umidității pământului și realizarea următoarelor corecții necesare pentru a ajunge la valoarea $W_n = W_{opt} \pm 2\%$. În cazul umidității în exces, se vor executa operații de scarificare/frezare pentru reducerea acesteia sau se procedează la creșterea procentului de liant hidraulic până la atingerea umidității optime de compactare;
 - Prenivelarea pământului;
 - Răspandirea liantului hidraulic cu utilaje specifice (dozajul folosit nu trebuie să fie mai mic de 2.5 %);
 - Amestecarea liantului cu pământ și apă (daca este necesar) pentru a ajunge la umiditatea optimă, la adâncimea stabilită în caietul de sarcini/rețeta orientativă;
 - Nivelarea amestecului rezultat în urma malaxării cu utilaje specifice;
 - Compactarea amestecului rezultat;

5. PROCEDURA

Lucrări pregătitoare: la execuția stratului de pământ îmbunătățit cu lianți hidraulici se va trece numai după efectuarea următoarelor operații:

- În prezența Consultantului se realizează un tronson de probă de minim 50m lungime, având drept scop verificarea caracteristicilor fizico – mecanice ale patului de fundare obținute în urma tratării pământului cu procentul stabilit de liant (3,0%, 3,5% și 4,0%).
- Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrării.
- Trasarea planimetrică și altimetrică.

Pre-nivelarea pământului

Se efectuează o prenivelare a pământului cu autogrederul pentru a asigura planeitatea suprafeței (± 5 cm) înaintea răspândirii liantului și a amestecării acestuia cu pământul și apa.

Împrăștierea liantului, frezarea și amestecarea

- Împrăștierea liantului hidraulic cu mijloace mecanice pe suprafața stratului de formă, în procentul stabilit în rețeta orientativă.
- Amestecarea materialelor cu ajutorul frezei (pământ și liant).
- Cantitatea de apă necesară pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de către laborator ținând seama de umiditatea pământului și se adaugă automat cu ajutorul utilajului ce realizează amestecul.

Nivelarea

Nivelarea se va face cu ajutorul unui autogreder sau a unui buldozer.

Compactarea

Pământul se profilează și se compactează ușor astfel încât să permită accesul utilajelor. Compactarea se realizează prin efectuarea, cu cilindri compactori de minim 18 tone, urmărindu-se viteza, tehnologia și intensitatea de compactare. Numărul de treceri se poate micșora în funcție de condițiile din teren, dacă se observă că după 4 sau 3 treceri, pe suprafața compactată apar fisuri datorate compactării în exces.

Teste de laborator

Umiditatea pământului se verifică înainte de așternerea liantului și după realizarea amestecului.

Dozajul de liant se verifică imediat după începerea împrăștierei.

Caiet de sarcini – Execuție strat de formă din pământ stabilizat cu lianți hidraulici

După realizarea umpluturii stabilizată mecanic se vor efectua verificări cu placa statică. Se va executa o determinare a gradului de compactare la 400 mp. Opțional se pot efectua teste suplimentare la cererea proiectantului.

Întreruperi neplanificate

În cazul unor ploii de lungă durată sau torențiale, execuția se întrerupe. Reluarea lucrărilor se face numai în momentul în care umiditatea stratului suport permite acest lucru. Se ține seama de umiditatea ce rezultă din raportul de încercare emis de către laboratorul de șantier.

În cazul în care apar deteriorări ale stratului suport, acestea vor fi remediate, apoi se va relua execuția.

Recepția

Pentru ca sectorul să fie inclus în lucrările permanente trebuie acceptate simultan:

- Rezultate privind elementele geometrice realizate comparativ cu cele din detaliile de execuție. Se admit toleranțe:
 - **Cotă** ± 50 mm
 - **Lățime** ± 200 mm

- Gradul de compactare, conform specificației tehnice, trebuie să fie de minim 95%, raportat la valoarea Proctor normal.
- Deflectometrie <450 (1/100) mm, Cv <40%.



6. RESPONSABILITĂȚI

Conducătorul punctului de lucru răspunde de aplicarea procedurilor de lucru și a documentației de execuție, de întocmirea înregistrărilor de calitate și evidența acestora.

Responsabilul C.Q. pe lucrare urmărește aplicarea întocmai a prezentei proceduri, a proiectului de execuție, întocmirea corectă a înregistrărilor de calitate și evidența acestora.

Responsabilul cu protecția muncii și siguranța circulației răspunde de instruirea privind respectarea normelor de protecția muncii, PSI și a normelor pentru execuția lucrărilor sub circulație.

Șeful de mecanizare răspunde de asigurarea și buna funcționare a instalațiilor și utilajelor necesare execuției lucrării.

Șeful de laborator răspunde de efectuarea determinărilor și încercărilor impuse de specificațiile tehnice înainte și pe parcursul execuției lucrărilor și întocmirea corectă a înregistrărilor.

7. RAPOARTE ȘI ÎNREGISTRĂRI

- Raport pe tronsonul de probă;
- Determinarea caracteristicilor de compactare;
- Umiditate;
- Determinarea cantității de liant hidraulic;
- Grad de compactare;
- Placa statică;
- Proces verbal;

Întocmit,
Ing. Valer Mășgras



CAIET DE SARCINI

BALAST ȘI BALAST AMESTEC OPTIMAL

CUPRINS

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

1. Obiect și domeniu de aplicare
2. Prevederi generale

CAPITOLUL II – MATERIALE

3. Agregate naturale
4. Apa
5. Controlul calității balastului sau a balastului amestec optimal înainte de realizarea stratului de fundație

CAPITOLUL III - STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

6. Caracteristicile optime de compactare
7. Caracteristicile efective de compactare

CAPITOLUL IV - PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

8. Măsurile preliminare
9. Experimentarea punerii în operă a balastului sau a balastului amestec optimal
10. Punerea în operă a balastului sau a balastului amestec optimal
11. Controlul calității compactării balastului sau a balastului amestec optimal

CAPITOLUL V - CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

12. Elemente geometrice
13. Condiții de compactare
14. Caracteristicile suprafeței stratului de fundare

CAPITOLUL VI - RECEPȚIA LUCRĂRILOR

15. Recepția de fază pentru lucrări ascunse
16. Recepția la terminarea lucrărilor
17. Recepția finală

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ



CAPITOLUL I – GENERALITĂȚI

1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din balast și/sau balast amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor. El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR EN 12620+A1 și de stratul de fundație realizat conform STAS 6400.

2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Stratul de fundație din balast și/sau balast optimal se realizează într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază conform prevederilor STAS 6400.

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

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

2.4. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea Inginerului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

2.6. Noțiunea „Inginerul” semnifica pe Rerezentantul Beneficiarului.

CAPITOLUL II – MATERIALE

3. AGREGATE NATURALE

3.1. Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granula maximă de 63 mm.

3.2. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

3.3. Agregatele naturale folosite trebuie sa corespunda calitativ cu prevederile SR EN 13242+A1.

3.4. Stația de producere a agregatelor va fi cerficată conform standardelor în vigoare.

3.5. Agregatul (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea Inginerului.

3.5. Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrica sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

3.6. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

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

3.7. Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de etalonarea lucrărilor.

3.8. În cazul în care se va utiliza agregate din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

4. APA

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

5. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDAȚIE

5.1. Controlul calității se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în **tabelul 1**.

Tabel 1

	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
	1	2	3	4
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică.	O probă la fiecare lot aprovizionat, de	-	SR EN 933-1

	Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului	500 mc, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort		SR EN 933-2
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606
4	Rezistențe la uzura cu masina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovisionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 mc	-	SR EN 1097- 2
5	Caracteristici de compactare Proctor modificat	O proba la fiecare sursa	-	STAS 1913/12

5.2. În cazul producției în fabrică, producatorul va prezenta declarația de conformitate însoțită de certificatul de control al producției în fabrică.

CAPITOLUL III - STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale balastului amestec optimal se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

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

- $\rho_{d \max}$ = densitatea volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm³
- $W_{opt P.M.}$ = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

7.1. Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

ρ_d = densitatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm³

W_{ef} = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare:

$$D = \frac{\rho_d}{\rho_{dmax}} \times 100$$

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

CAPITOLUL IV - PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

8. MĂSURI PRELIMINARE

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

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

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

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

8.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast, se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

9. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

9.1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

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

9.2. Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate.

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

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

Caracteristicile obținute pe acest tronson se vor consemna în registrul de șantier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

10. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

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

Așternerea și nivelarea se face la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

10.2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

10.3. Compactarea straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare și tehnologia.

10.4. Pe drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor, conform pct. 8.3.

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

10.6. Este interzisă folosirea balastului înghețat.

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

11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

11.1. În timpul execuției stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se vor face, pentru verificarea compactării, încercările și determinările arătate în tabelul 2.

Tabelul 2.

Nr. crt	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica, care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conform
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de banda de circulație	STAS 4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafață de 2.000 mp de strat	-
4	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice în stare uscată	un test la fiecare 250 m de banda de circulație	STAS 1913/15
5	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast, aceasta se determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie, conform Normativului pentru

determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suplă și semirigide, indicativ CD 31.

Cand măsurarea capacității portante cu deflectometrul cu pârghie nu este posibilă din cauza spațiilor înguste, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrmentate acceptate de Inginer.

11.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidente privind calitatea stratului executat:

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

CAPITOLUL V - CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

12. ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundație din balast sau din balast amestec optimal este cea din proiect.

Abaterea limită la grosime poate fi de maximum +/- 20 mm.

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

Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezențat recepției.

12.2. Lățimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal este prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi +/- 5 cm.

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

12.3. Panta transversală a fundației de balast sau balast amestec optimal este cea prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu +/- 0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcăminte respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță. Abaterea limita la panta este +/-0,4% față de valoarea pantei indicate în proiect.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de +50 /-10 mm. În cazul unor abateri > +20 cm, punctele respective se vor marca în teren pentru a se urmări ca la cota superioară a stratului acoperitor (strat de fundație superior sau strat de bază), în zonele respective abaterea de la cota proiectată să nu depășească 2 cm.

13. CONDIȚII DE COMPACTARE

Straturile de fundație din balast sau balast amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare, minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III

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

98% în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și/în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;

- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V

- 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
- 95%, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în **tabelul 3 (conform CD 31)**.

Tabelul 3.

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal h (cm)	Valorile deflexiunii admisibile – Dadm (1/100 mm)			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de forma	Pământuri de tipul (conform SR EN ISO 14688-1/A1)		
	Conform STAS 12253	Nisip prăfos, nisip argilos (P3)	Praf nisipos, praf argilos- nisipos, praf argilos (P4)	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă (P5)
10	185	323	371	411
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201

Nota: Balastul din stratul de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din și STAS 6400.

Măsurătorile de capacitate portantă se vor efectua în conformitate cu prevederile Normativului CD 31.

Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkerman efectuate în scopul calității execuției lucrărilor de fundații se va face prin examinarea modului de variație la suprafața stratului de fundație, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 KN) și a valorii coeficientului de variație (Cv). Uniformitatea execuției stratului de fundație se consideră satisfăcătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundație, valoarea coeficientului de variație a deflexiunii este sub 35%.

14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDAȚIE

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

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de + 2,0 cm;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de + 1,0 cm.

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

CAPITOLUL VI - RECEPȚIA LUCRĂRILOR

15. RECEPȚIA DE FAZĂ PENTRU LUCRĂRI ASCUNSE

15.1. Recepția de faze pentru lucrări ascunse se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 273 cu completările și modificările ulterioare și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile art. 5, 11, 12, 13, și 14.

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

15.3. Recepția pe faze determinante se efectuează de către Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspecției în Construcții iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta semnăturile factorilor participanți.

În prealabil se întocmesc procese verbale de recepție calitativă pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind întocmite și semnate de Inginer și Antreprenor și fiind puse la dispoziția comisiei care face recepția fazelor determinante.

16. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu H.G. 343 cu completările și modificările ulterioare.

17. RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 343 cu completările și modificările ulterioare.

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

Directiva 89/655/30.XI.1989	Privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru a CEE (Comitetul Economic European) folosirea de către lucrători a echipamentului de lucru la locul de muncă
HG nr. 343/1994	Privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
HG 300/2006	Norme de securitate și sănătate pe șantiere
HG 622/2004	Privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții
HG 766/1997	Pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții modificată și completată cu HG 675/2002 și HG 1231/2008
HG nr. 940/2006	Pentru modificarea și completarea Regulamentului de Recepție a Lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994
HG nr. 1303/2007	Pentru completarea Regulamentului de Recepție a Lucrărilor de Construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994
HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificări și completări
Legea 10/1995	Privind calitatea în construcții
Legea nr. 82/1998	Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
Legea 177/2015	Referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 -Calitatea în Construcții
Legea nr. 307/2006	Legea privind apararea împotriva incendiilor
Legea nr. 319/2006	Legea securității și sănătății în muncă
Ordinul MT nr. 43/1998	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes național
Ordinul MT nr. 45/1998	Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor
Ordinul MT nr. 46/1998	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice
Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind 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

OG nr. 43/1997	Ordonanța privind regimul drumurilor, cu modificările și completările ulterioare
OUG nr. 195/2005	Ordonanța privind protecția mediului, cu completările ulterioare

II. REGLEMENTĂRI TEHNICE

AND 530/2012	Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere.
CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide
CD 148/2003	Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor de fundație din balast
NE 021:2003	Normativ privind stabilirea cerințelor tehnice de calitate a drumurilor legate de cerințele utilizatorilor
PCC 018-2015	Procedura inspecție stații producere agregate minerale

III. STANDARDE

STAS 1913/12-88	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pamânturilor cu umflări și contracții mari
STAS 1913/13:1983	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15:1975	Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
STAS 4606:1980	Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
STAS 6400:1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12253-84	Lucrări de drumuri. Straturi de forma. Condiții tehnice generale de calitate
SR EN 933-1:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității-Analiza granulometrică prin cernere.
SR EN 933-2:1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
SR EN 933-8:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
SR EN 1097-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.
SR EN 13242+A1:2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civila și în construcții de drumuri.

SR EN ISO 14688-1:2004/A1:2014	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere. Amendament 1
--------------------------------	--

Întocmit,
Ing. Valer Masgras



CAIET DE SARCINI

FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ ȘI/SAU DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

CUPRINS

CAPITOLUL I - GENERALITĂȚI

1. Obiect și domeniu de aplicare
2. Prevederi generale

CAPITOLUL II - MATERIALE

3. Agregate naturale
4. Apa
5. Controlul calității agregatelor înainte de realizarea straturilor de fundație

CAPITOLUL III - STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDAȚIE DIN BALAST ȘI PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDAȚIE DIN BALAST ȘI PENTRU STRATUL DE FUNDAȚIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

6. Caracteristicile optime de compactare
7. Caracteristicile efective de compactare

CAPITOLUL IV - REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

8. Măsuri preliminare
9. Experimentarea execuției straturilor de fundație
10. Execuția straturilor de fundație
11. Controlul calității compactării straturilor de fundație

CAPITOLUL V - CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

12. Elemente geometrice
13. Condiții de compactare
14. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

CAPITOLUL VI - RECEPȚIA LUCRĂRILOR

15. Recepția de fază pentru lucrări ascunse
16. Recepția la terminarea lucrărilor
17. Recepția finală

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ



CAPITOLUL I - GENERALITĂȚI

1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din piatră spartă sau piatră spartă amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor.

El cuprinde condițiile tehnice prevăzute în SR EN 13242+A1 care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite și în STAS 6400 de stratul de piatră executat.

2. PREVEDERI GENERALE

Fundația din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect.

2.1. Fundația din piatră spartă 40-80 mm, se realizează în două straturi, un strat inferior de minimum 10 cm de balast și un strat superior din piatră spartă de minimum 12 cm, conform prevederilor STAS 6400.

2.2. Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de formă sau realizarea unor măsuri de îmbunătățire a protecției patului, iar acesta este constituit din pământuri coezive, stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm se va realiza în mod obligatoriu pe un substrat de fundație care poate fi:

- substrat izolator de nisip de 7 cm grosime după cilindrare;
- substrat drenant din balast de minim 10 cm grosime după cilindrare.

Când stratul inferior al fundației rutiere este alcătuit din balast, așa cum se prevede la pct.2.2., acesta preia și funcția de substrat drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuare a apei.

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

2.4. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea Inginerului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

2.6. Noțiunea „Inginerul” semnifică pe Reprezentantul Beneficiarului.

CAPITOLUL II – MATERIALE

2. AGREGATE NATURALE

3.1. Pentru execuția fundațiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

a) Pentru fundație din piatră spartă mare, 40-80 mm:

- balast 0-63 mm în stratul inferior;
- piatră spartă 40-80 mm în stratul superior;
- split 16-22,4 mm pentru împănarea stratului superior;
- nisip grăunțos sau savură 0-8 mm ca material de protecție.

b) Pentru fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm

- nisip 0-4 mm pentru realizarea substratului, în cazul când pământul din patul drumului este coeziv și nu se prevede execuția unui strat de formă sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;

- piatră spartă amestec optimal 0-63 mm.

Nisipul grăunțos sau savura ca material de protecție nu se utilizează când stratul superior este de macadam sau de beton de ciment.

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

3.3. Agregatele naturale folosite trebuie să corespundă calitativ cu prevederile SR EN 13242+A1.

3.4. Certificarea conformității stației de producere a agregatelor se va efectua cu respectarea procedurii PCC 018.

3.5. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestora.

3.6. Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

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

3.8. Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de furnizor;

- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laboratorul șantierului.

4. APA

Apa necesară realizării straturilor de fundație poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

5. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

Controlul calității se face de către Antreprenor prin laboratorul său în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 1.

AGREGATE

Tabel 1

Nr. crt	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conf.
		La aprovizionare cantități mari	La locul de punere în operă	
0	1	2	3	4
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Corpuri străine: -argilă bucăți -argilă aderentă -conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
3	Conținutul de granule alterante, moi, friabile, poroase și vacuolare	O probă la max. 5000 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 13043/AC
4	Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 5000 mc pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 933-1
5	Forma granulelor pentru piatră spartă. Coeficient de formă	O probă la max. 5000 mc pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 933-4
6	Echivalent de nisip (EN numai la produse de balastieră)	O probă la max. 5000 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 933-8
7	Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	O probă pentru fiecare sursă	-	SR EN 1367-2
8	Uzura cu mașina Los Angeles	O probă la max. 5000 mc pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 1097-2
9	Caracteristici de compactare Proctor modificat la piatră spartă amestec optimal	O probă pentru fiecare sursă	-	STAS 1913/13

CAPITOLUL III - STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDAȚIE DIN BALAST ȘI PENTRU STRATUL DE FUNDAȚIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale amestecului optimal de piatră spartă se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

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

$\rho_d \text{ max}$ = densitate maximă în stare uscată, maxima exprimată în g/cm³

Wopt = umiditatea optimă de compactare, exprimată în %

7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

7.1. Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

ρ_d = densitatea în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm³

W = umiditatea, exprimată în %

În vederea stabilirii gradului de compactare,

$$D = \frac{\rho_d}{\rho_{d \max}} \times 100 (\%)$$

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

CAPITOLUL IV - REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

8. MĂSURI PRELIMINARE

8.1. La execuția stratului de fundație se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente sau de strat de formă sau strat inferior de fundație din balast, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

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

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

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

8.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast sau cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în lucru, funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de santier.

9. EXPERIMENTAREA EXECUTIEI STRATURILOR DE FUNDATIE

9.1. Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării straturilor de fundație.

Experimentarea se va face pentru fiecare tip de strat de fundație - strat de fundație din piatră spartă mare 63-80 mm pe un strat de balast de min. 10 cm sau fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm, cu sau fără substrat de nisip în funcție de soluția prevăzută în proiect.

În cazul fundației din piatră spartă mare 63-80 mm experimentarea se va face separat pentru stratul inferior din balast și separat pentru stratul superior din piatră spartă mare.

În toate cazurile, experimentarea se va face pe tronsoane experimentale în lungime de min. 30 m cu lățimea de cel puțin 3,50 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe santier, a componentei satelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, dacă grosimea prevăzută în proiect se poate executa într-un singur strat sau două și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafațare corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronsoanele experimentale se va face în prezenta Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite de comun acord.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului fundației ce poate fi executat pe șantier;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare).

9.3. În cazul fundației din piatră spartă mare 63-80 mm, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din rulouri compresoare usoare și rulouri compresoare mijlocii, a numărului minim de treceri ale acestor rulouri pentru cilindrarea uscată până la fixarea pietrei sparte 63-80 mm și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25 mm, până la obținerea înclăștării optime.

Compactarea în acest caz se consideră terminată dacă roțile ruloului nu mai lasă nici un fel de urme pe suprafața fundației de piatră spartă, iar alte pietre cu dimensiunea de cca. 40 mm aruncate în fața ruloului nu mai pătrund în stratul de fundație și sunt sfărâmate, fără ca stratul de fundație să sufere dislocări sau deformări.

9.4. Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrărilor.

Caracteristicile obținute pe sectorul experimental se vor consemna în registrul de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

10. EXECUȚIA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

A. FUNDAȚII DIN PIATRĂ SPARTĂ MARE 63-80 mm PE UN STRAT DE BALAST

a. Execuția stratului inferior din balast

10.1. Pe terasamentul recepționat se așterne și se nivelează balastul, într-un singur strat, având grosimea rezultată pe tronsonul experimental astfel ca după compactare să se obțină 10 cm. Așternerea și nivelarea se vor face la sablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

10.2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă, evitându-se supraumezirea locală.

10.3. Compactarea straturilor de fundație se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de compactare și tehnologia.

10.4. Pe drumurile la care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel că stratul de fundație să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor, conform pct.8.3.

10.5. Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundație sau care rămân după compactare, se corectează cu material de aport și se recompactează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

10.6. Este interzisă execuția stratului de fundație cu balast înghețat.

10.7. Este interzisă de asemenea așternerea balastului, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghită de gheață.

b. Execuția stratului superior din piatră spartă mare 63-80 mm

10.8. Piatra spartă mare se așterne, numai după recepția stratului inferior de balast, care, prealabil așternerii, va fi umezit.

10.9. Piatra spartă se așterne și se compactează la uscat în reprize. Până la încleștarea pietrei sparte, compactarea se execută cu cilindri compresori netezi de 6 t după care operațiunea se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone. Numărul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

10.10. După terminarea cilindrii, piatra spartă se împănează cu split 16-25 mm, care se compactează și apoi urmează umplerea prin înnoire a golurilor rămase după împănare, cu savură 0-8 mm sau cu nisip.

10.11. Până la așternerea stratului imediat superior, stratul de fundație din piatră spartă mare astfel executat, se acoperă cu material de protecție (nisip grăunțos sau savură). În cazul când stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor și protecția stratului de fundație din piatră spartă mare.

B. STRATURI DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

10.12. Pe terasamentele recepționate, realizate din pământuri coezive și pe care nu se prevăd în proiecte îmbunătățiri ale patului sau realizarea de straturi de formă, se va executa în prealabil un substrat de nisip de 7 cm.

Așternerea și nivelarea nisipului se fac la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect pentru stratul de fundație.

Nisipul așternut se umeștează prin stropire și se cilindrează.

10.13. Pe substratul de nisip realizat, piatra spartă amestec optimal se așterne cu un repartizor finisor de asfalt, cu o eventuală completare a cantității de apă, corespunzătoare umidității optime de compactare.

Așternerea și nivelarea se fac la șablon cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

10.14. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire uniform evitându-se supraumezirea locală.

10.15. Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului și viteza de deplasare a utilajelor de compactare.

10.16. La drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel că acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor conform pct.8.3.

10.17. Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea

straturilor de fundație din piatră spartă mare sau din piatră spartă amestec optimal se corectează cu material de aport și se recompactează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se renivelează și apoi se cilindrează din nou.

10.18. Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghetată.

10.19. Este interzisă de asemenea așternerea pietrei sparte amestec optimal, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghită de gheață.

11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDAȚIE

11.1. În timpul execuției straturilor de fundație din balast și piatră spartă mare 63-80 mm, sau din piatră spartă amestec optimal, se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 2, cu frecvența menționată în același tabel.

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație aceasta se determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31.

Când măsurarea capacității portante cu deflectometrul cu pârghie nu este posibilă din cauza spațiilor înguste, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrmentate acceptate de Inginer.

Nr. crt	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare conform
1.	Încercarea Proctor modificată - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	-	STAS 1913/13
2.	Determinarea umidității de compactare - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	STAS 1913/1
3.	Determinarea grosimii stratului compactat - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	-
4.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea volumice pe teren - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	1 test la fiecare 250m de banda	STAS 1913/15 STAS 12288
5.	Verificarea compactării prin încercarea cu p.s. în fata compresorului	minim 3 încercări la o suprafață de 2000 mp	STAS 6400
6.	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație - toate tipurile de straturi de fundație	în câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pt. fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31

11.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- compoziția granulometrică a agregatelor
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată)

- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

CAPITOLUL V - CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

12. ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundație este cea din proiect.

Abaterile limită la grosime poate fi de maximum ± 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1500 mp suprafață de drum.

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

12.2. Lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm.

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

12.3. Panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcăminții sub care se execută, prevăzută în proiect.

Abaterile limită la pantă este $\pm 0,4\%$, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

13. CONDIȚII DE COMPACTARE

13.1. Straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 trebuie compactate până la realizarea înclășării maxime a agregatelor, care se probează prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la execuția straturilor și cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncată în fata utilajului cu care se execută compactarea.

Compactarea se consideră corespunzătoare dacă piatra respectivă este strivită fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

13.2. Straturile de fundație din piatră spartă amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13:

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III
 - 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
 - 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V
 - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95%, în toate punctele de măsurare.

13.3. Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație din piatră spartă se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate corespunzătoare tehnicii de măsurare cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile din tabelul de mai jos:

Tabelul 3

Clasa de trafic	Nc, m.o.s. perioada de perspectivă de 15 ani	d _{adm} 0.01 mm
Foarte ușor	sub 0,03	170
Ușor	0,03 – 0,10	160
Mediu	0,10 – 0,30	150
Greu	0,30 - 1,00	140
Foarte greu	1,00 – 3,00	130
Exceptional	>3,00	120

În caietele de sarcini specifice valorile deformațiilor elastice vor fi precizate în funcție de capacitatea portantă necesară a fi asigurată, dar nu vor avea valori mai mari decât cele din tabelul de mai sus.

14. CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE

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

- în profil longitudinal verificarea se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 2,0$ cm, față de cotele proiectate;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 1,0$ cm, față de cotele proiectate.

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

CAPITOLUL VI - RECEPȚIA LUCRĂRILOR

15. RECEPȚIA DE FAZĂ PENTRU LUCRĂRI ASCUNSE

Recepția de fază pentru lucrări ascunse se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 492 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Art. 5, 11, 12, 13 și 14.

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

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

16. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 343 cu modificările și completările ulterioare.

17. RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală se face după expirarea perioadei de garanție a lucrării.

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 343 cu modificările și completările ulterioare.

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

- ✓ Directiva 89/655/30.XI.1989 Privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru a CEE (Comitetul Economic folosirea de către lucrători a echipamentului de lucru la European) locul de muncă
- ✓ HG nr. 343 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora cu completările și modificările ulterioare
- ✓ HG 300/2006 Norme de securitate și sănătate pe șantiere
- ✓ HG 622/2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții
- ✓ HG 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții modificată și completată cu HG 675/2002 și HG 1231/2008
- ✓ HG nr. 343 pentru completarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994
- ✓ HG 1425/2006 Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificări și completări
- ✓ Legea 10/1995 privind calitatea în construcții
- ✓ Legea nr. 82/1998 Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
- ✓ Legea 177/2015 referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 - calitatea în construcții
- ✓ Legea nr. 307/2006 Legea privind apărarea împotriva incendiilor
- ✓ Legea nr. 319/2006 Legea securității și sănătății în muncă
- ✓ Ordinul MT nr. 1297 Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes national
- ✓ Ordinul MT nr. 1296 Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor
- ✓ Ordinul MT nr. 46/1998 Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice
- ✓ Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000
- ✓ Norme metodologice privind 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
- ✓ OG nr. 43/1997 Ordonanța privind regimul drumurilor, cu modificările și completările ulterioare
- ✓ OUG nr. 195/2005 Ordonanța privind protecția mediului, cu completările ulterioare

II. REGLEMENTĂRI TEHNICE

- ✓ AND 530/2012 Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere.
- ✓ CD 31-2002 Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide
- ✓ PCC 018-2015 Procedura inspecție stații producere agregate minerale

III. STANDARDE

- ✚ STAS 1913/1:1982 Teren de fundare. Determinarea umidității.
- ✚ STAS 1913/13:1983 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- ✚ STAS 1913/15:1975 Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren.
- ✚ STAS 4606:1980 Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
- ✚ STAS 6400:1984 Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
- ✚ STAS 12288:1985 Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
- ✚ SR EN 933-1:2012 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității - Analiza granulometrică prin cernere
- ✚ SR EN 933-4:2008 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă
- ✚ SR EN 933-8:2012 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip
- ✚ SR EN 1097-2:2010 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
- ✚ SR EN 1367-2:2010 Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu
- ✚ SR EN 13043:2003/AC:2004 Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
- ✚ SR EN 13242+A1:2008 Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.

Întocmit,
Ing. Valer Masgras



CAIETE DE SARCINI

FUNDATII DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU LIANTI HIDRAULICI

1. GENERALITĂȚI

Aceasta secțiune a Caietului de Sarcini se aplică pentru executia stratului de fundație din agregate naturale stabilizate hidraulic și include condițiile care trebuie respectate în timpul construcției stratului de fundație din agregate naturale stabilizate hidraulic, până la nivelul inferior al stratului de anrobat bituminos, în legătură cu excavarea, transportul, stabilirea rețetei, compactarea, nivelarea și finalizarea lucrărilor, precum și controlul calității pentru recepție.

- a) Antreprenorul va efectua în laboratoare autorizate minim testele solicitate de Normativele și standardele în vigoare și prezentul Caiet de Sarcini .
- b) Antreprenorul trebuie să respecte cerințele din specificația tehnică.
- c) Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate metodele aplicate, respectă cerințele Caietului de Sarcini.
- d) Antreprenorul va înregistra zilnic date cu privire la lucrările de construcție și rezultatele obținute la măsurători, probe și teste.

La executarea straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate lianți hidraulici rutieri se vor respecta prevederile din standardele și normativele specifice în vigoare, în măsura în care acestea completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Lucrările de execuție a stratului superior de fundație din agregate naturale cu clasa de granulozitate 0-31.5 mm stabilizate cu lianți hidraulici rutieri, se fac în conformitate cu acest caiet de sarcini și cu nivelele, pantele, grosimile și profilele transversale tip din proiectul de execuție. Curba de granulozitate 0-31.5mm poate fi alcătuită din materiale granulare prelucrate (concasate) sau neprelucrate (rotunde) de origine minerală obținute prin sfărâmarea naturală sau artificială (concasarea) a rocilor provenite din cariere sau balastiere.

Prezentul caiet de sarcini se referă la condițiile tehnice care trebuie îndeplinite la prepararea, transportul și execuția "stratului superior de fundație" realizat din agregate nelegate naturale sort 0-31.5mm stabilizate cu liant hidraulic, și face parte din sistemul rutier al drumului.

2. MATERIALE

2.1 Agregate naturale nelegate concasate de granulație sau 0-31.5mm

- a) Conform STAS 10473/1, pentru execuția straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment sau cu lianți hidraulici rutieri se utilizează sorturile de agregate specificate în tabelul 1 din Anexa.



Caiet de sarcini - Fundatii din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici

b) Agregatele folosite la reteta de preparare a amestecului de stabilizat, trebuie sa indeplineasca conditiile de granulozitate din Tabelul 2 din Anexa si caracteristicile esentiale din Tabel 7 din anexa.

c) Verificarea caracteristicilor materialului granular sort 0-31.5mm (conform tabel 3 din anexa) la productie curenta se va face la un lot produs .

d) Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, nealterabile la aer, apa sau inghet. Materialul granular nu trebuie sa contina particule moi sau fragile; trebuie sa fie nealterabil la conditiile atmosferice adverse si sa nu contina materiale necorespunzatoare care pot fi observate la o inspectie vizuala, ex. masa de argila, carbune, lemn, materii organice, resturi vegetale.

e) Granulozitatea, în toate cazurile, trebuie să fie continuă si să se înscrie în limitele arătate în tabelele nr.2 si 3 din anexa.

f) In cazul în care la verificarea calității materialului preparat , granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul 1, se corectează granulozitatea cu sorturile granulometrice deficitare, astfel încât materialul să îndeplinească conditiile calitative prevăzute în acest caiet de sarcini,tabel 1.

g) Producatorul de materiale are obligatia de a avea produse certificate in sistem de conformitate impus de standadele si legislatia europeana. El, are obligatia sa efectueze verificarile de calitate conform planului sau de control calitate, verificari si incercari propriu, declarat la certificarea produsului.

