

BORDEROU CAIETE DE SARCINI

- 1. TERASAMENTE**
- 2. FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ**
- 3. FUNDAȚII DE BALAST**
- 4. ÎMBRĂCĂMINȚI ASFALTICE**
- 5. FUNDAȚII DIN BETON DE CIMENT**
- 6. BORDURI DE ÎNCADRARE**
- 7. SEMNALIZARE ȘI MARCAJE RUTIERE**
- 8. PAVIMENT DIN DALE DE GRANIT**
- 9. PAVIMENT DIN DALE DE BETON**
- 10. BORDURI DE GRANIT**



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 rambieu 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/cm³ 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/cm³.

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

Pentru pământurile argiloase (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 mături, nămoluri, 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 U_n	Indice de plasticitate Ip fracțiune sub 0.5 mm	Umflare liberă, UL, %	Calitate material pentru terasamente
		Conținut în părți fine în % din masa totală pentru:						
		$d < 0.005$ mm	$d < 0.05$ mm	$d < 0.25$ mm				
1. Pământuri necoezive grosiere fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50%		<1	<10	<20	>5	0	Foarte bună	
Blocuri, bolovâniș, pietriș	1a							
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%)		<6	<20	<40	>5	≤ 10	Foarte bună	
Blocuri, bolovâniș, pietriș	1b				≤ 5		Foarte bună	
3. Pământuri necoezive medii și fin (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive.		≥ 6	≥ 20	≥ 40	-	>10	Medioasă	
Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin	2a							
	2b				≤ 5		Bună	
3. Pământuri necoezive medii și fin (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive.		≥ 6	≥ 20	≥ 40	-	>10	Medioasă	
Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prașos sau argilos	3a							
	3b						Medioasă	

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

Criterii de admisibilitate ale pământurilor principalelor tipuri de terasamente (conform STAS 2914) Tabel 1.b
Tabel 1.b

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate Conform nomogramei Casagrande	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiune sub 0.5 mm	Umflare liberă UL %	Calitate ca material pentru terasamente
4. Pământuri coezive: nisip prașos, praf nisipos, nisip argilos, praf argilos nisipos, praf argilos, argila prafoasă nisipoasă, argila prafoasă, argila grasă	4a		<10	<40	Mediocră
	4b		<35	<70	Mediocră
	4c		≤10	<40	Mediocră
	4d		>35	>70	Rea
	4e		<35	<75	Rea
	4f		-	>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.	STAS 1913/1
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 reperi 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 picheților 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 improprie 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 improprie realizării rambleurilor (în sensul prevederilor din art.4) precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite (în sensul art.4) vor fi transportate în depozite definitive.

10.3. Necesarul de pământ care nu poate fi 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 înainte de începerea 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 exploatarea 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 trebuiesc 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 agreate 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 șantier.

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	
		Îmbrăcămini			
		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 lata 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 constituente 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 șantier, 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 carioaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau carioaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmițat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umectat înainte de răspândire.

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

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

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 GARANTIE

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 reperii 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 deformare liniară $E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$. Numarul minim de puncte măsurate este de 3 în secțiuni diferite la 2000 m^2 .

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 m^2 de strat pus în operă câte 3 determinari în secțiuni diferite
- în zona activa la fiecare 1500 m^2 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 cm^3 , 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 ține un registru în care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor, determinarea umidității și a gradului de compactare realizat pe fiecare strat și sector de drum.

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 prăfoasă 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 epuismente.

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 execuției (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 fază pentru lucrări ascunse se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272 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 umplură 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. 273/1994 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. 43/1998 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_iuni privind controlul calității terasamentelor rutiere

III. STANDARDE

- ✚ STAS 1709/1:1990 Acțiunea fenomenului de înghet-dezghet la lucrări de drumuri. Adâncimea de înghet în complexul rutier. Prescripții de calcul
- ✚ STAS 1709/2:1990 Acțiunea fenomenului de înghet-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din înghet-dezghet. Prescripții tehnice
- ✚ STAS 1709/3:1990 Acțiunea fenomenului de înghet-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la înghet 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 deformație 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. Strat-uri 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. Amendament1



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 statiei 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 buclă -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	Échivalent 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:

$p_d \text{ max}$ = densitate maximă în stare uscată, maxima exprimată în g/cm^3

W_{opt} = 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:

p_d = densitatea în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm^3

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 sateliterului 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 suprafață 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 cilindarea 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 înclășării 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 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 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 împănază cu split 16-25 mm, care se compactează și apoi urmează umplerea prin înnoroire 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.

Abateră 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 îmbrăcămînții sub care se execută, prevăzută în proiect.

Abateră 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 elastic 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 272 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. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrurilor de construcții și instalații aferente acestora cu completările și modificările ulterioare
- ✓ 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 lucrurilor 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. 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
- ✓ 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 greutății 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. Mihăiță Petre



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” semnifică pe Reprezentantul 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 să corespundă calitativ cu prevederile SR EN 13242+A1.

3.4. Stația de producere a agregatelor va fi certificată 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 (si 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/cm^3
- $W_{opt P.M.}$ = 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/cm^3

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 greutății 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 suple 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 argumentate 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.

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 strat executat.

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

12.2. Lățimea stratului de fundație din balast sau balast 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. Abaterile limită 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 (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 SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE

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

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de + 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 apărarea 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 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 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 civilă 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. Mihăiță Petre



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 - Sinteza 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, granulara și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regulă magmatice, bazice și semibazice;
- pietriș concasat: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră;
- pietriș sortat: agregat natural de balastieră sortat în clase de granulozitate;
- nisip natural: agregat natural de balastieră, neprelucrat sau prelucrat prin sortare și 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-dezghet 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)	Coefficient 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-dezghet la 10 cicluri de îngheț-dezghet - 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-dezghet 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 sita superioară (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Conținut de impurități: - corpuri străine	nu se admit	vizual
4.	Conținut de particule fine sub 0,063 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(S_{25})	25 (S_{25})	SR EN 933-4	
5.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SR EN 933-7 și vizual	
6.	Conținut în particule fine, sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1	
7.	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	20 (LA_{20})	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	25(LA_{25})	25 (LA_{25})	
8.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	15 (M_{DE} 15)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	20 (M_{DE} 20)	20 (M_{DE} 20)	
9(2)	Sensibilitatea la îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max.	2(F_2)	2(F_2)	SR EN 1367-1	
10(2)	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %	6	6	SR EN 1367-2	

*Agregate cu granula de max. 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	trecheri (%)		
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 adezivității 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 adezivității, 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 adezivității.

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 adezivitate) care se adaugă direct în bitum pentru îmbunătățirea adezivității 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/rolare 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 îmbrăcămiștilor 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 deformație 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, $\epsilon^6 \cdot 10^{-6}$, minim	150	100

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază	
		Clasă tehnică drum	III-IV
		Categorie tehnică stradă	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 $E \geq 10^{-6}$, 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	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea,% maxim - autostrăzi - DN - drumuri/străzi	- conform PD 162 - conform STAS 863 - conform STAS 10144/3	+ / - 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

* Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform 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	Condiții de admisibilitate*		Metoda de încercare	
		Strat	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).

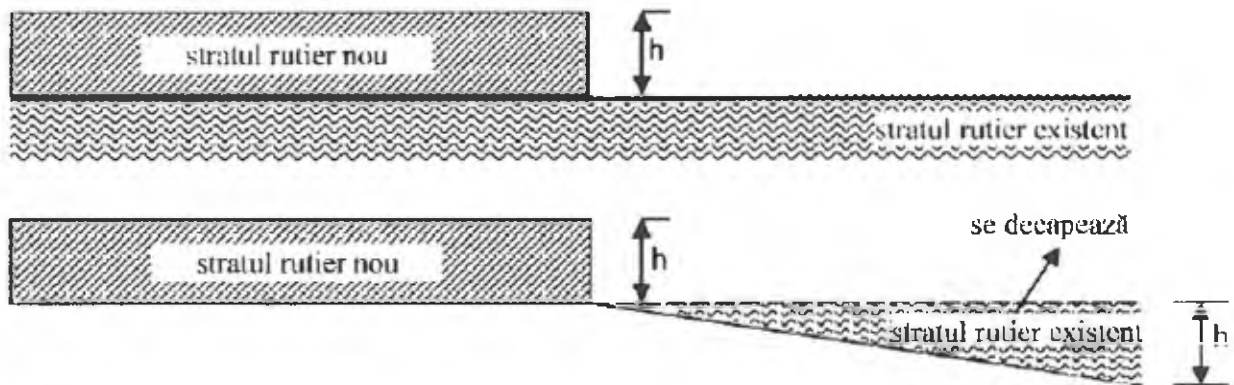
Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidrolic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întreșesut.

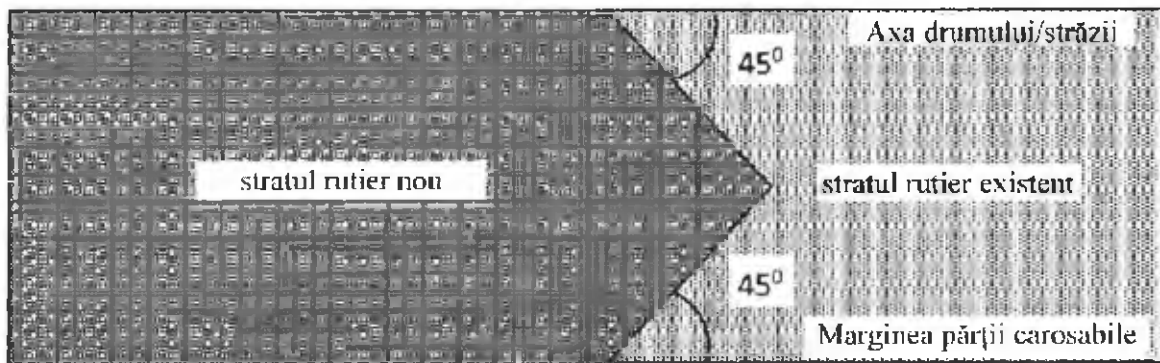
Legătura transversală dintre un strat rutier nou și un strat rutier existent al drumului se va executa după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%.

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



a) Racordarea în profil longitudinal



b) Racordarea în plan

Stratul de bază va fi acoperit cu straturile îmbrăcăminței 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
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
Număr de treceri minime			
Uzură	10	4	12
Legătură	12	4	14
Bază	12	4	14

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 compactorului, 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 reface 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 suprafața 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 modulului 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 suprafața 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/dirigintului 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/dirigintului 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. 272/1994, și conform Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor - indicativ PCF 002, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 1.370/2014, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 576 din 1 august 2014.

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. 343/1994, 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. 343/1994, 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 etanșare 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

(V_1):

- 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:

$$A_v = [(m_3 - m_u) - \rho_w V] / [(m_1 - m_2) - \rho_w V] * 100$$

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 de specificații 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 reziduului 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 bitumuri rutiere;
SR EN 13036-1:2010	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei, prin tehnica volumetrică a petei;
SR EN 13036-4:2012	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul;
SR EN 13036-7:2004	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: Încercarea cu dreptar;
SR EN 13036-8:2008	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planitate transversală;
SR EN ISO 13473-1:2004	Caracterizarea texturii îmbrăcămintei 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 sfărămare;
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 adevizității 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 amestecurilor 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 amestecurilor 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.

CAIET DE SARCINI MIXTURI ASFALTICE COLORATE

Utilizarea îmbrăcăminților asfaltice colorate joacă un rol important în satisfacerea cerințelor legate de mediu, de aspectele funcționale, respectiv de vizibilitatea și siguranța rutieră.

Îmbrăcămințile bituminoase colorate sunt de două tipuri: îmbrăcăminți bituminoase colorate cu lianți bituminoși și îmbrăcăminți bituminoase colorate cu lianți pe bază de rășini. Caracteristicile comune ale celor două tipuri de lianți se referă la natura lianților, care are un efect direct asupra proprietăților mecanice ale materialelor, la principiile de colorare, care sunt strâns legate de natura lianților și la alegerea agregatelor, care se face în funcție de culoarea care dorește să se obțină.

Indiferent de modul de obtinere a mixturile asfaltice colorate, acestea trebuie sa respecte conditiile tehnice impuse de normativul **AND 605/2016 : Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. Conditii tehnice de proiectare, preparare si punere in opera a mixturilor asfaltice**, atat in etapele de proiectare a acestora, controlul calitatii materialelor componente, prepararea, transportul, punerea in opera, cat si straturile rutiere executate din aceste mixturi.

Materialele folosite la prepararea acestor mixturi trebuie sa respecte reglementarile tehnice aflate in vigoare in ceea ce priveste calitatea materialelor si certificarea acestora.

La executia straturilor rutiere din mixturi asfaltice colorate realizate la cald se vor utiliza mixturi asfaltice ce respecta cerintele normativului AND 605/2016 si sunt in concordanta cu cerintele standardelor SREN 13108 in vigoare.

Compozitia si performantele mixturilor asfaltice se stabilesc, se studiaza, se evalueaza si se verifica in laboratoare autorizate/acreditate.

ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE COLORATE PE BAZĂ DE BITUM

În cazul colorării asfaltului rutier clasic este necesară utilizarea unui procent ridicat de pigment, astfel încât să se obțină caracteristici superioare. Cei mai potriviți pigmenți sunt cei de culoare roșie, deoarece pentru colorarea unor bitumuri clasice, este nevoie de o cantitate foarte mare de pigment.