2.2 Apa pentru compactare

a) Apa utilizata pentru a corecta umiditatea materialelor granulare folosite trebuie să fie curată, fara material solid in suspensie, vegetatie si impuritati chimice.

b) Apa utilizata trebuie sa respecte prevederile SR 1008:2003.

2.3 Lianti hidraulici

a) Se va utiliza ca si liant hidraulic ciment tip CEM II conform standard SR 197-1:2011;

b) Rezistenta standard a liantului hidraulic rutier este rezistenta la compresiune determinata conform SR EN 196-1:2006 la 28 de zile;

c) Rezistenta la compresiune a liantului hidraulic rutier trebuie sa fie determinata conform SR EN 197-1:2006.

d) Daca Antreprenorul propune utilizarea a mai mult de un singur tip de liant hidraulic este necesar a se obtine aprobarea "Inginerului" pentru fiecare tip de liant folosit.

e) Conditiiile tehnice de receptie, livrare si control a liantilor hidraulici trebuie sa corespunda prevederilor standardelor respective.

f) In timpul transportului de la fabrica la statia de betoane (sau depozit intermediar) a manipularii sau depozitarii, liantul hidraulic va fi ferit de umezeala si de impurificari cu corpuri straine.

g) Depozitarea liantului hidraulic se va face in celule de tip siloz atat pentru depozitele de rezerva cat si pentru cele de consum, corespunzatoare din punct de vedere al protectiei impotriva conditiilor meteorologice.

h) In cursul executiei, cand apare necesara schimbarea sortimentului de liant hidraulic depozitat in silozuri, acestea se vor goli complet si curata si se vor marca corespunzator noului sortiment de liant hidraulic ce urmeaza a se depozita.

i) Durata de depozitare a liantului hidraulic nu va depasi 45 de zile de la data expedierii de catre producator.

j) Liantul hidraulic ramas in depozit timp mai indelungat nu va putea fi intrebuintat decat dupa verificarea starii de conservare si a rezistentelor mecanice de 7 zile. Liantii hidraulici care vor prezenta rezistente mecanice inferioare limitelor prescrise marcii respective, vor fi declassate si utilizate numai corespunzator noii marci.

k) Pentru liantul hidraulic se vor verifica conditiile de calitate specificate la pct. 9.1.5.2.3 la aprovizionare/loturi. Marimea lotului se stabileste de Antreprenor in functie de PCCVI propriu dar nu trebuie sa depaseasca mai mult de 250 tone material aprovizionat.

2.4 Emulsie cationică cu rupere rapida

Emulsia bituminoasă cationică, va fi utilizată pentru protectia cu o peliculă bituminoasă a suprafetei stratului stabilizat cu liant hidraulic. Se va utiliza emulsia cationica cu rupere rapida C60B2 conform SR EN 13808. Dozajul pe metru pătrat al emulsiei bituminoase asternut ca strat de protectie se va determina, prin încercări pe o sectiune de încercare înainte de începerea lucrărilor.

3. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR INAINTE DE PREPARAREA AMESTECULUI STABILIZAT

Materialele destinate prepararii straturilor de baza si de fundatii din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici rutieri sunt supuse la incercari preliminare de informare si la incercari pentru stabilirea retetei a caror natura si frecventa sunt date in tabelul nr. 8 din anexa.

3.1 Compozitia amestecului

Compozitia amestecului corespunzator retetei de lucru va fi elaborata de un laborator al Antreprenorului sau angajat de acesta, Care va proiecta proportiile în greutate, de agregate naturale, liant si apă, efectuând determinări si încercări pentru stabilirea următoarelor:

- curba granulometrică a agregatelor. Curba granulometrică a agregatelor din amestecul de retetă, se va situa , depinzând de tipul stratului rutier, între limitele prevăzute în tabelul 1.

- dozajul de liant care este raportat la greutatea agregatelor, toate corespunzând proportiilor si curbei granulometrice stabilite.

Dozajul optim de liant va fi stabilit in urma determinarilor privind rezistenta la compresiune pe cilindrii de stabilizat ,si tinind cont de recomandarile producatorului in specificatia tehnica de produs, caracteristicile amestecului trebuind sa se incadreze in limitele date în Tabelul 4 din Anexa.

Se recomanda ca dozajul de liant sa fie între 4- 6%.

3.2 Stabilirea compozitiei amestecului

Reteta de Amestec

Obtinerea retetei de amestec consta in stabilirea compozitiei amestecului de agregate naturale concasate stabilizate cu liant hidraulic si apa, se va face de catre un laborator de specialitate avand scopul de a determina:

- curba granulometrica a agregatelor stabilizate;
- dozajul de liant;
- continutul de apa;
- densitatea in stare uscata de referinta, respectiv caracteristicile de compactare.

De asemenea, reteta de amestec trebuie sa permita adaptarea ei, in conditiile santierului, pastrand caracteristicile amestecului preparat in ceea ce priveste lucrabilitatea, omogenitatea si caracteristicile cerute de prezentul caiet de sarcini.

Compozitia amestecului

Stabilirea compozitiei amestecului se va face la schimbarea tipului de liant hidraulic sau naturii agregatului.

Compozitia amestecului de liant hidraulic, apa si agregate naturale concasate se va stabili in functie de respectarea conditiilor aratate in tabelul 4 din anexa. Curba granulometrica a amestecului trebuie sa fie situata in limitele aratate in tabelul 2 din anexa. Curba granulometrica obtinuta este cea care conduce la un grad de compactare admisibil in conditiile compactarii standard (incercarea Proctor modificat). In ceea ce priveste continutul de apa, acesta trebuie sa se situeze la nivelul umiditatii optime de compactare.

Caracteristicile de compactare respectiv densitatea in stare uscata maxima d_{max} si umiditatea optima W_{opt} ale stratului din agregate naturale concasate amestecate cu liant hidraulic se vor determina de catre un laborator de specialitate prin metoda Proctor modificata, conform STAS 1913/13 sau SR EN 13286-2:2006.

O importanta deosebita in cazul agregatelor naturale concasate legate hidraulic cu lianti o are durata de punere in opera. Este o durata in care priza este nula sau foarte slaba si permite punerea in opera a amestecului si compactarea lui fara sa prejudicieze viitoarele caracteristici mecanice ale acestuia.

Durata de punere in opera care se cere in cazul materialelor granulate stabilizate, variaza in functie de conditiile de executie.

3.3 Prepararea amestecului in instalatii de preparare betoane

Instalatii de preparare

Agregatele, liantul hidraulic si apa vor fi amestecate în profunzime si uniform, în proportiile stabilite, putand fi utilizata o instalatie de preparare beton (Statie de betoane).

Statia de beton va fi echipată cu mijloace de cântărire sau dozare, capabile să dozeze liantul cu precizie față de cantitatea care se dozează. Va fi verificat permanent gradul de uzura al paletilor malaxoarelor. Cantarele statiei de beton vor fi calibrate metrolgic conform legislatiei in vigoare. Instalatiilor de beton mobile li se cere să îndeplinească aceleasi conditii, în functie de recomandări si cartea tehnică a instalatiei.

Statiile de preparare trebuie sa respecte urmatoarele caracteristici privind precizia de cantarire si dozare:

- agregate +/- 3%;
- liant hidraulic si apa +/- 2%;

Responsabilul tehnic cu productia are ca responsabilitate intretinerea, functionarea la parametri optimi si calitatea materialului produs pe statia de betoane.

Prepararea propriu-zisa a amestecului

Este interzisa prepararea amestecului in instalatiile care nu asigura respectarea cerintelor din acest caiet de sarcini, sau la care dispozitivele de dozare cu care sunt echipate sunt defecte. Antreprenorul raspunde permanent de buna functionare a mijloacelor de dozare, verificandu-le ori de cate ori este necesar.

Cantitatea de apa necesara amestecului se va corecta in functie de umiditatea naturala a amestecului de agregate, astfel incat la punerea in opera sa fie asigurata umiditatea optima de compactare stabilita in laborator, tinandu-se seama si de pierderile de apa in timpul transportului de la statia de preparare la locul de punere in opera.

Cantitatea de liant hidraulic ce se introduce in amestec este cea prevazuta in reteta stabilita pentru fiecare tip de liant hidraulic aprovizionat.

Amestecarea materialelor componente (agregate si liant hidraulic) se va face in malaxorul instalatiei de preparare pana la omogenizarea amestecului.

Amestecul de agregate naturale, liant hidraulic si apa se introduce in buncarul de stocare a materialului din care se descarca in autobasculanta, astfel incat sa se evite segregarea.

Controlul calitatii amestecului preparat

Controlul calitatii amestecului preparat pe parcursul executiei lucrarii se face prin confectionarea epruvetelor pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale amestecului (rezistenta la compresiune) in conformitate cu tabelul nr. 5 din anexa.

Laboratorul Antreprenorului va tine inregistrari privind calitatea amestecului:

- compozitia amestecului preparat;
- caracteristici ale amestecului preparat:
 - *umiditati – la statia de preparare;

- la locul de punere in opera;

*densitatea stratului compactat;

- confectionarea epruvetelor de amestec pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice (rezistenta la compresiune)

3.4 Punerea in opera a amestecului

Transportul amestecului

Amestecul se transporta la locul de punere in opera cu autobasculantele.

Pe timp de arsita si ploaie, amestecul trebuie protejat prin acoperire cu prelate pentru a se evita modificarea umiditatii acestuia.

Capacitatea de transport trebuie sa fie adaptata santierului in asa fel incat sa asigure mersul continuu al instalatiei de preparare si al atelierului de punere in opera.

Durata transportului nu trebuie sa depaseasca 45 de minute.

3.5 Lucrari pregatitoare

Inainte de inceperea executiei stratului de agregate naturale concasate legate hidraulic cu liant se va verifica si receptiona stratul suport conform caietului de sarcini respectiv.

De asemenea, inainte de asternere se va proceda la umezirea stratului suport, in special daca acesta este constituit din materiale drenante (orice baltire va fi eliminata).

3.6 Experimentarea punerii in opera a amestecului

Inainte de inceperea lucrarilor Antreprenorul este obligat sa execute un tronson experimental.

Experimentarea se va face pe un tronson de proba de cel putin 30 ml si pe minim latimea unei cai de circulatie. Ea are drept scop de a verifica pe santier, in conditii de executie curenta, realizarea caracteristicilor calitative ale amestecului pus in opera in conformitate cu prezentul caiet de sarcini, reglarea utilajelor si dispozitivelor de punere in opera, stabilirea parametrilor compactarii – grosimea de asternere a amestecului, conditiile de compactare si intensitatea de compactare necesara.

Toate datele vor fi suspuse aprobarii inginerului.

Portiunea din tronsonul executat considerat ca fiind cel mai bine realizat va servi ca sector de referinta pentru restul lucrarii.

4. PUNEREA IN OPERA A AMESTECULUI

4.1 Asternerea si nivelarea

Asternerea si nivelarea amestecului trebuie sa fie realizata astfel incat sa se realizeze urmatoarele obiective:

- respectarea pentru fiecare strat tolerantele de nivelment admise;
- asigurarea pentru fiecare strat, grosimea prevazuta in proiect in oricare punct al acestuia;
- obtinerea unei suprafatai corespunzatoare.

Asternerea si nivelarea amestecului stabilizat se face cu autogrederul sau cu repartizatoare mecanice cu vibrare.

Amestecul se descarca in cordoane si apoi cu ajutorul autogrederului sau a repartizatoarelor mecanice materialul se repartizeaza pe jumatare sau pe intreaga cale cu latimea prevazuta in proiect, in functie de tehnologia de executie adoptata .

4.2 Asternerea

Grosimea maxima de asternere intr-un singur strat se va stabili pe sectorul experimental in urma testelor de compactare.

In cazul fundatiilor, cu grosimi mai mari de 22 cm si proiectate a fi realizate din doua sau mai multe straturi, asternerea se va face conform prevederilor proiectului.

O atentie deosebita se va acorda rosturilor longitudinale de lucru.

Marginea stratului asternut anterior trebuie sa fie verticala .

Taierea si indepartarea marginilor interioare (catre axul drumului si/acolo unde trebuie executate straturi adiacente suplimentare) ,trebuie facute astfel incat sa se asigure o compactare omogena pe toata latimea partii carosabile a drumului.

La executia rosturilor transversale de lucru, pentru a obtine o margine verticala a stratului, materialul excedentar trebuie taiat si indepartat.

Asternerea si nivelarea se vor face cu respectarea cotelor de nivelment din proiect, in care scop se va realiza un reperaj in afara suprafetei de lucru, in cazul nivelarii cu autogrederul sau se vor pune la cota longrinele si ghidajele pentru finisoarele cu palpatori electronici.

Stratul superior se executa înainte de începerea prizei liantului hidraulic sau când rezistența amestecului de material indeplinește condițiile minime de rezistența la compresiune ,respectiv de min. 1 N/mm² ”.

4.3 Compactarea

Controlul compactarii se face prin incercari de laborator efectuate de un laborator de specialitate autorizat.

In cazul executiei straturilor stabilizate cu liant hidraulic in locuri inaccesibile compactoarelor (in special in lungul bordurilor, in jurul gurilor de scurgere sau ale caminelor de vizitare, largiri de drumuri, etc), compactarea se va efectua cu placi vibratoare.

Marginile straturilor din agregate naturale concasate legate hidraulic cu lianti trebuie sa fie bine compactate, odata cu intregul strat din agregate naturale concasate legate hidraulic cu lianti.

Compactarea marginilor se va efectua astfel:

- compactorul, va efectua prima trecere, fără vibrare, circulând mai întâi, cu circa 1/3 din lățimea sa, pe acostament și 2/3 pe stratul stabilizat;
- compactarea se continuă, cu respectarea regulii cunoscute: fiecare deplasarea compactorilor spre ax va avea lățimea de 20 cm sau 1/2 grosime de pneu. In cazul benzilor de supralărgire, se vor adopta compactori cu lățime, care să corespundă lățimii benzii drumului.

Daca compactarea acostamentelor se face inainte de asternerea stratului stabilizat se va asigura surgerea apelor.

4.4 Masuri pentru conditii meteorologice nefavorabile

Straturile stabilizate cu liant hidraulic se vor executa in mod exceptional la temperaturi sub +5 °C dar numai peste 0 °C si cu exercitarea unui control permanent si deosebit de exigent din partea Antreprenorului .

Este interzisa asternerea materialului stabilizat pe stratul de suport pe care exista zapada sau o pojghita de gheata.

Antreprenorului nu îi este permis să execute straturi stabilizate, pe timp de ploaie sau ninsoare, nu îi este permis să execute astfel de lucrări, nici după aceste perioade, dacă apele din ploi nu au fost complet îndepărtate și stratul suport nu se află în condiția de a suporta traficul fără fâgase sau deformații.

Este interzisă utilizarea agregatelor naturale înghetate, iar amestecul stabilizat va avea cel puțin +5 °C, la punerea în operă.

Transportul se face cu mijloace rapide, izolate contra frigului, se evita distanțele mari de transport și staționările pe traseu.

4.5 Protecția stratului

Pentru evitarea evaporării apei, suprafața finisată a stratului va fi protejată cu o peliculă bituminoasă subțire de 0,7...1,1 kg/m².

Emulsia bituminoasă se stropește, imediat după compactare, când stratul asternut este proaspăt și umed.

Asternerea îmbrăcămintilor bituminoase sau din beton de ciment, este permisă pe suprafața stratului stabilizat, când rezistența la compresiune pe cilindrii atinge valoarea de min. 1.2 N/mm² de la execuție.

5. CONTROLUL CALITĂȚII PENTRU RECEPȚIE

Controlul calității amestecului de agregate naturale stabilizate cu liant hidraulic rutier și apa puse în operă se va face în conformitate cu prevederile tabelului 6.

5.1 Toleranțe Geometrice

Grosimile straturilor din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici rutieri sunt cele prevăzute în proiect.

Abaterile limita la grosime sunt: -10 mm; +20 mm

Verificarea grosimii stratului de fundație se efectuează prin măsurători directe la marginile benzilor executate la fiecare 200 m.

Grosimea stratului este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector prezent recepției.

Latimile straturilor din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici rutieri sunt cele prevăzute în proiect.

Abaterile limita la latime vor fi: +/- 2 cm.

Verificarea latimii de execuție se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

Panta transversală a stratului din material stabilizat este cea a îmbrăcămintii prevăzute în proiect.

Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului. Abaterile limita față de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

5.2 Gradul de compactare

Gradul de compactare al straturilor de bază și de fundație din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici rutieri, în funcție de clasa tehnică a drumului, trebuie să fie de:

- min.100% in cel putin 95% din numarul punctelor de masurare si min 98% in cel mult 5% din punctele masurate;

Caracteristicile de compactare (densitatea in stare uscata maxima si umiditatea optima de compactare) ale straturilor de baza si de fundatie se determina prin incercarea Proctor Modificata conform STAS 1913/13 si sunt corespunzatoare domeniului umed al curbei Proctor.

5.3 Caracteristicile suprafetei stratului din material stabilizat

Verificarea denivelarilor suprafetei se efectueaza cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

a) in profil longitudinal, masuratorile se efectueaza in axul fiecarei benzi de circulatie iar denivelarile nu pot fi mai mari de +/- 10 mm.

b) in profil transversal, verificarea se efectueaza in dreptul profilelor aratate in proiect si denivelarile nu pot fi mai mari de +/- 9 mm.

6. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA

Receptia pe faza determinanta stabilita prin proiect, se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat cu HG 272/94 si conform Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante, elaborata de MLPTL si publicata in Buletinul Constructiilor volum 4/1996, atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatii sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitate impuse de proiectant si caietul de sarcini, precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

In urma acestor receptii se incheie "Proces verbal de receptie pe faza" in care sunt specificate remediile care sunt necesare, termenul de executie a acestora si recomandari cu privire la modul de tinere sub observatie a tronsoanelor de drum la care s-au constatat abateri fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

7. RECEPTIA FINALA

Receptia finala a straturilor de fundatie din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici rutieri se face odata cu receptia finala a intregii lucrari de drum, dupa expirarea perioadei de verificare a comportarii acesteia.

Receptia finala se va face conform prescriptiilor legale in vigoare.

8. LISTA DOCUMENTELOR DE REFERINTA

Nr. Crt.	REFERINTA	DESCRIERE
1.	Legea 10/1995	privind calitatea in constructii
2.	HG 766/1997	pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii modificata si completata cu HG 675/2002 si HG 1231/2008
3.	Ordonanta guvernului 7/2010	Pentru modificarea si completarea Ordonatei Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor.
4	Ordinul MT nr. 45/1998	Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor.
5	Ordinul MT nr. 46/1998	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice.
6	Ordinul MT nr. 49/1998	Norme tehnice privind proiectarea si realizarea strazilor in localitatile urbane
7	Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind conditiile de închidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie în vederea executării de lucrări în zona drumului public
8	Legea nr. 319/2006	Legea securitatii si sanatatii in munca.
9	HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificari si completari.
10	HG 300/2006	Norme de securitate si sanatate pe santiere.
11	Legea nr.	Legea privind apararea impotriva incendiilor.
12	Directiva 89/655/30.XI.1989 a CEE (Comitetul Economic European)	privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru folosirea de catre lucratori a echipamentului de lucru la locul de munca

ANEXA

Tabel 1

Domeniu de aplicare		Agregatele folosite		
		Natura agregatului		Dimensiunea granulelor
	STRATURI DE FUNDAȚIE pentru structuri nerigide și rigide, platforme, locuri de parcare, benzi de staționare, acostamente	AGREGATE DE BALASTIERĂ,	SR EN	0-4 8-31.5 0-31.5
		conform: 13242+A1:2009 - nisip - pietriș - balast		
		AGREGATE CONCASATE, DE: BALASTIERĂ, conform SR EN 13242+A1:2009 - pietriș concasat - balast concasat CARIERĂ, conform SR EN 13097:2003 - piatră spartă (split) - savură		8-31.5 0-31.5 8-16 și 16-31.5 0-16

Tabel 2- granulozitatea agregatelor

Granulometrie		Treceri prin site și ciururi în % din masă							
		0.1	0,2	1	4	8	12,5	16	31.5
0-31,5	Min.	6	8	18	33	50	65	72	90
	Max.	11	17	34	60	75	88	95	100

Tabel 3 – caracteristicile materialului granular

Caracteristici de calitate	Domeniul de utilizare
	Straturi de fundatie
	Conditii de admisibilitate
Clasa de granulozitate	0-31.5
Continut de fractiuni 0...8 mm	50 - 80
Granulozitate	Continua
Coeficient de neuniformitate (U_n),min	8
Echivalent de nisip (EN), % min (pe fractiunea 0-4mm)	30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA),%,max	35

Tabel 4

Caracteristica studiata la obtinerea retetei de amestec	Denumirea stratului si al lucrării
	Strat de fundatie pentru sisteme rutiere rigide, nerigide; consolidarea benzilor de stationare si a acostamentelor
Rezistenta la compresiune N/mm ² : - Rc 7 zile - Rc 28 zile	1,2.....1,8 1,8.....3,0
Stabilitate la apă % max.: - scăderea rezistentei la compresiune, Rci - umflare volumică Ui - absorbtie de apă Ai	25 5 10
Pierdere de masă % max.: - saturare-uscarea Psu - înghet-dezghet Pid	10 10

Tabel 5

Nr crt	Actiunea, procesul de verificare sau caracteristicile ce se verifica	Frecventa minima		Metode de determinare conform STAS
		La statia de betoane	La locul de punere in lucru	
	1	2	3	4
	Examinarea documentelor de transport	-	La fiecare transport	-
	Inercarea Proctor modificat	Pentru fiecare reteta		
	Compozitia granulometrica a amestecului	1 determinare la productie zilnica ,dar nu mai mare de 500mc, pe fiecare statie de betoane in parte	-	933-1/2012
	Confectionarea de epruvete si determinarea densității si a rezistentelor la compresiune - la 7 zile - la 28 zile	2 serii a 3 epruvete cilindrice la 1500 mp	-	STAS 10473/2
	Umiditatea amestecului, pentru stabilirea corectiei de umiditate, necesară asigurării umidității optime de compactare	Cel puțin o data pe zi si la schimbari meteo care pot modifica umiditatea	-	1913/1
	Verificarea caracteristicilor de compactare: a. umiditate de compactare b. gradul de compactare	- -	a.-doua probe la 1500 mp b.- doua probe la 1500 mp	1913/1 1913/15

Tabelul 6

r. rt	Verificare, procedeul de verificare sau caracteristicile de se verifica	Frecventa minima	Metoda de determinare conform STAS
	Determinarea rezistentei la compresiune pe epruvete cilindrice La 14 zile La 28 zile	3 epruvete cilindrice la 1.500 mp 3 epruvete cilindrice la 1.500 mp	10473/2
	Prelavare de carote pentru determinarea rezistentei la compresiune	1 carota la 2.500 mp de strat (la cererea comisiei de receptie sau a beneficiarului)	Normativ C 54
	Determinarea grosimii stratului	- la 200 m in timpul executiei - pe carote extrase	-
	Densitatea stratului rutier pentru calculul gradului de compactare	Minim doua puncte la 1.500 mp	10473/2

Tabel 6 - Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic – SR EN 13242+A1, sistem EVCP 2+, cu utilizare prevăzută în inginerie civilă și construcții de drumuri

Caracteristici esențiale	Cerințe	Performanțe	Referența pentru metoda de evaluare a caracteristicii esențiale
Formă, dimensiune și densitatea granulei	Clasă de granulozitate	0/31.5	SR EN 13242+A1
	Granulozitate	GA 85	SR EN 933-1
	Forma agregatului grosier - Indice de aplatizare - Indice de formă	F _{NR} S _{NR}	SR EN 933-3 SR EN 933-4
	Densitatea granulei	Valoare declarată de fabricant	SR EN 1097-6
Puritate	Conținut de părți fine	f _{NR}	SR EN 933-1
	Calitatea părților fine ¹⁾	> 3 %	SR EN 13242+A1 Anexa A
Procentul de particule sfărâmate	Procent de particule sfărâmate sau sparte și de particule rotunjite total din agregate grosiere ²⁾	C _{NR}	SR EN 933-5
Rezistență la fragmentare / sfărâmare ³⁾ a agregatului grosier	Coeficient Los Angeles	LA ₃₅	SR EN 1097-2
	Rezistență la impact	SZ _{NR}	SR EN 1097-2
Stabilitate de volum	Componente care influențează stabilitatea volumică a zgurii de furnal și de oțelărie	Nu se admite utilizarea zgurilor de furnal și de oțelărie	SR EN 1744-1

	utilizate pentru agregate nelegate		
	Stabilitate de volum a zgurilor de furnal și de oțelărie		
Absorbție de apă/sucțiune	Absorbția de apă	nici o cerință	SR EN 1097-6
Compoziție / conținut	Clasificare agregate grosiere reciclate	Nu se admite utilizarea agregatelor reciclate	SR EN 933-11
	Sulfat solubil în acid	AS _{NR}	SR EN 1744-1
	Sulf total	S _{NR}	
	Sulfat solubil în apă	SS _{NR}	
Componente care influențează negativ priza și întărirea amestecurilor legate hidraulic	nici o cerință		
Rezistența la uzură prin frecare	Coeficient micro-Deval	M _{DeNR}	SR EN 1097-1
Substanțe periculoase	-emisii de metale grele -emisii de alte substanțe periculoase	Identificare materie primă Managementul producției	Regulament CE 1907/2006
Durabilitatea la condițiile climatice	Eroziunea „Sonnenbrand” a bazaltului	SB _{NR}	SR EN 1367-3 SR EN 1097-2
Durabilitatea la îngheț-dezgheț	Rezistența la îngheț-dezgheț	F _{NR}	SR EN 1367-1 SR EN 1367-2

1) când conținutul de părți fine dintr-un agregat fin depășește o fracțiune de masă de 3% și există o dovadă de utilizare corespunzătoare, nu mai este necesară o încercare suplimentară

2) agregatele obținute prin concasarea rocilor sunt de categorie C_{90/3} și nu necesită o încercare suplimentară

3) determinare efectuată pe fracțiunea 10/14 conform SR EN 1097-2

Tabel 8 – Verificarea calitatii materialelor inaintea de punerea in opera.

Materialul	Actiunea, procesul de verificare sau caracteristicile ce se verifica	Frecventa minima		Metode de determinare conform STAS
		La aprovizionarea materialelor in depozit de reperi	Inainte de utilizarea materialului	
0	1	2	3	4
Lianti hidraulici	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Starea de conservare numai daca s-a depasit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare	O determinare la fiecare lot aprovizionat sau la fiecare siloz in care s-a depozitat lotul aprovizionat (pe o proba medie)	Doua determinari pe siloz (sus si jos)	SR EN196/1
Agregate	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau cartificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Granulozitatea sorturilor	O proba la fiecare lot aprovizionat	-	4606
	Echivalentul de nisip	O proba la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sort si sursa	-	4606

	Coeficient de neuniformitate	O proba la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sort si sursa	-	SR EN 13450/2003; SR EN 13242/2003
	Umiditatea	-	O proba pe schimb si sort si ori de cate ori se observa schimbare cauzata de conditii meteo	
	Rezistenta la uzura cu masina tip Los Angeles	O proba la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sort si sursa	-	SR EN 13450/2003 ;SR EN 13242/2003
Apa	Compozitia chimica	-	O proba la incercarea lucrarii pentru fiecare sursa	-
Emulsie bituminoasa	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-

Întocmit,
Ing. Valer Masgras



CAIET DE SARCINI

EXECUTAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR RUTIERE DIN BETON DE CIMENT

Cuprins

1. OBIECT
2. DOMENIU DE APLICARE
3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ
4. RESPONSABILITĂȚI
5. MODUL DE LUCRU
 - 5.1. GENERALITĂȚI
 - 5.2. PREGĂTIREA FUNDAȚIEI ÎN VEDEREA TURNĂRII BETONULUI
 - Executarea lucrărilor de fundații noi
 - Executarea lucrărilor pe îmbrăcămiți existente
 - 5.3. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI
 - 5.4. EXECUTAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR DINTR-UN SINGUR STRAT
 - 5.5. EXECUTAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR DIN DOUĂ SAU MAI MULTE STRATURI
 - 5.6. PROTEJAREA ÎMBRĂCĂMINȚII
 - 5.7. ACOPERIREA CU NISIP
 - 5.8. PROTEJAREA ÎMBRĂCĂMINȚII LA CIRCULAȚIE
 - 5.9. EXECUTAREA ROSTURILOR
 - Executarea rosturilor de contact
 - Executarea rosturilor de dilatație
 - Executarea rosturilor de contractie
 - Colmatarea rosturilor
6. MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII, P.S.I. ȘI PROTECȚIA MEDIULUI
7. CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR
8. RAPOARTE ȘI ÎNREGISTRĂRI



1. OBIECT

Prezenta instrucțiune tehnică de execuție descrie executarea, controlul calității și recepția lucrărilor îmbrăcăminților din beton la drumuri în condiții de asigurare a calității și constituie documentul de referință pentru execuția și recepția acestui gen de lucrări.

2. DOMENIU DE APLICARE

Instrucțiunea tehnică de execuție se aplică la executarea îmbrăcăminților din beton pentru : drumuri petroliere de orice clasă și străzi de orice categorie, drumuri de exploatare din orice sector de construcție (petroler, minier, agricol, etc.). De asemenea se aplică la platforme de parcare, portuare, pentru aerodromuri, locuri de staționare, alei carosabile.

Prezenta instrucțiune tehnică de execuție nu se aplică la îmbrăcăminți din beton armat, îmbrăcăminți din beton precomprimat, trotuare și alei pentru pietoni.

3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

- Standardul SR 183/1 : 1995 – Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți din beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice de calitate.
- Standardul STAS 2914-84 – Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
- Standardul STAS 6400-84 – Lucrări de drumuri. Straturi de bază și fundații. Condiții tehnice generale de calitate.
- Normativ C 22-92 – Normativ pentru executarea îmbrăcăminților din beton de ciment la drumuri.
- Codul NE 012-99 – Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat.
- Normativ C 16-84 – Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
- Normativ C 56 – 1985 – Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalațiilor aferente – Caiet XXI.

4. RESPONSABILITĂȚI

Executantul, prin conducătorul lucrării, răspunde de :

- Aprovizionarea punctului de lucru cu materialele prevăzute în proiect la calitatea prescrisă și cu sculele și dispozitivele necesare executării lucrării la parametrii proiectați;
- Recepționarea materialelor aprovizionate la lucrare ;
- Aplicarea în execuție a prescripțiilor prezentei instrucțiuni și a prescripțiilor proiectului, precum și a PCCVI-ului specific ;
- Efectuarea tuturor remedierilor indicate în urma controlului sau autocontrolului efectuat

pe linie de asigurare a lucrării în termenul stabilit ;

- Efectuarea eventualelor modificări în execuție numai cu aprobarea proiectantului și acceptul investitorului ;
- Asigurarea tuturor garanțiilor solicitate de investitor privind exigențele de calitate ale construcției.

Investitorul, prin dirigințele de șantier, răspunde de :

- Respectarea tuturor restricțiilor din prezenta instrucțiune de către constructor;
- Evidențierea tuturor testelor (încercări, probe) de confirmare a calității lucrărilor ce fac obiectul prezentei instrucțiuni ;
- Acordul final pentru execuția conformă a lucrării și trecerea la faza următoare.

5. MODUL DE LUCRU

5.1. GENERALITĂȚI

Execuția îmbrăcăminților din beton cuprinde următoarele etape :

- pregătirea fundației în vederea turnării betonului ; îmbrăcămintea poate fi nouă sau constituită dintr-o îmbrăcăminte existentă ce se modernizează ;
- protejarea îmbrăcăminții ;
- executarea rosturilor ;
- colmatarea rosturilor.

5.2. PREGĂTIREA FUNDAȚIEI ÎN VEDEREA TURNĂRII BETONULUI

5.2.1. Executarea lucrărilor de fundații noi

(1) Fundația trebuie să aibă la suprafață aceleași pante în profil transversal și declivități în profil longitudinal, ca ale suprafeței îmbrăcăminții sub care se află, conform STAS 6400-84.

(2) Denivelările admisibile ale suprafeței straturilor de fundație în sens longitudinal, cu lățimea sub 3 m, vor fi de maximum 2 cm în cazul straturilor de fundație de balast, piatră spartă și din materiale granulare stabilizate mecanic și de maximum 1,5 cm pentru balast sau nisip stabilizat cu ciment.