Bitumurile pigmentabile sunt bitumurile cu conținut redus de asfaltene (4 ... 5% față de 15%), care se produc într-un mod mai special. Asfaltenele sunt sursele culorii negre ale bitumului și îi conferă acestuia o duritate ridicată. Datorită conținutului redus de asfaltene, este permisă colorarea cu o cantitate de pigment mult mai mică decât în cazul unui bitum clasic; astfel, apare posibilitatea utilizării mai multor tipuri de pigmenți – roșu, verde, albastru.

O metodă nouă de realizare a bitumului colorat este prin folosirea anumitor reziduuri (vacuum bottom residue - VB), care stau la originea bitumului. Conform unor studii realizate pe baza acestei metode s-a ajuns la concluzia că, caracteristicile fizice ale acestui tip de bitum colorat sunt mult mai bune în comparație cu caracteristicile fizice ale unui bitum de tip 50/70 .

O altă metodă cunoscută în tehnica rutieră este cea a utilizării bitumurilor transparente. Bitumurile transparente sunt produse sintetice fabricate în chimia petrolieră. Baza acestora sunt bitumurile care nu conțin asfaltene și care au aceleași proprietăți ca bitumul clasic. Acestea permit, prin încorporarea unei cantități de pigment mai mică decât cea utilizată la bitumurile pigmentabile, obținerea mai multor variante de culori.

Acești lianți oferă caracteristici destul de apropiate de cele ale bitumului clasic. Cu toate acestea, bitumurile transparente rămân mai sensibile la temperatură decât un bitum clasic de aceeași clasă, chiar dacă acestea au un beneficiu superior din acest punct de vedere în comparație cu bitumurile pigmentabile. În plus, lianții de acest tip pot avea o rezistență la apă

mai rea decât bitumul clasic. Unii dintre acești lianți pot fi modificați cu polimeri, în funcție de domeniile de utilizare.

Avantajul este conferit materialelor produse cu acești lianți, cărora li se oferă proprietăți mecanice care permit utilizarea lor la trafic intens, cu posibilitatea unei colorări luminoase și variate.

ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE COLORATE PE BAZĂ DE RĂȘINI

În cazul utilizării rășinilor pentru colorarea mixturilor asfaltice se pot folosi următoarele tipuri de rășini:

- rășini epoxidice;
- rășini poliuretanic;
- rășini polimetacrilice.

Rășinile epoxidice au în compoziție rășini și un întăritor. Utilizarea acestui tip de liant are efect asupra comportării mecanice și produc o sensibilitate termică foarte scăzută. Acestea oferă o aderență excelentă la toate tipurile de mixturi asfaltice, ceea ce contribuie la o impermeabilizare eficientă. În plus, acestea sunt rezistente la acțiunea substanțelor chimice, cum ar fi solvenți, acizi, hidrocarburi, etc.

Gama de culori posibilă este, de asemenea, foarte variată: gri, verde, roșu, bej, etc. Însă o schimbare a culorii se observă destul de repede în cazul expunerii la ultraviolete.

Utilizarea rășinilor poliuretanic prezintă următoarele avantaje:

- produc aderență bună pe suprafețe uscate;
- oferă protecția împotriva acțiunii apei;
- au proprietăți mecanice excelente, cu o inerție chimică ridicată;
- gama de culori disponibile este la fel de variată ca și în cazul rășinilor epoxidice;
- nu sunt afectate de expunerea la ultraviolete.

Mixturile asfaltice preparate cu adaos de rășini polimetacrilice sunt obținute conform aceluiași principiu, și anume, polimerizarea liantului după punerea în aplicare. Această polimerizare necesită acțiunea unui catalizator.

Principalele avantaje ale acestui tip de liant se referă la rezistența mecanică, care este foarte ridicată, iar polimerizarea se efectuează foarte rapid. Ca dezavantaje: sunt inflamabile în momentul aplicării, au un miros puternic și persistent și rigiditate deosebit de ridicată.

PIGMENTȚI

Pentru colorarea îmbrăcăminții asfaltice rutiere se folosesc doar câteva tipuri de pigmenți. Pigmenții folosiți sunt minerali sau organici.

Pigmenții organici oferă nuanțe variate și foarte luminoase; au însă dezavantajul de a fi instabili la temperaturi ridicate și lumină.

Pigmenți minerali sunt mai potriviți pentru colorarea asfaltului, deoarece aceștia sunt rezistenți la acțiunea luminii (U.V.) și la acțiunea temperaturii și de asemenea, sunt stabili din punct de vedere termic, caracteristică esențială pentru utilizarea lor în producerea mixturilor asfaltice la cald.

Toate alegerile privind pigmenții, conduc în prezent la utilizarea oxizilor metalici, cum sunt:

- oxizii de fier pentru roșu;

- oxid de crom pentru verde și galben;
- oxid de cobalt pentru albastru;
- oxid de titan pentru alb.

AGREGATE NATURALE

Este bine cunoscut că, după o perioadă de unu la doi ani de utilizare (în funcție de conținutul de liant), culoarea dominantă a majorității suprafețelor colorate este în esență cea a agregatului. Acest lucru poate fi oarecum mai puțin pronunțat pentru unele produse pe bază de rășini.

Astfel, alegerea agregatelor este deosebit de importantă, deoarece asigură o durabilitate a culorii inițiale. Pentru a obține cel mai bun rezultat, se recomandă alegerea agregatelor de o nuanță apropiată de culoarea care se dorește a fi obținută.

La alegerea agregatelor se va ține cont ca, caracteristicile mecanice să fie adaptate la tensiunile uzuale de suprafață, în special să fie adaptate la trafic. Însă, aici apar cele mai multe probleme, deoarece alegerea agregatelor se face în funcție de aspectul vizual dorit, ceea ce nu tot timpul oferă și proprietăți mecanice și fizice potrivite.

Agregatele care se utilizeaza la prepararea mixturilor asfaltice curpinse in prezentul caiet de sarcini sunt conform standardului SREN 13043. Agregatele natural trebuie sa provina din roci omogene, fara urme de degradare, rezistente la inghet-dezghet sis a nu contina corpuri straine. Caracteristicile fizico mecanice ale agregatelor naturale trebuie sa fie conform cerintelor prezentate in tabelele 5,6,7 si 8 al normativului **AND 605/2016 : Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. Conditii tehnice de proiectare, preparare si punere in opera a mixturilor asfaltice.**

Aprobarea mixturilor asfaltice colorate ce urmeaza a fi puse in opera se va face de catre Inginer in urma unui studiu de reteta.

Întocmit,
Ing. Mihăiță Petre



CAIET DE SARCINI

FUNDAȚII BETON DE CIMENT



5.1 PREVEDERI GENERALE

Prezentul capitol tratează condițiile tehnice generale necesare la proiectarea și execuția structurilor din beton simplu pentru drumuri.

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

De asemenea se vor avea în vedere și reglementările cuprinse în "Codul de practică pentru producerea betonului - CP 012/1-2007" și prevederile din STAS 1799/2002 și SR EN 1992-2:2006/NA:2009.

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice $f_{ck.cil}$ ($f_{ck.cub}$), care este rezistentă la compresiune în N/mm^2 , determinată pe cilindri de $\varnothing 150/H=300$ mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm, la vârsta de 28 zile, sub a cărui valoare se pot situa statistic, cel mult 5% din rezultate. Epruvetele vor fi păstrate conform SR EN 12390/6-2002.

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

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 durabilității, proiectul va ține cont de modul și gradul în care lucrarea este expusă la unii factori agresivi ai mediului și va respecta Codul de Practică pentru producerea betonului CP 012 – 2007 .

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

- gradul de impermeabilitate;
- tipul de ciment;
- conținutul minim de ciment;
- raportul apă/ciment maxim.

5.2 MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR

Ciment

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

Cimenturile uzuale, conform SR EN 197-1:2011, sunt grupate în cinci tipuri principale de ciment după cum urmează:

- 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 și domeniul și condițiile de utilizare sunt precizate în Anexa M din "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ CP 012/1-2007 și NE 013-02.

Cimenturile folosite trebuie să satisfacă condițiile arătate în tabelul de mai jos:

Clasa	Rezistența la compresiune N/mm ²				
	Rezistența inițială		Rezistența standard 28 zile	Timpul inițial de priză (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	≥ 60	≤ 10
42.5 R	≥ 20	-			
52.5N	≥ 20	-	≥ 52.5 -	≥ 60	≤ 10
52.5 R	≥ 30	-			

DIMENSIUNI DE UTILIZARE PENTRU CIMENTURI CONFORM STANDELELOR SR EN 197-1, STAS 10092, SR 7055 SI SR EN 206-1

TIP CIMENT		CLASELE DE EXPUNERE																
		NICI UN RISC DE COROZIUNE SAU ATAC CHIMIC	COROZIUNE INDUSA PRIN CARBONATARE										COROZIUNE DATORATĂ CLORURILOR					
			XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3	CLORURI DIN APA SURSE DECÂT APA DE MARE					
CEM I		XO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SR I		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CD 40		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
I A 52,5C																		
CEM II	A/B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	H II A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	A/B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	A	X	X	X	X	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	X	X	X	X
	L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SE UTILIZEAZĂ ÎN CONFORMITATE CU PREVEDERILE TABELELOR F.2.2 SI F.2.4 din CP 012-1/2007																		
SE UTILIZEAZĂ ÎN CONFORMITATE CU PREVEDERILE TABELELOR F.2.2 SI F.2.4 din CP 012-1/2007																		
CEM III	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CEM I		XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2 ^C	XA3 ^C	XM1	XM2	XM3							
SR I		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
CD 40		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
I A 52,5 C*																		
CEM II	A/B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	H II A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	A	X	X	X	X	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	X	X	X	X
	A	X	X	X	X	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	X	X	X	X
A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	M	SE UTILIZEAZĂ ÎN CONFORMITATE CU PREVEDERILE TABELELOR F.2.2 SI F.2.4 din CP 012-1/2007									
B		SE UTILIZEAZĂ ÎN CONFORMITATE CU PREVEDERILE TABELELOR F.2.2 SI F.2.4 din CP 012-1/2007									
CEM III		X	X	X ^b	X	X	X	X	X	X	X

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	SR I	CD 40	I A 52.5C	CEM II			CEM III
						S	T	V	
BETON SIMPLU ELEMENTE EXTERIOARE SUPUSE LA ÎNGHEȚ -DEZGHEȚ ȘI AGENȚI DE DEZGHEȚARE	X 0 XC, XD, XF2, XF4	X X	X X	X X	X X	X X	X 0	X 0	A X ¹

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 APĂ DE MARE, NUMAI CEM III/A CU CLASA DE REZISTENȚĂ ≥42.5 SAU ≥32,5 R CU ZGURA ÎN CANTITATE ≤50% DIN MASA

2) CEM II/B-V NU SE VA UTILIZA PENTRU CLASA DE EXPUNERE XF3

3) NU SE UTILIZEAZĂ PENTRU CLASELE DE EXPUNERE XF1 ȘI XF2

4) ÎN CAZ DE ATAC CHIMIC SULFATIC PESTE CLASA DE EXPUNERE XA1 ESTE OBLIGATORIU UTILIZAREA CIMENTURILOR REZISTENTE LA SULFAȚI

5) NU SE UTILIZEAZĂ PENTRU CLASELE DE EXPUNERE XC3 ȘI XC 4

Livrare și transport

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

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

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

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

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

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

Conform standardului SR EN 196/ 7-2008 pentru verificarea conformității unei livrări sau a unui lot cu prevederile standardelor, cu cerințele unui contract sau cu specificațiile unei comenzi, prelevarea probelor de ciment trebuie să aibă loc în prezența producătorului (vânzătorului) și a utilizatorului. De asemenea, prelevarea probelor de ciment poate să se facă în prezența utilizatorului și a unui delegat a cărui imparțialitate să fie recunoscută atât de producător cât și de utilizator. Prelevarea probelor se face în general înaintea sau în timpul livrării. Totuși dacă este necesar se poate face după livrare, dar cu o întârziere de maximum 24 de ore.

Depozitarea

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

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

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

Nu se va depăși termenul de garanție prescris de producător, pentru tipul de ciment utilizat. Cimentul rămas în depozit peste termenul de garanție sau în condiții improprii de depozitare, va putea fi întrebuițat la lucrări de beton și beton armat, numai după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

Controlul calității cimentului

Controlul calității cimentului se face:

la aprovizionare, inclusiv prin verificarea certificatului de calitate/garanție emis de producător sau de bază de livrare conform tabel 22 din "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ CP 012/1-2007

- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat.

Metodele de încercare 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 aparentă normală cuprinsă între 2201 și 2500 kg/m³, se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală și/sau concasarea rocilor.

Agregatele vor satisface cerințele prevăzute în SR EN 12620/2003.

Pentru prepararea betoanelor, curbă de granulozitate a agregatului total se stabilește astfel încât să se încadreze funcție de dozajul de ciment și consistență betonului, în zona recomandată conform ANEXEI L din "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ CP 012/1-2007 iar pentru realizarea elementelor prefabricate și NE 013-2002.

Producerea și livrarea agregatelor

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

Stațiile de producere a agregatelor (balastierele) vor funcționa numai pe baza de atestat eliberat de o comisie internă în prezența unui reprezentant desemnat de I.S.C Inspectoratul de Stat în Construcții.

Pentru obținerea atestatului, stațiile de producere a agregatelor trebuie să aibă un sistem propriu de asigurare a calității (sau să funcționeze în cadrul unui agent economic cu sistem de asigurare a calității care să cuprindă și această activitate) care să fie cunoscut, implementat și să asigure calitatea produsului livrat la nivelul prevederilor din reglementări, comenzi sau contracte. Șeful stației va fi atestat de I.S.C. prin inspecțiile teritoriale. Reatestarea stației se va face după aceeași procedura la fiecare 2 (doi) ani. Pentru aceasta, stațiile de producere a agregatelor trebuie să dispună de:

- autorizațiile necesare exploatarea balastierei și documentele care să dovedească natura zăcămintului;
- documentele cu privire la sistemul de asigurare a calității adoptat (de exemplu: manualul de calitate, proceduri generale de sistem, proceduri operaționale, plan de calitate, regulament de funcționare, fișele posturilor, etc);
- depozite de agregate, cu platforme amenajate și având compartimente separate și marcate pentru numărul necesar de sorturi rezultate;
- utilaje de sortare etc., în bună stare de funcționare, atestate CNAMEC (Comisia Națională de atestare a mașinilor și echipamentelor de construcții);
- personal care va avea cunoștințele și experiență necesare pentru acest gen de activități, ce se va dimensiona în concordanță cu prevederile sistemului de asigurare a calitatii;
- laborator autorizat, sau dovada colaborării prin convenție sau contract, cu alt laborator autorizat.

Comisia de atestare internă va avea următoarea componență:

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

- specialist cu atribuții în domeniul controlului de calitate;
- specialist cu atribuții în domeniul mecanizării;
- șeful laboratorului autorizat al unității tutelare sau al laboratorului cu care s-a încheiat o convenție sau un contract de colaborare.

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

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

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

În vederea rezolvării neconformităților constatate cu ocazia auditului intern, a verificărilor trimestriale sau a inspecțiilor efectuate de organisme abilitate, agentul economic (stația de preparare agregate sau forul tutelar) va lua măsuri preventive sau corective după caz. Ducerea la îndeplinire a acțiunilor corective se comunica în maximum 24 ore organului constatator pentru a decide în conformitate cu prevederile următoare. În situația constatării unor deficiențe cu implicații asupra calității agregatelor se vor lua următoarele măsuri:

OPRIREA livrării de agregate pentru betoane dacă se constată cel puțin una din următoarele deficiențe: deteriorarea peretilor padocurilor de depozitare a agregatelor;

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

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

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

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

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

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

Transportul și depozitarea

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

Depozitarea agregatelor trebuie făcută pe platforme betonate având pante și rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separată a diferitelor sorturi se vor crea compartimente cu înălțime corespunzătoare pentru evitarea amestecării cu alte sorturi. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat.

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

Controlul calității agregatelor

Controlul calității agregatelor este prezentat în Tabel 22 din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007, iar metodele de verificare sunt reglementate în STAS 4606/80.

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

Apa

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008-03

Aditivi

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

- punerea în opera a betoanelor prin pompare;
- îmbunătățirea comportării la îngheț - dezgheț;
- realizarea betoanelor de clasa superioară;
- reglarea procesului de întărire, întârziere sau accelerare de priză în funcție de cerințele tehnologice;
- creșterea rezistenței și a durabilității prin îmbunătățirea structurii betonului.

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

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

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 C 8 / 10 și C 30 / 37 inclusiv	Plastifiant	După caz : Superplastifiant
2	Betoane supuse la îngheț – dezgheț repetat	Antrenor de aer	
3	Betoane cu permeabilitate redusă	Reducător de apă / plastifiant	După caz : - intens reducător de apă/superplastifiant - Impermeabilizator
4	Betoane expuse în condiții de agresivitate intensă și foarte intensă	Reducător de apă / plastifiant	După caz : - intens reducător de apă/superplastifiant - inhibitor de coroziune
5	Betoane executate monolit având clasa \geq C 35 / 45	Superplastifiant / intens reducător de apă	
6	Betoane fluide	Superplastifiant	
7	Betoane masive Betoane turnate prin tehnologii speciale (autocompactante)	(Plastifiant) superplastifiant + întârziator de priză	
8	Betoane turnate pe timp călduros	Întârziator de priză + superplastifiant (Plastifiant)	
9	Betoane turnate pe timp friguros	Anti-îngheț + accelerator de priză	
10	Betoane cu rezistențe mari la termene scurte	Acceleratori de întărire fără cloruri	

În cazurile în care deși nu sunt menționate în tabel, executantul apreciază că din motive tehnologice trebuie să folosească obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul proiectantului și includerea acestora în documentația de execuție.

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 adaugă în beton în cantități de peste 5% substanță uscată față de masă cimentului, în vederea îmbunătățirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietăți speciale.

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

Există două tipuri de adaosuri:

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

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

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

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

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

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

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

5.3 CERINȚE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI

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

Cerinte pentru rezistența

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

Rezistențele caracteristice f.ck. determinate pe cilindru sau cub sunt următoarele:

Clasa de rezistență 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 rezistență 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

Cerințele pentru ca betonul să reziste la agresiunile mediului înconjurător sunt date adesea în termeni de valori limită pentru compoziția betonului și proprietățile stabilite ale betonului.

Cerințele trebuie să țină seama de durata de viață prevăzută pentru structură.

Cerințele pentru fiecare clasă de expunere trebuie specificate în termeni de:

- tipuri și clase de materiale componente permise
- raport maxim apă/ciment
- conținut minim de ciment
- clase minime de rezistențe la compresiune a betonului
- conținut minim de aer din beton

Condițiile compoziționale, proprietățile betonului și utilizarea cimenturilor sunt prezentate în tabelele de mai jos:

EXEMPLE DE UTILIZARE A UNOR TIPURI DE CIMENTURI PENTRU DIFERITE COMBINAȚII DE CLASE DE EXPUNERE

Tabelul F.1.1 – Valorile limitate recomandate pentru compoziția și proprietățile betonului pentru clasele de expunere X0, XC, XD și XS

	Clasele de expunere											
	Nici un risc de coroziune sau atac chimic X0 ^{a)}	Coroziune indusă prin carbonatare				Cioruri din alte surse decât apa de mare			Coroziune datorată ciorurilor			
		XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3	
Raport maxim apă/ciment	-	0,65	0,60	0,50	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45		
Clasa minimă de rezistență	C8/10	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C35/45	C35/45		
Doza minimă de ciment (kg/m ³)	-	260	280	300	300	320 ^{b)}	320 ^{b)}	300	320 ^{b)}	320 ^{b)}		
Conținut minim de aer antrenat (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Alte condiții	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

a) Pentru beton fără armătură sau plese metalice înglobate.

b) La turnarea elementelor masive se recomandă cimenturile cu căldură redusă de hidratare. Pentru elemente masive (grosimea elementelor mai mare de 80 cm) trebuie să se adopte un dozaj de ciment de 300 kg/m³.

Tabelul F.1.2 -95
 Valorile limită recomandate pentru compoziția și proprietățile betonului pentru clasele de expunere XF, XA și XM

	Clasele de expunere									
	Atac îngheț-dezgheț					Atac chimic			Atac mecanic	
	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2 ^c	XA3 ^c	XM1	XM2	XM3
Raport maxim apă/ciment	0,50	0,55 ^a	0,50	0,55 ^a	0,55	0,50	0,45	0,55	0,55	0,45
Clasa minimă de rezistență	C25/30	C25/30	C35/45	C25/30	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45
Dozaj minim de ciment (kg/m ³)	300	300	320	300	340	320	360	300	300	320
Conținut minim de aer antrenat (%)	-	a	-	a	-	-	-	-	-	-
Alte condiții	Agregate rezistente la îngheț-dezgheț conform SR EN 12620									

^{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 trebuie să fie măsurată conform unei metode de încercări adecvate, în comparație cu un beton pentru care a fost stabilită rezistența la îngheț-dezgheț pentru clasa de expunere corespunzătoare.

^{b)} De exemplu tratare prin vacuumare.

^{c)} Când prezența de SO₂²⁻ conduce la o clasă de expunere XA2 și XA3 este esențial să fie utilizat un ciment rezistent la sulfați. Dacă cimentul este clasificat după rezistența la sulfați, trebuie utilizate cimenturi cu o rezistență moderată sau ridicată la sulfați pentru clasa de expunere XA2 (și clasa de expunere XA1 este aplicabilă) și trebuie utilizat un ciment având o rezistență ridicată la sulfați pentru clasa de expunere XA3.

^{d)} În cazul expunerii în zonele marine se vor utiliza cimenturi rezistente la acțiunea apei de mare.

Tabelul F.2.1 - Domenii de utilizare pentru cimenturi conform standardelor SR EN 197-1, SR 3011, STAS 10092, SR 7055 și SR EN 206-1 *

Tip ciment	Nici un risc de coroziune sau atac chimic	Clasele de expunere											
		Coroziune indusă prin carbonatare						Coroziune datorată clorurilor					
		XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3		
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
SR I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CD 40	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
I A 52,5c	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CEM II	S	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	S	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	V	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	LL	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
	M	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
	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

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

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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
SR1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
CS 40	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
I A 52,5c ^{a)}	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
A/B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
H II A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
A	X	O	X	O	X	X	X	X	X	X		
B	X	O	O	O	X	X	X	X	X	X		
A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
B	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O		
A	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X		
B	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O		
A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
CEM II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
CEM III	X	X	X	X ^{b)}	X	X	X	X	X	X		

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

X Se poate aplica.

O Nu se aplica.

1 Ciment alb

^{a)} Prezentul tabel prezintă domeniile de utilizare a unor cimente fabricate în conformitate cu SR EN 197-1 și standardele naționale. Condițiile de utilizare a cimenturilor sunt formulate la 5.1.2.

^{b)} Se utilizează CEM III având clasa de rezistență $\geq 42,5$ sau $\geq 32,5$ cu zgură în cantitate $\leq 50\%$ din masă, în cazul demonstrării comportării corespunzătoare la acțiunile de îngheț-dezghet și agenți de dezghetare sau apa de mare.

^{c)} Când prezenta de SO₃² conduce la o clasă de expunere XA2 și XA3 este esențial să fie utilizat un ciment rezistent la sulfat. Dacă cimentul este clasificat după rezistența la sulfat, trebuie utilizate cimente cu o rezistență moderată sau ridicată la sulfat pentru clasa de expunere XA2 (și clasa de expunere XA1 este aplicabilă) și trebuie utilizat un ciment având o rezistență ridicată la sulfat pentru clasa de expunere XA3.

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 protectare	CEM I	SR I	CD 40	I A 52,5c	CEM II				CEM III
						S T D A-LL H I I A S	V ² A-L ³ P/Q	B-LL B-L	A-M B-M	
Beton simplu (nearmat)	X0	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elemente protejate împotriva înghețului (în interior sau în apă)	XC1, XC2, XC3, XC4	X	X	X	X	X	X ⁵			X
Elemente exterioare	XC, XF1	X	X	X	X	X	O			X
Construcții hidrotehnice	XC, XF3	X	X	X	X	X	O			X
Elemente exterioare supuse la îngheț-dezghet și agenți de dezghetare	XC, XD, XF2, XF4	X	X	X	X	X	O			X ¹
Structuri marine	XC, XS, XF2, XF4	X	X	X	X	X	O			X ¹
Atac chimic ⁴	XA	X	X	X	X	X	O			X
Zone cu trafic	XF4, XM	X	X	X	X	X	O			X ¹
Abraziune fără îngheț-dezghet	XM	X	X	X	X	X	O			X

Se utilizează în conformitate cu prevederile tabelului F.2.4

¹⁾ Pentru expunere în clasa XF4: se va utiliza, în cazul demonstrării compatibilității corespunzătoare a betonului aflat supus acțiunilor de îngheț-dezghet și agenți de dezghetare sau apa de mare, 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 sulfat.
⁵⁾ Nu se utilizează pentru clasele de expunere XC3 și XC4.

Tabelul F.2.4 - Exemple privind utilizarea cimenturilor de tip CEM II-M (funcție de componența principalilor constituenți), fabricate în conformitate standardul SR EN 197-1

		CEM II-M												
Component / Construcție	Clase de expunere relevante pentru proiectare	A		S-D S-T S-LL D-T D-LL T-LL		A		S-P S-V D-P D-V P-V P-T P-LL V-T V-LL		B		S-V D-V P-V V-T	B	S-LL D-LL P-LL V-LL T-LL
		B	S-D S-T D-T	B	S-P D-P P-T	X	X	X	X					
Beton simplu (nearmat)	X0		X						X			X		X
Elemente protejate împotriva înghețului (în interior sau în apă)	XC1, XC2, XC3, XC4		X						X			X		X ³⁾
Elemente exterioare	XC, XF1		X						X			X		0
Construcții hidrotehnice	XC, XF3		X						X			0		0
Elemente exterioare supuse la îngheț-dezghet și agenți de dezghetare	XC, XD, XF2, XF4		X						0			0		0
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.

¹⁾ În caz de atac chimic sulfuric, peste clasa de expunere XA1 se va utiliza ciment rezistent la sulfuri.

²⁾ Nu este permisă utilizarea pentru beton de drumuri.