(3) Denivelările admisibile ale suprafeței straturilor de fundație în sens transversal, cu lățimea mai mică de 3 m, vor fi cu 5 mm diferite de cele admise de STAS 183/1:1995 pentru îmbrăcămintea de beton de ciment.

(4) Lățimea fundației este cea indicată în proiect și depinde de tipul de încadrare a îmbrăcăminții corespunzător clasei tehnice a drumului conform STAS 1598/1,2 – 89.

(5) Îmbrăcămințile din beton de ciment se pot executa la străzi numai după definitivarea tuturor instalațiilor subterane înainte de executarea fundației. Se recomandă să se prevadă sub partea carosabilă numai acele instalații care nu pot fi amplasate în zonele verzi sau sub

trotuarele adiacente.

(6) Cu câteva zile înainte de a începe executarea lucrărilor se face recepția fundației conform STAS 640084 prin verificarea elementelor geometrice, abaterilor limită, denivelărilor admisibile, precum și a capacității portante a complexului fundație-pat prin determinarea deflexiunilor suprafeței cu deflectometrul cu pârghie.

(7) Lucrările de corectare și finisare a fundației vor precede lucrările de betonare, astfel ca să existe undecalaj de 400 — 1.000 m.

(8) Pe fundația verificată transversal și longitudinal se montează longrinele metalice pe benzi de beton (C4/5 - .C8/10) sau mortar cu lățimea de minim 30 cm preparate cu un dozaj de 160 kg/mc ciment.

(9) Deoarece poziția corectă a longrinelor atât în plan cât și în înălțime depinde de cota benzilor, ele trebuiesă fie executate cu precizia cuvenită, în care scop se execută următoarele

a) Se trasează cu aparatul axul drumului cu aliniamente, curbe și cote pe țărushi metalici bine fixați, la distanța profilelor din proiect dar nu mai mult de 50 m, după care se măsoară cu ruleta spre margine lățimea jumătății îmbrăcăminții care se materializează în teren tot cu țărushi metalici. Se delimitează apoi lățimea benzii pentru montarea longrinelor ;

b) Cu ajutorul nivelei se fixează pe țărushi plantați la distanța maximă de 50 m unul de altul, în zona acostamentului cota părții superioare a benzii longrinei, reducându-se din cota îmbrăcăminții înălțimea longrinei ;

c) Se sapă cu târnăcopul șanțul în care se execută banda pentru longrină ; Cotele de pe țărushi din zona acostamentului se transmit cu ața și bolobocul pe șipculițe fixate în martori din mortar sau beton turnați din 2 în 2 metri în amplasamentul benzii pentru longrine ;

d) După această operație se umple cu mortar de ciment intervalul dintre șipculițe, se îndeasă bine și se nivelează spre margine cu un dreptar care se reazemă pe câte două șipculițe alăturate ;

e) La executarea benzilor pentru longrinele din axă și de la margine se va avea grijă ca diferența de cotă dintre ele să asigure panta transversală prescrisă îmbrăcăminții ;

f) La executarea benzilor pentru longrinele din axa de la margine se va avea grijă ca diferența de cotă dintre ele să asigure panta transversală prescrisă îmbrăcăminții ;

g) La turnarea primei benzi a îmbrăcăminții se utilizează pe ambele laturi longrinele de același tip.

(10) Pentru turnarea benzii a doua a părții carosabile, la marginea dinspre acostament se montează longrinele, iar în axa drumului se utilizează platbanda sau șina cu înălțime redusă, montată direct pe dala turnată anterior. În același mod se montează platbanda sau șina cu înălțimea redusă pentru platformele ce se execută cu dale intercalate între două rânduri de dale adiacente, turnate anterior.

(11) Montarea longrinelor se va face la 1-2 zile după turnarea benzilor de mortar, respectând ax proiectată a drumului și lățimea îmbrăcăminții.

(12) Longrinele vor fi legate între ele cu cramioane pe fundații, în numărul prevăzut de construcția longrinei.

(13) În prealabil, longrinele vor fi controlate pentru a nu fi folosite cele deformatate. La montare, capetele lor vor fi așezate la același nivel ca să asigure trecerea ușoară a vibrofinisorului și obținerea unei suprafețe perfecte a îmbrăcăminții.

(14) Longrinele pregătite pentru a fi montate trebuie curățate de beton și unse cu ulei ars dizolvat în motorină sau cu decofrol.

- (15) Pentru buna desfășurare a lucrărilor de execuție a îmbrăcăminților este necesar ca înaintea începerii turnării betonului să fie montate longrinele pe cel puțin o lungime de turnate programată zilnic.
- (16) În cazul fundațiilor din balast, piatră spartă și din materiale granulare stabilizate mecanic, între longrinele montate pe fundația în prealabil umezită se va așterne un strat de nisip de 2 cm grosime după compactare, care trebuie să respecte cota și panta suprafeței inferioare a îmbrăcăminții.
- (17) Pe nisipul bine nivelat și compactat se va întinde hârtia sau folia de polietilenă. Benzile de hârtie sau polietilenă trebuie să se suprapună cu minim 5 cm în sens longitudinal și 20 cm în sens transversal. Banda superioară va fi în sensul pantei.
- (18) Hârtia sau folia va fi întinsă cu puțin înainte de betonare pentru a se evita producerea de cute. Stabilitatea contra vântului a foliei întinse se va asigura așezând din loc în loc bare de fier sau lemn, care se vor recupera.
- (19) În situațiile în care stratul superior al fundației este alcătuit din materiale stabilizate cu lianți hidraulici sau mixturi asfaltice nu se va executa acoperirea suprafeței fundației cu strat de nisip și hârtie sau folie de polietilenă.
- (20) În urma efectuării lucrărilor de mai sus acestea se vor verifica de către conducătorul tehnic al lucrării și dirigințele de șantier și se vor consemna cele constatate în procese-verbale de recepție calitativă.

5.2.2. Executarea lucrărilor pe îmbrăcăminți existente.

- (1) Înainte de a începe executarea îmbrăcăminții din beton de ciment, îmbrăcămintea bituminoasă veche se tratează în unul din următoarele moduri :
- a) Se decapează îmbrăcămintea veche în vederea recuperării mixturii asfaltice, pe straturi, căutându-se să nu se amestece mixturi de tipuri diferite. Dacă se urmărește recuperarea numai a stratului de uzură, se folosesc freze reglate la grosimea acestui strat. Când se recuperează întreaga mixtură asfaltică, se pot decapa cu lama autogrederului urmărindu-se separarea cu grijă a stratului suport care de regulă este alcătuit din materiale granulare nestabilizate ;
 - b) Se menține îmbrăcămintea veche ca fundație. Se repară prin colmatare fisurile, crăpăturile și se plombează degradările :
 - cu mastic bituminos, cele cu deschideri până la 5 mm ;
 - cu mortar asfaltic, crăpăturile cu deschide mai mari de 5 mm.
- (2) Pentru plombări se vor folosi materiale stabilizate cu lianți hidraulici (zgura, tuf sau ciment) sau mixturi asfaltice, utilizând agregate cu dimensiuni corespunzătoare adâncimii degradărilor (maximum 2/3 din adâncime).
- (3) Pentru aducerea profilului transversal existent la panta îmbrăcăminții din beton de ciment, reprofilarea îmbrăcăminții bituminoase existente se poate face cu materiale locale stabilizate cu ciment sau cu mixturi asfaltice. Grosimea minimă, în stare compactată a straturilor de reprofilare trebuie să fie de cel puțin două ori mai mare ca dimensiunea granulei maxime utilizate.
- (4) În curbele supraînălțate, pentru amenajarea curbelor, dala de beton va fi de grosime constantă, iuolit, pe suprafața turnată se poate presăra un strat de cca. 1 cm grosime din agar preluarea diferenței dintre profilul proiectat și cel existent se va realiza cu alte materiale decât beton de ciment (balast, materiale stabilizate, etc.).
- (5) În urma efectuării lucrărilor menționate anterior se vor consemna cele constatate într-

un proces-verbal de recepție calitativă.

(6) În cazurile în care se execută prelungirea părții carosabile existente, în zonele în care există posibilitatea de tasare diferențiată a fundației părților lărgite, se va prevedea armarea dalelor pe o lățime de 0,8 — 1,0 m deasupra rostului dintre îmbrăcăminți și fundația părții lărgite, Armarea dalelor se va face cu oțel beton cu diametrul de 5-6 mm, sub formă de plase de 0,80 — 1,00 m lățime și 5 m lungime cu ochiuri de 20 x 20 cm. În cazul utilizării de plase legate cu sârmă, acestea vor fi alcătuite din oțel beton tip OB 37 de 6 mm diametru iar în cazul utilizării de plase sudate acestea vor fi alcătuite din sârmă trasă de 5 mm diametru. Armătura se va așeza la adâncimea de 3-7 cm de suprafața îmbrăcăminții, prin intermediul unor călăreți dacă îmbrăcămintea se execută într-un singur strat, sau între cele două straturi când îmbrăcămintea se execută în două straturi.

5.3. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

(1) Îmbrăcămințile se execută într-unul sau mai multe straturi conform prevederilor din proiect, în funcție de utilajele curente care asigură compactarea prin vibrare până la grosimi de 20 cm. În cazul unor grosimi mai mari se vor utiliza vibrofinisoare dotate cu pervibratoare care asigură vibrarea eficientă pe toată grosimea stratului.

(2) Punerea în operă a betonului va fi condusă nemijlocit de șeful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea și lua măsuri operative de remediere a oricăror deficiențe constatate.

(3) La locul de punere în operă, descărcarea betonului se va face în 2-3 locuri sau din mers, pentru a obține omogenitatea și înfuierea betonului uniformă pe toată întinderea (în funcție de volumul betonului din autobasculantă).

La îmbrăcăminți existente în două sau mai multe straturi turnarea betonului celui de-al doilea strat și apoi celelalte se va face obligatoriu prin descărcare laterală.

(4) Așternerea betonului se va face numai cu repartizoare mecanice (lopeți mecanice) cu excepția unor suprafețe reduse la care folosirea acestora nu este justificată, la acestea așternerea executându-se manual.

(5) Compactarea și nivelarea betoanelor, la executarea îmbrăcăminții se vor efectua cu ajutorul vibrofinisoarelor având următoarele caracteristici: frecvența de minim 3.000 vibrații/minut, amplitudinea 1–1,3 mm ; viteza de avansare minim 0,6m/minut prin două treceri ale acestora pe fiecare strat de beton ce se compactează cu excepția lucrărilor de suprafețe reduse care vor fi compactate cu ajutorul plăcilor sau riglelor vibrante având minim 3.000 vibrații/minut. Relația între grosimea dalei, h și lungimea grinzii vibratoare, măsurată în sensul de avansare b este $b \geq h$.

(6) Timpul optim de vibrare se stabilește prin determinări pe proba efectuată cu prima șarjă de beton ce se compactează, stabilindu-se viteza de înaintare a vibrofinisorului, corelată cu lățimea grinzii vibratoare care trebuie să fie în contact cu betonul proaspăt pe o lungime de cel puțin grosimea dalei, măsurată în direcția de avansare, Durata vibrării se recomandă să fie 30-60 secunde.

(7) Pentru a asigura vibrarea corectă a betonului pe întreaga suprafață a stratului compactat, se va urmări ca grinda vibratoare în timpul vibrării să se afle cu 1-3 mm mai jos decât suprafața betonului din spatele grinzii.

Grosimea stratului de beton necompactat trebuie să fie de 1,15 — 1,35 ori mai mare decât

grosimea finală a stratului compactat, în funcție de lucrabilitatea betonului. Înainte de a începe vibrarea betonului, se va stabii în cadrul determinărilor de probă și grosimea stratului de beton necompactat, necesară pentru obținerea grosimii prescrise a stratului finit.

(8) Punerea în operă a betonului se va face fără întreruperi, iar dacă acestea nu pot fi evitate (ploaie intensă, defectarea utilajului, întreruperi în aprovizionarea cu beton) se va executa din betonul confecționat până la acel moment o dală mai scurtă decât a fost prevăzută, terminată cu un rost transversal de contact.

(9) În caz de defectare a vibrofinisorului se poate folosi pentru compactarea betonului o placă sau o riglă vibrantă având minimum 3000 vibrații/minut pe care punctul de lucru trebuie să o aibă ca rezervă.

(10) Distanța dintre două poziții succesive de lucru ale plăcilor sau riglelor vibrante trebuie să fie astfel stabilită încât să fie asigurată acoperirea succesivă a întregii suprafețe de beton compactat.

(11) Întreruperea betonării la sfârșitul unei zile de lucru se va face numai la un rost transversal de dilatație sau de contact.

(12) Betonul greșit confecționat sau greșit pus în operă se va îndepărta de la locul de punere în operă.

(13) La executarea supralărgirilor curbe, betonul de ciment se va așterne manual și se va compacta cu ajutorul plăcilor sau grinzilor vibratoare având minim 3.000vibrații/minut.

(14) În sectoarele de drum cu declivități mari, sensul de execuție al benzii de circulație va fi de jos în sus.

5.4. EXECUTAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR DINTR-UN SINGUR STRAT

(1) Betonul așternut la cotă și necompactat se va verifica cu dreptarul și se vor efectua corecturile necesare înainte de vibrare pentru eliminarea denivelărilor suprafeței, prin completare cu beton sau îndepărtarea betonului în exces.

Lângă longrine betonul se va îndesa cu maiul metalic asigurând totodată menținerea ancorelor.

(2) După așternerea stratului de beton pe o porțiune de 5-6 m, pe toată lățimea și după verificarea grosimii betonului necompactat cu șablonul, se va proceda la vibrarea betonului cu ajutorul vibrofinisorului, urmărindu-se ca în fața grinzii vibratoare să existe permanent un val uniform de beton de maximum 5 cm înălțime.

(3) După trecerea vibrofinisorului până la circa 1 m de capătul porțiunii așternute, acesta se retrage și se face verificarea în profil longitudinal și transversal a suprafeței vibrante cu lata la maximum 3 m, corectând cu beton dacă este cazul, suprafețele denivelate sau cele deschise.

(4) După verificarea și corectarea denivelărilor suprafeței vibrante betonul de lângă longrine se va compacta cu maiul sau plăci vibrante.

(5) Se trece apoi a doua oară cu vibrofinisorul astfel că suprafața obținută să fie netedă și uniformă de aspect.

(6) Timpul care se va scurge de la prepararea betonului pentru prima șarjă dintr-o dală și finisarea betonului din aceeași dală nu va depăși cu mai mult de o oră începutul prizei cimentului.

(7) Finisarea suprafeței betonului se face cu grinzi finoare. În cazul când vibrofinoarele sau aceste dispozitive, pentru eliminarea denivelărilor longitudinale ale suprafeței stratului de beton se va folosi un rulou metalic, perfect calibrat, de 3-4 m lungime având diametrul de 25

cm și greutatea de 150 — 200 kg.

Cu ruloul se lucrează în urma vibrofinisorului, pe suprafața corectată și compactată, prin rostogolirea lui în sens perpendicular pe axa drumului, pe toată suprafața îmbrăcăminții prin treceri suprapuse pe câte un metru. Ruloul trebuie curățat și umezit la fiecare trecere, evitându-se udarea dalei.

(8) Surplusul de mortar scos la suprafața îmbrăcăminții de către grinda finisoare sau rulou se îndepărtează cu perii care sunt rase transversal din axă spre marginea benzii de beton executat.

După această operație, finisarea suprafeței se va face cu drișca metalică și mistria de către un lucrător, de pe un dulap de lemn sprijinit pe longrinele metalice.

(9) Suprafața finisată a betonului se va striat perpendicular pe axa drumului cu ajutorul dispozitivului de striat sau a unei perii umezite de tip PIASSAVA, cu fire plastice sau metalice.

(10) Demontarea longrinelor se va face după cel puțin 24 ore de la turnarea betonului. În cazul în care executarea îmbrăcăminții se face pe jumătate din lățimea părții carosabile și se circulă pe a doua jumătate a părții carosabile, longrinele din axa drumului se vor demonta după minim 48 ore.

(11) Imediat după demontarea longrinelor, fețele laterale ale dalelor se vor acoperi cu un strat de bitum tăiat sau în emulsie bituminoasă cationică.

5.5. EXECUTAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR DIN DOUĂ SAU MAI MULTE STRATURI

(1) Vibrarea betonului din straturile de rezistență și uzură se face cu două vibrofinisoare care acționează separat pe fiecare strat astfel încât timpul care se va scurge de la terminarea vibrării unui strat și asternerea stratului următor nu va depăși o jumătate de oră.

(2) Timpul care se va scurge de la prepararea primei șarje din betonul stratului de rezistență dintr-o dală și finisarea suprafeței betonului din aceeași dală nu va depăși mai mult de o oră începutul prizei cimentului.

(3) Finisarea suprafeței îmbrăcăminții se va face conform prevederilor anterioare.

(4) Demontarea longrinelor și protejarea fețelor laterale ale dalelor se va face conform celor arătate mai sus.

5.6. PROTEJAREA ÎMBRĂCĂMINȚII

(1) Imediat după terminarea strierii suprafeței betonului se va proteja contra acțiunii soarelui, vântului și contra ploilor, cu acoperișuri de protecții mobile ce se deplasează pe măsură ce se finisează suprafața betonului proaspăt.

(2) Se va asigura menținerea umidității betonului minimum 10 zile după punerea în operă prin protejarea suprafeței folosind unul din următoarele procedee :

- aplicarea de pelicule de protecție ;
- acoperirea cu un strat de nisip (0-3 mm) în grosime de 1,5 – 3 cm.

(3) Peliculizarea suprafeței betonului se poate face cu unul din următoarele produse:

- fluid de protecție P 45 ;
- emulsia bituminoasă cationică.

- (4) Protejarea suprafeței betonului, în prima fază până la zvântarea acesteia când suprafața devine mată se efectuează prin acoperișuri de protecție, mobile.
- (5) În a doua fază se aplică pe suprafața betonului zvântat pelicula de protecție.
- (6) Lucrările de protecție a suprafeței betonului proaspăt nu se vor executa pe timp de ploaie. În cazul în care ploaia intervine într-un interval mai mic de trei ore de la stropirea suprafeței cu produsul de protecție, operația se va repeta.
- (7) Produsul chimic P45 se aplica în cantitatea de 0,250 kg/mp la temperaturi peste +10°C. La temperaturi sub +10 °C produsul se diluează cu whitespirt rafinat în proporție de o parte produs și 0,3-0,5 părți whitespirt.
- (8) În condițiile meteo nefavorabile, atunci când umiditatea relativă a aerului scade sub 50% (zile de arșiță) sau temperatura peste 35 °C se vor lua măsuri pentru realizarea protecției prin mărirea dozajului de produs aplicat cu circa 30%.
- (9) Înainte de utilizare, produsul de protecție se reamestecă pentru omogenizare și e trece prin sita de 0,6 mm.
- (10) Produsul de protecție se va aplica pe suprafața betonului proaspăt prin pulverizare cu ajutorul unui dispozitiv tip vermores agricol sau pompă de zugrăvit.
- (11) Duza dispozitivului trebuie să permită o pulverizare fină a produsului la presiunea de lucru. Dimensiunea duzei trebuie să fie 1,5 — 2 mm. Presiunea trebuie menținută pe cât posibil constantă pe toată durata pulverizării produsului.
- (12) Pulverizarea se execută prin dirijarea produsului sub un unghi de incidență față de suprafața betonului adaptat la condițiile de lucru și la caracteristicile dispozitivului purtător de duză.
- (13) În timpul pulverizării produsului se va interzice prezența de flăcări deschise, obiecte incandescente sau surse de scântei în apropierea locului de lucru.
- (14) Operația de curățire a dispozitivului de lucru este obligatorie la fiecare întrerupere a lucrului mai mare de 2 ore. Produsul chimic poate fi îndepărtat de pe utilaj cu whitespirt. Produsul întărit nu poate fi îndepărtat decât prin mijloace mecanice.
- (15) Fluidul de protecție P 45, pelicula de protecție și materialele auxiliare trebuie să îndeplinească condițiile tehnice indicate pentru aceste materiale în Normativul C.22-92.
- (16) Verificarea lucrărilor de protecție cu fluid P 45 se va face conform anexei 1 punctul A.9.6.1. și 6.2 din Normativul C.22-92.
- (17) Măsurile de protecție și de pază contra incendiilor la utilizarea fluidului de protecție P.45 sunt indicate în anexa 6.4. din Normativul C.22-92.
- (18) Pelicula de protecție se va aplica prin stropire mecanică sau manuală a suprafeței betonului proaspăt cu o cantitate de 0,500 kg/mp de emulsie bituminoasă cationică diluată cu apă (o parte emulsie cu 60% bitum și o parte apă curată și nealcalină).

5.7. ACOPERIREA CU NISIP

- (1) În cazul când betonul se protejează cu nisip se va menține umed timp de minimum 10 zile. Acoperirea cu nisip se va face de îndată ce betonul a căpătat suficientă rezistență pentru ca nisipul să nu adere la suprafața îmbrăcăminții. Stropirea cu apă va începe imediat ce betonul este suficient de întărit ca prin această operație să nu fie antrenată pasta de ciment. Stropirea se va repeta la intervale de 2-6 ore în așa fel încât suprafața betonului să se mențină umedă. Stropirea se va face prin pulverizare. În cazul când temperatura este mai mică de 5 °C nu se va proceda la stropire cu apă.

(2) Pe timp ploios, suprafața betonului proaspăt va fi acoperită cu prelate sau folie de polietilenă, atât timp cât prin căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

5.8. PROTEJAREA ÎMBRĂCĂMINȚII LA CIRCULAȚIE

(1) Este interzisă circulația lucrătorilor sau pietonilor direct pe betonul proaspăt. În primele 24 ore de la executarea protecției, circulația se poate face numai pe dulapi sprijiniți de longrine.

(2) În cazul executării rosturilor prin tăiere, zona în lungul rosturilor se va reputeja.

(3) Pe perioada de întărire a betonului, până la darea în circulație a îmbrăcăminții se vor lua măsuri ca autovehiculele să nu circule pe suprafața acesteia.

(4) Îmbrăcămințile din beton de ciment se vor da în circulație numai după ce betonul a atins cel puțin 70% din rezistența prescrisă la 28 de zile determinate pe epruvete cubice confecționate la stația de betoane și păstrate în condiții existente la locul de punere în operă a betonului conform STAS 1799-81. Determinarea orientativă a perioadei de timp în care se realizează rezistența de 70% se poate face conform tabelului 1, funcție de temperatura mediului din perioada de întărire a betonului.

Tabel 1

Temperatura mediului (°C)	UM	5	10	15	20	25	30
Termene orientative pentru :							
A. betoane obișnuite cu ciment P45 sau P40	zile	14	11	9	7	6	5
B. betoane obișnuite cu ciment CD40 și betoane cu adaosuri (cenușă de centrală termoelectrică sau zgură)	zile	21	15	12	10	8	7

5.9. EXECUTAREA ROSTURILOR

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

(2) Rosturile, atât cele transversale cât și cele longitudinale pot fi de : contact (de construcție) ; dilatație ;contractie.

5.9.1. Executarea rosturilor de contact

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

- a) în secțiune transversală unde apare rostul se montează un dulap cu lungimea egală cu distanța între longrine și lățime egală cu înălțimea îmbrăcăminții fixată cu ajutorul țarușilor metalici bătuți în fundație ;

- b) la reluarea betonării se scot țărșii metalici și dulapul, se aplică pe suprafața laterală o peliculă de emulsie bituminoasă prin stropire de două ori sau se pune o fâșie de carton bitumat ;
 - c) ulterior, partea superioară a rostului se va tăia pe o adâncime de $1/3 \dots 1/4 H$ de la suprafață, la îmbrăcămințile executate dintr-un strat sau pe grosimea stratului de uzură la îmbrăcămințile de două straturi pe o lățime de maxim 8m.
- (2) Rosturile de contact longitudinale se realizează între benzile de beton pe toată grosimea îmbrăcăminții, fiind prevăzute cu ancore din oțel beton OB 37, cu diametrul de 10 mm și 1 m lungime așezate la jumătatea grosimii dalei la distanța de 1 m una față de alta. În același mod se tratează și rostul longitudinal dintre dala normală și supralărgire.
- (3) Rosturile se vor executa astfel :
- a) ancorele se îndoaie la jumătatea lungimii în unghi de 90°. Jumătate de ancoră se protejează să nu adere de beton prin înfășurare cu hârtie așezându-se apoi lipită de longrină pe poziția finală în timpul repartizării betonului, După demontarea longrinei din axa drumului jumătatea protejată a ancorei ce a fost montată de-a lungul longrinei se va dezdoi și întinde fără inflexiuni.
 - b) Înainte de betonarea benzii a doua, pe suprafața verticală a îmbrăcăminții benzii turnate anterior, se va aplica o peliculă de emulsie bituminoasă prin stropire, de cel puțin două ori.
 - c) Ulterior rostul se va colmata, de regulă, în spațiul creat prin tăiere cu mașina de tăiat rosturi, pe dala executată ulterior, la maxim 24 ore de la turnare, pe partea superioară pe o adâncime de $1/3 \dots 1/4 H$ de la suprafața îmbrăcăminților executate într-un singur strat sau pe grosimea stratului de uzură la îmbrăcămințile executate cu mai multe straturi sau în cazuri speciale se va colmata după deschiderea rostului la maximum 2 mm sub circulație.

5.9.2. Executarea rosturilor de dilatație

(1) Rosturile de dilatație transversală se execută pe toată lungimea și grosimea îmbrăcăminții la distanța de circa 100 m lungime de banda de beton, perpendicular pe axa benzii, în linie continuă pe toată lățimea îmbrăcăminții.

De asemenea, se realizează rosturi de dilatație și la capetele tăblrierelor sau plăcilor lucrărilor de artă precum și la capetele curbilor.

(2) Rostul de dilatație transversal se va executa astfel :

- a) Se așează pe fundație o scândură impregnată din lemn de esență moale, sau înlocuitori de 16-18 mm grosime, care rămâne în lucrare. Scândura va avea lungimea egală cu distanța dintre longrine și lățimea în funcție de înălțimea îmbrăcăminții, astfel:
 - cu 6 cm mai mică decât înălțimea îmbrăcăminții executată într-un singur strat;
 - cât înălțimea stratului de rezistență la îmbrăcăminți executate în două straturi;
 - cât înălțimea fiecărui strat de rezistență, când acestea se execută în două straturi, în același plan vertical, în ambele straturi de rezistență.

Scândura se va ține în apă cel puțin 24 ore înainte de utilizare. Scândura se așează perfect vertical, perpendicular față de longrine și se fixează astfel ca să-și păstreze poziția verticală în tot timpul executării îmbrăcăminții din vecinătatea sa.

Scândura de rost se va așeza astfel încât să nu permită legătura între dalele adiacente pe

sub scândură și la capetele ei. Poziția scândurii se marchează pe longrină cu creta pentru a putea permite tăierea ulterioară a rostului în dreptul ei.

b) Ulterior, stratul de beton situat deasupra scândurii se taie prin două treceri succesive, pe o lățime cu 2 mm mai mare decât grosimea scândurii.

(3) Rosturile de dilatație longitudinale se execută pe platforme în cazul când îmbrăcămintea este mai lată de 100 m la aproximativ jumătate din lățimea îmbrăcăminții, în locul unui rost de contact. Rosturile de dilatație longitudinale se vor executa cu aceleași dimensiuni și în același mod ca și rosturile de dilatație transversale.

5.9.3. Executarea rosturilor de contractie

(1) Rosturile de contracție sunt rosturi care separă betonul în partea superioară a îmbrăcăminții. Prin micșorarea secțiunii dalei cu $1/3 \dots 1/4$ din grosime, se asigură ulterior fisurarea în continuare a întregii secțiuni în dreptul rostului.

(2) Rosturile de contracție transversală se execută pe toată lățimea îmbrăcăminții, în linie continuă, înclinate la $1/6$ sau perpendiculare pe axa drumului, la distanța între 4-6 m modulată după o secvență determinată prin proiect și pe o adâncime de $1/3 \dots 1/4$ din grosimea dalei îmbrăcăminții executate într-un singur strat sau pe grosimea stratului de uzură când îmbrăcămintea se execută în două sau mai multe straturi prin unul din următoarele procedee :

- tăierea betonului întărit ;
- introducerea în betonul proaspăt a unei fâșii de carton asfaltat sau folie de polietilenă cu ajutorul unui cuțit vibrator după prima vibrație.

a) executarea rostului prin tăierea betonului întărit : tăierea betonului întărit se va executa pe o lățime de maximum 8 mm imediat ce betonul permite într-un interval de 6-24 ore de la punerea în operă a betonului. În cazul defectării mașinii de tăiat rosturi sau scăderea rapidă a umidității relative a aerului, cu mașina de rezervă se va tăia în primul rând fiecare al treilea rost, revenindu-se apoi pentru tăierea celorlalte ;

b) executarea rostului cu ajutorul cuțitului vibrator se va face astfel :

- se va tăia o fâșie de carton asfaltat sau folie de polietilenă egală cu înălțimea rostului +5 cm care se va îndoi la 3 cm de margine, așezându-se pe cuțitul vibrator
- după întărirea betonului, surplusul de carton sau folie rămasă afară se va tăia.

(3) La rosturile de contracție, când grosimea dalei este $H > 20$ cm la cele într-un singur strat, sau $h_1 > 2 > h_2$ la dale în două straturi, înainte de așternerea betonului se montează pe fundație grinzișoare din lemn sau beton în dreptul cărora se va executa la suprafață rostul de contracție.

(4) Rosturile de contracție longitudinală se execută în cazul când banda de beton se toarnă cu o lățime mai mare de 5 m, realizându-se pe axa acesteia. Aceste rosturi se vor executa prin tăiere în betonul întărit cu aceleași dimensiuni ca și rosturile transversale. Rosturile se vor tăia după terminarea tăierii tuturor rosturilor de contracție transversală.

(5) Dispunerea rosturilor în plan la intersecții e străzi, platforme și piețe se va face conform proiectului, evitându-se : formarea de colțuri mai mici de 75° și lungimea de rost mai mică de 0,5 m.

5.10. Colmatarea rosturilor

(1) Golul realizat în partea superioară a rosturilor se va umple până la suprafața îmbrăcăminții fie cu mastic bituminos, fie cu șnur de cauciuc introdus în rost sau combinat mastic bituminos și șnur de cauciuc, fie cu Asrobit. Se interzice colmatarea în exces a rosturilor.

(2) Masticul bituminos recomandat pentru colmatarea rosturilor are următoarea compoziție :

- bitum D80/120	30 – 35%
- DANUVAL tip 1m cu inserție textilă sort B	8 – 10%
- filer	60 – 57%

(3) Caracteristicile fizico-mecanice ale masticului bituminos preparat cu DANUVAL și tehnologia de execuție a colmării rosturilor sunt prevăzute în Normativul C.22-82. În caz excepțional, când nu se poate aproviziona DANUVAL, se va utiliza masticul cu următoarea compoziție :

- bitum B80/120	28 – 32%
- filer	72 – 68%

(4) Masticul bituminos poate fi utilizat la colmatarea tuturor tipurilor de rosturi executate prin tăiere.

(5) Șnurul de cauciuc având secțiunea de 6x10 mm sau diametrul 6 mm și lungimea de 3,6 m este indicat pentru colmatarea rosturilor de contact și contracție executate prin tăiere, conform Normativului C.22-92.

(6) Asrobitul se poate utiliza la colmatarea rosturilor de dilatație conform Normativului C.22-92.

(7) Verificarea calității produselor pentru colmatarea rosturilor se va face conform Normativului C.22-92.

6. MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII, P.S.I. ȘI PROTECȚIA MEDIULUI

La executarea lucrărilor care fac obiectul prezentei instrucțiuni se vor respecta măsurile de securitate a muncii și P.S.I. prevăzute în :

- Norme generale de protecția muncii, aprobate cu Ordinul MMPS — MS nr.548/DB/20.11 și 5480/26.11.1995 ;
- Norme specifice de protecția muncii la lucrări geotehnice de excavații, fundații, terasamente, nivelări și consolidări de teren ;
- Norme specifice de protecția muncii la prepararea, transportul, turnarea betoanelor și executarea lucrărilor din beton, beton armat și precomprimat ;
- Norme specifice de protecția muncii la lucrări de drumuri, poduri și construcții căi ferate
- Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente — C300-94.

La execuția lucrărilor care fac obiectul prezentei instrucțiuni se vor respecta măsurile de protecția mediului prevăzute în :

- planurile de gestionare a deșeurilor elaborate la nivel de organizație ;
- acordul de mediu obținut de la IPM pentru fiecare proiect ;

- prevederile legale și alte reglementări de protecția mediului specifice pentru lucrările care fac obiectul prezentei instrucțiuni.

7. CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

(1) Verificarea materialelor :

Betonul livrat de către stații de betoane va fi însoțit de bonul de livrare, transport beton și de certificatul de calitate.

La primirea betonului se verifică datele înscrise în cele două documente, durata de transport efectivă a betonului și se compară cu durata admisă conform prescripțiilor în vigoare.

Celelalte materiale vor fi verificate de către conducătorul tehnic al lucrării și vor fi consemnate în Registrul pentru recepția calitativă a materialelor, prefabricatelor și elementelor de construcții — instalații înainte de introducerea acestora în lucrare.

(2) Verificări pe parcursul executării îmbrăcăminții: Se urmărește ca timpul care se scurge de la prepararea betonului pentru stratul de rezistență și până la completarea finală a stratului de uzură să nu depășească cu mai mult de o oră începutul prizei. La punerea în operă a betonului se va verifica executarea lucrărilor preliminare, în succesiunea următoare

- montarea longrinelor metalice ;
- acoperirea fundației cu un strat de nisip și compactarea acestuia, grosimea finală fiind de 2 cm ;
- așternerea stratului de hârtie sau a foliei de polietilenă ;
- amenajările de la rosturi.

(3) Se verifică realizarea măsurilor de protecție a betonului.

(4) La executarea rosturilor se verifică :

- amplasarea corectă a rosturilor ;
- executarea rosturilor de contact și de dilatație pe toată grosimea îmbrăcăminții ;
- executarea, numai pe stratul de uzură, a rosturilor de contracție, încovoiere.

(5) La darea în circulație a îmbrăcăminții de beton de ciment se va verifica dacă la încercarea epruvetelor au fost realizate cel puțin 80% din rezistențele betonului prescrise la 28 zile.

(6) Verificarea elementelor geometrice și ale suprafeței îmbrăcăminții se va face în modul și cu abaterile admisibile prevăzute în anexa XXI-2, caiet XXI din normativul C,56-85.

(7) Verificarea calității betonului din punctul de vedere al compactării și aderenței între straturi se face prin examinarea carotelor extrase din îmbrăcăminți, câte 4 bucăți la fiecare 10.000 mp.

(8) Verificarea grosimii îmbrăcăminții se va face pentru fiecare strat în parte, prin măsurarea efectuată la marginile benzilor îmbrăcăminții. Abaterile admisibile la grosime este de maxim ± 10 mm. Și se aplică separat stratului de rezistență și stratului de uzură.

(9) Lucrările care devin ascunse se verifică fază cu fază (strat cu strat) de către conducătorul tehnic al lucrării și dirigintele de șantier, pe măsura realizării acestor faze. Rezultatele verificărilor se consemnează în procese-verbale de recepție calitativă.

8. RAPOARTE ȘI ÎNREGISTRĂRI

- (1) Registru pentru recepția calitativă a materialelor, prefabricatelor și elementelor de construcții-instalații, înainte de introducerea acestora în lucrare.
- Condica de evidență a betoanelor turnate;
 - Proces verbal de recepție calitativă;
 - Proces-verbal de verificare în faze determinante, dacă e cazul.



Întocmit

Ing. Valer Masgras



CAIET DE SARCINI ÎMBRĂCĂMINȚI ASFALTICE

OBIECT. DOMENIU DE APLICARE. PREVEDERI GENERALE

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

Prezentul 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.

Prezentul caiet de sarcini se aplică la proiectarea, construcția, modernizarea, reabilitarea, repararea și întreținerea tuturor claselor tehnice ale drumurilor/categoriilor tehnice ale străzilor și a altor zone realizate cu mixturi asfaltice la cald.

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

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

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.

Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere vor îndeplini condițiile de calitate din normativul AND 605/2016. Tipul mixturii se va stabili în funcție de clasele tehnice ale drumurilor/categoriile tehnice ale străzilor și zona climatică.

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

La execuția structurilor rutiere din mixturi asfaltice realizate la cald se vor utiliza mixturi asfaltice ce respectă cerințele din normativul AND 605/2016 și sunt în concordanță cu cerințele standardelor din seria SR EN 13108 în vigoare.

DEFINIȚII ȘI TERMINOLOGIE

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

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

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

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

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

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



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

Tabelul 1 - Sinteză mixturilor asfaltice fabricate în România

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*)	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 - versiunea engleză (franceză)*)	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnică a străzii	Tipul de mixtură în funcție de dimensiunea maximă a granulei, O
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BA Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	III, IV, V / III, IV	8**) 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC Φ	BAPC Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	IV, V / IV	8**) 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MAS Φ	MAS Φ rul. liant	SMA Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III, IV / I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică poroasă MAP Φ	MAP Φ rul. liant	PA (ED, BBD) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III / I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD Φ	BAD Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V / I, II, III, IV	22,4
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC Φ	BADPC Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	III, IV, V / II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS Φ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	V/IV	22,4
8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V / I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC Φ	ABPC Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V / II, III, IV	22,4 31,5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPS Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V / IV	31,5

*) Notarea va fi urmată de date referitoare la eventuali aditivi.

**) BA 8 nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona carosabilă a drumurilor naționale.

(3) 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 maximă de 11,2, pentru strat de uzură cu bitum 50/70 și cu aditivi pentru adezivitate, fibre și granule polimer

Simbol: MAP 16

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

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

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

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

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

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

Pentru execuția straturilor de legătură (binder) se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, conform 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

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
2	III, IV	II, III	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
3	V	IV	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
			Anrobat bituminos cu pietriș sortat

Mixturile asfaltice se aplică pe:

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

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

Mixturile asfaltice poroase se aplică pe un strat-suport impermeabil (etanș).

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

- criblura: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granularea și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regulă magmatice, bazice și semibazice;
- pietriș concasat: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granularea și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră;
- pietriș sortat: agregat natural de balastieră sortat în clase de granulozitate;
- nisip natural: agregat natural de balastieră, neprelucrat sau prelucrat prin sortare și spălare, cu dimensiunile 0...2 mm;
- nisip de concasaj: agregat natural de carieră/balastieră sfărâmat artificial cu dimensiunile 0...2 mm.

MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

Agregate

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

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

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

Tabelul 5 - Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica			Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.			1-10 (G_c 90/10) 10	SR EN 933-1
2.(1)	Coeficient de aplatizare. % max.			25 (A_{25})	SR EN 933-3
3.(1)	Indice de formă, %, max.			25 (SI_{25})	SR EN 933-4
4.	Conținut de impurități - corpuri străine			nu se admit	vizual
5.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.			1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6.	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max.	cls. th. dr. I-III	cat. th. str. I-III	20 (LA_{20})	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV	25 (LA_{25})	
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I-III	cat. th. str. I-III	15(M_{DE} 15)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV	20 (M_{DE} 20)	
8.(2)	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț la 10 cicluri de îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistență (ΔS_{LA}), %, max.			2(F_2) 20	SR EN 1367-1
9.(2)	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.			6	SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)			95 (C95/1)	SR EN 933-5

* Agregate cu granula de maximum 8 mm.

Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.

Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu - SR EN 1367-2.

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

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

* Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a căror 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: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1-10 10(G_C 90/10)	1-10 10(G_C 90/10)	SR EN 933-1	
2.	Conținut de particule sparte, %, min.	-	90 ($C_{90/1}$)	SR EN 933-5	
3 ⁽¹⁾	Coefficient de aplatizare, % max.	25(A_{25})	25(A_{25})	SR EN 933-3	
4 ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max.	25(Sl_{25})	25 (Sl_{25})	SR EN 933-4	
5.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SR EN 933-7 și vizual	
6.	Conținut în particule fine, sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1	
7.	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	20 (LA_{20})	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	25(LA_{25})		
8.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	15 (M_{DE} 15)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	20 (M_{DE} 20)	20 (M_{DE} 20)	
9 ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max.	2(F_2)	2(F_2)	SR EN 1367-1	
10 ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %	6	6	SR EN 1367-2	

*Agregate cu granula de max. 8 mm.

Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.

Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu - SR EN 1367-2.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- 1.000 t pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- 500 t pentru agregate cu dimensiunea < / = 4 mm.

În cazul criblurilor, verificarea rezistenței la îngheț-dezgheț se va efectua pe loturi de max. 3.000 t.

Filer

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

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

Tabelul 9 - Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de carbonat de calciu	> / = 90% categorie CC ₉₀	SR EN 196-2
2	Granulometrie	sita (mm)	SR EN 933-1-2
		2.....100	
		0,125.....min. 85 0,063.....min. 70	
3	Conținut de apă	max. 1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	valoarea vb _f g/kg categorie < / = 10 vb _f 10	SR EN 933-9

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

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.

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

Lianți

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

- bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 și art. 31, respectiv art. 32 din normativul AND 605/2016;
- 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 normativul AND 605/2016

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

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile clasa de penetrație 35/50 sau clasa de penetrație 50/70 și bitumurile modificate clasa 3 sau clasa 4;
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile clasa de penetrație 50/70 sau clasa de penetrație 70/100 și bitumurile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5, dar cu penetrație mai mare de 70 (1/10 mm);
- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zonă, se utilizează bitumurile clasa de penetrație 50/70 sau bitumuri modificate clasa 4.

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

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

Bitumul și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minimum 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, seva aditivă cu agenți de adezivitate.

Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și/sau prin una dintre metodele calitative, conform SR EN 12697-11.

În etapa inițială de stabilire a amestecului se va utiliza obligatoriu metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și se va adopta soluția de ameliorare a adhezivității atunci când este cazul (tipul și dozajul de aditiv).

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

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

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

La aprovizionare se vor efectua verificări ale caracteristicilor bitumului sau bitumului modificat, conform art. 30, la fiecare 500 t de liant aprovizionat. Pentru emulsiile bituminoase aprovizionate sau fabricate în șantier se vor efectua determinările din tabelul 10 la fiecare 100 t de emulsie. Verificarea adhezivității, conform art. 33 din normativul AND 605/2016, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat după aditivare atunci când se utilizează aditiv pentru îmbunătățirea adhezivității.

Tabelul 10 - Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

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

Aditivi

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

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

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

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

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

PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE COMPOZIȚIA MIXTURILOR ASFALTICE

Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt cele precizate mai sus.

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

Tabelul 11 - Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
2.	Mixtură asfaltică poroasă	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
3.	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
4.	Beton asfaltic cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
5.	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip natural sau sort 0-4 natural Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
8.	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
9.	Anrobat bituminos cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer

La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la mixturile asfaltice deschise destinate stratului de legătură și de bază se folosește nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj sau amestec de nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj cu nisip natural sau sort 0-4 natural. Din amestecul total de nisipuri sau sorturi 0-4, nisipul natural sau sortul 0-4 natural este în proporție de maximum:

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

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

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

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

Tabelul 12 - Limitele procentelor de agregate naturale și filer

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

Tabelul 13 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

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

Zonele granulometrice reprezentând limitele impuse pentru curbele granulometrice 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 poroase.

Tabelul 14 - Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturile asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS 11,2	MAS 16
1.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...13	10...14
1.2.	Filer și fracțiunea 0,125...4 mm, %	Diferența până la 100	
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63...75
2.	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei	treceri, %	
	22,4	-	100
	16	100	90...100
	11,2	90...100	71...81
	8	50...65	44...59
	4	30...42	25...37
	2	20...30	17...25
	0,125	9...13	10...14
	0,063	8...12	9...12

Tabelul 15 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP16 *

Site cu ochiuri pătrate, 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.

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

Tabelul 16 - Conținutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură
Uzură (rulare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	5,9
	BA 8 BAPC 8	6,3
	BA 11,2 BAPC 11,2	6,0
	BA 16	5,7
	BAPC 16	5,7
	MAP16	4
Legătură (binder)	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	4,2
Bază	AB 22,4 ABPC 22,4 AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5	4,0

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

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

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

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

Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricație se va efectua pe baza prevederilor normativului AND 605/2016. Studiul de dozaj va cuprinde obligatoriu:

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

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

- schimbarea sursei de liant sau a tipului de liant/calității liantului;

- schimbarea sursei de agregate;
- schimbarea tipului mineralogic al filerului;
- schimbarea aditivilor.

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.

Mixtura asfaltică va fi însoțită, după caz, de:

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

CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE

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

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

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

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

Absorbția de apă se va determina conform metodei din anexa B, care face parte integrantă din prezentul caiet de sarcini.

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

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

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

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

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

a) rezistența la deformații permanente (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la ornieraj) reprezentată prin:

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

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

- b) rezistența la oboseală, determinată conform SR EN 12697-24. prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice - anexa E sau prin una dintre 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.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
		Clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
Categorie tehnică stradă		I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații, % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50° C, 300 KPa și 10.000 impulsuri, pm/m, max. - viteza de deformație la 50° C, 300 KPa și 10.000 impulsuri, microm/m/ciclu, max.	20.000 1,0	30.000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20° C, 124 ms, MPa, min.	4.200	4.000
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/1.000 cicluri, max. - adâncimea fâgașului,% din grosimea inițială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură	
		Clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
Categorie tehnică stradă		I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații,% maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40° C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, microm/m, max. - viteza de deformație la 40° C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, microm/m/ciclu, max.	20.000 2,0	30.000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	5.000	4.500
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: număr minim de cicluri până la fisurare la 15° C	400.000	300.000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice, $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	150	100

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mitură asfaltică pentru stratul de bază	
		Clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindri confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9	10
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaș dinamic) - deformația la 40° C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, microm/m, maxim - viteza de deformație la 40° C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, microm/m/ciclu, maxim	20.000 2,0	30.000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20° C, 124 ms, MPa, minim	6.000	5.600
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15° C	500.000	400.000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	150	100

NOTE:

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

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

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

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

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

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

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

Tabelul 21 - Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	
1.	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %	3-4
2.	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83
3.	Test Shellenberg, % max.	0,2
4.	Sensibilitate la apă, % min.	80

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

Tabelul 22 - Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

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

CARACTERISTICILE STRATURILOR REALIZATE DIN MIXTURI ASFALTICE

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

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

Gradul de compactare. Absorbția de apă

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 așternere sau din aceeași mixtură provenită din carote.

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

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

NOTĂ:

Densitatea maximă se va determina conform SR EN 12597-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SR EN 12597-6.

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

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

Tabelul 23 - Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

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

REZISTENȚA LA DEFORMAȚII PERMANENTE A STRATULUI EXECUTAT DIN MIXTURI ASFALTICE

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 așternere.

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

Elemente geometrice

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

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

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

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate*	Abateri-limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-36 - strat de uzură - strat de legătură - strat de bază 22,4 - strat de bază 31,5	4,0 cm 5,0 cm 6,0 cm 8,0 cm	Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	+ / - 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale	- sub formă acoperiș - conform STAS 863 - pantă unică	+ / - 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4	Profilul longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea,% maxim - autostrăzi - DN - drumuri/străzi	- conform PD 162 - conform STAS 863 - conform STAS 10144/3	+ / - 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

* Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform 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.

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

Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice se efectuează pentru:

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

Tabelul 25 - Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Nr. crt.	Caracteristica Strat	Condiții de admisibilitate*		Metoda de încercare
		Uzură (rulare)	Legătură, bază	
1.	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	< / = 1,5 < / = 2,0 < / = 2,5 < / = 3,0	< / = 2,5	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2.	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3 m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	< / = 3,0 < / = 4,0 < / = 5,0	< / = 4,0	SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	+ / - 1,0	+ / - 1,0	SR EN 13036-8
4.1.	Aderența suprafeței - unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	> / = 80 > / = 75 > / = 70	-	încercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV... V	> / = 1,2 > / = 0,8 > / = 0,6	-	Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3.	Coefficient de frecare (microGT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	> / = 0,67 > / = 0,62 > / = 0,57	-	AND 606
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

* Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor pct. 2.3 din Normele tehnice privind proiectarea, instruirea 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.

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

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

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

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

Prepararea, transportul și punerea în operă a mixturilor asfaltice

Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se va efectua în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de

producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic a dispozitivelor de măsură și control.

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

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

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

Tabelul 26 - Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

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

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

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

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.

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.

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.

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.

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

Lucrări pregătitoare

Pregătirea stratului-suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura dintre stratul-suport și stratul nou-executat trebuie îndepărtat

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

În cazul stratului-suport din mixturi asfaltice degradate, reparațiile se realizează conform prevederilor reglementarilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile bituminoase.

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

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

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

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

Amorsarea

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

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

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

Așternerea mixturilor asfaltice

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

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

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

Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoarele finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția lucrărilor în spații înguste în care repartizatoarele- finisoare nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programate a se executa în ziua respectivă.

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

În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămase necompactată, aceasta va fi îndepărtată. Această operație se va executa în afara zonelor pe care există sau urmează a se așterne mixtura asfaltică.

Capătul benzii întrerupte se va trata ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de mai jos.

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

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

Pentru mixtura asfaltică stabilizată se vor utiliza temperaturi cu 10° C mai mari decât cele prevăzute în tabelul 27.

Tabelul 27 - Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Liant	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, 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

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

Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere nu poate depăși 10 cm.

Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și cu capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariția crăpăturilor/fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut.

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

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

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

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

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

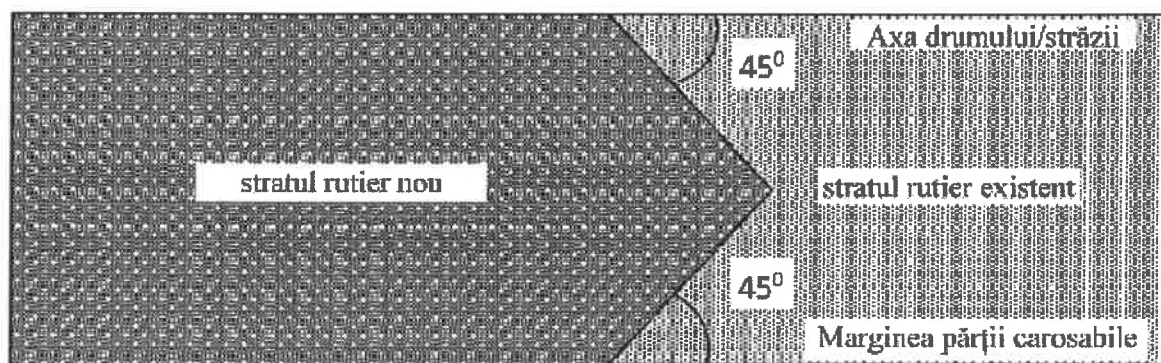
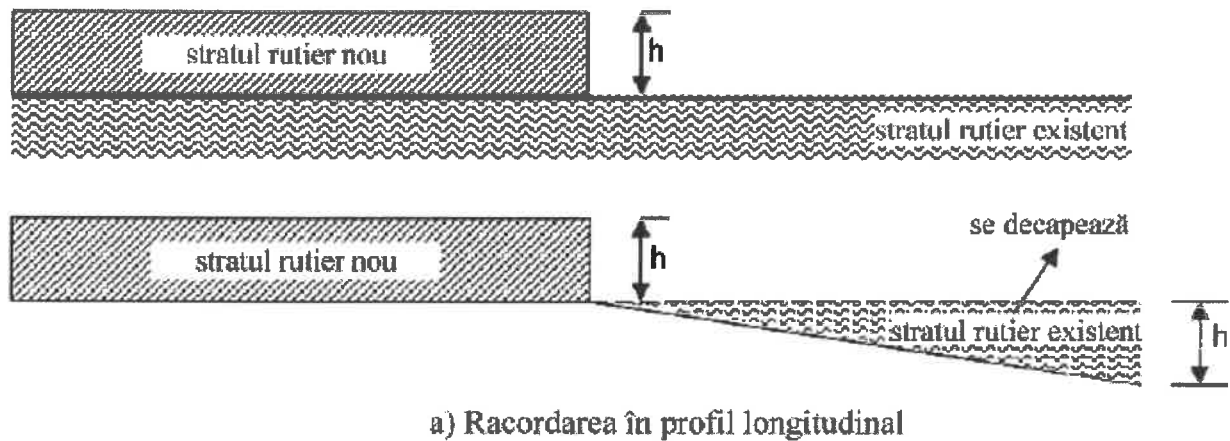
Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

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

Legătura transversală 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%.

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

Fig. 1 Racordarea stratului rutier nou cu stratul rutier existent



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

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.

Compactarea mixturilor asfaltice

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

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

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

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

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

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

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

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 28.

La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.

Tabelul 28 - Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactator cu pneuri de 160 kN	Compactator cu rulouri netede de 120 kN	Compactator cu rulouri netede de 120 kN
Număr de treceri minime			
Uzură	10	4	12
Legătură	12	4	14
Bază	12	4	14

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

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

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

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.

Controlul calității lucrărilor executate

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează în etapele prevăzute în secțiunile 1-4.

Controlul calității materialelor

Controlul calității materialelor din care se compune mixtura asfaltică se va efectua conform prevederilor normativului AND 605/2016, atât în etapa inițială, cât și pe parcursul execuției vor fi acceptate numai acele materiale care satisfac cerințele prevăzute în acest caiet de sarcini.

Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice

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

Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

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

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.

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.

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 (șarja 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.

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 între limitele din prezentul normativ (vezi tabelul 30).

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

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

Tabelul 29 - Abateri față de dozajul optim

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

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 verificată 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 bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasele tehnice ale drumului I, II, III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III
		conform tabelelor 19 și 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest normativ, pentru clasele tehnice ale drumului I, II, III, IV și

			categoriale tehnice ale străzii I, II, III
		conform tabelului 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabelului 22	Mixturile asfaltice poroase, indiferent de clasa tehnică a drumului
2.	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator vor fi prelevate probe pe care se vor refăce toate încercările prevăzute la pct. 1 din acest tabel.
		compoziția mixturii conform art. 106 pct. 4 și 5	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator se va verifica respectarea dozajului de referință.
		compoziția mixturii conform art. 106 pct. 4 și 5	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 tone/oră, dar cel puțin o dată pe zi	caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 21	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 17 și volum de goluri pe cilindri Marshall conform tabelului 22	Mixturi asfaltice poroase
4.	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10.000 m ²	conform tabelului 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
5.	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru straiul executat: - o verificare pentru fiecare 20.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe sens; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10.000 m ²	conform tabelului 18 pentru rata de ornieraj și/sau adâncime fâgaș, cu respectarea art. 67 și 68	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinată stratului de uzură, pentru drumurile de clasele tehnice I, II și III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III
6.	Verificarea modului de rigiditate: - o verificare pentru fiecare 20.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe sens; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10.000 m ²	conform tabelului 20	Stratul de bază
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.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție	

Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

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

- carote 200 mm pentru determinarea rezistenței la orneraj;
- carote 100 mm sau placi de min. (400 x 400 mm) sau carote de 200 mm (în suprafață 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.

Epruvetele se prelevă în prezența delegaților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintei de șantier, 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 riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SR EN 12697-29, se va înscrie în raportul de încercare.

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

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

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

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

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).

Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se va efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 492/2018, 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.

Verificarea elementelor geometrice

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței constă în:

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

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

Recepția lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor

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. 343/2018, cu modificările și completările ulterioare.

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

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.

Recepția finală

Recepția finală se va efectua conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 343/2018, cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

Antreprenorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în anexa nr. 2, precum și a remedierii neconformităților cuprinse în anexa nr. 3 la Procesul-verbal de recepție la terminarea lucrărilor, în termenele prevăzute în acestea.

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

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

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

ANEXA A: Harta cu zonele climatice



ANEXA B: Determinarea absorbției de apă

(normativă)

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

1. B1 Aparatură:

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

2. B2 Modul de lucru

Determinarea se efectuează pe epruvete sub formă de cilindri Marshall confecționate în laborator, precum și pe plăcuțe sau carote prelevate din îmbrăcămintea bituminoasă.

Confecționarea epruvetelor se realizează conform SR EN 12697-30. Epruvetele din îmbrăcămintea bituminoasă se usucă în aer la temperatura de maximum 20° C până la masă constantă.

NOTĂ:

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

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

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

$$V = (m_1 - m_2) / \rho_w$$

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

$m_1 - m_2$

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

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

$$V_1 = (m_3 - m_4) / \rho_w$$

3. B3 Calcul

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

a) în cazul în care volumul inițial (V) al epruvetelor este mai mare ca volumul final (V1):

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

$$A_m = (m_3 - m_u) / m_u * 100$$

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

$$A_v = [(m_3 - m_u) - \rho_w] / [(m_1 - m_2) - \rho_w] * 100$$

b) în cazul în care volumul final (V1) este mai mare decât volumul inițial (V):

- absorbția de apă (Am) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = (m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)] / m_u * 100$$

- absorbția de apă (Av) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = [\{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]\} / \rho_w] / [(m_1 - m_2) / \rho_w] * 100$$

în care:

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

m₁ - masa epruvetei după 1 oră de menținere în apă, cântărită în aer, în grame;

m₂ - masa epruvetei după 1 oră de menținere în apă, cântărită în apă, în grame;

m₃ - masa epruvetei, după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în aer, în grame;

m₄ - masa epruvetei după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în apă, în grame;

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

$$\rho_w = 1,0025205 + (7,59 \times t - 5,32 \times t^2) / 10^6$$

unde t este temperatura apei.

Abaterea valorilor individuale față de medie nu trebuie să fie mai mare de + / - 0,5% (procente în valoare absolută).

REFERINȚE NORMATIVE

SR EN 13043:2003	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic;
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. Cadru specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice;
SR EN 14023:2010	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri;
SR EN 1428:2012	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope;
SR 61:1997	Bitum. Determinarea ductilității;
SR EN 1429:2013	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezidului pe sită al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere;
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 bituri rutiere;
SR EN 13036-1:2010	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămîntei, prin tehnică 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 planitate transversală;
SR EN ISO 13473-1:2004	Caracterizarea texturii îmbrăcămîntei unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii;
SR EN 933-1:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere;
SR EN 933-2:1998	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 933-5:2001	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregate grosiere;
SR EN 933-5:2001/A1:2005	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 + A1:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Evaluarea părților fine. Încercare cu albastru de metilen;
SR EN 1097-1:2011	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval);
SR EN 1097-2:2010	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 1097-6:2013	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;
STAS 10144/3-1991	Elemente geometrice ale străzilor. Prescripții de proiectare;
SR 4032-1:2001	Lucrări de drumuri. Terminologie;
SR EN 196-2:2013	Metode de încercări ale cimenturilor Partea 2: Analiza chimică a cimentului;
SR EN 12697-1:2012	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. Partea 2: Determinarea granulozității;
SR EN 12697-6:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-8:2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-11:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum;
SR EN 12697-12:2008	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-12:2008/C91:2009	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-13:2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii;
SR EN 12697-17+A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă;
SR EN 12697-18:004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului;
SR EN 12697-22+A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj;
SR EN 12697-23:2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-24:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală;

SR EN 12697-25:2006	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică;
SR EN 12697-26:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate;
SR EN 12697-27:2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor;
SR EN 12697-29:2003	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-30:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact;
SR EN 12697-31:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie;
SR EN 12697-33+A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă;
SR EN 12697-34:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall;
SR EN 12697-36:2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor îmbrăcăminții asfaltice;
SR EN 13108-1:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice;
SR EN 13108-1:2006/C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice;
SR EN 13108-5:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic;
SR EN 13108-5:2006/AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic;
SR EN 13108-7:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante;
SR EN 13108-7:2006/AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante;
SR EN 13108-20:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;
SR EN 13108-20:2006/AC:2009	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;
SR EN 13108-21:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică;
SR EN 13108-21:2006/AC:2009/C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
CD 155-2001	Reglementarea tehnică "Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 625/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;
PD 162-2002	Reglementarea tehnică "Normativ privind proiectarea autostrăzilor extraurbane", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 622/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;
PCC 022-2015	Reglementarea tehnică "Procedură pentru inspecția tehnică a echipamentelor pentru punerea în operă a mixturilor asfaltice la lucrări de drumuri și aeroporturi", aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 821/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 341 din 19 mai 2015;
PCC 019-2015	Reglementarea tehnică "Procedură pentru inspecția tehnică a stațiilor pentru prepararea mixturilor asfaltice pentru lucrări de drumuri și aeroporturi", indicativ PCC 019-2015, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 91/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 485 și 485 bis din 2 iulie 2015.



Întocmit,
Ing. Valer Masgras

□ 5. FUNDATII DIN BETON DE CIMENT

5.1 PREVEDERI GENERALE

Prezentul capitol trateaza conditiile tehnice generale necesare la proiectarea si executia structurilor din beton simplu pentru drumuri.

La executia betoanelor din fundatii, elevatii, suprastructuri din beton armat si beton precomprimat, prevederile din prezentul capitol se vor completa si cu prevederile specifice cuprinse in capitolele anterioare.

De asemenea se vor avea in vedere si reglementarile cuprinse in "Codul de practica pentru producerea betonului - CP 012/1-2007" si prevederile din STAS 1799/2002 si SR EN 1992-2:2006/NA:2009.

Clasa betonului este definita pe baza rezistentei caracteristice $f_{ck.cil}$ ($f_{ck.cub}$), care este rezistenta la compresiune in N/mm^2 , determinata pe cilindri de $\varnothing 150/H=300$ mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm, la vârsta de 28 zile, sub a carui valoare se pot situa statistic, cel mult 5% din rezultate. Epruvetele vor fi pastrate conform SR EN 12390/6-2002.

Pentru corelarea cu clasele de betoane definite conform "SR EN 1992-2:2006/NA:2009", se prezinta in continuare un tabel de echivalenta:

Clasa betonului	Clasa betonului conf SR EN 1992-2:2006/NA:2009
0	1
C 8/10	Bc 10
C 12/15	Bc 15
C 16/20	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 durabilitatii, proiectul va tine cont de modul si gradul in care lucrarea este expusa la unii factori agresivi ai mediului si va respecta Codul de Practica pentru producerea betonului CP 012 – 2007 .

Daca dupa analiza conditiilor speciale de mediu se impun masuri speciale, clasa betonului va fi stabilita in acord cu urmatoorii parametri:

- gradul de impermeabilitate;
- tipul de ciment;
- continutul minim de ciment;
- raportul apa/ciment maxim.

5.2 MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR

Ciment

Cimenturile vor satisface cerintele din standardele nationale de produs sau din standardele profesionale.

Cimenturile uzuale, conform SR EN 197-1:2011, sunt grupate in cinci tipuri principale de ciment dupa cum urmeaza:

- CEM I Ciment Portland

- CEM II Ciment Portland compozit
- CEM III Ciment de furnal
- CEM IV Ciment puzzolanic
- CEM V Ciment compozit

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora, precum si domeniul si conditiile de utilizare sunt precizate in Anexa M din "Codul de practica pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 si NE 013-02.

Cimenturile folosite trebuie sa satisfaca conditiile aratate in tabelul de mai jos:

Clasa	Rezistenta la compresiune N/mm ²				
	Rezistenta initiala		Rezistenta standard 28 zile	Timpul initial de priza (mm)	Stabilitate (mm)
	2 zile	7 zile			
32.5N	-	≥ 16	≥ 32.5 ≤ 52.5	≥ 60	≤ 10
32.5 R	≥ 10	-			
42.5N	≥ 10	-	≥ 42.5 ≤ 62.5		
42.5 R	≥ 20	-			
52.5N	≥ 20	-	≥ 52.5 -	≥ 60	≤ 10
52.5 R	≥ 30	-			

DIMENSIUNI DE UTILIZARE PENTRU CIMENTURI CONFORM STANDELEOR SR EN 197-1, STAS 10092, SR 7055 SI SR EN 206-1

Tip ciment	Clasele de expunere													
	Niciun risc de coroziune sau atac chimic	Coroziunea oțelului beton inclusă prin carbonatare					Coroziunea oțelului beton datorată clorurilor							
		XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XD3	XD3	XD3	XD3		
CEM I	XO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CEM II	LL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CEM III	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CEM III	B ^e	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEM III	C ^e	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Se utilizează în conformitate cu prevederile tabelelor F.2.2 și F.2.4														
Se utilizează în conformitate cu prevederile tabelelor F.2.2 și F.2.4														

Tip ciment	Clasele de expunere										
	Atac îngheț-dezgheț					Atac chimic			Atac mecanic		
	XF1	XF2	XF3	XF4	XF4	XA1	XA2 ^c	XA3 ^c	XM1	XM2	XM3
CEM I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEM II	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEM III	LL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEM III	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEM III	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEM III	A	X	X	X	X ^b	X	X ^d	X ^d	X	X	X
	B	X	X	X	X ^b	X	X ^d	X ^d	X	X	X
CEM III	A	X	X	X	X ^b	X	X ^d	X ^d	X	X	X

CEM III	B ^e	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<p>X Se poate aplica.</p> <p>0 Nu se aplică (din lipsa experienței naționale).</p> <p>a) Prezentul tabel prezintă domeniile de utilizare a unor cimenturi fabricate în conformitate cu SR EN 197-1. Condițiile de utilizare a cimenturilor sunt formulate la 5.1.2.</p> <p>b) Se utilizează CEM III având clasa de rezistență $\geq 42,5$ sau $\geq 32,5$ cu zgură în cantitate $\leq 50\%$ din masă, exclusiv ghipsul, în cazul demonstrării comportării corespunzătoare la acțiunile de îngheț-dezghet și agenți de dezghețare sau apă de mare / lacuri sărate.</p> <p>c) Când prezența de SO₄ conduce la o clasa de expunere XA2 și XA3 este esențial să fie utilizat un ciment rezistent la sulfatați în conformitate cu SR EN 197-1</p> <p>d) Se poate aplica, pe baza demonstrării performanțelor în conformitate cu Anexa normativă J</p> <p>e) Se poate aplica pentru anumite expuneri pe baza demonstrării performanțelor în conformitate cu Anexa normativă J</p>													
													0

Livrare si transport

Cimentul se livreaza ambalat in saci de hârtie sau vrac, transportat in vehicule rutiere sau vagoane de cale ferata, insotit de documentele de certificare a calitatii.