³⁾ Nu se utilizează pentru clasele de expunere XC3 și XC4.

5.4 CERINȚE DE BAZĂ PRIVIND COMPOZIȚIA BETONULUI

Condiții generale

Alegerea componentelor și stabilirea compoziției betonului proiectat se face de către producător pe baza unor amestecuri preliminare stabilite și verificate de către un laborator autorizat. În absența unor date anterioare se recomandă efectuarea unor amestecuri preliminare. În acest caz, producătorul stabilește compoziția betonului astfel încât să aibă o consistență necesară, să nu segreghe și să se compacteze ușor. Betonul întărit trebuie să corespundă cerințelor tehnice pentru care a fost proiectat și în mod special să aibă rezistență la compresiune cerută. În aceste cazuri, amestecurile de proba ale betonului în stare întărită trebuie să fie supuse încercărilor pentru determinarea caracteristicilor pentru care au fost proiectate. Betonul trebuie să fie durabil, să realizeze o bună protecție a armăturii.

Date privind compoziția betonului

În cazul amestecului proiectat trebuie specificate următoarele date de bază:

- clasa de rezistență;
- dimensiunea maximă a granulei agregatelor;
- consistența betonului proaspăt;
- date privind compoziția betonului (de exemplu raportul A/C maxim, tipul și dozajul minim de ciment), funcție de modul de utilizare a betonului (beton simplu, beton armat), condițiile de expunere etc, în concordanță cu prevederile "Codului de practică"- CP 012-1/2007 art. 5.4.2. ; tabel F1.2-95 și NE 013-02.

Stația de betoane și utilizatorul

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

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

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

- la intrarea în funcțiune a unei stații de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment și/sau agregate;
- la schimbarea tipului de aditiv;

Proiectarea amestecului

Cerințe privind consistența betonului

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

Lucrabilitatea se apreciază pe baza consistenței betonului.

Consistență betonului proaspăt poate fi determinată prin următoarele 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 ; încercarea că masă de răspândire, conform SR EN 12350-5/2002 conform prevederilor "Codului de practică"- CP 012-1/2007 Capitolul 5.4.1 și ANEXA I.4 tabele I.4.3. și I.4.5.

Cerințe privind granulozitatea agregatelor

Se vor respecta prevederile capitolului 5.2.3 și anexei L din "Codul de practică"- CP 012-1/2007.

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

Recomandări privind alegerea tipului de ciment sunt prezentate în tabelele F1.1 și F1.2 (anexă F) din "Codul de practică"- CP 012-1/2007.

Raportul A/C este stabilit funcție de condițiile de rezistență impuse betonului și trebuie să fie în limitele prescrise în 5.3.2 pentru clasa de expunere corespunzătoare.

Determinarea raportului apă/ciment din beton se face prin calcul pe baza conținutului de ciment determinat și a conținutului de apă.

Absorbția de apă a agregatelor de masă volumica normală și agregatelor grele trebuie determinată conform SR EN 1097-6. Absorbția de apă a agregatelor ușoare în betonul proaspăt trebuie să fie valoarea obținută după una ora, determinată conform metodei descrise în anexă C din SR EN 1097-6/2002, utilizând valoarea de umiditate a agregatului an stare umedă în locul celei obținute după uscarea în etuvă.

Nici o valoare individuală a raportului apă/ciment nu trebuie să depășească cu mai mult de 0,02 valoarea limita specificată.

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

Cerinte privind alegerea aditivilor si adaosurilor

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

Utilizarea aditivilor se face conform prevederilor tabelului 2a - condiții de utilizare a aditivilor din "Codul de practică"- CP 012-1/2007 pe baza instrucțiunilor de folosire, care trebuie să fie în acord cu reglementările specifice sau agrementele tehnice, bazate pe determinări experimentale.

5.5 NIVELE DE PERFORMANȚĂ ALE BETONULUI

Betonul proaspăt

Consistență

Consistența betonului proaspăt se va determina printr-una din cele 4 metode prezentate în "Codul de practică - CP 012 -1/2007" și NE 013-02.

Densitatea aparentă

Determinarea densității aparente, pe betonul proaspăt, se efectuează în conformitate cu SR EN 12350-6/2002.

Betonul întărit

Rezistența la compresiune

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice care este rezistentă la compresiune N/mm^2 , determinată pe cilindri de 150/300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm. Valorile acestea sunt conform tabelului 7. din "Codul de practică"- CP -012-1/2007.

Evoluția rezistenței betonului

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

Rezistența la penetrarea apei

Rezistența la penetrarea apei se determina pe epruvete încercate, metodă și criteriile de conformitate trebuie să facă obiectul unui acord între elaboratorul specificației tehnice și producător, în absența unei metode de încercări agreată, rezistența la penetrarea apei poate să fie specificată indirect prin valori limita asupra compoziției betonului.

Clasa de expunere

Cerințele referitor la clasele de expunere pot fi stabilite utilizând metode de concepție bazate pe performanță pentru durabilitate și ele pot fi stabilite în termeni de parametri de performanță, de exemplu a măsură exfolierea într-o încercare de îngheț-dezghet. Anexă J (informativă) din CP 012-1/2007 prezintă indicații referitor la utilizarea unor metode alternative de concepție funcție de performanțele pentru durabilitate.

Densitatea betonului

Funcție de densitate, betoanele se clasifică în:

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

5.6 PREPARAREA BETONULUI

Personal

Cunoștințele, instruirea și experiență personalului implicat în producția și controlul producției trebuie să fie adaptat la tipul de beton, de exemplu beton de înalta rezistență, beton ușor.

Înregistrările corespunzătoare referitoare la instruirea și la experiență personalului implicat în producție și controlul producției trebuie ținute la zi.

Pentru fiecare stație de betoane, producătorul de beton trebuie să numească un responsabil calificat pentru controlul producției. Cerințele privind calificarea și experiență profesională a responsabilului pentru controlul producției sunt prezentate în anexă 6 la CP-012/1/2007. Responsabilul pentru controlul producției trebuie să aibă cunoștințe suficiente în domeniul betonului și al reglementărilor specifice și să poată proba acest lucru. Personalul angajat în controlul producției trebuie să fie angrenat într-un program de formare continuă în domeniile fabricării, controlului și încercării betonului (instruirea trebuie să se facă cel mult la trei ani sau ori de câte ori se consideră că este necesar).

Echipament de dozare

Performanțele echipamentului de dozare trebuie să fie astfel încât în condiții practice de funcționare să poată fi menținute toleranțele indicate în 9.7 din CP 012-1/2007.

Exactitatea echipamentului de cântărire trebuie să respecte condițiile de exactitate în vigoare, la locul de producție al betonului.

Malaxoare

Malaxoarele trebuie să fie capabile să asigure un amestec omogen al materialelor componente și o consistență uniformă a betonului pentru un timp de amestecare și o capacitate de malaxor dată.

Autobetonierele și cuvele agitatoare trebuie să fie echipate astfel încât să poată livra betonul perfect omogen. În plus, autobetonierele trebuie să fie dotate cu un echipament de măsurare și de distribuție corespunzător în cazul în care aditivii trebuie să fie adăugați, sub responsabilitatea producătorului.

Echipament de încercare

Toate facilitățile, echipamentele și instrucțiunile necesare unei utilizări corecte trebuie să fie disponibile când se cer pentru inspecție și încercări ce trebuie efectuate asupra echipamentului, materialelor componente și betonului.

Echipamentul de încercare trebuie să fie etalonat corect în momentul măsurării și producătorul trebuie să utilizeze un program de etalonare.

Dozarea materialelor componente

La locul de dozare al betonului, trebuie să fie disponibilă o procedură documentată de dozare, care să dea instrucțiuni detaliate despre tipul și cantitatea materialelor componente.

Toleranțele de dozare ale materialelor componente nu trebuie să depășească limitele date în tabelul de mai jos pentru toate cantitățile de beton de 1 m³ sau mai mari. Când mai multe amestecuri sunt reamestecate într-o autobetonieră, toleranțele din tabelul de mai jos se aplică la șarja.

Toleranțe pentru dozarea materialelor componente

Materiale componente	Toleranțe
Ciment Apă Toate agregatele Adaosuri utilizate în cantitate > 5% din masa cimentului	± 3% din cantitatea cerută
Aditivi si adaosuri utilizate în cantitate < 5% din masa cimentului	+ 5% din cantitatea cerută
NOTA- Toleranța este diferența dintre valoarea specificată și valoarea măsurată	

Amestecarea betonului

Amestecarea materialelor componente trebuie efectuată în malaxoare conform 9.6.2.3 din CP 012/1-2007 și continuată până la obținerea unui amestec de beton cu aspect uniform.

Malaxoarele nu trebuie încărcate peste capacitatea lor nominală de amestecare.

În cazul în care se utilizează aditivi aceștia trebuie adăugați în timpul procesului principal de amestecare exceptând aditivii mari reducători de apă sau aditivii reducători de apă care pot să fie adăugați, după amestecarea principală. În ultimul caz, betonul trebuie amestecat din nou până la dispersarea completă a aditivului în amestec și până ce el a acționat complet.

Într-o autobetoniera, durata de reamestecare după adăugarea aditivilor trebuie să se stabilească în funcție de tipul utilajului de amestecare, dar nu trebuie să fie mai mică de 1 min/m³ sau de 5 min pentru o cantitate mai mică de 5m³.

Pentru betonul ușor preparat cu agregate nesaturate cu apă, perioada între amestecarea inițială și sfârșitul amestecării finale (de exemplu amestecarea într-o autobetoniera) trebuie prelungită până ce absorbția de apă de către agregat și evacuarea cvasicompletă a aerului inclus în agregatele ușoare nu mai are nici o acțiune cu impact negativ asupra proprietăților betonului întărit.

Compoziția betonului proaspăt nu trebuie să fie modificată după descărcarea din malaxor.

Amestecarea și încărcarea în mijlocul de transport.

Durata de încărcare a unui mijloc de transport sau de menținere a betonului în buncărul tampon, va fi de maximum 20 minute.

La terminarea unui schimb, sau la întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră, este obligatoriu că tobă betonierei să fie spălată cu jet puternic de apă, sau apă amestecată cu pietriș și apoi imediat golită complet.

Producătorul va furniza utilizatorului, pentru fiecare livrare a betonului următoarele informații de bază:

- denumirea stației (fabricii) producătorului de beton;
- denumirea organismului care a efectuat certificarea de conformitate a betonului, seria înregistrării certificatului și actul doveditor al atestării stației
- data și ora exactă la care s-a efectuat încărcarea;
- numărul de înmatriculare al mijlocului de transport;
- cantitatea de beton (m³).

Bonul de livrare trebuie să dea următoarele date:

- * Pentru amestecul (compoziția) proiectat (ă);
- clasa de rezistență;
- clasa de consistență a betonului;
- tipul, clasa, precum și dozajul cimentului;
- tipul de agregate și granula maximă;
- tipurile de aditivi și adaosuri;

Date privind caracteristici speciale ale betonului, toate datele privind caracteristicile betonului vor fi notate în conformitate cu prevederile din "Codul de practică"- CP 012/1/2007.

5.7 TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERA A BETONULUI

Transportul betonului

Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentilor sau contaminarea betonului.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Transportul betoanelor cu tasare mai mare de 50 mm se va face cu autoagitatoare, iar a betoanelor cu tasare de maxim 50 mm, cu autobasculante cu bena, amenajate corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene și pompe.

Pe timp de arșița sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculante pe distanță mai mare de 3 km, suprafață 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 incarcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile orientative prezentate în tabelul de mai jos, pentru cimenturi de clasa 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârzietori.

Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare.

Temperatura amestecului de beton (°C)	Durata maxima de transport (minute)	
	cimenturi de clasa 32,5	cimenturi de clasa ≥ 42,5
$10^{\circ} < t \leq 30^{\circ}$	50	35
$t < 10^{\circ}$	70	50

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 întârzietori eficienți, etc.

În cazul transportului cu autobasculante, durata maximă se reduce cu 15 minute, față de limitele din tabel.

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o ora, 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 roți cu viteză maximă timp de 5 minute, după care se vor goli complet de apă.

Preaătirea turnării betonului

Se recomandă că 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 cauza și acceptarea acesteia de către investitor;
- sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc) și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii de execuție;
- sunt stabilite și instruite formațiile de lucru, în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI;
- au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături (după caz);
- în cazul în care de la montarea la recepționarea armăturii a trecut o perioadă îndelungată (peste 6 luni) este necesară o inspectare a stării armăturii de către o comisie alcătuită din beneficiar, executant, proiectant și reprezentantul ISC (Inspectoratul de Stat în Construcții) care va decide oportunitatea expertizării stării armăturii de către un expert sau un institut de specialitate și va dispune efectuarea ei; în orice caz, dacă se constată prezența frecvența a ruginii neaderente, armătură - după curățire – nu trebuie să prezinte o reducere a secțiunii sub abaterea minimă prevăzută în standardele de produs; se va proceda apoi la o nouă recepție calitativă.
- suprafețele de beton turnat anterior și întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curățate de pojghița de lapte de ciment (sau de impurități); suprafețele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate și trebuie să aibe rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în opera a betonului;
- sunt stabilite, după caz și pregătite, măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenirii unor situații accidentale (stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursă suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru, etc.);
- nu se întrevede posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.);
- în cazul fundațiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât acestea, să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona;

- sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în opera și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport;
- este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condițiile tehnice stabilite și sunt refuzate;

Aprobarea începerii betonarii trebuie să fie reconfirmată, pe baza unor noi verificări, în cazurile în care:

- au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la dată aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității la lucrări sistate și neconservate);
- betonarea nu a început în intervalul de 7 zile de la dată aprobării.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor pentru transportul local și compactarea betonului.

Reguli generale de betonare

Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea strictă a prevederilor prezentului cod și procedurii de execuție.

Betonul va fi pus în lucrare, la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depășirea duratei maxime de transport și modificarea consistenței betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene și pompe sau direct în lucrare.
- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare, nu se încadrează în limitele de consistență admise, sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea unui superplastifiant.
- betonul trebuie să fie raspândit uniform în lungul fundației.
- circulația muncitorilor și a utilajului de transport, în timpul betonarii, se va face pe podine; este interzisă circulația directă pe zonele cu beton proaspăt.
- betonarea se va face continuu, pâna la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuție.
- durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, această se va considera de 2 ore de la prepararea betonului – în cazul cimenturilor cu adaosuri - și respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos.
- în cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor de lucru

Compactarea betonului

Betonul va fi astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer occlus.

Compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistență betonului, tipul elementului etc. În general, compactarea mecanică a betonului se face prin vibraire.

Betonul trebuie compactat numai atât timp cât este lucrabil.

Rosturi de lucru si decofrare

În măsură în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întreruperi la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatație.

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor va fi stabilită prin proiect sau procedura de execuție.

5.8 TRATAREA BETONULUI DUPĂ TURNARE

Generalități

În vederea obținerii proprietăților potențiale ale betonului, zona suprafeței trebuie tratată și protejată o anumită perioadă de timp, funcție de tipul structurii elementului, condițiile de mediu din momentul turnării și condițiile de expunere în perioada de serviciu a structurii.

Tratarea și protejarea betonului trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare.

Acoperirea cu materiale de protecție se va realiza îndată ce betonul a căpătat o suficientă rezistență, pentru că materialul să nu adere la suprafață acoperită.

Tratarea betonului este o măsură de protecție împotriva:

- uscaării premature, în particular, datorită radiațiilor solare și vântului.

Protecția betonului este o măsură de prevenire a efectelor:

- antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare);
- diferențelor mari de temperatură în interiorul betonului;
- temperaturii scăzute sau înghețului;
- eventualelor șocuri sau vibrații, care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton – armătură (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecție sunt:

- acoperirea cu materiale de protecție, menținute în stare umedă;
- stropirea cu pelicule de protecție.

Durata tratării

Durata tratării depinde de:

- sensibilitatea betonului la tratare;
- temperatura betonului;
- condițiile atmosferice în timpul și după tratare;
- condițiile de serviciu, inclusiv de expunere, ale structurii.

Se va ține cont de prevederile "Codul de practică"- CP 012/1/2007.

5.9 CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Acest capitol prevede măsurile minime obligatorii necesare controlului execuției structurilor din beton și beton armat. Controlul cuprinde acțiunile și deciziile esențiale, că și verificările ce trebuie făcute în conformitate cu reglementările tehnice specifice, pentru a asigura satisfacerea tuturor cerințelor specifice.

Controlul calității lucrărilor se referă la:

- Control interior (executat de către producător și /sau executant);
- Control exterior (executat de către un organism independent);
- Control de conformitate (executat de organisme independente autorizate pentru efectuarea activității de certificare a calității produselor folosite)

Procedeele de control a calității în construcții constau în controlul producției și execuției.

Aceasta include:

- controlul preparării betonului;
- controlul punerii în opera a betonului;
- verificarile rezultatelor încercărilor pe betonul proaspăt și pe betonul întărit.

5.10 SPECIFICAȚIA BETOANELOR DE COMPOZIȚIE PRESCRISĂ PRINTR-UN STANDARD

Pentru betoanele având compoziția prescrisă într-un standard trebuie specificate:

- standardul valabil pe locul de utilizare a betonului care dă cerințele corespunzătoare;
- notarea betonului conform acestui cod de practică.

Betonul având compoziția prescrisă într-un standard trebuie utilizat numai pentru:

- beton de masă volumică normală pentru structuri armate sau nearmate;
- clase de rezistență la compresiune pentru calcul < sau egal C16/20;
- clasele de expunere XO și XC1.

Pentru restricțiile asupra compoziției prescrise a betoanelor standardizate (a se vedea 5.2.1 din CP 012/1/2007).



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 fâșii 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)	Înălțimea $h \pm 5$ (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 25 / 30 (Bc 30) pentru bordurile cu secțiunea 20x25 și 10x15 cm;
 - C 35 / 45 Bc 40) pentru bordurile înalte ;
- ✓ culoarea: verzuie uniformă pe aceeași bordură și cu mici diferențe de nuanță între bordurile aceluiși 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;
 - * muchile rotunde nu se admit.

5. Verificarea calității bordurilor:

Verificarea calității 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 C16/20. Rosturile dintre borduri vor fi de maxim 1,5 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 cîte betonul din borduri .

7. Recepția lucrărilor:

Lucrările vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (pe faze, preliminară, 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.

Intocmit
Ing. Mihaela Petre



CAIET DE SARCINI NR. 07

SEMNALIZARE ȘI MARCAJE RUTIERE



2019

Cuprins

CAP.1. PRESCRIPTII PRIVIND EXECUTIA MARCAJELOR

CAP.2.

2.1 CONDITII TEHNICE PENTRU VOPSELE

2.2 CONTROLUL VOPSELEI SI PRODUSELOR UTILIZATE PENTRU EXECUTIA MARCAJELOR RUTIERE

CAP.3. CONDITII TEHNICE PENTRU MICROBILE SI BILE DE STICLA

CAP.4. TIPURI DE MARCAJE RUTIERE

CAP.5. APLICAREA MARCAJELOR

CAP.6. CONTROLUL DE CALITATE

CAP.7. RECEPTIA LUCRARILOR DE MARCAJ RUTIER

Capitolul 1

PRESCRIPTII PRIVIND EXECUTIA MATERIALELOR

Prezentul caiet de sarcini cuprinde specificatiile tehnice si conditiile obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, in conformitate cu prevederile legislatiei in vigoare, precum si a reglementarilor tehnice privind circulatia pe drumurile publice.

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

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

Marcajele se aplica pe suprafata partii carosabile, pe borduri, lucrari de arta, precum si pe alte elemente din zona drumurilor.

Marcajele pe partea carosabila trebuie sa asigure vizibilitate pe timp de zi si pe timp de noapte (luminanta si retroreflexie) si sa prezinte aderenza (SRT).

Refacerea marcajului se executa cand:

- unul dintre parametrii de performanta a scazut sub valorile claselor de performanta de minimum R3 si Q3, definite conform SR EN 1436+A1/2009, sau
- cand indicele de uzura, conform SR EN 1824/2012, este mai mic sau egal cu 75%.

CAPITOLUL 2

2.1 CONDMI TEHNICE PENTRU VOPSELE

Se pot utiliza urmatoarele tipuri de produse pentru marcaj rutier:

1. Vopsea de marcaj monocomponenta, cu solvent organic, de culoare alba sau galbena, care formeaza pelicula prin uscare la aer.

Vopseaua de marcaj se aplica pe partea carosabila, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia a microbulelor sau a bilelor mar de sticla. Vopseaua se aplica ca atare sau pe amorsa, in grosimi in functie de cererea Beneficiarului. Pulverizarea cu microbule sau cu bile mar se executa pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora.

2. Vopsea de marcaj monocomponenta pe baza de apa, care formeaza pelicula prin uscare la aer, si se prezinta sub forma unei emulsii in apa.

Vopseaua de marcaj se aplica pe partea carosabila, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia a microbulelor sau a bilelor mar de sticla. Vopseaua se aplica ca atare sau pe amorsa, in functie de cererea Beneficiarului. Pulverizarea cu microbule sau cu bile mar se executa pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora.

Calitatea vopselei si timpul de uscare a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator.

3. Produse bicomponente pe baza de metil metacrilat aplicabile la rece.

Vopsele bicomponente (cold plastic) pentru aplicarea la rece in strat subtire (marcaj neted) si/sau in strat gros (marcaj structurat si/sau rezonator), care formeaza pelicula prin intarire in urma reactiei dintre componente.

Cantitatile procentuale ale celor doi componenti care se amesteca, sunt recomandate de fabricant. Microbilele se pulverizeaza pe suprafata neintarita a peliculei rezultata din amestecul celor doi componenti (componentul A-vopsea si componentul B-intaritor).

Vopseaua in doi componenti se poate utiliza la executia marcajelor rutiere, cu grosimi de pelicula uda cuprinse intre 250 - 4000 pm, aplicata in pelicula continua sau structuri in diferite modele. Aplicarea acestui tip de vopsea se face in aceleasi conditii de mediu ca si vopselele cu uscare la aer.

Marcajele efectuate cu aceste produse trebuie sa confere, in trafic, un efect rezonator.

Calitatea acestor produse si timpul de intarire a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator si care are o durata de viata minimum 2 ani.

4. Materiale termoplastice pentru aplicare cu echipamente de marcat speciale la cald: in strat subtire (pulverizare ca spray) sau in strat gros (extrudare — pentru marcaj neted si marcaj structurat, cu dispozitiv special — pentru marcaj rezonator). Pelicula se formeaza prin racire. Aceste materiale se aplica la temperaturi cuprinse intre 1800 C si 2000 C, la grosimi intre 2000 — 4000 pm, pe suprafete bituminoase noi, fara degradari, pe beton de ciment utilizand primer, sau pe anumite tipuri de vopsele de marcaj. Aceste produse realizeaza marcaje sub forma de pelicula coninua sau structuri in diferite modele, avand un puternic efect rezonator.

Produsele termoplastice asigura vizibilitatea pe timp de zi si noapte, pe timp uscat sau umed. Aceste produse contin microbile de sticla si pentru cresterea valorilor de retroreflexie dupa aplicare se pulverizeaza microbile pe suprafata marcajului.

Calitatea acestor produse si timpul de intarire a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator si care are o durata de viata de minim 2 ani.

5. Materiale antiderapante pentru aplicare manuala, la cald sau la rece. Acestea contin agregate cu duritate ridicata care asigura cresterea aderenței la rulare. Marcajele antiderapante se aplica la grosimi medii cuprinse intre 3000-5000 pm, cu adancimi de textura de 500-200 pm. Aplicarea se realizeaza cu ajutorul unor dispozitive de constructie speciala — racluri in forma de rama. Pelicula se formeaza prin racire, sau in urma reactiei dintre componente.

6. Marcaje prin sageti, inscriptii, figuri, precum si alte marcaje de volum redus, pot fi executate manual, cu ajutorul sabloanelor corespunzatoare sau din elemente termoplastice preformate. Retroreflexia este asigurata de microbile din sticla care se pot aplica pe suprafata marcajului sau pot fi introduse in masa materialului de fabricatie.

7. Produse prefabricate pentru marcare rutiera, formate din elemente care se asambleaza si aplica la cald, in grosime de 3000 pm, pe suprafete bituminoase noi, in stare buna, peste marcaje termoplastice in stare buna si pe suprafete de beton de ciment utilizand primer. Aceste produse contin Inglobate microbile, dar pentru cresterea retroreflexiei imediat dupa aplicare se presara microbile de sticla.

Marcajele prefabricate asigura vizibilitate pe timp de zi si noapte, pe timp uscat si umed.
Marcajele efectuate cu aceste produse trebuie sa confere, in traffic, un efect rezonator.

Coeficientii de retroreflexie (RL) pe timp uscat, umed si ploios, luminanta (n), si domeniul de culoare definit de coordonatele cromatice pentru marcajele rutiere, albe si galbene, vor fi cele prevazute in SR EN 1436+A1/2009.

Se accepta doar vopsele si sau produsele testate pentru minimum doua milioane de treceri (2 Mio) si care poarta marcajul de conformitate „CS” sau „CE” in conformitate cu prevederile HG 622/2004 si cu actele normative comunitare in domeniul produselor pentru constructii.

Microbilele si bilele marl de sticla pot fi pulverizate ca atare, dar si in amestec cu granule antiderapante.

2.2 CONTROLUL VOPSELEI SI PRODUSELOR UTILIZATE PENTRU EXECUTIA MARCAJELOR RUTIERE

Vopseaua si produsele destinate efectuarii marcajelor rutiere, se vor analiza si aproba doar in baza documentelor de calitate puse la dispozitie. In cazul in care, furnizorul/aplicatorul nu pune la dispozitie aceste documente, aprobarea materialelor se face in urma unui sector experimental si pe baza de probe, prelevate din ambalaje originale, Inchise ermetic si sigilate.

Prelevarea probelor de vopsele si metodele de incercare vor fi conform prevederilor SR EN 13459:2011.

Controlul vopselelor/produselor utilizate pentru executia marcajelor rutiere se va face de catre un laborator specializat in incercari pe vopsea de marcaj, acreditat si/sau autorizat.

Produsele vor fi insotite de certificat de conformitate a produsului.