In cazul cimentului vrac, transportul se face numai in vehicule rutiere, cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferata speciale tip Z. V. C. cu descarcare pneumatica.

Cimentul va fi protejat de umezeala si impuritati in timpul depozitarii si transportului.

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

- tipul de ciment si fabrica producatoare;
- data sosirii in depozit;
- numarul certificatului de calitate eliberat de producator si datele inscrise in acesta;
- garantia respectarii conditiilor de pastrare;
- numarul buletinului de analiza a calitatii cimentului efectuata de un laborator autorizat si datele continute in acesta, inclusiv precizarea conditiilor de utilizare, in toate cazurile in care termenul de garantie a expirat.

Obligatiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor inscrie in contractul intre furnizor si utilizator.

Conform standardului SR EN 196/ 7-2008 pentru verificarea conformitatii unei livrari sau a unui lot cu prevederile standardelor, cu cerintele unui contract sau cu specificatiile unei comenzi, prelevarea probelor de ciment trebuie sa aiba loc in prezenta producatorului (vânzatorului) si a utilizatorului. De asemenea, prelevarea probelor de ciment poate sa se faca in prezenta utilizatorului si a unui delegat a carui impartialitate sa fie recunoscuta atât de producator cât si de utilizator.

Prelevarea probelor se face in general inaintea sau in timpul livrarii. Totusi daca este necesar se poate face dupa livrare, dar cu o întârziere de maximum 24 de ore.

Depozitarea

Depozitarea cimentului se face numai dupa receptionarea cantitativa si calitativa a acestuia, inclusiv prin constatarea existentei si examinarea documentelor de certificare a calitatii si verificarea capacitatii libere de depozitare in silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau in incaperi special amenajate.

Pâna la terminarea efectuării determinarilor, acesta va fi depozitat in depozitul tampon inscriptiionat.

Depozitarea cimentului in vrac se face in celule tip siloz, in care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate prin inscriere vizibila a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat in saci, trebuie sa se faca in incaperi inchise. Pe intreaga perioada de exploatare a silozurilor se va tine evidenta loturilor de ciment depozitate in fiecare siloz prin inregistrarea zilnica a primirilor si a livrarilor. Sacii vor fi asezati in stive pe scânduri, dispuse cu interspatii, pentru a se asigura circulatia aerului la partea inferioara a stivei si la o distanta de 50 cm de la peretii exteriori, pastrând imprejurul lor un spatiu suficient pentru circulatie. Stivele vor avea cel mult 10 randuri de saci suprapusi.

Nu se va depasi termenul de garantie prescris de producator, pentru tipul de ciment utilizat. Cimentul ramas in depozit peste termenul de garantie sau in conditii improprii de depozitare, va putea fi intrebuintat la lucrari de beton si beton armat, numai dupa verificarea starii de conservare si a rezistentelor mecanice.

Controlul calitatii cimentului

Controlul calitatii cimentului se face:

la aprovizionare, inclusiv prin verificarea certificatului de calitate/garantie emis de producator sau de baza de livrare conform tabel 22 din "Codul de practica pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007

- inainte de utilizare, de catre un laborator autorizat.

Metodele de incercare sunt reglementate prin standardele SREN 196-1/2006, SREN 196-3/2006, SREN 196-6/94, SREN 196-7/2008, SREN 196-8/2004.

Agregate

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparenta normala cuprinsa intre 2201 si 2500 kg/m³, se folosesc agregate grele, provenite din sfarâmarea naturala si/sau concasarea rocilor.

Agregatele vor satisface cerintele prevazute in SR EN 12620/2003.

Pentru prepararea betoanelor, curba de granulozitate a agregatului total se stabileste astfel încât sa se incadreze functie de dozajul de ciment si consistenta betonului, in zona recomandata conform ANEXEI L din "Codul de practica pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 iar pentru realizarea elementelor prefabricate si NE 013-2002.

Producerea si livrarea agregatelor

Detinatorii de balastiere/cariere sunt obligati sa prezinte la livrare certificatul de calitate pentru agregate si certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

Statiile de productie a agregatelor (balastierele) vor functiona numai pe baza de atestat eliberat de o comisie interna in prezenta unui reprezentant desemnat de I.S.C Inspectoratul de Stat in Constructii.

Pentru obtinerea atestatului, statiile de productie a agregatelor trebuie sa aiba un sistem propriu de asigurare a calitatii (sau sa functioneze in cadrul unui agent economic cu sistem de asigurare a calitatii care sa cuprinda si aceasta activitate) care sa fie cunoscut, implementat si sa asigure calitatea produsului livrat la nivelul prevederilor din reglementari, comenzi sau contracte. Seful statiei va fi atestat de I.S.C. prin inspectiile teritoriale. Reatestarea statiei se va face dupa aceeaasi procedura la fiecare 2 (doi) ani.

Pentru aceasta, statiile de productie a agregatelor trebuie sa dispuna de:

- autorizatiile necesare exploatarei balastierei si documentele care sa dovedeasca natura zacamântului;
- documentele cu privire la sistemul de asigurare a calitatii adoptat (de exemplu: manualul de calitate, proceduri generale de sistem, proceduri operationale, plan de calitate, regulament de functionare, fisele posturilor, etc);
- depozite de agregate, cu platforme amenajate si având compartimente separate si marcate pentru numarul necesar de sorturi rezultate;
- utilaje de sortare etc., in buna stare de functionare, atestate CNAMEC (Comisia Nationala de atestare a masinilor si echipamentelor de constructii);
- personal care va avea cunostintele si experienta necesare pentru acest gen de activitati, ce se va dimensiona in concordanta cu prevederile sistemului de asigurare a calitatii;
- laborator autorizat, sau dovada colaborarii prin conventie sau contract, cu alt laborator autorizat.

Comisia de atestare interna va avea urmatoarea componenta:

- presedinte – conducatorul tehnic al agentului economic (cu studii de specialitate) sau in lipsa acestuia un specialist atestat de M.L.P.T.L. ca "Responsabil tehnic cu executia", angajat permanent sau in regim de colaborare;
- membri;
- specialist cu atributii in domeniul controlului de calitate;
- specialist cu atributii in domeniul mecanizarii;

- seful laboratorului autorizat al unitatii tutelare sau al laboratorului cu care s-a incheiat o conventie sau un contract de colaborare.

In cazul in care atributiile specialistului din domeniul controlului de calitate sunt exercitate prin cumul de functii (in conformitate cu sistemul de asigurare a calitatii adoptat) de una din persoanele nominalizate in comisie, nu va mai fi necesara participarea unui alt specialist.

Specialistul din domeniul mecanizarii va putea fi angajat in regim de colaborare pentru participarea la actiunile privind atestarea balastierei si va avea cunostintele necesare verificarii tehnice a utilajelor si aparaturii utilizate.

Verificarile periodice se vor face trimestrial de catre comisia de atestare pentru mentinerea conditiilor avute in vedere la atestare si functionarea sistemului de asigurare a calitatii.

In vederea rezolvarii neconformitatilor constatate cu ocazia auditului intern, a verificarilor trimestriale sau a inspectiilor efectuate de organismele abilitate, agentul economic (statia de preparare agregate sau forul tutelar) va lua masuri preventive sau corective dupa caz. Ducerea la indeplinire a actiunilor corective se comunica in maximum 24 ore organului constatator pentru a decide in conformitate cu prevederile urmatoare.

In situatia constatarii unor deficiente cu implicatii asupra calitatii agregatelor se vor lua urmatoarele masuri:

OPRIREA livrarii de agregate pentru betoane daca se constata cel putin una din urmatoarele deficiente:

- deteriorarea peretilor padocurilor de depozitare a agregatelor;
- deteriorarea platformei de depozitare a agregatelor;
- lipsa personalului calificat ce deserveste statia;
- nerespectarea instructiunilor de intretinere a utilajelor;
- alte deficiente ce pot afecta nefavorabil calitatea agregatelor.

OPRIREA functionarii statiei de productie a agregatelor in baza uneia din urmatoarele constatari:

- dereglarea utilajelor de sortare, spalare a agregatelor;
- obtinerea de rezultate necorespunzatoare privind calitatea agregatelor;
- nerespectarea efectuarii incercarilor conform reglementarilor in vigoare;
- nefunctionarea sistemului de asigurare a calitatii.

In aceste cazuri reluarea activitatii in conditii normale se va face pe baza reconfirmarii certificatului de atestare de catre comisia de atestare.

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

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

Transportul si depozitarea

Agregatele nu trebuie sa fie contaminate cu alte materiale in timpul transportului sau depozitarii.

Depozitarea agregatelor trebuie facuta pe platforme betonate având pante si rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separata a diferitelor sorturi se vor crea compartimente cu inaltimi corespunzatoare pentru evitarea amestecarii cu alte sorturi. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat.

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

Controlul calitatii agregatelor

Controlul calitatii agregatelor este prezentat in Tabel 22 din "Codul de practica pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007, iar metodele de verificare sunt reglementate in STAS 4606/80.

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

Apa

Apa de amestecare utilizata la prepararea betoanelor poate sa provina din reseaua publica sau din alta sursa, dar in acest ultim caz trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in SR EN 1008-03

Aditivi

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

- punerea in opera a betoanelor prin pompare;
- imbunatatirea comportarii la inghet - dezghet;
- realizarea betoanelor de clasa superioara;
- reglarea procesului de intarire, intarziere sau accelerare de priza in functie de cerintele tehnologice;
- cresterea rezistentei si a durabilitatii prin imbunatatirea structurii betonului.

Aditivii trebuie sa indeplineasca cerintele din reglementarile specifice sau acordurile tehnice in vigoare.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie in cazurile mentionate in tabelul urmat:

Tabelul 2a. Condiții de utilizare a aditivilor

Nr. crt.	Tip beton, tehnologie și condiții de turnare	Aditiv recomandat	Observații
1	Betoane de rezistență având clasa cuprinsă între C8/10 și C25/30 inclusiv	Reducător de apa/Plastifiant	După caz: Intens reducător de apă/Superplastifiant
2	Betoane supuse la îngheț – dezghet repetat	Antrenor de aer și un Reducător de apă/Plastifiant	
3	Betoane cu permeabilitate redusă	Reducător de apă/Plastifiant Impermeabilizator ¹⁾	După caz: - intens reducător de apă/superplastifiant
4	Betoane expuse în condiții de agresivitate intensă și foarte intensă	Reducător de apă/Plastifiant	După caz: - intens reducător de apă/superplastifiant
5	Betoane executate monolit având clasa \geq C30/37	Intens reducător de apă/Superplastifiant	
6	Betoane fluide	Intens reducător de apă/Superplastifiant/Plastifiant	

Nr. crt.	Tip beton, tehnologie și condiții de turnare	Aditiv recomandat	Observații
7	Betoane masive Betoane turnate prin tehnologii speciale	(Reducător de apă/Plastifiant) Intens reducător de apă/superplastifiant + întârzietor de priză	
8	Betoane autocompactante	Intens reducător de apă/Superplastifiant	După caz: intens reducător de apă/superplastifiant+ aditivi de modificare a vâscozității -(antrenori de aer); -(acceleratori de întărire); -(întârzietori de priză).
9	Betoane turnate pe timp călduros	Întârzietor de priză + plastifiant/superplastifiant	Cu aplicarea obligatorie a condițiilor de protecție conform NE 012/2
10	Betoane turnate pe timp friguros	Accelerator de întărire + plastifiant/superplastifiant	Cu aplicarea obligatorie a condițiilor de protecție a elementelor conform NE 012/2
11	Betoane cu rezistențe mari la termene scurte	Acceleratori de întărire/ superplastifianți	

Nota 1: Utilizarea acestor aditivi se documentează, cu precizarea:

- a) *condițiilor de expunere la umiditate a elementului/structurii;*
- b) *condițiilor suplimentare privind compoziția și producția betonului, impactul asupra proprietăților betonului proaspăt și întărit.*

Nota 2: În cazul utilizării unui aditiv având două sau trei funcțiuni (de exemplu, superplastifiant și accelerator), certificarea și documentația aferentă produsului includ verificarea tuturor proprietăților declarate.

În cazurile în care desi nu sunt menționate în tabel, executantul apreciază ca din motive tehnologice trebuie să folosească obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul proiectantului și includerea acestora în documentația de execuție.

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

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, inlocuitor partial al partii fine din agregate, caz in care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0 - 3 mm din agregate. Folosirea adaosului inert conduce la imbunatatirea lucrabilitatii si compactitatii betonului.
- active, caz in care se conteaza pe proprietatile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgura granulata de furnal, cenusa, praful de silice, etc.

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

Utilizarea adaosurilor se face in conformitate cu reglementarile tehnice specifice in vigoare, agremente tehnice sau pe baza unor studii intocmite de laboratoarele de specialitate. Condițiile de utilizare, condițiile tehnice pentru materiale componente, prepararea, transportul, punerea in lucrare si tratarea betonului se stabilesc de la caz la caz, functie de tipul si proportia adaosului utilizat.

Adaosurile nu trebuie sa contina substante care sa influenteze negativ proprietatile betonului sau sa provoace corodarea armaturii.

Utilizarea cenuselor de termocentrala se va face numai pe baza unor aprobari speciale cu avizul sanitar eliberat de organismele abilitate ale Ministerului Sanatatii.

Transportul si depozitarea adaosurilor trebuie facuta in asa fel incat proprietatile fizico - chimice ale acestora sa nu sufere modificari.

5.3 CERINTE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI

Compozitia unui beton va fi aleasa in asa fel incat cerintele privind rezistenta si durabilitatea acestuia sa fie asigurate.

Cerinte pentru rezistenta

Relatia intre raportul A/C si rezistenta la compresiune a betonului trebuie determinata pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate si pentru o varsta data a betonului. Adaosurile din beton pot interveni in determinarea efectiva a raportului A/C.

Rezistentele caracteristice f.ck. determinate pe cilindru sau cub sunt urmatoarele:

Clasa de rezistenta a betonului		C 8/10	C 12/15	C 16/20	C 20/25
f.ck.cil.	N/mm ²	8	12	16	20
f.ck.cub.	N/mm ²	10	15	20	25

Clasa de rezistenta a betonului		C 25/30	C30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55
f.ck.cil.	N/mm ²	25	30	35	40	45
f.ck.cub.	N/mm ²	30	37	45	50	55

Cerinte referitoare la clasele de expunere

Cerintele pentru ca betonul sa reziste la agresiunile mediului inconjurator sunt date adesea in termeni de valori limita pentru compozitia betonului si proprietatile stabilite ale betonului.

Cerintele trebuie sa tina seama de durata de viata prevazuta pentru structura.

Cerintele pentru fiecare clasa de expunere trebuie specificate in termeni de:

- tipuri si clase de materiale componente permise
- raport maxim apa/ciment
- continut minim de ciment
- clase minime de rezistente la compresiune a betonului
- continut minim de aer din beton

Conditile compozitionale, proprietatile betonului si utilizarea cimenturilor sunt prezentate in tabelele de mai jos:

EXEMPLE DE UTILIZARE A UNOR TIPURI DE CIMENTURI PENTRU DIFERITE COMBINATII DE CLASE DE EXPUNERE

Tabelul F.1.1. Valorile limită pentru compoziția și proprietățile betonului pentru clasele de expunere X0, XC, XD și XS

	Clasele de expunere													
	Niciun risc de coroziune sau atac chimic	Coroziunea oțelului beton indusă prin carbonatare						Coroziunea oțelului beton datorată clorurilor						
		XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3	Cloruri din alte surse decât apa de mare		
Raport maxim apă /ciment ^b	X0	0,65	0,60	0,55	0,50	0,55	0,50	0,45	0,50	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Clasa minimă de rezistență	C12/15	C20/25	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45	C35/45	C35/45	C35/45	C35/45	C35/45
Dozaj minim de ciment (kg/m ³)	-	260	280	280	300	300	300 ^a	320 ^a	300	320 ^a	300	320 ^a	340 ^a	-
Conținut minim de aer antrenat (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alte condiții	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

a) Pentru elemente masive (conform definiției de la art.3.1.4.5) se folosește un ciment cu caldură de hidratare redusă LH.

b) Se consideră apa eficace (a se vedea definiția dată în SR EN 206+A2:2021 la pct. 3.1.3.4). Când este aplicat conceptul valorii k, raportul maxim apă/ciment și dozajul minim de ciment se modifică în conformitate cu 5.2.5.2.

Tabelul F.1.2. Valorile limită pentru compoziția și proprietățile betonului pentru clasele de expunere XF, XA și XM

	Clasele de expunere													
	Atac îngheț-dezghet						Atac chimic						Atac mecanic	
	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2 ^c	XA3 ^c	XM1	XM2	XM3				
Raport maxim apă /ciment ^e	0,50	0,55	0,50	0,50	0,55	0,50	0,45	0,55	0,55	0,45	0,55	0,45	0,45	0,45
Clasa minimă de rezistență	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45
Dozaj minim de ciment (kg/m ³)	300	300	320	320	300	320	340 ^d	300	300	320	300	300	320	320
Conținut minim de aer antrenat (%)	-	4,0 ^a	-	4,0 ^a	-	-	4,0 ^a	-	-	-	-	-	-	-

Alte condiții	Agregate rezistente la îngheț-dezghet conform SR EN 12620, SR EN 1367-1 și SR EN 1367-2	Ciment rezistent la sulfaj	Tratarea suprafeței betonului ^b
<p>a) Conținutul de aer antrenat se stabilește în funcție de dimensiunea maximă a granulei în conformitate cu 5.4.3. Dacă betonul nu conține aer antrenat cu intenție, atunci performanța betonului se măsoară conform unei metode de încercări adecvate, în comparație cu un beton pentru care a fost stabilită rezistența la îngheț-dezghet pentru clasa de expunere corespunzătoare.</p> <p>b) Prin metode ce conferă suprafeței proprietăți superioare de impermeabilizare/durificare, de exemplu tratare prin vacuumare.</p> <p>c) Când prezența de SO₂ conduce la o clasă de expunere XA2 și XA3 este esențial să fie utilizat un ciment rezistent la sulfaj (a se vedea și tabelele F.2).</p> <p>d) În cazul expunerii în zonele marine se utilizează cimenturi rezistente la acțiunea apei de mare (combinațiile specifice ale claselor de expunere).</p> <p>e) Se consideră apa eficientă (a se vedea definiția dată în SR EN 206 la pct. 3.1.3.4). Când este aplicat conceptul valorii k, raportul maxim apă ciment și dozajul minim de ciment se modifică în conformitate cu 5.2.5.2.</p>			

Tabelul F.2.1. Domenii de utilizare pentru cimenturi conform standardelor SR EN 197-1 și SR EN 206+A2:2021^a

Tip ciment	Niciun risc de coroziune sau atac chimic	Clasele de expunere									
		Coroziunea oțelului beton indusă prin carbonatare				Coroziunea oțelului beton datorată clorurilor					
		Cloruri din alte surse decât apa de mare		Cloruri din apa de mare		Cloruri din alte surse decât apa de mare		Cloruri din apa de mare			
CEM I	XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CEM II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CEM III	Se utilizează în conformitate cu prevederile tabelelor F.2.2 și F.2.4										
	Se utilizează în conformitate cu prevederile tabelelor F.2.2 și F.2.4										
A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B ^e	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
C ^e	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

Notă: În cazul utilizării altor tipuri de cimenturi fabricate în conformitate cu SR EN 197-1, domeniile de utilizare se stabilesc pe baza demonstrării performanțelor în conformitate cu Anexa normativă J.

Tabelul F.2.1 (continuare) ^a

Tip ciment		Clasele de expunere										
		Atac îngheț-dezghet					Atac chimic			Atac mecanic		
		XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2 ^c	XA3 ^c	XM1	XM2	XM3	
CEM I	A/B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	A	X	X	O	O	X	X	X	X	X	X	X
	B	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	A	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X
	B	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	A											
	B											
	M											
Se utilizează în conformitate cu prevederile tabelelor F.2.2 și F.2.4												
Se utilizează în conformitate cu prevederile tabelelor F.2.2 și F.2.4												
CEM III	A	X	X	X	X ^b	X	X ^d	X ^d	X	X	X	X
CEM III	B ^e	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

X Se poate aplica.
 O Nu se aplică (din lipsa experienței naționale).
 a) Prezentul tabel prezintă domeniile de utilizare a unor cimenturi fabricate în conformitate cu SR EN 197-1. Condițiile de utilizare a cimenturilor sunt formulate la 5.1.2.
 b) Se utilizează CEM III având clasa de rezistență \square 42,5 sau \square 32,5 cu zgură în cantitate \square 50 % din masă, exclusiv ghipsul, în cazul demonstrării importanții corespunzătoare la acțiunile de îngheț-dezghet și agenți de dezghetare sau apa de mare / lacuri sărate.
 c) Când prezența de SO₂ conduce la o clasă de expunere XA2 și XA3 este esențial să fie utilizat un ciment rezistent la sulfatați în conformitate cu SR EN 197-1
 d) Se poate aplica, pe baza demonstrării performanțelor în conformitate cu Anexa normativă J
 e) Se poate aplica pentru anumite expuneri pe baza demonstrării performanțelor în conformitate cu Anexa normativă J

Tabelul F.2.2 - Domenii de utilizare pentru cimenturi de tip CEM II M, IV, V și VI conform standardelor cu SR EN 197-1 și SR EN 197-5

Tip ciment		Clasele de expunere												
		Niciun risc de coroziune sau atac chimic		Coroziunea oțelului beton indusă prin carbonatare				Coroziunea oțelului beton datorată clorurilor				Cloruri din apa de mare		
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3		
CEM II	M	A	S-LL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			S-V; V-LL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CEM II	M	B	S-V	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			S-LL; V-LL	X	X	X	C	C	O	O	O	O	O	O
CEM II	M	B	S-V-LL	X	C	C	O	O	O	O	O	O	O	O
CEM II	M	C ^b	S-V; S-LL; V-LL	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
			CEM IVA ^b	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
			CEM IVB ^b	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
			CEM VA ^b	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
			CEM VB ^b	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
			CEM VI ^b	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
			S-V; S-LL; V-LL	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Tip ciment		Clasele de expunere												
		Atac îngheț-dezgheț				Atac chimic				Atac mecanic				
		XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2 ^a	XA3 ^a	XM1	XM2	XM3			
CEM II	M	A	S-LL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			S-V; V-LL	X	C	X	C	X	X	X	X	X	X	
CEM II	M	B	S-V	X	C	C	C	C	X	X	X	X	X	
			S-LL; V-LL	C ^e	C ^e	C ^c ; C ^e	C ^d ; C ^e	O	O	X	O	O		
CEM II	M	C ^b	S-V; S-LL; V-LL	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
			CEM IVA ^b	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
			CEM IVB ^b	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
			CEM VA ^b	O	O	O	O	O	X	O	O	O	O	
			CEM VB ^b	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
			CEM VI ^b	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
			S-V; S-LL; V-LL	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	

X	Se poate aplica; O Nu se aplică (din lipsa experienței naționale)
C	Aplicare condiționată de demonstrarea performanțelor conform Anexei normative J.
a)	Când prezența de SO ₂ conduce la o clasă de expunere XA2 și XA3 este esențial să fie utilizat un ciment rezistent la sulfați în conformitate cu SR EN 197-1
b)	Se poate aplica pentru alte expuneri pe baza demonstrării performanțelor în conformitate cu Anexa normativă J

c)	Se poate aplica pentru beton cu aer antrenat
d)	Pentru aplicații specifice se tratează suprafața betonului prin acoperire cu pelicule de protecție sau șlefuire mecanică în conformitate cu CD 139
e)	Se pot utiliza pe baza demonstrării performanțelor în conformitate cu Anexa normativă J. În cazul în care procentul de calcar (exclusiv ghips) depășește 15% LL, cimenturile trebuie să îndeplinească toate criteriile de performanță pentru rezistența la îngheț-dezghet, metodele ST și CT aplicabile.

Tabelul F.2.3. Exemple de utilizare a unor tipuri de cimenturi pentru diferite combinații de clase de expunere

Component / Construcție	Clase de expunere relevante pentru proiectare	CEM I	CEM II				CEM III
			S A-LL A-V	V ² A-L ³	B-LL B-L	A-M B-M	
Beton simplu (nearmat)	X0	X	X	X	X	X	A
Elemente protejate împotriva înghețului (în interior sau în apă)	XC1, XC2, XC3, XC4	X	X	X ⁵		X	X
Elemente exterioare	XC, XF1	X	X	X	O	X	X
Construcții hidrotehnice	XC, XF3	X	X	X	O	X	X
Elemente exterioare supuse la îngheț-dezghet și agenți de dezghețare	XC, XD, XF2, XF4	X	X	O	O	X ¹	X ¹
Structuri marine	XC, XS, XF2, XF4	X	X	O	O	X ¹	X ¹
Atac chimic ⁴	XA	X	X	X	O	X	X
Zone cu trafic	XF4, XM	X	X	O	O	X ¹	X ¹
Abraziune fără îngheț-dezghet	XM	X	X	X	O	X	X

Se utilizează în conformitate cu prevederile tabelului F.2.4

X Se poate aplica; O Nu se aplică (din lipsa experienței naționale)

- 1) Pentru expunere în clasa XF4: se va utiliza, în cazul demonstrării comportării corespunzătoare a betonului aflat supus acțiunilor de îngheț-dezgheț și agenți de dezghețare sau apa de mare / lacuri sărate, numai CEM III/A cu clasa de rezistență $\geq 42,5$ sau $\geq 32,5$ R cu zgură în cantitate ≤ 50 % din masă.
- 2) CEM II/B-V nu se va utiliza pentru clasa de expunere XF3.
- 3) Nu se utilizează pentru clasele de expunere XF1 și XF3.
- 4) În caz de atac chimic sulfatic peste clasa de expunere XA1 este obligatorie utilizarea cimenturilor rezistente la sulfați. Pentru CEM III A se vedea Tabelul F.2.1 și Anexa J.
- 5) Nu se utilizează pentru clasele de expunere XC3 și XC4, decât în cazul demonstrării performanțelor conform Anexei J.

Tabelul F.2.4. Exemple privind utilizarea cimenturilor de tip CEM II-M (funcție de componența principalilor constituenți), fabricate în conformitate cu standardul SR EN 197-1

Component / Construcție	CEM II-M									
	Clase de expunere relevante pentru proiectare	A	S-LL S-V	A	V-LL	B	S-V	B	S-LL V-LL	
Beton simplu (nearmat)	X0		X				X		X	
Elemente protejate împotriva înghețului (în interior sau în apă)	XC1, XC2, XC3, XC4	X		X		X			C3	
Elemente exterioare	XC, XF1	X		X		X			C3	
Construcții hidrotehnice	XC, XF3	X		X		C			C4	
Elemente exterioare supuse la îngheț-dezghet și agenți de dezghețare	XC, XD, XF2, XF4	X		0		C			C4	
Structuri marine	XC, XS, XF2, XF4	X		X		0			0	
Atac chimic ¹	XA	X		X		X			0	
Zone cu trafic	XF4, XM	X	2	0		0			0	
Abraziune fără îngheț	XM	X		X		X			0	

X Se poate aplica.
0 Nu se aplică (din lipsa experienței naționale).
C Aplicare condiționată de demonstrarea performanțelor conform Anexei normative J.
1) În caz de atac chimic sulfatic, peste clasa de expunere XA1 se utilizează ciment rezistent la sulfați (a se vedea Tabelele F.2.1 și F.2.3.)
2) Nu este permisă utilizarea pentru beton de drumuri.
3) Se poate utiliza pentru clasele de expunere XC3, XC4 și XF1, pe baza demonstrării performanțelor în conformitate cu Anexa normativă J. A se vedea și Tabelul F.2.2
4) Se poate utiliza pentru clasele de expunere XC3, XC4, XF2, XF3 și XF4 pe baza demonstrării performanțelor în conformitate cu Anexa normativă J. A se vedea și Tabelul F.2.2.

5.4 CERINTE DE BAZA PRIVIND COMPOZITIA BETONULUI

Conditii generale

Alegerea componentilor si stabilirea compozitiei betonului proiectat se face de catre producator pe baza unor amestecuri preliminare stabilite si verificate de catre un laborator autorizat. In absenta unor date anterioare se recomanda efectuarea unor amestecuri preliminare. In acest caz, producatorul stabileste compozitia betonului astfel incat sa aiba o consistenta necesara, sa nu segreghe si sa se compacteze usor. Betonul intarit trebuie sa corespunda cerintelor tehnice pentru care a fost proiectat si in mod special sa aiba rezistenta la compresiune ceruta. In aceste cazuri, amestecurile de proba ale betonului in stare intarita trebuie sa fie supuse incercarilor pentru determinarea caracteristicilor pentru care au fost proiectate. Betonul trebuie sa fie durabil, sa realizeze o buna protectie a armaturii.

Date privind compozitia betonului

In cazul amestecului proiectat trebuie specificate urmatoarele date de baza:

- clasa de rezistenta;
- dimensiunea maxima a granulei agregatelor;
- consistenta betonului proaspat;
- date privind compozitia betonului (de exemplu raportul A/C maxim, tipul si dozajul minim de ciment), functie de modul de utilizare a betonului (beton simplu, beton armat), conditiile de expunere etc, in concordanta cu prevederile "Codului de practica"- CP 012-1/2007 art. 5.4.2. ; tabel F1.2-95 si NE 013-02.

Statia de betoane si utilizatorul

Statia de betoane si utilizatorul au obligatia de a livra, respectiv de a comanda beton, numai pe baza unor comenzi in care se va inscrie tipul de beton si detalii privind compozitia betonului conform celor de mai sus, programul si ritmul de livrare precum si partea de structura in care se va folosi.

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

Compozitia betonului se stabileste si/sau se verifica de un laborator autorizat; stabilirea compozitiei betonului trebuie sa se faca:

- la intrarea in functiune a unei statii de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment si/sau agregate;
- la schimbarea tipului de aditiv;

Proiectarea amestecului

Cerinte privind consistenta betonului

Lucrabilitatea reprezinta capacitatea betonului proaspat de a putea fi turnat in diferite conditii prestabilite si de a fi compactat corespunzator.

Lucrabilitatea se apreciaza pe baza consistentei betonului.

Consistenta betonului proaspat poate fi determinata prin urmatoarele metode: tasarea conform SR EN 12350-2/2003, remodelare VE – BE conform SR EN 12350-3/2003, grad de compactare conform SR EN 12350-4/2002 ; incercarea ca masa de raspandire, conform SR EN 12350-5/2002 conform prevederilor "Codului de practica"- CP 012-1/2007 Capitolul 5.4.1 si ANEXA I.4 tabele I.4.3. si I.4.5.

Cerinte privind granulozitatea agregatelor

Se vor respecta prevederile capitolului 5.2.3 si anexe L din "Codul de practica"- CP 012-1/2007.

Cerinte privind alegerea tipului, dozajului de ciment si a raportului A/C

Recomandari privind alegerea tipului de ciment sunt prezentate in tabelele F1.1 si F1.2 (anexa F) din "Codul de practica"- CP 012-1/2007

Raportul A/C este stabilit functie de conditiile de rezistenta impuse betonului si trebuie sa fie in limitele prescrise in 5.3.2 pentru clasa de expunere corespunzatoare.

Determinarea raportului apa/ciment din beton se face prin calcul pe baza continutului de ciment determinat si a continutului de apa.

Absorbția de apa a agregatelor de masa volumica normala si agregatelor grele trebuie determinata conform SR EN 1097-6. Absorbția de apa a agregatelor usoare in betonul proaspat trebuie sa fie valoarea obtinuta dupa una ora, determinata conform metodei descrise in anexa C din SR EN 1097-6/2002, utilizand valoarea de umiditate a agregatului an stare umeda in locul celei obtinute dupa uscarea in etuva.