Vizibilitatea marcajelor rutiere trebuie sa fie asigurata in toate anotimpurile, atat pe timp de zi cat si pe timp de noapte. Verificarea vizibilitatii se efectueaza cu echipamente specifice, punctual dupa aplicare si pe toata suprafata marcajului pe durata de exploatare. Valorile obtinute se raporteaza la cerintele standardului SR EN 1436+A1/2009.

CAPITOLUL 3

CONDMI TEHNICE PENTRU MICROBILE SI BILE DE STICLA

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

Granulele antiderapante sunt destinate cresterii caracterului antiderapant al marcajului rutier.

Fiecare produs de marcare, utilizeaza un anumit tip de microbile sau bile marl de sticla.

Tipul si dozajul de microbile sau bile marl de sticla vor fi recomandate de fabricantul de produse utilizate pentru marcaje rutiere si confirmate de buletinul emis de laborator specializat, acreditat si/sau autorizat.

Ambalarea microbilelor sau a bilelor marl de sticla, ca atare sau in amestec cu granule antiderapante se face in saci etansi.

Prescripțiile tehnice privind microbulele, bilele mari de sticlă și granulele antiderapante trebuie să corespundă prevederilor SR EN 1423/2012 și vor fi descrise și garantate calitativ de fabricant.

CAPITOLUL 4

TIPURI DE MARCAJE RUTIERE

1. Marcaje longitudinale care la rândul lor se subdivid în marcaje pentru:

- separarea sensurilor de circulație pe drumurile cu două benzi ;
- delimitarea benzilor;
- delimitarea părții carosabile.

Toate aceste marcaje executate sunt reprezentate prin:

- linie simplă sau dublă continuă;
- linie discontinuă simplă sau dublă;
- linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă.

1.1. Marcaje de separare a traficului pe drumurile cu două benzi de circulație

- o singură linie discontinuă, cu spații între segmente în funcție de condițiile drumului;
- o linie continuă și una discontinuă alăturată, care nu permite depășirea liniei continue;
- o linie dublă continuă, care nu permite depășirea nici uneia din cele două

1.2. Marcaje de delimitare a benzilor

- o linie discontinuă, cu spații între segmente în funcție de condițiile drumului

1.3. Marcaje de delimitare a părții carosabile.

- Linii continue simple pe autostrăzi, drumuri naționale și pe partea exterioară a curbilor periculoase ;
- Linii simple discontinue pentru celelalte categorii de drumuri;
- Linii simple discontinue marcând benzile de accelerare, decelerare și de viraj față de benzile principale de circulație.

1.4. Marcaje discontinue

- Segmente scurte cu spații mari în condiții normale de circulație;
- Segmente lungi cu spații scurte la curbile periculoase, inclusiv pe zonele unde săgețile avertizează „intrarea pe bandă”.

1.5. Marcaje pentru supralargirea în curbe

- Pentru supralargiri < 1m, toate supralargirile vor fi amenajate pe partea interioară a curbei;
- Pentru largiri > 1m, partea interioară a curbei va fi largită cu 1m + 60% din spațiul rămas iar banda de circulație exterioară va fi largită cu 40% din ceea ce rămâne.

2. Marcaje transversale

a. de oprire - linie continua avand latimea de 0,40 m, astfel incat in locul de oprire sa fie asigurata vizibilitatea;

b. de cedare a trecerii - linie discontinua, latime de 40 cm care poate fi precedata de un triunghi .

c. de traversare pentru pietoni - se executa prin linii paralele cu axa caii, cu latimea de 40 cm iar lungimea lor fiind de 3 sau 4 m functie de viteza de circulatie pe zona respectiva mai mica de 50 km/h nu mai mare de 50 km/h

d. de traversare pentru biciclete - se executa prin doua linii intrerupte.

3. Marcaje diverse

- **de ghidare** folosite la materializarea traiectoriei pe care vehiculele trebuie sa le urmeze in traversarea intersectiei;

- **pentru spatii interzise** se executa prin linii paralele care pot fi sau nu incadrate de o linie continua realizate .

- **pentru interzicerea stationarii,**

- **pentru locurile de parcare pe partea carosabila:**

a. transversala pe axa sau marginea caii;

b. inclinata fata de axa sau marginea caii;

c. paralela cu axa sau marginea caii;

- **curbele deosebit de periculoase** situate dupa aliniamente lungi pot fi precedate de marcaje de reducere a vitezei constituite din linii transversale cu latime de 0,40 m .

Dimensiunile si modurile de pozare a marcajelor, fata de diverse situatii, se executa conform prescriptiilor SR 1848-7/2015.

4. Aplicarea Marcajelor

Tipuri si dimensiuni

Vopseaua va fi aplicata ca o pelicula de 2000 microni pe amorsa corespunzatoare.

Marcajele termo-plastice vor avea vizibilitate buna in toate conditiile. Acestea vor fi aplicate in stricta conformitate cu instructiunile producatorului si cu aprobarea Inginerului.

CAPITOLUL 5

APLICAREA MARCAJELOR

1. Autostrazi si drumuri nationale europene:

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

- latimea benzii de marcaj 15 cm;
- marcajul se executa conform prevederilor SR 1848-7/2015;
- grosimea peliculei ude de vopsea de 500 — 600 micrometri functie de suprafata drumului, zone cu acostamente consolidate sau cu rambleuri cu vegetatie, de tipul imbracamintilor asfaltice noi.

1.2 Delimitarea partii carosabile:

Pe autostrada marcajul de delimitare a partii carosabile se executa cu linie continua, latimea liniei de marcaj de 25 cm.

Pentru autostrazi se va avea in vedere ca marcajul lateral de delimitare a benzilor de circulatie de banda de urgenta, sa fie executat profilat pentru asigurarea efectului rezonator. In vederea asigurarii scurgerii apelor se vor prevedea Intreruperi ale marcajului continuu la distante de 10.00m, pe Cate 5 cm, evitandu-se astfel aparitia acvaplanarii.

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

Pe benzile de decelerare ale nodurilor rutiere, pentru attentionarea asupra reducerii vitezei se vor executa marcaje rezonatoare transversale in succesiuni de sase benzi amplasate la distanta de 1 m una fata de cealalta.

Pe benzile de urgenta, din 200 in 200 m (pentru 100, 300, 500, 700, 900 m) se vor materializa prin marcaj cu durata lunga de viata pozitia bornei hectometrice.

Pe bretele nodurilor marcajul lateral de delimitare a partii carosabile se va executa profilat pentru asigurarea efectului rezonator.

1.3 Marcajele temporare pe drumurile nationale europene se executa identic cu marcajele rutiere permanente, cu mentiunea ca marcajele longitudinale si de delimitare a partii carosabile se executa cu o latime cuprinsa Intre 10 — 25 cm, la solicitarea administratorului drumului.

Celelalte tipuri de marcaje rutiere temporare (transversale, diverse, prin sageti si inscriptii) respecta dimensiunile prevazute in SR 1848-7/2015. Pe pelicula uda de vopsea (de 400, 500 sau 600 de micrometri) se pulverizeaza obligatoriu microbule. Pentru marcaje temporare, pe Imbracaminti not bituminoase sau de beton de ciment se pot utiliza si produse autoadezive aplicabile la rece (sub forma de benzi), care trebuie sa contina obligatoriu microbule. Marcajele rutiere temporare nu au durata de garantie.

1.4 In curbele amenajate cu supralargire, marcajul pentru separarea sensurilor de circulatie se executa :

- La drumuri cu doua benzi de circulatie :
 - a) pentru o supralargire de maximum 1,00 m se pastreaza banda exterioara de latime constanta, iar supralargirea se acorda integral benzii interioare;

b) pentru o supralargire care depaseste 1,00 m se acorda benzii exterioare 40 % din supralargirea totala, iar benzii interioare 60 %;

1.5 Executia marcajului rutier

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

- calitatea vopselei;
- tipul Imbracamintii rutiere, rugozitatea suprafetei, conditii de mediu si locale;
- proiectul de reglementare a circulatiei prin indicatoare si marcaje rutiere sau filmul marcajului;
- executia corecta a premarcajului;
- pregatirea suprafetei pe care se aplica marcajul (curatare corespunzatoare pentru eliminarea oricaror reziduri, deseuri sau alte materiale care contribuie la degradarea marcajului rutier).
- stabilirea dozajului ud de vopsea;
- dozaj de microbule, bile de sticla de alte dimensiuni;
- norme de Securitate si Sanatate in Munca, Prevenirea si stingerea incendiilor;

Executia premarcajului se face prin trasarea unor puncte de reper si simboluri pe suprafata partii carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corecta a marcajelor. Simbolurile utilizate vor fi cele prevazute in instructiunile tehnice pentru marcaje rutiere.

- premarcajul se executa cu aparate topografice sau manual, marcandu-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate;
- corectitudinea realizarii premarcajului de catre Antreprenor se verifica de catre Inginer, Inainte de aplicarea marcajului definitiv. In cazul respingerii premarcajului de catre acesta, Antreprenorul va reface lucrarea pe cheltuiala sa.
 - vopselele de marcare se aplica pe suprafete curate si perfect uscate, numai mecanizat. Microbulele sau bilele mad de sticla se aplica mecanizat pe vopseaua uda;
 - pe sectoare de drum unde suprafata nu este corespunzatoare, aceasta se curata prin suflare cu aer comprimat sau periere cu mijloace mecanizate;
 - pe suprafete mici, grase, acestea se curata prin frezare, fara degradarea suprafetei drumului sau prin spalare cu jet de apa sub presiune;
 - Indepartarea prin frezare a unor suprafete marcate se realizeaza, in urmatoarele situatii:
 - Cand modificari ale "Proiectelor de reglementare a circulatiei prin indicatoare si marcaje rutiere", impun corecturi ale marcajului existent;

Inlaturarea unui marcaj (permanent sau temporar) se realizeaza prin frezare mecanica, frezare cu apa, sau prin ardere. Acoperirea cu un strat nou de marcaj de culoare neagra este permisa doar cu caracter de exceptie, Inconditiile in care suprafetele marcate necorespunzator sunt reduse si izolate. Vopseaua de marcaj neagra trebuie sa acopere complet si permanent vechiul marcaj.

Este interzisa mascarea marcajului prin aplicare de vopsea neagra/gri, daca aceasta afecteaza mai mult de 2% din suprafata marcajului, masurat pe un sector de 10 m sau daca obturarea are ca scop mascarea unui element de marcaj a carui „reaparitie” data de uzura in traffic a stratului de acoperire ar putea genera confuzie si accidente.

- Spalarea cu apa sub presiune. La calculul suprafetei spalate, latimea acesteia se considera egala cu de maximum trei ori latimea benzii de marcaj, iar lungimea egala cu lungimea benzii de marcaj; Executia marcajului rutier poate demara cand Antreprenorul a obtinut acordul Inginerului pentru Inceperea lucrarilor ;

esalonul de lucru pentru marcaje longitudinale este constituit si are in componenta, de regula:

- un conducator tehnic (din partea Antreprenorului) pentru coordonarea activitatii de aplicare a marcajelor rutiere;
- autospeciala dotata cu perii sau instalatii de spalare specifice pentru curatirea suprafetei de lucru pe care se aplica marcajul rutier;
- masina de marcaj cu mecanic deservent si ajutor;
- remorca de transport masina de marcaj;
- muncitori pentru pozare - ridicare a conurilor de semnalizare si aprovizionarea masinii de marcaj cu produsele de marcare;
- masina de Insotire a esalonului dotata cu semnalizarea corespunzatoare;
- indicatoare rutiere (fig. U 40 — „Marcaje rutiere”, conform SR 1848-1/2011);
- panouri mobile de avertizare luminoasa cu comanda electronica (fig.U41 — „Semnalizarea unui utilaj ce se deplaseaza lucrind” conform SR 1848-1/2011), pentru presemnalizarea si semnalizarea lucrarii.

Esalonul de lucru pentru marcaje transversale si diverse este constituit si are in componenta, de regula:

masina de Insotire si transport ;

masina de marcaj;

panouri mobile de avertizare luminoasa cu comanda electronica (fig. U41 — „Semnalizarea unui utilaj ce se deplaseaza lucrind” conform SR 1848-1/2011), pentru presemnalizarea si semnalizarea lucrarii ;

Semnalizarea rutiera temporara pe timpul executiei lucrarilor consta in:

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

CAPITOLUL 6 CONTROLUL DE CALITATE

Metodologia de verificare a calitatii se face conform SR EN 13459/2011.

In timpul executarii marcajului rutier se fac urmatoarele verificari privind forma, dimensiunile, aspectul, rezistenta la uzura si uniformitatea distributiei microbulelor reflectorizante, astfel:

- verificarea formei se face vizual. Banda de marcaj trebuie sa aiba un contur clar delimitat, latime constanta, sa nu prezinte franturi sau serpuiri, iar microbulele sau bilele man sa fie uniform repartizate pe toata lungimea respectiv latimea acesteia.

- controlul vizual se efectueaza pe timp de zi si noapte, urmarindu-se coeficientul de luminanta sub lumina difuza respectiv retroreflexia pe toata suprafata marcajului.

Controlul trebuie realizat prin masurarea coeficientului de retroreflexie (RL), al luminantei (³) si aderentei (SRT) cu echipamente specifice iar valorile la terminarea lucrarilor trebuie sa fie de:

- > 150 mcd/m²•1x pentru coeficientul de retroreflexie (RL)
- > 0.4 pentru luminanta (³)
- > 45 pentru aderenta (SRT).