Nici o valoare individuala a raportului apa/ciment nu trebuie sa depaseasca cu mai mult de 0,02 valoarea limita specificata.

Alegerea compozitiei se face prin incercari preliminare urmarindu-se realizarea cerintelor.

Cerinte privind alegerea aditivilor si adaosurilor

Aditivii si adaosurile vor fi adaugate in amestec numai in asemenea cantitati incat sa nu reduca durabilitatea betonului sau sa produca coroziunea armaturii.

Utilizarea aditivilor se face conform prevederilor tabelului 2a - conditii de utilizare a aditivilor din "Codul de practica"- CP -012/1/2007 pe baza instructiunilor de folosire, care trebuie sa fie in acord cu reglementarile specifice sau acordurile tehnice, bazate pe determinari experimentale.

5.5 NIVELE DE PERFORMANTA ALE BETONULUI**Betonul proaspat*****Consistentă***

Consistentă betonului proaspat se va determina printr-una din cele 4 metode prezentate in "Codul de practica - CP 012 -1/2007" si NE 013-02.

Densitatea aparentă

Determinarea densității aparente, pe betonul proaspat, se efectueaza in conformitate cu SR EN 12350-6/2002.

Betonul intarit***Rezistența la compresiune***

Clasa betonului este definita pe baza rezistentei caracteristice care este rezistența la compresiune N/mm², determinata pe cilindrii de 150/300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm. Valorile acesteia sunt conform tabelului 7. din "Codul de practica"- CP -012-1/2007.

Evoluția rezistenței betonului

In unele situatii speciale, este necesar sa se urmareasca evolutia rezistentei betonului la anumite intervale de timp, pe epruvete de dimensiuni similare cu cele pe care s-a determinat clasa

betonului. In aceste cazuri, epruvetele vor fi pastrate in conditii similare cu cele la care este expusa structura si vor fi incercate la intervale de timp prestabilite. In cazurile in care nu se dispune de epruvete, se vor efectua incercari nedistructive, sau incercari pe carote extrase din elementele structurii.

Rezistenta la penetrarea apei

Rezistenta la penetrarea apei se determina pe epruvete incercate, metoda si criteriile de conformitate trebuie sa faca obiectul unui acord intre elaboratorul specificatiei tehnice si producator, in absenta unei metode de incercari agreata, rezistenta la penetrarea apei poate sa fie specificata indirect prin valori limita asupra compozitiei betonului.

Clasa de expunere

Cerintele referitor la clasele de expunere pot fi stabilite utilizând metode de concepie bazate pe performanta pentru durabilitate si ele pot fi stabilite in termeni de parametri de performanta, de exemplu a masura exfolierea intr-o incercare de inghet-dezghet. Anexa J (informativa) din CP 012-1/2007 prezinta indicatii referitor la utilizarea unor metode alternative de concepie functie de performantele pentru durabilitate.

Densitatea betonului

Funcție de densitate, betoanele se clasifica in:

- betoane usoare - betoane cu densitatea aparenta in stare uscata (105°C) de maxim 2000 kg/m³. Sunt produse in intregime sau partial prin utilizarea agregatelor cu structura poroasa.
- betoane cu densitatea normala (semigrele sau grele) - betoane cu densitatea aparenta in stare uscata (105°C) mai mare de 2000 kg/m³ dar nu mai mult de 2500 kg/m³.
- betoane grele - betoane cu densitatea aparenta in stare uscata (105°C) mai mare de 2500 kg/m³.

5.6 PREPARAREA BETONULUI

Personal

Cunostintele, instruirea si experienta personalului implicat in productia si controlul productiei trebuie sa fie adaptat la tipul de beton, de exemplu beton de inalta rezistenta, beton usor.

Inregistrările corespunzatoare referitoare la instruirea si la experienta personalului implicat in productie si controlul productiei trebuie tinute la zi.

Pentru fiecare statie de betoane, producatorul de beton trebuie sa numeasca un responsabil calificat pentru controlul productiei. Cerintele privind calificarea si experienta profesionala a responsabilului pentru controlul productiei sunt prezentate in anexa 6 la CP-012/1/2007. Responsabilul pentru controlul productiei trebuie sa aiba cunostinte suficiente in domeniul betonului si al reglementarilor specifice si sa poata proba acest lucru. Personalul angajat in controlul productiei trebuie sa fie angrenat intr-un program de formare continua in domeniile fabricarii, controlului si incercarii betonului (instruirea trebuie sa se faca cel mult la trei ani sau ori de câte ori se considera ca este necesar).

Echipament de dozare

Performantele echipamentului de dozare trebuie sa fie astfel încât in conditii practice de functionare sa poata fi mentinute tolerantele indicate in 9.7 din CP 012-1/2007.

Exactitatea echipamentului de cântarire trebuie sa respecte conditiile de exactitate in vigoare, la locul de productie al betonului.

Malaxoare

Malaxoarele trebuie sa fie capabile sa asigure un amestec omogen al materialelor componente si o consistenta uniforma a betonului pentru un timp de amestecare si o capacitate de malaxor data.

Autobetonierele si cuvele agitatoare trebuie sa fie echipate astfel încât sa poata livra betonul perfect omogen. In plus, autobetonierele trebuie sa fie dotate cu un echipament de masurare si de distributie corespunzator in cazul in care aditivii trebuie sa fie adaugati, sub responsabilitatea producatorului.

Echipament de incercare

Toate facilitatile, echipamentele si instructiunile necesare unei utilizari corecte trebuie sa fie disponibile când se cer pentru inspectie si incercari ce trebuie efectuate asupra echipamentului, materialelor componente si betonului.

Echipamentul de incercare trebuie sa fie etalonat corect in momentul masurarii si producatorul trebuie sa utilizeze un program de etalonare.

Dozarea materialelor componente

La locul de dozare al betonului, trebuie sa fie disponibila o procedura documentata de dozare, care sa dea instructiuni detaliate despre tipul si cantitatea materialelor componente.

Tolerantele de dozare ale materialelor componente nu trebuie sa depaseasca limitele date in tabelul de mai jos pentru toate cantitatile de beton de 1 m³ sau mai mari. Când mai multe amestecuri sunt reamestecate intr-o autobetoniera, tolerantele din tabelul de mai jos se aplica la sarja.

Tolerante pentru dozarea materialelor componente

Materiale componente	Tolerante
Ciment Apa Toate agregatele Adaosuri utilizate in cantitate > 5% din masa cimentului	± 3% din cantitatea ceruta
Aditivi si adaosuri utilizate in cantitate < 5% din masa cimentului	+ 5% din cantitatea ceruta
NOTA- Toleranta este diferenta dintre valoarea specificata si valoarea masurata	

Amestecarea betonului

Amestecarea materialelor componente trebuie efectuata in malaxoare conform 9.6.2.3 din CP 012/1-2007 si continuata pâna la obtinerea unui amestec de beton cu aspect uniform.

Malaxoarele nu trebuie incarcate peste capacitatea lor nominala de amestecare.

In cazul in care se utilizeaza aditivi acestia trebuie adaugati in timpul procesului principal de amestecare exceptând aditivii mari reducatori de apa sau aditivii reducatori de apa care pot sa fie adaugati, dupa amestecarea principala. In ultimul caz, betonul trebuie amestecat din nou pâna la dispersarea completa a aditivului in amestec si pâna ce el a actionat complet.

Intr-o autobetoniera, durata de reamestecare dupa adaugarea aditivilor trebuie sa se stabileasca in functie de tipul utilajului de amestecare, dar nu trebuie sa fie mai mica de 1 min/m³ sau de 5 min pentru o cantitate mai mica de 5m³.

Pentru betonul usor preparat cu agregate nesaturate cu apa, perioada intre amestecarea initiala si sfârșitul amestecării finale (de exemplu amestecarea intr-o autobetoniera) trebuie prelungita pâna ce absorbtia de apa de catre agregat si evacuarea cvasicompleta a aerului inclus in agregatele usoare nu mai are nici o actiune cu impact negativ asupra proprietatilor betonului intarît.

Compozitia betonului proaspat nu trebuie să fie modificata dupa descarcarea din malaxor

Amestecarea si incarcarea in mijlocul de transport

Durata de incarcare a unui mijloc de transport sau de mentinere a betonului in buncarul tampon, va fi de maximum 20 minute.

La terminarea unui schimb, sau la intreruperea prepararii betonului pe o durata mai mare de o ora, este obligatoriu ca toba betonierei sa fie spalata cu jet puternic de apa, sau apa amestecata cu pietris si apoi imediat golita complet.

Producatorul va furniza utilizatorului, pentru fiecare livrare a betonului urmatoarele informatii de baza:

- denumirea statiei (fabricii) producatorului de beton;
- denumirea organismului care a efectuat certificarea de conformitate a betonului, seria inregistrarii certificatului si actul doveditor al atestarii statiei
- data si ora exacta la care s-a efectuat incarcarea;
- numarul de inmatriculare al mijlocului de transport;
- cantitatea de beton (m³).

Bonul de livrare trebuie sa dea urmatoarele date:

- * Pentru amestecul (compozitia) proiectat (a);
- clasa de rezistenta;
- clasa de consistenta a betonului;
- tipul, clasa, precum si dozajul cimentului;
- tipul de agregate si granula maxima;
- tipurile de aditivi si adaosuri;.

date privind caracteristici speciale ale betonului, Toate datele privind caracteristicile betonului vor fi notate in conformitate cu prevederile din "Codul de practica"- CP 012/1/2007.

5.7 TRANSPORTUL SI PUNEREA IN OPERA A BETONULUI

Transportul betonului

Transportul betonului trebuie efectuat luând masurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentilor sau contaminarea betonului.

Mijloacele de transport trebuie sa fie etanse, 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 bena, amenajate corespunzator.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene si pompe.

Pe timp de arșita sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculante pe distanța 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 clasă 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârziatori.

Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare.

Temperatura amestecului de beton (°C)	Durata maximă de transport (minute)	
	cimenturi de clasă 32,5	cimenturi de clasă ≥ 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 opera și tratare a betonului și folosirea unor aditivi întârziatori 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 reincărcarea 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. 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 armaturii a trecut o perioadă îndelungată (peste 6 luni) este necesară o inspecție a stării armaturii de către o comisie alcătuită din beneficiar, executant, proiectant și reprezentantul ISC (Inspectoratul de Stat în Construcții) care va decide oportunitatea expertizării stării armaturii de către un expert sau un institut de specialitate și va dispune

efectuarea ei; in orice caz, daca se constata prezenta frecventa a ruginii neaderente, armatura - dupa curatire – nu trebuie sa prezinte o reducere a sectiunii sub abaterea minima prevazuta in standardele de produs; se va proceda apoi la o noua receptie calitativa.

- suprafetele de beton turnat anterior si intarit, care vor veni in contact cu betonul proaspat, vor fi curatate de pojhita de lapte de ciment (sau de impuritati); suprafetele nu trebuie sa prezinte zone necompactate sau segregate si trebuie sa aibe rugozitatea necesara asigurarii unei bune legaturi intre cele doua betoane;
- sunt asigurate posibilitati de spalare a utilajelor de transport si punere in opera a betonului;
- sunt stabilite, dupa caz si pregatite, masurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonarii in cazul intervenirii unor situatii accidentale (statie de betoane si mijloace de transport de rezerva, sursa suplimentara de energie electrica, materiale pentru protejarea betonului, conditii de creare a unui rost de lucru, etc.);
- nu se intreveade posibilitatea interventiei unor conditii climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtuna, etc.);
- in cazul fundatiilor, sunt prevazute masuri de dirijare a apelor provenite din precipitatii, astfel incât acestea, sa nu se acumuleze in zonele ce urmeaza a se betona;
- sunt asigurate conditiile necesare recoltarii probelor la locul de punere in opera si efectuarii determinarilor prevazute pentru betonul proaspat, la descarcarea din mijlocul de transport;
- este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu indeplinesc conditiile tehnice stabilite si sunt refuzate;

Aprobarea inceperii betonarii trebuie sa fie reconfirmata, pe baza unor noi verificari, in cazurile in care:

- au intervenit evenimente de natura sa modifice situatia constatata la data aprobarii (intemperii, accidente, reluarea activitatii la lucrari sistate si neconservate);
- betonarea nu a inceput in intervalul de 7 zile de la data aprobarii.

Inainte de turnarea betonului trebuie verificata functionarea corecta a utilajelor pentru transportul local si compactarea betonului.

Reguli generale de betonare

Betonarea unei constructii va fi condusa nemijlocit de conducatorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare si va supraveghea respectarea stricta a prevederilor prezentului cod si procedurii de executie.

Betonul va fi pus in lucrare, la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depasirea duratei maxime de transport si modificarea consistentei betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate urmatoarele reguli generale:

- din mijlocul de transport, descarcarea betonului se va face in: bene si pompe sau direct in lucrare.
- daca betonul adus la locul de punere in lucrare, nu se incadreaza in limitele de consistenta admise, sau prezinta segregari, va fi refuzat, fiind interzisa punerea lui in lucrare; se admite imbunatatirea consistentei numai prin folosirea unui superplastifiant.
- betonul trebuie sa fie raspândit uniform in lungul fundatiei.
- circulatia muncitorilor si a utilajului de transport, in timpul betonarii, se va face pe podine; este interzisa circulatia directa pe zonele cu beton proaspat.
- betonarea se va face continuu, pâna la rosturile de lucru prevazute in proiect sau procedura de executie.
- durata maxima admisa a intreruperilor de betonare, pentru care nu este necesara luarea unor masuri speciale la reluarea turnarii, nu trebuie sa depaseasca timpul de incepere a prizei betonului; in lipsa unor determinari de laborator, aceasta se

efectuarea ei; in orice caz, daca se constata prezenta frecventa a ruginii neaderente, armatura - dupa curatire – nu trebuie sa prezinte o reducere a sectiunii sub abaterea minima prevazuta in standardele de produs; se va proceda apoi la o noua receptie calitativa.

- suprafetele de beton turnat anterior si intarit, care vor veni in contact cu betonul proaspat, vor fi curatate de pozhita de lapte de ciment (sau de impuritati); suprafetele nu trebuie sa prezinte zone necompactate sau segregate si trebuie sa aibe rugozitatea necesara asigurarii unei bune legaturi intre cele doua betoane;
- sunt asigurate posibilitati de spalare a utilajelor de transport si punere in opera a betonului;
- sunt stabilite, dupa caz si pregatite, masurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonarii in cazul intervenirii unor situatii accidentale (statie de betoane si mijloace de transport de rezerva, sursa suplimentara de energie electrica, materiale pentru protejarea betonului, conditii de creare a unui rost de lucru, etc.);
- nu se intreveade posibilitatea interventiei unor conditii climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtuna, etc.);
- in cazul fundatiilor, sunt prevazute masuri de dirijare a apelor provenite din precipitatii, astfel incât acestea, sa nu se acumuleze in zonele ce urmeaza a se betona;
- sunt asigurate conditiile necesare recoltarii probelor la locul de punere in opera si efectuarii determinarilor prevazute pentru betonul proaspat, la descarcarea din mijlocul de transport;
- este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu indeplinesc conditiile tehnice stabilite si sunt refuzate;

Aprobarea inceperii betonarii trebuie sa fie reconfirmata, pe baza unor noi verificari, in cazurile in care:

- au intervenit evenimente de natura sa modifice situatia constatata la data aprobarii (intemperii, accidente, reluarea activitatii la lucrari sistate si neconservate);
- betonarea nu a inceput in intervalul de 7 zile de la data aprobarii.

Inainte de turnarea betonului trebuie verificata functionarea corecta a utilajelor pentru transportul local si compactarea betonului.

Reguli generale de betonare

Betonarea unei constructii va fi condusa nemijlocit de conducatorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare si va supraveghea respectarea stricta a prevederilor prezentului cod si procedurii de executie.

Betonul va fi pus in lucrare, la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depasirea duratei maxime de transport si modificarea consistentei betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate urmatoarele reguli generale:

- din mijlocul de transport, descarcarea betonului se va face in: bene si pompe sau direct in lucrare.
- daca betonul adus la locul de punere in lucrare, nu se incadreaza in limitele de consistenta admise, sau prezinta segregari, va fi refuzat, fiind interzisa punerea lui in lucrare; se admite imbunatatirea consistentei numai prin folosirea unui superplastifiant.
- betonul trebuie sa fie raspândit uniform in lungul fundatiei.
- circulatia muncitorilor si a utilajului de transport, in timpul betonarii, se va face pe podine; este interzisa circulatia directa pe zonele cu beton proaspat.
- betonarea se va face continuu, pâna la rosturile de lucru prevazute in proiect sau procedura de executie.
- durata maxima admisa a intreruperilor de betonare, pentru care nu este necesara luarea unor masuri speciale la reluarea turnarii, nu trebuie sa depaseasca timpul de incepere a prizei betonului; in lipsa unor determinari de laborator, aceasta se

va considera de 2 ore de la prepararea betonului – in cazul cimenturilor cu adaosuri - si respectiv 1,5 ore in cazul cimenturilor fara adaos.

- in cazul când s-a produs o intrerupere de betonare mai mare, reluarea turnarii este permisa numai dupa pregatirea suprafetelor rosturilor de lucru

Compactarea betonului

Betonul va fi astfel compactat incât sa contina o cantitate minima de aer oclus.

Compactarea betonului este obligatorie si se poate face prin diferite procedee, functie de consistenta betonului, tipul elementului etc. In general, compactarea mecanica a betonului se face prin vibrare.

Betonul trebuie compactat numai atât timp cât este lucrabil.

Rosturi de lucru si decofrare

In masura in care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se executia astfel incât betonarea sa se faca fara intrerupere la nivelul respectiv sau intre doua rosturi de dilatatie.

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, pozitia lor va fi stabilita prin proiect sau procedura de executie .

5.8 TRATAREA BETONULUI DUPA TURNARE

Generalitati

In vederea obtinerii proprietatilor potentiale ale betonului, zona suprafetei trebuie tratata si protejata o anumita perioada de timp, functie de tipul structurii elementului, conditiile de mediu din momentul turnarii si conditiile de expunere in perioada de serviciu a structurii.

Tratarea si protejarea betonului trebuie sa inceapa cât mai curând posibil dupa compactare.

Acoperirea cu materiale de protectie se va realiza indata ce betonul a capatat o suficienta rezistenta, pentru ca materialul sa nu adere la suprafata acoperita.

Tratarea betonului este o masura de protectie impotriva:

- uscarii premature, in particular, datorita radiatiilor solare si vântului.

Protectia betonului este o masura de prevenire a efectelor:

- antrenarii (scurgerilor) pastei de ciment datorita ploii (sau apelor curgatoare);
- diferentelor mari de temperatura in interiorul betonului;
- temperaturii scazute sau inghetului;
- eventualelor socuri sau vibratii, care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton – armatura (dupa intarirea betonului).

Principalele metode de tratare/protectie sunt:

- acoperirea cu materiale de protectie, mentinute in stare umeda;
- stropirea cu pelicule de protectie.

Durata tratarii

Durata tratarii depinde de:

- sensibilitatea betonului la tratare;
- temperatura betonului;
- conditiile atmosferice in timpul si dupa tratare;
- conditiile de serviciu, inclusiv de expunere, ale structurii.

Se va tine cont de prevederile "Codul de practica"- CP 012/1/2007.

5.9 CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR

Acest capitol prevede masurile minime obligatorii necesare controlului executiei structurilor din beton si beton armat. Controlul cuprinde actiunile si deciziile esentiale, ca si verificarile ce trebuie facute in conformitate cu reglementaile tehnice specifice, pentru a asigura satisfacerea tuturor cerintelor specifice.

Controlul calitatii lucrarilor se refera la:

- Control interior (executat de catre producator si /sau executant);
- Control exterior (executat de catre un organism independent);
- Control de conformitate (executat de organisme independente autorizate pentru efectuarea activitatii de certificare a calitatii produselor folosite)

Procedeele de control a calitatii in constructii constau in controlul productiei si executiei.

Aceasta include:

- controlul prepararii betonului;
- controlul punerii in opera a betonului;
- verificarile rezultatelor incercarilor pe betonul proaspat si pe betonul intarit.

5.10 SPECIFICATIA BETOANELOR DE COMPOZITIE PRESCRISA PRINTR-UN STANDARD

Pentru betoanele având compozitia prescrisa intr-un standard trebuie specificate:

- standardul valabil pe locul de utilizare a betonului care da cerintele corespunzatoare;
- notarea betonului conform acestui cod de practica.

Betonul având compozitia prescrisa intr-un standard trebuie utilizat numai pentru:

- beton de masa volumica normala pentru structuri armate sau nearmate;
- clase de rezistenta la compresiune pentru calcul < sau egal C16/20;
- clasele de expunere XO si XC1.

Pentru restrictiile asupra compozitiei prescrise a betoanelor standardizate (a se vedea 5.2.1 din CP 012/1/2007).

Intocmit
ing. Valer Masgras



CAIET DE SARCINI

PAVIMENTE

1. PREVEDERI GENERALE

Acest capitol cuprinde specificatiile pentru executarea pavimentului din dale de beton 6 cm grosime, montat pe nisip, pentru platforme pietonale.

2. MOSTRE SI TESTARI

Fiecare lot de materiale aprovizionat trebuie sa fie insotit de certificatul de calitate eliberat de producator si agrementele tehnice conform normelor si legilor in vigoare, privind calitatea materialelor, garantia, tehnologia de executie etc., prin care se atesta materialul livrat la santier este conform cu specificatiile.

Se vor pune la dispozitia Consultantului in vederea aprobarii, mostre de pavaj, din fiecare tip-dimensiune si culoare, ce se propun a fi utilizate la lucrare.

Nu se vor emite comenzi pentru livrarile de materiale decat dupa aprobarea mostrelor de catre Consultant.

Mostrele vor fi insotite de fisele tehnice ale furnizorului, agrementele tehnice conform legislatiei in vigoare si certificate de garantie. Fisele tehnice vor atesta compozitia si caracteristicile fizico-chimice si mecanice, rezistenta inghet-dezghet – gelivitate, ale produselor si vor certifica respectarea prezentelor specificatii.

Marcile de pe ambalaje vor corespunde cu cele din fisele tehnice.

Antreprenorul se va asigura de conformitatea marfii livrate atat cu mostrele alese cat si cu fisele tehnice ale furnizorului si va atrage atentia Consultantului asupra variatiilor naturale ale materialului.

Antreprenorul nu va accepta neconcordante, materiale care nu indeplinesc cerintele de calitate sau conditiile tehnice minime impuse.

Antreprenorul nu va achizitiona materiale de la furnizori diferiti pentru acelasi tip de pavaj, din cariere diferite sau loturi diferite.

Antreprenorul va efectua receptia marfii livrate de furnizor si nu va accepta materiale cu defecte de finisare, fisuri, ciobituri sau pete.

Antreprenorul va prezenta spre aprobare metoda de punere in opera a pavajului, conform indicatiilor producatorului.

Lucrarile nu se vor incepe pana ce nu se obtine aprobarea Consultantului privind aceasta metoda.



3. PAVAJUL:

Pavajul cu proprietati antiderapante si dimensiuni 20x10 cm va fi supus aprobarii beneficiarului.

Culoarea si modelul pavajului vor fi alese de Beneficiar prin Consultantul sau/si Proiectantul General, pe baza cataloagelor, mostrelor si documentatiei tehnice specifice ale furnizorului care trebuie prezentata impreuna cu acestea.

Abaterile de la dimensiunile nominale permise vor fi:

- lungimea si latimea nominala a laturii: +/- 0,2% maximum din lungimea laturii;
- grosimea nominala a placilor: maximum +/- 1%;
- abaterea de la unghi drept a placilor: maximum 0,05% din lungimea laturii;
- deformare: maximum 0,05% din lungimea laturii celei mai mari.

4. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

Pentru transport in conditii de siguranta pavajul se va dispune in paleti cu goluri pentru ridicare. Se vor marca „fragil”. Pentru descarcare se pot folosi minimacarale sau motostivuitoare pe baza de permis.

Se vor manevra cu grija, pentru evitarea fisurarii, ciobirii si patarii pavajului.

Depozitarea se va face separat, in functie de sortimente – pe tipuri si dimensiuni.

Se vor stabili spatii de depozitare adecvate astfel incat sa se manevreze cu usurinta, iar mutarea lor va fi limitata la cat mai putin pana la punerea in opera.

In cazul in care furnizorul prezinta documentatii privind transportul, depozitarea, manevrarea pavajului pentru care confera garantie, vor fi luate in considerare acestea.

Material suplimentar

Antreprenorul va asigura, la solicitarea Beneficiarului, livrarea in afara conditiilor contractuale, a unei cantitati suplimentare de circa 2% pentru fiecare tip de dale - ca dimensiune si culoare.

Material de rostuire:

Chit special de exterior pentru dale din piatra, in culoarea pavajului. Acest chit are rolul principal de a impiedica patrunderea apei in zona dintre placi si in partea inferioara a placilor, situatie care la inghet-dezghet ar conduce la despriderea dalelor de pe stratul de sapa. In acest sens se va urmari ca materialul propus sa fie de calitate corespunzatoare acestui scop, iar punerea in opera sa fie corespunzatoare.

Chitul trebuie sa aiba rezistenta optima la compresiune, flexiune si cicluri inghet-dezghet, adica durabilitate, sa realizeze suprafata lisa si compacta cu asortie redusa de apa, usor de curatat si sa nu prezinte eflorescente in timp, culori stabile la razele ultraviolete si agentii atmosferici, rezistenta optima la abraziune, sa nu aiba contractii de intarire pentru a nu fisura si o buna rezistenta la agresiuni chimice.

Livrare, depozitare, manipulare

Se vor respecta specificatiile de livrare, depozitare si transport valabile pentru ciment.

Material de impermeabilizare:

Material de impermeabilizarea a suprafețelor finite ale pavimentului, recomandat de Antreprenor / furnizor, verificat și aprobat de Consultant, pe baza documentației tehnice specifice și agrementelor tehnice corespunzătoare conform legislației în vigoare.

Livrare, depozitare, manipulare

Se vor respecta specificațiile de livrare, depozitare și transport ale producătorului.

5. EXECUTIE

După executarea încadrărilor și verificarea fundației, se aterne un strat de nisip de 4 cm grosime și se pilonează, apoi se aterne un al doilea strat de nisip afânat, în care se așează pavelele, fixându-le prin batre cu ciocanul. Așezarea pavelor se face cu cel puțin 3 cm mai sus.

După așezarea pavelor se face prima batere cu maiul la uscat, bătându-se bucată cu bucată, verificându-se suprafața cu dreptarul și șablonul și corectându-se eventualele denivelări.

Se împrășteie apoi nisip pe toată suprafața pavajului, se stropeste abundent cu apă și se freacă cu peria, împingându-se nisipul în rosturi până la umplerea lor.

După această operație, se execută a doua batere cu maiul și se cilindrează cu un cilindru compresor de 6 - 8 to, după ce s-a așezat un strat de nisip de 1 - 1,5 cm grosime.

Neregularitățile rămase după această operație, se suprimă prin scoarerea pavelor și revizuirea stratului de nisip, adăugându-se sau scotându-se material.

Batera se face cu mai mecanic sau cu unul manual de circa 25 kg,

Umplerea rosturilor se va face cu mastic bituminos. Operația de umplere se poate face prin introducerea masticului bituminos în rosturi.

După ce s-au golit rosturile, s-au curățat de apă și s-au zvântat, se amorsează și se toarnă mortarul, pe jumătate din adâncimea lor, apoi se completează și cealaltă jumătate.

Amorsarea se face cu bitum tăiat (0,5 kg/mp). Masticul cu bitum se toarnă atunci când acesta are temperatura de 160 - 180° C. După terminarea operației de rostuire, se presară pe toată suprafața pavajului un strat de nisip grăunțos curat, în grosime de 5 mm.

În cazul în care se murdăresc accidental suprafețele finisate ale dalelor, acestea se curată imediat și se iau toate măsurile pentru prevenirea patării. Rosturile de control vor fi curățate de materialul rămas, murdarie, grasimi etc. și se vor umple după consumarea dilatarilor în stratul suport.

Curățare și protecție

După executare, Antreprenorul va acoperi și proteja cu mijloacele pe care le consideră adecvate lucrările de pavare efectuate.

După fixare și umplerea rosturilor, plăcile vor fi spălate cu un burete, diagonal, peste rosturi, după care vor fi șterse cu o bucată de panza curată și uscată.

Pavimentul se va impermeabiliza (sigila) pentru o mai bună rezistență la factorii de mediu. Această impermeabilizare, realizată corespunzător, asigură pavimentul pe o perioadă îndelungată.

Toate suprafețele adiacente pavimentului vor fi lăuate, la terminarea lucrărilor, curate și perfecte.

Verificări în vederea recepției

Proba obligatorie la verificarea pantelor și scurgerii corecte și complete a apei.

Condiții de calitate pentru recepție

Toleranțele de finisaj la pardoseli sunt de +/- 3mm, la fiecare 2,5 m.

Toate lucrările defectuos executate vor fi îndepărtate și înlocuite, așa cum va hotărî Consultantul.

Se vor considera defecte grave următoarele:

- Nerespectarea cotelor finite de nivel ale pardoselii, conform proiectului.
- Nerespectarea pantelor, conform cu cele specificate în proiect.
- Nerespectarea planeității și continuității suprafețelor și a rosturilor.
- Prezența de dale fisurate, ciobite, patate, cu finisajul deteriorat.
- Nerespectarea prezentelor specificații.



Defecte admisibile și remedieri

După executare, lucrările vor fi verificate și aprobate de Consultant.

Toate lucrările defectuoase vor fi înlăturate și înlocuite la cererea Consultantului. Volumul lucrărilor care urmează să fie înlăturate și metodele de înlăturare și înlocuire vor fi cele indicate de Consultant.

Antreprenorul va executa pe propria sa cheltuială toate lucrările de înlăturare și înlocuire a lucrărilor defectuoase.

Garantii

Antreprenorul va prezenta certificate de garanție pentru tipul lucrărilor executate.

Dispoziții generale

Toate verificările, aprobările și observațiile sau alte măsuri vor fi stipulate numai sub formă scrisă, întocmite la momentul respectiv și vor fi transmise Beneficiarului.

Toate lucrările de pavimente se vor executa în afara perioadei de timp friguros (iarnă). Lucrările pe timpul verii vor fi executate cu protecție împotriva acțiunii căldurii și razelor solare. Temperatura pe timpul lucrărilor trebuie să se situeze între +5° și +35°.

Înainte de începerea lucrărilor de platforme și alei, beneficiarul va cere tuturor regiilor de distribuție locale să comunice în scris starea tehnică a rețelelor existente din zonă, pentru care acestea să solicite intervenții, lucrări suplimentare sau pregătitoare (canalizații în vederea pozării unor trasee noi ulterioare, etc.) sau să confere garanție pentru o perioadă de timp pe care o va stabili, astfel încât în această perioadă să nu apară intervenții care să deterioreze lucrările finalizate sau să se producă accidente.

Întocmit,
Ing. Valer Masgras



CAIET DE SARCINI

ÎNCADRAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR CU BORDURI

Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția și recepția lucrărilor de încadrărilor cu borduri de beton a îmbrăcăminților rutiere.



1. Domeniul de utilizare

Conform prescripțiilor din proiectele de execuție, a normelor tehnice și STAS-urilor specificate în documentație.

2. Tipuri de borduri

2.1. Funcție de locul de utilizare:

- tip **A**, utilizate la trotuarele adiacente părții carosabile, precum și la încadrarea părții carosabile a străzii cu borduri denivelate (când trotuarele sunt separate prin fâșii verzi de partea carosabilă sau când nu se prevăd trotuare;
- tip, utilizate ca borduri îngropate la marginea aleelor de pietoni și a fâșiilor care încadrează trotuarele, la chenarele spațiilor verzi;
- tip **P**, utilizate la partea centrală a intrărilor carosabile;
- tip **I**, utilizate la părțile laterale ale intrărilor carosabile .

2.2. Funcție de materialul din care sunt executate:

- **varianta I**, executate în întregime din același beton cu agregate din roci dure;
- **varianta II**, executate din două straturi, cel de bază din beton obișnuit, cel de uzură minim 30mm din beton cu agregate din roci dure.

2.3. Funcție de modul de prelucrare a fețelor văzute:

- **nefinisate**, la care fețele văzute sunt așa cum rezultă din turnare, fără nici-o prelucrare ulterioară;
- **finisate**, la care după turnare, fețele văzute se prelucrează prin spălare și frecare.

2.4. Funcție de modul de colorare a fețelor văzute:

- necolorate;
- colorate.

2.5. Funcție de modul de prezentare a fețelor văzute :

- fără model;
- cu model.

2.6. Funcție de lățime și formă , conform tabelului de mai jos :

Tipul	Marimea	Latimea $b \pm 2$ (mm)	Inaltimea $h \pm 5$ (mm)	Lungimea $l \pm 5$ (mm)	Panta $n \pm 2$ (mm)	Dimensiunea $c \pm 2$ (mm)	Dimensiunea $d \pm 1$ (mm)
A	1	200	250	1000 ; 330	4		
	3	240	250	1000 ; 330	5		
B	1	100	150	750 ; 500			
	2	100	150	750 ; 500			
	4	120	150	1000;750; 500			
P	-	600	300	400		100	60
I	-	300	500	600		100	60

Exemplu de notare pentru o bordura tip A, mărimea 1, lungime 1000, varianta I, nefinisată , necolorată și fără model :Bordură A1 x 1000 / I / nefinisată

3. Materiale componente:

- ciment conform SR EN 197
- agregate naturale de balastieră, sort 0.....25 (31,5) mm - SREN 13242+A1-2008;
- apa, conform SR EN 1008: 2003.

4. Caracteristici fizice ale bordurilor:

- ✓ rezistentă la încovoiere:
 - tip A 5 N/mm²
 - tip B 4 N/mm²
- ✓ clasa betonului:
 - C 35 / 45 pentru bordurile cu secțiunea 20x25 si 10x15 cm;
 - C 35 / 45 pentru bordurile înalte ;
- ✓ culoarea: gri, uniformă pe aceeași bordură și cu mici dferențe de noanță între bordurile aceluiasi lot;
- ✓ săgeată maximă a fețelor văzute: max. 3 mm / m;
- ✓ deformări pe fețele văzute: nu se admit;
- ✓ abateri de la unghiul de 90 max. 3 mm/m;
- ✓ știrbituri:
 - * lungime 3 mm;
 - * adâncime 2 mm;

5. Verificarea calității bordurilor:

Verificarea calitații pe loturi de maxim 3000 de borduri de aceleași dimensiuni, format, variantă și finisare prin:

verificări de lot:

- verificarea formei și dimensiunilor;-
- verificarea aspectului.

verificări periodice:

- verificarea rezistenței la încovoiere pe minim 3 borduri;
- verificarea clasei de beton;
- verificarea rezistenței la îngheț-dezghet pe minim 3 borduri;
- verificarea uzurii pe minim 3 epruvete.

Bordurile se livrează la vârstă de 28 zile sau dacă au atins rezistență corespunzătoare la încovoiere. Bordurile se transporta cu orice mijloc de transport, așezarea în vehicul trebuie să fie astfel încît să se asigure integritatea în timpul transportului a acestora.

Este interzisă încărcarea sau descărcarea bordurilor prin rostogolire sau aruncare.

Fiecare lot de livrare trebuie să fie însoțit de documentul de certificare a calității ,întocmit conform dispozițiilor în vigoare .

6. Tehnologia de montare a bordurilor :

Bordurile se vor monta la cotele din proiect pe fundații din beton de clasa C20/25. Rosturile dintre borduri vor fi de maxim 1,0 cm și se vor umple cu mortar de ciment.

Înainte de umplere bordurile vor fi udate în dreptul rosturilor pentru a preîntîmpina absorția apei din mortar de către betonul din borduri .

7. Recepția lucrărilor:

Lucrările vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (pe faze, preliminare, finale) conform programului pentru controlul calității aprobat de Inspectoratul Județean în Construcții.

Recepția pe faze se efectuează atunci cînd toate lucrările prevăzute indocumentetia scrisă, desenată în caietul de sarcini sau dispoziții de șantier pentru o anumita etapă sunt terminate și se cere aprobarea pentru trecerea la etapă următoare .

Ea constă din întocmirea de procese verbale de lucrări ce devin ascunse, procese verbale de recepție calitativă sau de faze determinante.

Recepția pe faze nu va fi admisă dacă nu vor exista documentele de atestare calitativă, adică:

a) documente – furnizori (după caz):

- certificate de calitate;
- certificate de garanție;
- buletine de analiză;
- dosar al produsului;
- agrement tehnic.

b) documente – execuție (după caz):

- ordin de începere a lucrărilor;
- proces verbal de predare – primire a amplasamentului și a bornelor de reper ;
- proces verbal de trasare a lucrărilor;
- proces verbal de verificare a naturii terenului de fundare;
- proces verbal de verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse;

Caiet de sarcini – Încadrarea îmbrăcăminților cu borduri

- proces verbal de recepție calitativă.

Recepția la terminarea lucrării se efectuează de către comisia de recepție numită prin decizia investitorului, în urmă căreia se încheie proces verbal de recepție la terminarea lucrării.

Recepția finală va avea loc după expirarea termenului de garanție și se va face în condițiile prezentului caiet de sarcini pe baza verificării stării lucrării, a eventualelor probleme specificate de comise la terminarea lucrărilor în procesul verbal.

Întocmit
Ing. Valer Masgras



CAIET DE SARCINI

PARAPETE METALIC

I. CLASIFICARE

Dupa materialul din care sunt confectionati, elementele de parapet pot fi metalici sau din beton. Dupa functionalitate, ei se impart:

- Parapete de siguranta ai pietonilor
- Parapete de siguranta a circulatiei vehiculelor;
- Parapete combinati.



Parapetele de siguranță sunt definite pe clase de performanță la șoc și au drept scop oprirea vehiculelor și readucerea acestora pe partea carosabilă în anumite limite de viteză, masă și unghi de lovire (conform SR EN 1317-2:2010) și de a asigura dirijarea pietonilor și a altor utilizatori ai drumului.

Clasele de performanță la șoc sunt stabilite pe baza celor trei caracteristici esențiale legate de protecția vehiculelor, a pasagerilor și a zonelor protejate:

- Nivelul de protecție (N1, N2, H1...H4b, L1...L4b)
- Nivelul de severitate al șocului pentru pasageri (A, B sau C)
- Deformația sistemului de protecție exprimată prin valorile sale normalizate (DN, WN, VIN)

Materialele din care sunt realizate parapetele trebuie să respecte cerințele din proiect și prevederile din standardele în vigoare (SR EN 1317/1, 2, 3, 4, 5, 6).

Parapetele au următoarele niveluri de protecție:

- Protecție la un unghi de impact mic T1, T2 și T3
- Protecție normală N1 și N2
- Protecție ridicată H1, H2 și H3
- Protecție foarte ridicată H4a și H4b

Nivel de protecție	Încercări de acceptare	Masa totală a vehicului de încercare kg
Protecție la un unghi mic de impact		
T ₁	TB 21	1.300
T ₂	TB 22	1.300
T ₃	TB 41 și TB 21	10.000 și 1.300
Protecție normală		
N ₁	TB 31	1.500
N ₂	TB 32	1.500
	TB 11	900
Protecție ridicată		
H ₁	TB 42 și TB 11	10.000 și 900
H ₂	TB 51 și TB 11	13.000 și 900
H ₃	TB 61 și TB 11	16.000 și 900
Protecție foarte ridicată		
H _{4a}	TB 71 și TB 11	30.000 și 900
H _{4b}	TB 81 și TB 11	38.000 și 900

Caiet de sarcini – Parapete metalic

Nivelurile de protecție la un unghi de impact mic (T1, T2, T3) se folosesc numai pentru parapete provizorii.

Evaluarea unui dispozitiv de protecție la nivelurile T3, N2, H1, H2, H3, H4a și H4b necesită două încercări diferite:

- o încercare corespunzătoare nivelului maxim de protecție (1.500-38.000 kg)
- o încercare efectuată cu un vehicul ușor (900 kg) în scopul asigurării ca atingerea unui nivel maxim de protecție este în același timp compatibil cu siguranța pentru un vehicul ușor.

Nivelurile de protecție a parapetelor de siguranță trebuie să fie conforme cu prevederile din tabelul 1, atunci când parapetele sunt încercate conform criteriilor de încercare la impact a unui vehicul (tabel 2), conform SR EN 1317-2.

Criterii referitoare la încercările de șoc

Tabel 2

Încercare	Viteza de impact (km/h)	Unghi de impact (grade)	Masa totală a vehiculului (kg)	Tip vehicul
TB ₁₁	100	20	900	Autoturism
TB ₂₁	80	8	1.300	Autoturism
TB ₂₂	80	15	1.300	Autoturism
TB ₃₁	80	20	1.500	Autoturism
TB ₃₂	110	20	1.500	Autoturism
TB ₄₁	70	8	10.000	Vehicul greu nearticulat
TB ₄₂	70	15	10.000	Vehicul greu nearticulat
TB ₅₁	70	20	13.000	Autobuz
TB ₆₁	80	20	16.000	Vehicul greu nearticulat
TB ₇₁	65	20	30.000	Vehicul greu nearticulat
TB ₈₁	65	20	38.000	Vehicul greu articulat

Deformația parapetelor în timpul încercărilor la șoc sau a accidentelor este caracterizată prin deflexiune dinamică (D) și prin lățimea de lucru (W).

Este important ca deformația să fie compatibilă cu spațiul disponibil în spatele parapetului.

Lățimea de lucru (W) este distanța dintre fața parapetului dinspre trafic înainte de șoc și poziția laterală maximă a oricăreia dintre părțile parapetului.

Deflexiunea dinamică (D) este deplasarea dinamică laterală maximă a feței dinspre trafic a parapetului.

Lățimi de lucru	Niveluri ale lățimilor de lucru (m)
W ₁	W ≤ 0,6
W ₂	≤ 0,8
W ₃	≤ 1,0
W ₄	≤ 1,3
W ₅	≤ 1,7
W ₆	≤ 2,1
W ₇	≤ 2,5
W ₈	≤ 3,5

Capacitatea de protecție a parapetelor conform SR EN 1317 se stabilește prin încercări (crash test).

Nivelul de protecție pentru fiecare tip de parapet este precizat în tabelul 4.

Caiet de sarcini – Parapete metalic

Nivel de protecție	Test	Masa totală a autovehiculului de testare kg	Tip autovehicul la care se face testul	
Protecție la un unghi de impact mic (parapete de siguranță provizorii)	T ₁	TB 21	1.300	Autoturism
	T ₂	TB 22	1.300	Autoturism
	T ₃	TB 41 și TB 21	10.000 și 1.300	Autoturism
Protecție normală	N ₁	TB 31	1.500	Autoturism
	N ₂	TB 32 și TB 11	1.500 și 900	Autoturism
Protecție ridicată	H ₁	TB 42 și TB 11	10.000 și 900	Vehicul greu nearticulat și autoturism
	H ₂	TB 51 și TB 11	13.000 și 900	Autobuz și autoturism
	H ₃	TB 61 și TB 11	16.000 și 900	Vehicul greu nearticulat și autoturism
Protecție foarte ridicată	H _{4a}	TB 71 și TB 11	30.000 și 900	Vehicul greu nearticulat și autoturism
	H _{4b}	TB 81 și TB 11	38.000 și 900	Vehicul greu articulat și autoturism

Achiziționarea parapetelor de către constructor se va face numai cu acordul beneficiarului și proiectantului și se vor avea în vedere agrementele și avizele tehnice, în conformitate cu SR EN 1317/1-6 (crash test):

- Nivelul de protecție (N1, N2, H1...H4b)
- Severitatea impactului (A...B)
- Lățime de lucru (W1...W8)
- Deflexiunea dinamică ($\Delta 1-\Delta$)
- Masa totală a vehiculului de încercare (900-38.000 kg).

Parapetul metalic va fi zincat cu un strat minim de 62 microni (inclusive componentele anexă), și va avea toate componentele (lisă, amortizoare, stâlpi, etc.).

Clasa betonului de ciment la parapetele din beton va fi de minim C 30/37, în funcție de clasa de expunere XF4.

Amplasarea parapetelor din beton sau metal pe drumuri și autostrazi, pe lucrări de sprijiniri sau pe poduri se va realiza conform detaliilor din fișa tehnică a parapetului încercat „crash test” și verificat de proiectant.

II. REGULI DE MONTARE A PARAPETULUI METALIC

Stâlpii de susținere a parapetelor în teren (fundații) vor fi fixați conform fișei tehnice rezultate din încercarea „crash test”.

- Suprapunerea liselor parapetului metalic se va face obligatoriu respectând principiul direcției de atac a traficului

- La podurile cu dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatație, parapetul de siguranță cât și cel pietonal vor fi prevăzute cu elemente de compensare a lungimii în zona rosturilor și elementelor de capăt (furnizorul parapetului va prezenta și detalii de montare a acestor două elemente)

- Pe parapet se vor monta dispozitive reflectorizante de culoare roșie și albă ori galbenă (omologate) și elemente de semnalizare de capăt parapet.

Dispozitivele de culoare roșie trebuie să fie vizibile numai pe partea dreaptă a drumului în sensul de mers.

Materialele din care sunt confecționate acestea nu trebuie să fie dure.

Caiet de sarcini – Parapete metalic

- Parapetele la pasajele inferioare si la nivel se vor pune de tip H2 iar in zonele in care autovehiculele pot parasi carosabilul parapetele vor fi de tip H3 H4b.

III. CONTROLUL CALITĂȚII PENTRU RECEPȚIE

Calitatea otelului se va verifica utilizand testele din STAS 9236.

Se va preleva cate o proba de material pentru testare la fiecare 10000 m pentru drum si la poduri (sau cel putin la un pod de pe intreaga lucrare). Proba va consta din testarea materialului pentru orice parte componenta a parapetilor.

Se va preleva pentru testare cate o proba de material anticoroziv la intervale de 5000m. Fixarea elementelor cu ajutorul bolturilor se va verifica in conformitate cu cerintele furnizorului. Parapetele de siguranta vor respecta prevederile SR EN 1317 in ceea ce priveste clasele de performanta si capacitatea de protectie, in conformitate cu criteriile stabilite in Cap. III.

IV. 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 șantiere.

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.

V. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

- Legea 10/1995 - Legea privind calitatea în construcții (cu modificările ulterioare)
- Legea 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă.
- Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului (cu completările și modificari ulterioare)
- Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- STAS 1948/1 - Lucrări de drumuri. Stâlpi de ghidare și parapete. Prescripții generale de amplasare pe drum.
- STAS 1948/2 - Lucrări de drumuri. Parapete pe poduri. Prescripții generale de proiectare și amplasare.
- Normativ pentru proiectarea autostrăzilor extraurbane PD 162/2002.
- SR EN 1317/1 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 1: Terminologie și prevederi generale pentru metode de încercare.
- SR EN 1317/2 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 2: Clase de performanță, criteriile de acceptare a încercărilor la șoc și metode de încercare a parapetelor de siguranță.

Caiet de sarcini – Parapete metalic

- SR EN 1317/3 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 3: Clase de performanță, criteriile de acceptare a încercărilor la șoc și metode de încercare pentru atenuatori de șocuri.

- SR EN 1317-4 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 4: Clase de performanță, criteriile de acceptare a încercărilor la șoc și metode de încercare pentru extremitățile de prindere a parapetelor de siguranță.

- SR EN 1317-5 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 5: Cerințe pentru produse și evaluarea conformității pentru parapetele de siguranță.

- STAS 1545 - Poduri pentru străzi și șosele, pasarele. Acțiuni.

- STAS 2900 - Lățimea drumurilor.

- STAS 2924 - Poduri de șosea. Gabarite.

- STAS 4032/1 - Lucrări de drumuri. Terminologie.

- STAS 5626 - Poduri. Terminologie.

- SR EN 10025 - Produse laminate la cald din oțeluri de construcții

- STAS 9236-80 - Benzi late din oțel laminate la cald în rulouri

- Normativ AND 593/2012 pentru sisteme de protecție, pentru siguranța circulației pe drumuri, poduri și autostrăzi



Întocmit,

Ing. Valer Masgras



CAIET DE SARCINI

MARCAJE RUTIERE



1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini tehnice cuprinde condiții obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, în conformitate cu prevederile legislației în vigoare, privind circulația pe drumurile publice precum și a standardelor din colecția Siguranța Circulației.

2. CONDIȚII TEHNICE PENTRU MATERIALELE UTILIZATE

2.1 CONDIȚII TEHNICE PENTRU MATERIALELE CU CARE SE VOR EXECUTA MARCAJELE

Se vor utiliza următoarele tipuri de materiale pentru marcaj rutier: vopsea de marcaj ecologică, albă, tip masă plastică, monocomponența, solubilă în apă (fără solvenți organici) cu uscare la aer, pentru marcaje profilate, în peliculă continuă sau în model structurat, asigurând vizibilitatea marcajului ziua și noaptea, pe timp uscat sau ploios. Vopseaua se aplică, ca atare sau pe amorsă.

Marcajul se aplică cu mașina echipată cu dispozitive speciale de aplicat vopsea, amorsă și bile de sticlă sau manual, în funcție de tipul marcajului.

Durata de serviciu a marcajului trebuie să fie de minim 18 luni.

Calitatea vopselei se apreciază pe baza datelor din "Fișa tehnică" prezentată în Anexa 1, iar calitatea amorsei se apreciază pe baza datelor din "Fișa tehnică" prezentată în Anexa 2.

Se pot executa și marcaje termoplastice sau cu benzi autoadezive de culoare albă, cu aplicare la cald sau la rece, care să îndeplinească aceleași condiții tehnice de exploatare ca vopseaua de tip masă plastică de la paragraful anterior.

Durata de serviciu a acestora trebuie să fie de minim 36 luni.

Tehnologia de aplicare și fișele tehnice ale materialelor pentru execuția marcajelor termoplastice vor fi prezentate Beneficiarului spre aprobare.

Materialele folosite trebuie agrementate de o instituție agreată de Beneficiar.

De asemenea vor fi prezentate pentru materialele folosite certificate de atestare a calității, eliberate de laboratoare recunoscute pe plan internațional (de preferință BAST și LGA).

2.2 CONTROLUL VOPSELEI DE MARCAJ

Vopseaua de marcaj destinată efectuării marcajelor rutiere, se va analiza pe bază de probe, prelevate din recipienti originali, închiși ermetic și sigilați.

Prelevarea probelor se face conform prescripțiilor emise de către Laboratorul de Siguranța Circulației (AND).

În cazul obținerii unor rezultate necorespunzătoare, se va anunța urgent antreprenorul, Beneficiarul va trimite pentru analiză la LGA, vopsea în ambalaje originale. L.G.A (Landesgewerbeanstalt Bayern) este laboratorul autorizat care asigură și confirmă calitatea vopselei de marcaj rutier.

Costul transportului și al analizelor va fi suportat de către antreprenor. În cazul confirmării de către LGA a unor rezultate necorespunzătoare, antreprenorul este obligat să înlocuiască acest lot de vopsea.

2.3 CONDIȚII TEHNICE PENTRU MICROBILE ȘI BILE MARI DE STICLĂ

Fiecare tip de vopsea de marcaj, utilizează un anumit tip de microbile sau bile mari de sticlă. Tipul și dozajul de microbile sau bile mari de sticlă vor fi recomandate de fabricantul de vopsea de marcaj, conform buletinului BAST. Ambalarea microbilelor sau a bilelor mari de sticlă se face în saci etanș. Calitatea lor trebuie să corespundă datelor din fișele tehnice.

3. TIPURI DE MARCAJE

3.1 MARCAJELE LONGITUDINALE

- separarea sensurilor de circulație;
- delimitarea benzilor;
- delimitarea părții carosabile.

Toate aceste marcaje executate sunt reprezentate prin:

- linie simplă sau dublă;
- linie discontinuă simplă sau dublă;
- linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă.

Dimensiunile și modurile de pozare a marcajelor longitudinale, funcție de diverse situații sunt prezentate în planșele nr. 1a, 1b, 1d.

Marcajele longitudinale de separare a sensurilor de circulație se execută de regulă din linie discontinuă simplă, iar în unele cazuri se folosesc linii formate dintr-o linie continuă, mod prezentat în planșele nr. 1a, 1c.

Marcajele longitudinale de delimitare se execută când lățimea unei benzi de circulație este de minim 3,00 m, prin linii discontinue simple, având segmentele și intervalele aliniat în profil transversal pe sectoarele din aliniament.

3.2 MARCAJE TRANSVERSALE

- de oprire - linie continuă având lățimea de 0,40 m, astfel încât din locul de oprire să fie asigurată vizibilitatea în intersecție;
- de cedare a trecerii - linie discontinuă, lățime de 40 cm care poate fi precedată de un triunghi;
- de traversare pentru pietoni - se execută prin linii paralele cu axa căii, cu lățimea de 60 cm iar lungimea lor fiind de 3,00 m sau 4,00 m funcție de viteza de circulație pe zona respectivă mai mică de 60 km/h, dar nu mai mare de 60 km/h

3.3 MARCAJE DIVERSE

- pentru spații interzise - se execută prin linii paralele care pot fi sau nu încadrate de o linie continuă, realizate;
- pentru interzicerea staționării;

3.4 MARCAJE PRIN SĂGETI ȘI INSCRIȚII

Culoarea utilizată la execuția marcajelor este albă.

Marcajele se execută în general mecanizat cu mașini și dispozitive adecvate. Marcajele prin săgeți, inscripții, figuri precum și alte marcaje de volum redus se pot executa manual cu ajutorul șabloanelor corespunzătoare.

La execuția marcajelor cu vopsea suprafața părții carosabile trebuie să fie perfect uscată iar temperatura mediului ambiant să fie de min. + 15°C astfel încât să se asigure funcționarea dispozitivelor de pulverizare fără adaos de liant iar intensitatea vântului să fie suficient de redusă încât să nu perturbe jetul de vopsea.

4. CONDIȚII DE REALIZARE A MARCAJELOR

4.1 TIPUL ȘI TIPODIMENSIUNILE MARCAJULUI

Marcajele rutiere cu vopsea ecologică, albă, diluabilă cu apă, tip masă plastică, care asigură vizibilitate în condiții de ceață, ploaie atât pe timp de zi cât și de noapte. Vopseaua se aplică la rece, ca atare sau pe amorsă, în grosime de peliculă udă de 2000 micrometri.

Marcajele rutiere termoplastice trebuie să asigure vizibilitate în condiții de ceață, ploaie, atât pe timp de zi, cât și pe timp de noapte.

Marcajele termoplastice se aplică conform tehnologiei Producătorului, după aprobarea acestuia de către Beneficiar.

5. EXECUȚIA MARCAJULUI RUTIER

5.1 SPECIFICAȚII GENERALE

Se face cu respectarea prescripțiilor prezentului caiet de sarcini, în ceea ce privește:

- calitatea vopselei conform prevederilor din Anexa 1;
- tipul îmbrăcămînții rutiere, rugozitatea suprafeței, condiții de mediu și locale;
- filmul marcajului;
- execuția premarcajului;
- pregătirea suprafeței pe care se aplică marcajul;
- stabilirea dozajului ud de vopsea;
- dozaj de microbule, bile de sticlă de alte dimensiuni;
- metodologia de control a calității;
- norme de Protecția Muncii, Prevenirea și stingerea incendiilor.

5.2 EXECUȚIA PREMARCAJULUI

- se face prin trasarea unor puncte de reper, 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, va fi verificată cu ocazia supravegherii realizării lucrărilor, înainte de aplicarea marcajului definitiv. În cazul respingerii premarcajului, executantul va reface lucrarea pe cheltuiela sa.

Marcajul rutier se aplică numai pe suprafețe curate și uscate.

- pe sectoare de drum unde suprafața nu este corespunzătoare, aceasta se curăță prin suflare cu aer comprimat sau periere cu mijloace mecanizate;
- pe suprafețe mici, grase, acestea se curăță prin frezare, fără degradarea suprafeței drumului sau prin spălare cu detergent sau solvent organic;

Îndepărtarea prin frezare a unor suprafețe marcate, în următoarele situații:

- când modificările impuse de condițiile de teren necesită ștergerea marcajului existent;
- când modificarea elementelor geometrice ale unui sector de drum impune ștergerea marcajului existent și executarea noului marcaj pe alt amplasament.

Execuția marcajului rutier, cu ajutorul eșalonului de lucru, 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 cu indicatoare rutiere și panouri mobile de avertizare, pentru presemnalizarea și semnalizarea lucrării;
- executantul a obținut dispoziție de lucru din partea administratorului drumului;
- s-a încheiat procesul verbal de recepționare a premarcajului.

6. CONTROLUL CALITĂȚII MARCAJULUI

În timpul executării marcajului rutier se va avea în vedere:

- dacă executantul efectuează omogenizarea vopselei în ambalaj;
- dacă se fac determinări periodice ale grosimii filmului ud de vopsea și a dozajelor de vopsea și microbule;
- banda de marcaj să aibă un contur clar delimitat, având microbule sau bile mari repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea;
- la controlul vizual, marcajul rutier să prezinte rezistență la uzură, luminanță și retroreflexie uniform distribuite pe toată suprafața marcajului;

În cazul nerespectării prescripțiilor caietului de sarcini de către aplicator, acesta este obligat să refacă marcajul pe cheltuială proprie, în condițiile impuse de responsabilul desemnat să supravegheze și să îndrume în permanență execuția lucrărilor de marcaje rutiere.

Întocmit
Ing. Valer Masgras



ANEXA 1

FIȘA TEHNICĂ

1. Vopsea de marcaj ecologică tip masă plastică, monocomponență, solubilă în apă (fără solvenți organici) cu uscare la aer, aplicabilă ca atare sau pe amorsă, pentru marcaje în peliculă continuă sau în model structurat sau profilat, asigurând vizibilitatea marcajului ziua și noaptea pe timp uscat și ploios.
2. Denumire: conform fabricantului
3. Caracterizare masă plastică:
 - 3.1. tip liant acrilic
 - 3.2. densitate conform fabricantului
 - 3.3. substanțe nevolatile (masă plastică ce se aplică) min. 85%
 - 3.4. vâscozitate conform fabricantului
 - 3.5. cenușă % 95°C min. 66%
 - 3.6. timp de depozitare în ambalaj min. 6 luni
4. Caracterizări peliculogene
 - 4.1. test BAST min. 4 Mio pentru grosimi de peliculă udă de 2.000 μm
 - Buletin BAST
 - Retroflexie min. 150 mcd/Lx m²
 - Factor de luminanță min. 0,40
 - Pendul SRT min. 40
 - Rezistența la uzură min. 85%
 - Grosime de peliculă udă 2.000 μm
 - Tip microbile Buletin BAST
 - Dozaj microbile gr/m² Buletin BAST
 - 4.2. timp de uscare peliculă udă Buletin BAST
 - 4.3. rezistența la ploaie după timpul de uscare (4.2.) conform fabricantului
5. Asigurarea calității masei plastice și a microbilor
 - 5.1. vopsea Buletin LGA
 - 5.2. microbile Certificat Lloyd
 - 5.3. agrement MLPTL

- | | |
|---|---|
| 6. Condiții de aplicare | |
| 6.1. temperatura de aplicare | |
| * aer | conform fabricantului |
| * sol | conform fabricantului |
| 6.2. higrometrie | conform fabricantului |
| 6.3. diluție | conform fabricantului |
| 6.4. mașina de marcaj | conform fabricantului |
| 7. Toxicitate și protecția mediului ambiant | buletin conf. prescripției
91/155EWG |
| 8. Reguli de siguranță la transport, manipulare și depozitare | conform fabricantului |
| 9. Expediere | conform fabricantului |

ANEXA 2

FIȘA TEHNICĂ

1. Amorsă (primer), monocomponentă, utilizată pentru realizarea unei aderențe bune la suprafața suportului vopselelor ecologice monocomponente, cu uscare la aer, pe bază de apă (grosime peliculă udă 600 μm) și a vopselelor de tip masă plastică, monocomponente, solubile în apă, cu uscare la aer. Amorsa se aplică pe suprafețe bituminoase noi, vechi sau pe marcaje rutiere vechi.
2. Denumirea amorsei: conform fabricantului
3. Caracterizare amorsă udă:
 - 3.1. tip liant acrilic
 - 3.2. densitate conform fabricantului
 - 3.3. vâscozitate conform fabricantului
 - 3.4. timp de depozitare în ambalaj min. 6 luni
Dozaj microbile gr/m^2 Buletin BAST
4. Condiții de aplicare:
 - 4.1. temperatura de aplicare conform fabricantului
 - 4.2. temperatura suprafeței de aplicare conform fabricantului
 - 4.3. umiditate relativă % conform fabricantului
 - 4.4. mod de aplicare conform fabricantului
 - 4.5. grosime peliculă udă conform fabricantului
5. Timp de uscare ca atare sau ud max. 3-6 minute
6. Rezistența la ploaie după timpul de uscare max. 15 minute
7. Toxicitate și protecția mediului ambiant buletin conf. prescripției 91/155EWG
8. Reguli de siguranță la transport, manipulare și depozitare conform fabricantului
9. Expediere conform fabricantului



CAIET DE SARCINI

SEMNALIZARE VERTICALĂ



1. PREVEDERI GENERALE

Acest Caiet de Sarcini se refera la confectionarea, instalarea si receptia indicatoarelor rutiere. Caietul contine clasificarea. Caietul contine clasificarea dupa dimensiuni, simboluri, forme si prescriptii tehnice pe care indicatoarele trebuie sa le indeplineasca.

Toate indicatoarele de circulatie vor fi in conformitate cu prevederile din SR 1848/1, 2, si 3 – 2011.

Antreprenorul va efectua, intr-un laborator autorizat, toate incercarile si determinarile cerute de prezentul Caiet de Sarcini si orice alte incercari si determinari cerute de Consultant.

In completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie sa respecte prevederile standardelor si normelor in vigoare.

Antreprenorul trebuie sa se asigure ca prin toate procedurile aplicate, indeplineste cerintele prevazute de prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va inregistra zilnic date referitoare la executia lucrarilor si la rezultatele obtinute in urma masuratorilor, testelor si sondajelor.

2. CONFECTIONAREA INDICATOARELOR

Toate indicatoarele se vor confectiona din aluminiu, cu dimensiunile și formele descrise în prezentul Caiet de Sarcini.

Indicatoarele de formă triunghiulară, rotundă, dreptunghiulară cu dimensiunea maximă sub 1m, precum și cele în formă de săgeată, se vor executa din tablă de aluminiu cu grosimea min. 2 mm, având conturul ranforsat prin dubla îndoire.

Panourile dreptunghiulare sau pătrate, cu dimensiunea cea mai mică de cel puțin 1m, se execută din profile din aluminiu, îmbinate pe verticală.

Cerințele pentru aluminiu sunt următoarele:

- pentru tablă: 99,5 HD (conform standardelor românești)
- pentru profile: ALMGSI - 0,5 F 22 (conform DIN)

Prinderile se vor face prin șuruburi. Șuruburile și piesele de fixare pe stâlpi, vor fi protejate anticoroziv.

Spatele indicatorului și rebordul se vopsesc în culoarea gri. Marginile indicatoarelor vor fi dublu ambutisate.

Pregătirea suprafeței indicatoarelor în vederea aplicării foliei retro-reflectorizante se face conform recomandărilor producătorului foliei.

Tipurile de folii retro-reflectorizante care se aplică pe indicatoarele rutiere: Clasa 1 - „engineering grade”.

3. CONFECTIONAREA SI VOPSIREA STALPILOR

Pentru stâlpii care susțin panourile triunghiulare, rotunde cât și pentru panourile pătrate sau dreptunghiulare, cu dimensiunea maximă sub 1m, se vor folosi tuburi de oțel de min. 3 mm grosime, cu diametrul de 48 - 51 mm sau stâlpi de tip Ω.

Antreprenorul poate propune Consultantului spre aprobare tipul de stâlp pe care dorește să îl folosească.

Pentru dispozitivele de susținere a panourilor cu dimensiunea minimă de peste 1m, se vor utiliza tuburi de oțel sau profile; dimensiunile vor varia corespunzător suprafeței panoului.

Caracteristicile acestor panouri vor fi specificate în Detaliile de Execuție.

Stâlpii vor fi prinși în fundație din beton C16/20. Suporturile panourilor vor fi vopsite cu vopsea gri, efectuându-se toate grunduirile și amorsele necesare.

4. CONTROLUL EXECUȚIEI ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Pentru toate foliile supuse aprobării Consultantului, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic;

Prelucrarea și aplicarea foliilor retro-reflectorizante se vor face în conformitate cu instrucțiunile producătorului.

Probele de folii pentru încercare vor fi montate pe plăcuțe din aluminiu de 2 mm grosime, păstrate la temperatură de $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ și umiditate relativă de $50\% \pm 5\%$, timp de 24 ore înainte de încercare.

Rezultatele încercărilor se exprimă ca o medie a cel puțin trei 3 determinări a trei 3 mostre testate în condiții similare.

5.1 ANALIZA FOTOMETRICĂ

Determinarea coeficientului de retro-reflexie R

Coeficientul de retro-reflexie R permite determinarea nivelului vizibilității pe timp de noapte. Coeficientul de retro-reflexie R se exprimă în Cd/ Lux / m².