In situatii divergente, Inginerul poate dispune efectuarea, contra cost, prin grija Antreprenorului, de masuratori cu aparate specifice. Masuratorile se fac in prezenta Inginerului. Se considera rezultate acceptabile acelea care sunt mai mari sau egale cu limitele prevazute in SR EN 1436+A1/2009. Companiile care executa marcaje rutiere trebuie sa fie dotate cu RETROMETRU pentru masurarea retroreflexiei marcajelor rutiere.

- grosimile se verifica cu calibre poligonale sau tip roata, prin masurarea peliculei de vopsea uda si cu calibre pentru masurarea marcajelor in strat gros, prin masurarea grosimii peliculei uscate;

- gradul de acoperire se verifica prin masurarea cu ajutorul grilei (retele trasate pe o folie transparenta).

Gradul de acoperire reprezinta raportul intre numarul patratelor din retea complet acoperite de vopsea si numarul total al patratelor din retea, exprimat in procente;

- in cazul nerespectarii prescriptiilor Caietului de sarcini, de catre Antreprenor, acesta este obligat sa refaca marcajul pe cheltuiala proprie;

- fata de dimensiunile nominale date de SR 1848-7/2015 se admit abateri conform limitelor maxime prevazute in Tabelul nr.1:

Daca se considera un modul „ M ” de marcaj, atunci :

B = banda de marcaj;

S = interspaiul dintre doua benzi de marcaj;

I = latime banda de marcaj.

$$M=B+S$$

Tip Marcaj	Abatere Banda (AB)	Abatere Interspatiu (AS)	Abatere Marcaj (AM)
1 : 1	± 5 cm	± 5 cm	±10 cm
3 : 6	± 5 cm	± 5 cm	±10 cm
3 : 9	± 5 cm	±10 cm	±15 cm
9 : 3	±10 cm	± 5 cm	±15 cm
12 : 3	±10 cm	± 5 cm	±15 cm

Tabelul nr. 1

A B = abatere longitudinala a benzii de marcaj;

A S = abatere longitudinala a interspatiului;

A M = abatere longitudinala a modulului de marcaj;

Al = abatere în latime a benzii de marcaj $\pm 0,5$ cm;

Pentru marcajele transversale, diverse, prin săgeți și inscripții se admit abateri de maximum $\pm 1\%$.

CAPITOLUL 7

RECEPTIA LUCRARILOR DE MARCAJ RUTIER

Receptia la terminarea lucrărilor și receptia la expirarea perioadei de garanție se efectuează în conformitate cu prevederile prezentului Caiet de sarcini.

1. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 273/1994 și modificată și completată cu HG 940/2006 și HG 1303/2007 și HG 343/2017.

La terminarea lucrărilor sau a unor părți din acestea se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor verificându-se:

- concordanța cu prevederile prezentului Caiet de sarcini și a Proiectului de execuție
- dacă verificările prevăzute în prezentul Caiet de sarcini au fost efectuate în totalitate
- dacă au fost efectuate recepțiile pe faze și rezultatul acestora
- condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control

În urma acestei recepții se încheie Procesul verbal de recepție preliminară în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de execuție a acestora și recomandări cu privire la modul deținere sub observație unde s-au constatat unele abateri față de prevederile prezentului Caiet de sarcini.

În perioada de garanție, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defecțiuni ce vor apărea se vor remedia de către Antreprenor.

Comisia de recepție examinează:

- respectarea prescripțiilor Caietului de sarcini, prevederilor SR1848-7/2015, ordinelor scrise ale CNAIR și a Instrucțiunilor de Marcaj Rutier;
- respectarea Proiectului de reglementare a circulației prin indicatoare și marcaje rutiere (filmului marcajului);
- geometria benzii de marcaj (lungime / latime);
- rapoartele zilnice întocmite la aplicarea marcajului rutier;
- rezistența la uzură, calitatea vizuală a coeficientului de luminanță sub luminare difuză și a

- geometria benzii de marcaj (lungime si latime), banda de marcaj sa aiba un contur clar delimitat avand microbule sau bile marl repartizate uniform pe lungimea si latimea benzii de vopsea.

Receptia se efectueaza prin determinari vizuale, iar daca acestea conduc la opinii divergente in cadrul comisiei, in ceea ce priveste rezultatele obtinute pentru rezistenta la uzura, retroreflexie, coeficient de luminanta sub lumina difuza si aderenta, atunci se fac, prin grija Antreprenorului si in prezenta Inginerului, masuratori cu aparate specifice. Masuratorile se fac in sectiunile curente ale autostrazii, in conformitate cu prevederile SR EN 13459:2011.

In situatia in care comisia de receptie constata deficiente de calitate ale marcajului rutier, in ceea ce priveste aspectul marcajului, al dozajului de vopsea, microbule sau bile marl de sticla, a retroreflexiei, coeficientului de luminanta sub lumina difuza, aderenței la uzura pentru un procent $> 10\%$ din total, comisia poate hotari remedierea marcajului pe cheltuiala Antreprenorului.

La terminarea examinarii, comisia va consemna observatiile si concluziile in procesul verbal de receptie, cu constatările facute, propunand admiterea cu sau fara obiectii, amanarea sau respingerea receptiei.

Daca se constata deficiente de calitate la marcajul rutier, in ceea ce priveste geometria si aspectul general, dozaj de vopsea si microbule comisia poate hotara refacerea marcajului pe cheltuiala Antreprenorului si propune termene de remediere.

In cazul in care admiterea receptiei se face cu obiectii, in procesul - verbal de receptie se vor indica in mod expres acele lipsuri care trebuie remediate. Termenele de remediere se vor conveni cu Antreprenorul.

2. RECEPTIA FINALA

Receptia finala se face dupa expirarea perioadei de garantie a lucrării.

Antreprenorul are obligatia finalizarii tuturor lucrarilor cuprinse in Anexa 2, precum si remedierii neconformitatilor cuprinse in Anexa 3 la Procesul verbal de receptie la terminarea lucrarilor, in termenele prevazute in acestea.

La receptia finala a lucrării se va consemna modul in care s-au lucrat aferente prezentului Caiet de sarcini si daca acestea au fost Intretinute corespunzator in perioada de garantie a Intregii lucrari, in conditiile respectarii prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/1994 si modificarilor si completarilor aprobate cu HG 940/2006 si HG 1303/2007 si HG 343/2017.

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

Perioada de garantie este cea prevazuta in contractul Incheiat Intre Beneficiar si Antreprenor.

Comisia verifica marcajul acceptat la receptia efectuata la terminarea lucrarilor. Comisia utilizeaza aceleasi proceduri tehnice ca si la receptia efectuata la terminarea lucrarilor de marcaj.

Comisia analizeaza calitatea marcajului corespunzator garantiei acordate. In caz de neconformitate comisia analizeaza factorii care au influentat scaderea duratei de viata a marcajului.

In situatii exceptionale, pe sectoare izolate, cand se constata scaderea prematura a parametrilor marcajelor (amovibile), se accepta scaderea performanelor marcajelor rutiere (retroflexie si coeficient de luminanta sub lumina difuza) datorita prezentei necontrolabile pe drum a prafului, noroiului, apei, produselor antiderapante, petroliere si a altor factori poluanti generati de mediul inconjurator.

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

La terminarea receptiei finale comisia va consemna constatările si concluziile referitoare la calitatea marcajului receptionat, in procesul verbal de receptie finala, impreuna cu propunerea de admitere, cu sau fara obiectii, a receptiei, de amanare sau de respingere a ei.

In cazul in care comisia de receptie finala recomanda admiterea cu obiectii, amanarea sau respingerea receptiei, ea va trebui sa propuna masuri pentru inlaturarea neregulilor semnalate.

In aceasta situatie, Beneficiarul va retine din garantia de buna executie contravaloarea lucrarilor necorespunzatoare pana la remedierea deficientelor constatate.

ANEXA DOCUMENTE DE REFERINTA

MARCAJE RUTIERE

I. ACTE NORMATIVE

Legea 10/1995	- privind calitatea in constructii
Legea nr. 82/1998	- Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
OG nr. 43/1997	- Ordonanta privind regimul drumurilor, cu modificarile si completarile ulterioare
Ordinul MT nr. 43/1998	- Norme privind incadrarea in categorii a drumurilor de interes national.
Ordinul MT nr. 45/1998	- Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor.
Ordinul MT nr. 46/1998	- Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice.
Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat in MO 397/24.08.2000	- Norme metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.

Legea nr. 319/2006	- Legea securitatii si sanatatii in munca
HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificari si completari
HG 300/2006	- Norme de securitate si sanatate pe santiere
OUG 195/2002	- Circulatia pe drumurile publice cu modificarile si completarile ulterioare
OUG 195/2005	- Ordonanta privind protectia mediului, cu completarile ulterioare
Directiva 89/655/30.XI.1989	- privind cerintele minime de securitate si sanatate a CEE (Comitetul Economic European) pentru folosirea de catre lucratori a echipamentului de lucru la locul de munca

H. STANDARDE

SR EN 1423:2012	- Produse pentru marcare rutiera. Produse de pulverizare. Microbile de sticla, granule antiderapante si amestecul celor doua componente
SR EN 1436+A1:2009	- Produse pentru marcare rutiera. Performanta marcajelor rutiere pentru utilizatorii drumului
SR EN 1824:2012	- Produse pentru marcare rutiera. Incercari rutiere
SR EN 1848-1:2011	- Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera. Partea 1: Clasificare, simboluri si amplasare
SR EN 1848-7:2015	- Semnalizare rutiera. Marcale rutiere
SR EN 13459:2011	- Produse pentru marcare rutiera. Esantioane din stoc si incercari

Întocmit,

Ing. Mihai Petre





CAIET DE SARCINI NR. 08

INDICATOARE RUTIERE

2019

CUPRINS

CAP.I. GENERALITATI

- 1. FORME, CULORI, SEMNIFICATII ALE INDICATOARELOR**
- 2. CONFECTIONAREA SI VOPSIREA INDICATOARELOR**
- 3. DIMENSIUNILE INDICATOARELOR**
- 4. INDICATOARE DE CIRCULATIE RUTIERA**
- 5. AMBALAREA, TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA**
- 6. TEHNOLOGIA DE INSTALARE A STALPILOR, A SUPORTILOR, A MODULUI DE PRINDERE A PANOURILOR**
- 7. REGULI GENERALE DE AMPLASARE A INDICATOARELOR RUTIERE**

CAP.III.CONFECTIONAREA SI VOPSIREA STALPILOR DE SUSTINERE

CAP.IV. CONTROLUL CALITATII PANOURILOR

CAP.V.RECEPTIA LUCRARILOR DE AMPLASARE A INDICATOARELOR RUTIERE

Capitolul 1

GENERALITATI

1. Obiect si domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se refera la executia indicatoarelor rutiere, a dispozitivelor de sustinere si a mijloacelor auxiliare, utilizate la semnalizarea rutiera permanenta pe autostrazi.

Acesta cuprinde clasificari dupa dimensiuni, simboluri, forme, prescriptii tehnice precum si alte conditii ce trebuie sa fie indeplinite de indicatoare in vederea utilizarii lor pentru semnalizarea rutiera a autostrazilor aflate in administrarea CNAIR- SA.

2. Prevederi generale

Caietul de Sarcini se completeaza cu prevederile SR 1848-1:2011, 2 si 3:2011 si SR EN 12899-1, 2, 3 si 4:2007 si normele tehnice emise de CNAIR si aflate in vigoare la Data de baza, asa cum este definita in acordul contractual.

Antreprenorul va asigura prin posibilitatile proprii sau prin colaborare cu unitati de specialitate, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

In situatia in care rezultatele incercarilor si determinarilor nu sunt concludente, Antreprenorul este obligat sa efectueze, la solicitarea Inginerului, si alte verificari suplimentare fata de prevederile prezentului Caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa asigure adoptarea masurilor tehnologice si organizatorice care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor prezentului Caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a conditiilor de executie a operatiunilor cu rezultatele obtinute in urma determinarilor si incercarilor.

In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul Caiet de sarcini, "Inginerul" va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

1. FORME, CULORI, SEMNIFICATII ALE INDICATOARELOR

A. Indicatoare de avertizare a pericolului

Acest tip de indicatoare se prezinta in urmatoarele doua forme: de triunghiuri echilaterale si de dreptunghiuri.

Triunghiurile echilaterale au chenar rosu prezentand o figura desenata in culoarea neagra pe fond alb.

Dreptunghiurile sunt de marimi diferite prezentand pe fond alb sageti rosii care indica sensul virajului sau benzi inclinate descendente spre partea carosabila.

B. Indicatoare de reglementare

* de prioritate

Formele cele mai variate sunt intalnite la acest tip de indicatoare:

- sageti, pentru semnalarea unei treceri de cale ferata, de culoare alba cu chenar rosu
- triunghiuri echilaterale alb cu chenar rosu
- octogon de culoare rosie avand inscrista inscriptia « STOP »
- patrat galben prezentand un chenar alb pentru a indica drum cu prioritate
- indicator circular cu chenar rosu avand pe fondul alb reprezentate doua sageti una rosie si alta neagra
- patrat pe fond albastru avand reprezentate doua sageti rosie si alba

* de interzicere sau restrictie

Cu singura exceptie care se prezinta sub forma patrata, toate celelalte figuri de forma circulara cu chenar rosu in marea lor majoritate afisand diverse inscriptii, desene pe fond alb sau albastru.