Testele vor fi realizate pe probe de 150 mm x 150 mm, la unghiuri de incidență β a sursei luminoase de 5° , 30° și 40° față de normala la folie, și la unghiuri de recepție α de $0,2^{\circ}$, $0,33^{\circ}$, 1° , 2° față de fasciculul incident.

Coeficientul de retro-reflexie R va fi măsurat în conformitate cu Publicația CIE nr. S4/1982 - Retro-reflexia pentru sursa de lumina A (temperatura culorii 2856°K va fi exprimată în cd/lux/m²).

Valoarea R va fi o medie a citirilor efectuate în diferite puncte de pe suprafața mostrei. Valorile minime admise sunt prezentate în Tabelele A1 și A2.

Pentru foliile albe cu culori transparente, R va fi cel puțin 70% din valorile R pentru foliile colorate din Tabelele A1 și A2.

5.2 Verificarea rezistenței la factorii de mediu

Rezistența la căldura uscată

Mostrele de testare având dimensiuni de 75 x 150 mm se mențin 24 ore în etuva la temperatura de $71^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$, apoi se condiționează 2 ore la temperatura camerei, după care se poate interpreta testul. Testul este considerat corespunzător dacă mostră nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

Rezistența la frig

Mostrele, având dimensiunile de 75 x 150 mm se păstrează timp de 72 ore în congelator la temperatura de $-35^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$, după care se condiționează 2 ore la temperatura camerei și se interpretează testul. Testul este considerat corespunzător dacă mostră nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

Rezistența la coroziune

Se dizolvă clorură de sodiu în proporție de 5% în apă distilată la $35^{\circ} \pm 2^{\circ}C$. Mostre de 150x150 mm; supuse la pulverizare cu soluția salină în 2 cicluri a câte 22 ore. După fiecare ciclu, mostrele vor fi lăsate cel puțin 2 ore la uscare, la temperatura camerei. Pentru examinare, mostrele vor fi spălate cu apă distilată și uscate.

Folia se consideră corespunzătoare dacă nu prezintă degradări vizibile la suprafață, iar coeficientul de retro-reflexie și câmpurile cromatice sunt conform Tabelelor A, B și C.

Rezistența la intemperii

Mostrele vor fi expuse în diferite zone climatice pe parcursul a doi ani, cu fața către sud și înclinate la 45° . Suprafețele vor fi spălate periodic pentru a îndepărta praful.

Rezultatul testului se considera necorespunzător dacă există degradări vizibile la suprafață cum ar fi bășici, cojiri, fisuri sau desprinderi de suport;

Controlul execuției panourilor

Pentru tipurile de folie supuse aprobării Consultantului, Antreprenorul va prezenta acestuia certificatul de calitate și agrementul tehnic.

La fabricarea indicatoarelor de circulație din folii retro-reflectorizante, acestea trebuie aplicate pe suportul de aluminiu conform recomandărilor producătorului. Dacă se folosesc suporturi vopsite, acestea se vor vopsi cu o vopsea cu mare rezistență la exterior.

Certificatul de calitate vă reflecta rezultatele încercării de expunere timp de 5 ani în condiții atmosferice.

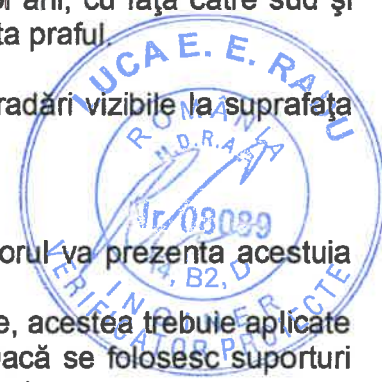
Indicatoarele vor fi marcate durabil și clar, pe spate, cu următoarele date:

- Date de identificare a producătorului sau vânzătorului;
- Tipul de materiale retro-reflectorizante folosite;
- Data asamblării panoului.

5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

După terminarea instalării semnalizării, aceasta va fi supusă aprobării Consultantului în urma verificării se încheie un proces verbal de recepție.

Întocmit,
Ing. Valer Masgras



CAIET DE SARCINI
PROTECȚIA MEDIULUI

1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile privind protecția mediului ce trebuie respectate la execuția lucrărilor de drumuri. 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 apa 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 sau întreruperea scurgerii 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 echilibrelor ecosistemelor, modificarea habitatelor, divizarea teritoriului, întreruperea căilor de deplasare a faunei, consumul de teren agricol sau cu altă destinație productivă. Pe durata exploatării 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 deșuri periculoase trebuie să asigure condițiile necesare pentru depozitarea separată a diferitelor categorii de deșuri periculoase, în funcție de proprietățile fizico-chimice, de compatibilități și de natura substanțelor de stingere care pot fi utilizate pentru fiecare categorie de deșuri în caz de incendiu. Se interzice amestecul diferitelor categorii de deșuri periculoase, precum și al deșeurilor periculoase cu deșuri nepericuloase.

În scopul îmbunătățirii securității operațiunilor de valorificare și eliminare, amestecul de deșuri periculoase cu alte deșuri, substanțe sau materiale se poate face numai cu acordul autorităților competente.

Producătorii de deșuri au următoarele obligații:

- a) să ia măsurile necesare de reducere la minimum a cantităților de deșuri rezultate din activitățile existente;
- b) să nu pună în circulație produse, dacă nu există posibilitatea eliminării acestora ca deșuri;
- c) să conceapă și să proiecteze tehnologiile și activitățile specifice, astfel încât să se reducă la minimum cantitatea de deșuri generată de aceste tehnologii;
- d) să ambaleze produsele în mod corespunzător, pentru a preveni deteriorarea și transformarea acestora în deșuri;
- e) să evite formarea unor stocuri de materii prime, materiale auxiliare, produse și subproduse ce se pot deteriora ori pot deveni deșuri 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 deșuri periculoase sau deșuri periculoase cu deșuri 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 deșuri 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 deșuri;
- n) să țină evidența deșeurilor și operațiunilor cu deșuri 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 deșuri;
- p) să prevadă și să realizeze măsurile restrictive necesare care trebuie să fie luate după închiderea amplasamentelor și încheierea activităților.

Producătorii de deșuri 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.

H1. Explozive – substanțe și preparate care pot exploda sub efectul unei scântei sau sunt mai sensibile la foc ori la frecare decât dinitrobenzenul;

H2. Oxidante - substanțe și preparate care produc reacții puternic exoterme în contact cu alte substanțe, mai ales cu cele inflamabile;

H3.A. Foarte inflamabile:

- substanțe lichide și preparate care au punctul de aprindere sub 21 °C (inclusiv lichide extrem de inflamabile);
- substanțe și preparate care se pot încălzi și apoi se pot aprinde în contact cu aerul la temperatura mediului ambiant, fără adaos de energie suplimentară;
- substanțe solide și preparate care iau foc cu ușurință la contactul cu o sursă de aprindere și care continuă să ardă sau să se consume și după îndepărtarea sursei de aprindere;
- substanțe gazoase și preparate care sunt inflamabile în aer la presiune normală;
- substanțe și preparate care, în contact cu apa sau aerul umed, produc gaze ușor inflamabile în cantități periculoase;

H3.B. Inflamabile – substanțe și preparate lichide care au punctul de aprindere egal sau mai mare de 21 °C și mai mic sau egal cu 55 °C;

H4. Iritante – substanțe și preparate necorozive care, prin contact imediat, prelungit sau repetat cu pielea sau cu mucoasele, pot cauza inflamații;

H5. Nocive – substanțe și preparate care, dacă sunt inhalate sau ingerate ori dacă penetrează pielea, pot constitui riscuri limitate pentru sănătate;

H6. Toxice – substanțe și preparate care, dacă sunt inhalate sau dacă penetrează pielea, pot provoca vătămări serioase, acute sau cronice ale sănătății și chiar moartea;

H7. Cancerigene – substanțe sau preparate care, dacă sunt inhalate sau ingerate ori dacă penetrează pielea, pot induce cancer sau un risc crescut de incidență a acestuia;

H8. Corozive – substanțe sau preparate care pot distruge țesuturile vii la contactul cu acestea;

H9. Infecțioase – substanțe cu conținut de microorganisme viabile sau toxinele acestora, care sunt cunoscute ca producând boli omului sau altor organisme vii;

H10. Teratogene – substanțe și preparate care, dacă sunt inhalate sau ingerate ori dacă penetrează pielea, pot induce malformații congenitale neereditare sau creșterea incidenței acestora;

H11. Mutagene – substanțe și preparate care, dacă sunt inhalate sau ingerate ori dacă penetrează pielea, pot produce defecte genetice ereditare sau creșterea incidenței acestora;

H12. Substanțe și preparate care, în contact cu apa, aerul sau cu un acid, produc gaze toxice sau foarte toxice;

H13. Substanțe și preparate capabile ca, după depozitare, să producă pe diferite căi altă substanță (de exemplu, levigat), care posedă una din caracteristicile prezentate mai sus;

H14. Ecotoxice – substanțe și preparate care prezintă sau pot prezenta riscuri imediate sau întârziate pentru unul sau mai multe sectoare ale mediului.

8.TERMENI UTILIZAȚI

Definițiile unor termeni specifici utilizați în prezentul caiet de sarcini:

⇒ Acord de mediu = decizia autorității competente pentru protecția mediului, care dă dreptul titularului de proiect să realizeze proiectul. Acordul de mediu este un act tehnico-juridic eliberat în scris, prin care se stabilesc condițiile de realizare a proiectului, din punct de vedere al protecției mediului;

⇒ Acord integrat de mediu = act tehnico-juridic emis de autoritatea competentă pentru a stabili condițiile de realizare a unei activități încă din etapa de proiectare, care să asigure că instalația corespunde cerințelor legislației în vigoare. Acordul poate fi eliberat pentru una sau mai multe instalații ori părți ale instalațiilor situate pe același amplasament;

⇒ Arie naturală protejată = zonă terestră, acvatică și/sau subterană, cu perimetru legal stabilit și având un regim special de ocrotire și conservare, în care există specii de plante și animale sălbatice, elemente și formațiuni biogeografice, peisagistice, geologice, paleontologice, speologice sau de altă natură, cu valoare ecologică, științifică sau culturală deosebită;

⇒ Atmosfera = masa de aer care înconjoară suprafața terestră, incluzând și stratul protector de ozon;

⇒ Autorizare = parcurgerea etapelor procedurale având drept scop obținerea avizului, acordului și / sau a autorizației de mediu;

⇒ Autorizație de mediu = act tehnico-juridic eliberat în scris de autoritățile competente pentru protecția mediului, prin care sunt stabilite condițiile și /sau parametrii de funcționare a unei activități existente sau pentru punerea în funcțiune a unei activități noi pentru care anterior a fost emis acord de mediu;

⇒ Autoritate competentă pentru protecția mediului = autoritatea publică centrală pentru protecția mediului sau, după caz, autoritățile publice teritoriale pentru protecția mediului;

⇒ Autorități publice teritoriale pentru protecția mediului = inspectoratele pentru protecția mediului;

⇒ Avize de mediu emise de autoritatea competentă pentru protecția mediului: avizul de mediu pentru planuri și programe = act tehnico-juridic eliberat în scris de autoritatea competentă pentru protecția mediului, care confirmă integrarea aspectelor privind protecția mediului în planul sau programul supus adoptării;

⇒ Deteriorarea mediului = alterarea caracteristicilor fizico-chimice și structurale ale componentelor naturale ale mediului, reducerea diversității sau productivității biologice a

ecosistemelor naturale și antropizate, afectarea mediului natural cu efecte asupra calității vieții, cauzate, în principal, de poluarea apei, atmosferei și solului, supraexploatarea resurselor, gospodărirea și valorificarea lor deficitară, că și prin amenajarea necorespunzătoare a terenului;

⇒ Deșeuri = orice substanță sau obiect din categoriile stabilite de legislația specifică privind regimul deșeurilor, pe care deținătorul îl aruncă, are intenția sau are obligația de a-l arunca;

⇒ Deșeuri periculoase = deșeurile încadrate genetic, conform legislației specifice privind regimul deșeurilor, în aceste tipuri sau categorii de deșeuri și care au cel puțin un constituent sau o proprietate care face ca acestea să fie periculoase;

⇒ Echilibru ecologic = ansamblul stărilor și inter-relațiilor dintre elementele componente ale unui sistem ecologic, care asigură menținerea structurii, funcționarea și dinamica ideală a acestuia;

⇒ Ecosistem = complex dinamic de comunități de plante, animale și microorganisme și mediul lor lipsit de viață, care interacționează într-o unitate funcțională;

⇒ Eliminare = orice operațiune efectuată asupra deșeurilor, conform definiției prevăzute în Legea nr.426/2001 pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr.78/2000 privind regimul deșeurilor;

⇒ Emisie = evacuarea directă sau indirectă, din surse punctuale sau difuze ale instalației, de substanțe, vibrații, căldură ori zgomot, în aer, apă sau sol;

⇒ Evaluarea impactului asupra mediului = proces menit să identifice, să descrie și să stabilească, în funcție de fiecare caz și în conformitate cu legislația în vigoare, efectele directe și indirecte, sinergice, cumulative, principale și secundare ale unui proiect asupra sănătății oamenilor și mediului; evaluarea impactului asupra mediului face parte din procedura de autorizare;

⇒ Habitat = locul sau tipul de loc în care un organism sau o populație există în mod natural;

⇒ Impact asupra mediului = efecte asupra mediului ca urmare a desfășurării unei activități antropice;

⇒ Impact semnificativ asupra mediului = efecte asupra mediului, determinate ca fiind importante prin aplicarea criteriilor referitoare la dimensiunea, amplasarea și caracteristicile proiectului sau referitoare la caracteristicile anumitor planuri și programe, avându-se în vedere calitatea preconizată a factorilor de mediu;

⇒ Instalație = orice unitate tehnică staționară, precum și orice altă activitate direct legată, sub aspect tehnic, cu activitățile unității staționare aflate pe același amplasament, care poate produce emisii și efecte asupra mediului;

⇒ Mediu = ansamblul de condiții și elemente naturale ale Terrei: aerul, apa, solul, subsolul, aspectele caracteristice ale peisajului, toate straturile atmosferice, toate materiile organice și anorganice, precum și ființele vii, sistemele naturale în interacțiune, cuprinzând elementele enumerate anterior, inclusiv valorile materiale și spirituale, calitatea vieții și condițiile care pot influența bunăstarea și sănătatea omului;

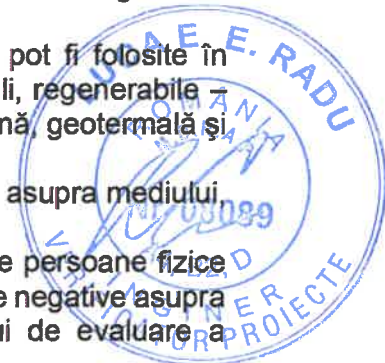
⇒ Modificări semnificative = schimbări în funcționarea unei instalații sau în modul de desfășurare a unei activități care, după opinia autorității competente pentru protecția mediului, poate avea un impact negativ semnificativ asupra oamenilor și mediului;

⇒ Monitorizarea mediului = supravegherea, prognozarea, avertizarea și intervenția în vederea evaluării sistematice a dinamicii caracteristicilor calitative ale factorilor de mediu, în scopul cunoașterii stării de calitate și a semnificației ecologice a acestora, a evoluției și implicațiilor sociale ale schimbărilor produse, urmate de măsuri care se impun;

- ⇒ Monument al naturii = specii de plante și animale rare sau periclitate, arbori izolați, formațiuni și structuri geologice de interes științific sau peisagistic;
- ⇒ Poluare = introducerea directă sau indirectă, ca rezultat al unei activități desfășurate de om, de substanțe, de vibrații, de căldură și / sau de zgomot în aer, în apă ori în sol, care pot aduce prejudicii sănătății umane sau calității mediului, care pot dăuna bunurilor materiale ori pot cauza o deteriorare sau o împiedicare a utilizării mediului în scop recreativ sau în alte scopuri legitime;
- ⇒ Poluant = orice substanță solidă, lichidă, gazoasă sau sub formă de vapori ori de energie (radiație electro-magnetică, ionizată, termică, fonică sau vibrații) care, introdusă în mediu, modifică echilibrul constituentilor acestuia și al organismelor vii și aduce daune bunurilor materiale;
- ⇒ Prejudiciu = efect cuantificabil în cost al daunelor asupra sănătății oamenilor, bunurilor, bunurilor sau mediului, provocat de poluanți, activități dăunătoare, accidente ecologice sau fenomene naturale periculoase;
- ⇒ Resurse naturale = totalitatea elementelor naturale ale mediului ce pot fi folosite în activitatea umană: resurse neregenerabile – minerale și combustibili fosili, regenerabile – apa, aer, sol, flora, fauna sălbatică, și permanente – energie solară, eoliană, geotermală și a valurilor;
- ⇒ Risc ecologic potențial = probabilitatea producerii unor efecte negative asupra mediului, care pot fi determinate pe baza unui studiu de evaluare a riscului;
- ⇒ Studiu de evaluare a impactului asupra mediului = lucrare elaborată de persoane fizice sau juridice atestate conform legii, prin care se identifică cauzele și efectele negative asupra mediului ale unor proiecte cu impact semnificativ în cadrul procesului de evaluare a impactului asupra mediului;
- ⇒ Substanță = orice element chimic și orice compus al acestuia, cu excepția substanțelor radioactive și a organismelor modificate genetic, în înțelesul legislației aflate în vigoare;
- ⇒ Substanțe periculoase = orice substanță sau preparat clasificat ca periculos de legislația specifică în domeniul substanțelor și preparatelor chimice.

Întocmit,

Ing. Valer Masgras



Caiet de sarcini – Plan de securitate și sănătate în muncă

CAIET DE SARCINI

PLAN DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.07.2006

Norme metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății muncii nr. 319/2006 aprobate prin HG nr. 1425/11.10.2006

Se vor respecta prescripțiile HG 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și sănătate la locul de muncă

Se vor respecta prescripțiile HG 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la șocuri de muncă

Se vor respecta prescripțiile HG 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locuri

Norme SSM – NSPM 79

1. NORME DE PROTECȚII MUNCII

Constructorul va respecta în organizarea procesului de lucru, normele de protecție a muncii prevăzute în Legea protecției muncii nr.90/1996, normele de protecție a muncii 1996 și a Normelor specifice de protecție a muncii pentru exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor nr.79/1998. Punctele de lucru se vor semnaliza conform normelor în vigoare, operațiile de semnalizare și costul acestora fiind în sarcina antreprenorului și nefiind cuprinse în prezentul proiect. Tronsoanele deschise spre executare vor fi iluminate și semnalizate corespunzător, indiferent ca lucrul se desfășoară pe timp de noapte sau nu.

Constructorul va respecta:

A. LEGEA PROTECȚIEI MUNCII NR.90/1996:

Cap.II-echipamente tehnice, echipamentul individual de protecție de lucru.

B. NORME GENERALE DE PROTECȚIE A MUNCII-1996:

Cap. 1.6 - dotarea cu echipament individual de protecție ;

Cap. 1.7- acordarea materialelor igienico-sanitare și a alimentelor de protecție;

Cap.3.2 - obligațiile executantului;

Cap.3.3 - obligațiile beneficiarului;

Cap.3.5 - cai de circulație;

Cap.3.7 - semnalizarea riscurilor la locul de muncă;

Cap.4.8 - echipamente portabile și unelte manuale;

C. NORME SPECIFICE DE PROTECȚIA MUNCII PENTRU EXPLOATAREA DRUMURILOR ȘI PODURILOR -NR. 79/1998:



Caiet de sarcini – Plan de securitate și sănătate în muncă

Cap.2.3-dotarea cu echipament individual de protecție;

Cap.2.5-organizarea de șantier a locurilor de munca si a activitatilor ;

Cap.3.-semnalizarea lucrărilor de drumuri;

NORME METODOLOGICE PRIVIND CONDIȚIILE DE ÎNCHIDERE A CIRCULAȚIEI SI DE INSTITUIRE A RESTRICȚIILOR DE CIRCULAȚIE IN VEDEREA EXECUTĂRII DE LUCRĂRI IN ZONA DRUMULUI PUBLIC SESAU PENTRU PROTEJAREA DRUMULUI cf. Ord.MI/MT 1112/411/08.06.2000 publicat in M.O. 397/24.08.2000 Cap.4.3-incarcarea si descărcarea bitumului si a mixturilor asfaltice
Cap.4.4.1- decaparea Cap.4.43 - tratamente

2. NORME DE P.S.I.

Constructorul va respecta:

A. NORME GENERALE DE P.S.I.-ORD.12/1981-M.T.:

Cap.5.10 - depozitarea materialelor de construcții

Cap.9.5.7 - mijloace de stingere Cap. Cap.10.1 - cai de acces si evacuare Cap. Cap.

10.3 - norme in timpul lucrului

Cap. 10.4 - fumatul

Cap. 14.1 - circulația autovehiculelor

Cap. 18.1 - lucrări de organizare de șantier

Cap. 18.1.2 - depozitarea materialelor de construcții

Cap. 18.2.2 - schele, cofraje

Cap. 19.3 - lucrări cu lianți bituminoși

Cap. 19.4 - lucrări de intretinere si reparare a podurilor

3. NORME DE PRIM AJUTOR

Constructorul va respecta:

A. NORME DE PRIM AJUTOR IN CAZ DE ACCIDENTE SPECIFICE TRANSPORTURILOR -ORD.17/84- M.T.:

Cap.A - prim ajutor in caz de electrocutare

Cap.B - aplicarea respirației in caz de rănire

Cap.D - primul ajutor in caz de hemoragie

Cap.E - primul ajutor in caz de arsuri

Cap.G -primul ajutor in caz de fracturi, luxatii,entorse,tumefieri si intinderi de tendoane

Cap.L - fracturi membre superioare

Cap.M - fracturi membre inferioare

Cap.N - răniri provocate de corpuri străine

Cap.O - primul ajutor in caz de leșin,insolatie

Cap.P - transportul victimei

PLANUL SPECIFIC DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE

De la început precizăm că beneficiarul nu va putea încheia contract de execuție a obiectivului cu un antreprenor care nu are autorizație de funcționare din punct de vedere al securității și sănătății muncii, conform HG nr. 1.425-2006.

În cazul în care pe șantier vor fi folosiți tineri, pentru anumite operațiuni, atunci beneficiarul va trebui să cunoască acest lucru și să verifice dacă sunt create condiții pentru aplicarea Ordinului MMSSF nr. 753-2006, convingându-se că se respectă prevederile din art. 8., în conformitate cu prevederile art. 56 și anexa nr. 1. din HG nr. 300/2006. pe timpul proiectării și execuției lucrărilor prevăzute în proiect, se impun:

- A. determinarea riscurilor specifice tipului de lucrări și situației concrete din teren,
- B. luarea de măsuri tehnico-organizatorice, menite să asigure eliminarea riscurilor pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor,
- C. stabilirea cerințelor de securitate și sănătate aplicabile pe șantier.

A. Riscurile specifice tipului de lucrări și situației concrete de la șantier

Conform soluțiilor adoptate în proiect, vor fi executate lucrări de construcții, de excavații și terasamente, lucrări de pozare de conducte și cabluri, precum și de montaj echipamente. Execuția acestor tipuri de lucrări este însoțită de următorul tip de riscuri:

1. Răsturnarea utilajului cu care se execută excavațiile pentru execuția drumurilor și a gropilor necesare execuției conductelor;
2. Apariția de incidente în relație cu celelalte antreprize care execută pe același amplasament lucrări de construcții, instalații și folosesc instalații de ridicat, utilaje specifice, linii de curent, produse toxice;
3. Riscul ca lucrătorii să fie expuși la niveluri de zgomot nocive, sau la condiții de mediu- temperatură, umiditate, gaze și diverși agenți chimici specifici - în afara limitelor legale;
4. Dărâmarea malurilor în groapa săpată pentru pământuri necesare execuției drumurilor și a gropilor pentru introducerea tuburilor de apă potabilă;
5. Accidentarea lucrătorilor care execută descărcarea și manipularea materialelor necesare executării lucrărilor propuse în prezentul proiect (tuburi pentru canalizare, țevi pentru rețele de apă și pentru rețeaua termică, cabluri electrice și echipamente destinate acestor rețele);
6. Apariția accidentală a unui incendiu la magazia de materiale sau în zonele cu cofraje.
7. Îmbolnăvirea lucrătorilor din cauza inexistenței unor condiții adecvate din punct de vedere igienico-sanitar.
8. Intersectarea traseului drumului cu tranșeele rețelelor hidrotehnice sau de cabluri cu rețele subterane cunoscute sau necunoscute.

Caiet de sarcini – Plan de securitate și sănătate în muncă

B. Măsurile tehnico-organizatorice, menite să asigure eliminarea riscurilor pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor.

1. Tuturor lucrătorilor li se va asigura echipamentul individual de protecție, conform OMMPS nr. 225/1995 și HG nr. 1.048/2006, iar lucrătorii vor fi instruiți și obligați să-l utilizeze în șantier.

2. În contractul cu antreprenorul se vor preciza: căile de acces la șantier. Este necesar ca aceste căi de acces să fie semnalizate corespunzător.

3. Având în vedere ca în șantier sunt lucrări complexe de execuție de drumuri cu intersecții importante, pozare de rețele hidrotehnice de diferite tipuri și rețele electrice, sunt necesare măsuri de semnalizare în conformitate cu prevederile din Hotărârea de Guvern nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă.

4. În același timp se vor prelucra, sub semnătură, cu șefii de șantier și prevederi referitoare la măsuri specifice împotriva incendiilor, sau alt tip de posibile riscuri.

5. Verificarea, conform normelor în vigoare, a stării utilajelor folosite în șantier: excavatoare, buldozere, macarale, utilaj de montat corpuri de iluminat și altele.

6. Este obligatorie instruirea fiecărui angajat de pe fiecare utilaj de lucru, precum și a lucrătorilor din zona de lucru a utilajului, cu pericolele potențiale și cu modul în care trebuie să se comporte și să acționeze în situațiile respective.

7. În conformitate cu prevederile legale, antreprenorul lucrărilor trebuie să asigure condițiile tehnice ca lucrătorii să nu fie expuși la surse de zgomot superioare valorilor limită normate, prevăzute în art. 5 din HG nr. 493/2006.

8. În ce privește condițiile de mediu - temperatură, umiditate, vor fi aplicate măsurile ce se impun în cazul depășirii coeficientului temperatură - umiditate (80), în conformitate cu prevederile din OUG nr. 99/2000 și HG nr. 580/2000.

9. Șeful de șantier va analiza studiul geotehnic pentru terenul în care face săpături și va decide măsurile necesare împotriva riscului de dărâmare a malurilor. Aceasta măsura este cu atât mai necesară cu cât în zonă pământul are structura granulometrică: praf argilos nisipos și loessoid.

10. Instruirea lucrătorilor care participă la execuția transeelor pentru canalizare și alte rețele îngropate cu modul de lucru și acțiunile ce le pun în pericol viața.

11. Asigurarea, pe timp călduros, a echipamentelor necesare protecției lucrătorilor împotriva insolației.

12. Asigurarea în șantier, funcție de numărul de lucrători, a buteliilor cu apă carbogazoasă necesar a fi consumată pe timpul programului de muncă.

13. Asigurarea în șantier a materialelor și dotărilor necesare, conform reglementărilor în vigoare, pentru a se putea acționa împotriva unui incendiu. Șeful de șantier va răspunde de stabilirea și aplicarea măsurilor specifice ce decurg din prevederile secțiunii 4 - Organizarea activității de apărare împotriva incendiilor la locul de muncă, a Ordinului nr. 163/2007 emis de Ministerul Administrației și Internelor.

Caiet de sarcini – Plan de securitate și sănătate în muncă

14. Asigurarea pentru toți lucrătorii din șantier, a unor condiții adecvate din punct de vedere igienico-sanitar: vestiare și grupuri sanitare cu instalații corespunzătoare, pentru bărbați și separat pentru femei.

15. Se va cere în formă oficială responsabilului coordonator al șantierului, aducerea la cunoștință a personalului de programul de securitate și sănătate în muncă al antreprenorilor cu care interacționează prezentul proiect. Astfel, este imperios necesar un program comun pentru toți antreprenorii prezenți în șantier.

Conform prevederilor legale în vigoare, stipulate atât în Legea nr. 319/2006 și în HG nr. / .425/2006, șeful de șantier are obligația de a asigura toate condițiile ca toți lucrătorii să se prezinte la controale periodice de sănătate și să ia măsurile ce se impun în cazuri speciale, semnalate de medic.

C. Cerințe de securitate și sănătate aplicabile pe șantier

În vederea prevenirii accidentelor de munca sau îmbolnăvirilor profesionale, pe durata efectuării lucrărilor de șantier se vor respecta următoarele:

1. Înainte de începerea lucrărilor, muncitorii vor fi instruiți cu privire la riscurile posibile și măsurile de prevenire adoptate, inclusiv de riscurile posibile datorită celorlalte lucrări desfășurate în șantier (construirea clădirilor, a instalațiilor electrice).

2. Toți lucrătorii din șantier vor avea la zi controalele medicale de medicina muncii - va exista un dosar în care se vor păstra fișele de aptitudini medicale pentru tot personalul angajat în lucrare.

3. Perimetrul organizării șantierului (staționarii utilajelor de lucru) va fi delimitat material clar, iar accesul în zona va fi strict controlat; se vor delimita și semnaliza căile de acces și circulație: se va asigura iluminatul corespunzător al perimetrului și al zonelor de lucru.

4. Persoanele care intră în perimetrul șantierului vor purta echipament individual de protecție: cască de protecție, încălțăminte de protecție, vesta reflectorizantă.

Lucrătorii vor fi dotați și vor avea la dispoziție și vor purta echipament individual de protecție, în conformitate cu legislația în vigoare, specific fiecărei activități:

- cască de protecție;
- încălțăminte de protecție cu talpa antiperforație;
- echipament de lucru și vesta reflectorizantă;
- mănuși de protecție;
- ochelari de protecție;
- antifoane de protecție tip extern;
- îmbrăcăminte de protecție împotriva intemperiilor;
- echipament individual de protecție pentru sudare

Caiet de sarcini – Plan de securitate și sănătate în muncă

Se va amenaja o încăpere destinată primului ajutor, semnalizată corespunzător și echipată cu materiale indispensabile primului ajutor; în orice moment va fi disponibil personal pregătit pentru acordarea primului ajutor; se va amplasa la loc vizibil numărul de telefon al serviciului de urgență, recum și date despre cele mai apropiate unități medicale.

Periodic și înainte de execuția unor probe de verificare și control, de punere în funcțiune a unor ectoare de drum, echipamentele de muncă vor fi controlate în scopul eliminării defecțiunilor care ar putea afecta securitatea lucrătorilor.

Instalațiile electrice folosite pe durata efectuării lucrărilor vor fi de construcție corespunzătoare, emnalizate și marcate corespunzător. Nu se admit improvizații la izolația cablurilor electrice, alimentarea unor consumatori etc. Tablourile electrice vor fi securizate, iar intervențiile se vor efectua numai de către personal calificat și autorizat.

La lucrările cu risc crescut - excavații, terasamente, manipularea materialelor - se vor lua măsuri speciale pentru prevenirea riscului de surpare a terenului (sprijine, taluzare) sau pentru evitarea căderii în excavații a vehiculelor: mașinile pentru excavații și manipularea materialelor vor fi revăzute cu elemente de rezistență pentru protejarea conducătorului în cazul răsturnării.

Se vor delimita, semnaliza și amenaja zone de depozitare a materialelor și echipamentelor, ona de depozitare va fi predată în responsabilitatea unei persoane care va răspunde nu numai de estionarea acestora ci și de respectarea măsurilor legate de protecția împotriva incendiilor și rotecția sănătății a persoanelor care desfășoară activități în zona respectivă.

Se va evita pe cât posibil manipularea manuală a sarcinilor; în cazul manipulării manuale, lucrătorii vor purta echipament de protecție și, înainte de efectuarea operațiilor respective, vor fi nstruiți asupra tehnicilor corecte de ridicare.

Zona șantierului va fi menținută în ordine și în stare de curățenie: deșeurile se vor evacua în mod ritmic, cu respectarea legislației de protecția mediului.

Având în vedere ca lucrările se desfășoară și în localități și că în zona lor pot circula persoane particulare, străine de șantier, conducerea organizației executante va trebui să asigure toate mijloacele de semnalizare și avertizare (pe timp de zi și noapte), care să facă cunoscute riscurile la care se expun cei care trec prin spațiul șantierului. Zonele interzise trecerii persoanelor străine trebuie să fie foarte bine delimitate și semnalate permanent.

Intocmit,
Ing. Valer Masgras