* de obligatie

Sunt in totalitate circulare, pe fond albastru prezentand sageti albe, reprezentati schematic, valori pentru viteze de circulatie.

C. Indicatoare de orientare si informare

* Indicatoare de orientare

Forma in care se prezinta acest gen de indicatoare este cea dreptunghiulara si cea cu sageata, majoritatea avand fond albastru pe care sunt inscrite cu diverse caractere, denumiri de localitati, etc., cu culoare alba conform lucrari de baza.

* Indicatoare de informare

Acest tip de indicatoare au forme patrata sau dreptunghiulare de culoare albastra (fondul) pe care sunt prezentate simbolic diverse utilitati din imediata apropiere a drumului european, cum ar fi: punct sanitar, autostrada, restaurant, telefon, service si altele.

Se cuvine reamintit faptul ca pe autostrazi indicatoarele de presemnalizare pentru orientare si cele de informare au fondul verde.

Pe acest tip de indicatoare ce preced nodurile rutiere de pe autostrada, denumirile localitatilor la care se ajunge prin alte categorii de drumuri decat autostrazile, vor fi inscrite pe un camp albastru cu chenar alb distinctiv de fondul verde al indicatorului.

* D. Semne aditionale

Acest tip de indicator are forma dreptunghiulara dar cu cateva exceptii si pe cea patrata, sunt montate sub indicatoarele prezentate mai sus cu scopul de a atentiona conducatorii autovehiculelor asupra unor particularitati ale tronsoanelor de drum.

2. CONFECTIONAREA SI VOPSIREA INDICATOARELOR

Indicatoarele se vor confectiona din aluminiu/otel astfel incat sa se realizeze cu precizie formele si dimensiunile prevazute in prezentul Caiet de sarcini.

Indicatoarele de forma triunghiulara, rotunda, dreptunghiulara cu laturi sub 1,0 m si cele in forma de sageata - se vor executa din tabla de aluminiu/otel cu grosimea de min. 2,0 mm, avand conturul ranforsat prin dubla indoire sau cu profil special din aluminiu.

Panourile dreptunghiulare sau patrata avand latura cea mai mica de cel putin 1,0 m se executa din profile speciale.

Calitatile minime ale aluminiului sunt urmatoarele:

- Pentru tabla - 99,5 HD (conform standardelor romanesti)
- Pentru profile - ALMGSI-0,5F 22 (conform DIN)

Nu se admit prinderi prin sudura sau nituire.

Suruburile utilizate trebuie protejate anticoroziv.

Spatele indicatorului si rebordul se vopsesc in culori gri.

Folia reflectorizanta se aplica pe suport din aluminiu.

Pregatirea suprafetei indicatoarelor in vederea aplicarii foliei reflectorizante se face dupa cum urmeaza:

- degresarea suprafetei pentru a indeparta petele de ulei cu apa si detergenti la

temperatura de aproximativ 25°C;

- inlaturarea urmelor de praf cu o carpa moale curata si stergerea cu o carpa inmuata in alcool;
- dupa zvantare se aplica folia reflectorizanta.

Pictogramele sunt realizate prin serigrafiere sau cu folie procesata pe calculator și decupata pe cutter- plotter, aplicata peste fondul de folie retroreflectorizanta de aceeasi clasa.

Folia retroreflectorizanta de clasa III („Diamond Grade” / „Omicube” / „Brilliant Grade”), certificata CE cf. SR EN 12899 performanta minima cf. tabel 10 (R3B), va fi utilizata pentru toata semnalizarea de pe calea de rulare a autostrazii.

Foliile reflectorizante din clasele 2 si 3 trebuie sa aiba durata de serviciu garantata, dovedita prin agrement tehnic, de 10 ani, iar folia din clasa 1 de 7 ani.

Pentru bretele, cai de acces si restul semnalizarii de autostrada (exceptand DJ si DC) se realizeaza cu folie reflectorizanta clasa II („High Intensity Prismatic”). Pentru DJ si DC si echivalente, se va folosi folie reflectorizanta clasa I (Engineering Grade).

Aplicarea foliei reflectorizante

Pe autostrazi se utilizeaza folia tip „Diamond Grade”, pe drumurile europene se utilizeaza folie tip „High Intensity Prismatic” (de inalta reflectivitate) iar pe celelalte trasee folie

tip „Engineering Grade” conform listelor de cantitati de lucrari. Foliile trebuie sa corespunda calitativ conditiilor mentionate in cap. "Metode de testare a foliei reflectorizante".

Aplicarea foliei se poate face "la rece" atunci cand se foloseste folie cu adeziv la presiune, "la cald" atunci cand se utilizeaza folie cu adeziv activat la cald.

Realizarea fetei la indicatoarele de avertizare, reglementare si obligare se face prin imprimare cu metoda serigrafica.

Taierea foliei se executa pe o masa cu suprafata perfect plana si dura (de preferinta cu cristal deasupra) folosindu-se un cutit cu lama de otel inflexibila, foarte bine ascutit.

In timpul taierii foliei, cutitul se tine aplicat cu toata muchia lamei pe suprafata foliei, apasandu-se uniform si inaintand incet pe marginea sablonului sau riglei.

Lucratorul care executa taierea foliei trebuie sa aibe mainile curate, fara urme de g rasi me.

In cazul aplicarii "la rece" indicatorul se lasa cel putin 4 ore pentru uscare, temperatura incaperii trebuind sa fie cuprinsa intre 20°C si 25°C. Inainte de aplicare atat folia cat si indicatoarele vor fi pastrate 24 ore la temperatura de 20-25°C.

Depozitarea indicatoarelor se face pe stelaje, pentru a se evita atingerea intre ele de referinta orizontal cu folia in sus.

3. DIMENSIUNILE INDICATOARELOR

A. Avertizare, reglementare si obligare

a) Indicatoare triunghiulare Indicatorul

"Cedeaza trecerea" fig. B1

latura = 1500

latimea chenarului = 250

latime banda = 15

Alte indicatoare triunghiulare

latura = 1200

latimea chenarului = 100

b) Indicatoare circulare

diametrul = 1000

latimea chenarului = 100

c) Indicator de forma octogonala

inaltimea = 1200

latimea chenarului = 13

d) Indicator de forma patrata

latura = 650

e) Indicatoare dreptunghiulare

Indicator "Curba periculoasa" fig. A5

lungime = 1500

latimea = 500

Indicator "Trecere la nivel cu CF" fig. A49

lungime = 1400

latimea = 150

B. Indicatoare de orientare (si informare)

a) Dimensiunile necesare vor rezulta din continutul informatiilor de pe indicator.

Aceste indicatoare sunt fig. 82 a, 82 b, 82 c, 82 e, 86, 92 a, 92 b, 93, 94, 95 b, 96 a, 97 a, 98 a, 98 b, 99, 100, 101, 102, 103 a, 103b

Forma poate varia intre un patrat si dreptunghi cu raportul lungime/ latime cuprins intre 2 si 2,5.

In listele de cantitati sunt mentionate suprafetele medii ale fiecarui indicator care se vor

lua in considerare la licitatie.

b) Dimensiunile indicatoarelor care nu implica scrieri.

Indicatorul "Presemnalizarea traseului de urmat in vederea efectuării virajului la stanga"
fig. F13

lungime = 1000

latime = 850

Indicatorul "Banda rezervata circulatiei mijloacelor de transport in comun" fig. F28

"Drum fara iesire" fig. F15

"Presemnalizarea traseului de urmat pentru anumite categorii de vehicule" fig. F16,
F17, F18

"Selectarea circulatiei" fig. F19, F19a, F19b, F20, F21

lungime = 650

latime = 500

Indicator "Identificarea drumurilor"

lungime = 550

latime = 330

Indicator "Deschis traficului international"

lungime = 550

latime = 330

Indicatoare "Trecerea subterana pentru pietoni" fig. G13, "Politia" fig. G11 si "Post prim
ajutor" fig. G10

lungime = 650

latime = 500

Indicator "Sens unic" fig. 111

lungime = 1200

latime = 330

Indicatoare "Autostrada" fig. G6, G7

lungime = 1500

latime = 1000

Indicatoare "Vulcanizare" fig. G19, "Telefon" fig. G20, "Statie de alimentare cu carburanti" fig.
G21, "Hotel sau Motel" fig. G24, "Restaurant" fig. G25, "Bufet sau Cofetarie" fig. G26,
"Teren pentru camping" fig. G27, "Teren pentru caravane" fig. G28, "Teren pentru
camping si caravane" fig. G29, "Cabana pentru turisti" fig. G31, "Parcarea" fig. G34,
G35.

lungime = 650

latime = 500

Semne aditionale "Trecere la nivel cu calea ferata industrială"

lungime = 450

latime = 200

"Indicarea lungimii unui sector periculos" fig.g si "Trecerea la nivel cu calea ferata"

lungime = 600

latime = 200

"Directia drumului cu prioritate"

lungime = 600

latime = 600

4. INDICATOARE DE CIRCULATIE RUTIERA

4.1 Generalitati

4.1.1 Prezentele specificatii pentru indicatoare de circulatie rutiera, permit administratorilor de trafic rutier autorizarea instalarii de indicatoare de circulatie rutiera retroreflectorizante optime si durabilitate in timp, pentru a fi utilizate pe drumuri si autostrazi.

4.1.2 Foliile retroreflectorizante din materiale din clasa 1 si clasa 2, destinate indicatorului de circulatie rutiera, vor fi testate de catre unul din laboratoarele europene specializate care va emite un certificat de calitate.

4.1.3 La fabricarea indicatorului de circulatie din folii retro-reflectorizante clasa 1 sau clasa 2, foliile retroreflectorizante trebuiesc aplicate corect, pe suport de aluminiu sau otel zincat. Daca se folosesc suporturi vopsite, indicatoarele de circulatie rutiera se vor vopsi cu o vopsea avand o mare rezistenta la exterior. Aceasta trebuie consemnat intr-un certificat de calitate, privind performantele sistemului, pentru minim 5 ani, de expunere in conditii atmosferice.

Alte conditii de aplicare se vor realiza in conformitate cu recomandarile producatorului de materiale retroreflectorizante.

4.1.4 Daca indicatoarele de circulatie rutiera se executa prin tiparire pe folii retroreflectorizante de culoare alba sau galbena, cu cerneala transparenta sau opaca, procedurile tehnologice vor fi aplicate in conformitate cu recomandarile producatorului de folii retroreflectorizante.

4.1.5 Indicatoarele de circulatie rutiera terminate sunt marcate durabil si clar, pe spate, cu urmatoarele date:

Numele, marca fabricii sau alte date de identificare a producatorului sau vanzatorului;
Tipul de materiale retroreflectorizante folosite in constructie;
Luna si anul de asamblare a panoului.

Marcarea se face pe o suprafata de max. 30 cm³, caracterele marcarii fiind usor de citit de la o distanta normala.

5. AMBALAREA, TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA

Regulile de ambalare, transport si depozitare sunt specifice fabricantului si trebuie indicate de acesta in documentatia (certificat de garantie sau documente suport) de produs.

6. TEHNOLOGIA DE INSTALARE A STALPILOR, A SUPORTILOR, A MODULUI DE PRINDERE A PANOURILOR

Stalpii de sustinere trebuie sa fie confectionati tubular, din otel zincat la cald, cu diametrul și grosimea peretelui calculat functie de incsarearile statice și dinamice la care sunt supuși (se va tine seama de dimensiunile si locul de amplasare a indicatoarelor montate pe ei). Uzual, se alege intre diametre de 48, 60 si 76 mm. Alternativ, se pot folosi stalpi cu profil omega din tabla profilat8 de min. 4 mm.

Lungimea bruth standard a stalpilor va fi de 3,5 m, cu variatii depinz8nd de locul amplas'arii numarul de indicatoare pe același stalp — variabila de referinta o constituie inaltimea liber8 sub panou, ce trebuie să respecte normele tehnice in vigoare.

Sistemul de plantare in sol (beton, spuma poliuretanică de inalta densitate, cheson cu șuruburi, soclu autoforat, etc.) trebuie sa fie realizat in așa fel incat să nu permit8 rotirea sau smulgerea stalpului. Protecția la rotirea in ax vertical al indicatoarelor montate pe stalpi se asigura prin folosirea de stalpi omega, a stalpilor cu canelur8 antirotire sau a altor solutii echivalente. Folosirea de stalpi rotunzi simpli, nu este recomandata.

Pentru panouri de suprafata mare (peste 4 mp), se recomanda montarea pe stalpi de tip grinda zabrelita, realizata din stalpi de teava de 60-76 mm diametru unite cu elemente de teava subtire. Astfel e conectii metalice vor fi protejate la coroziune prin zincare cu imersie (zincare termica).

Pentru panourile care trebuiesc amplasate deasupra caii de rulare, structura suport — stalp cu brat in consola (T sau L-inversat) sau portal — va face obiectul unui proiect DDE avizat MLPAT prezentat si insusit de Antreprenor. Caracteristicile functionale (lumina libera sub

panou, sub grinda, etc.) se regasesc in Avizul CNAIR care insoteste aprobarea planselor de semnalizare rutiera vizate spre neschimbare. Sunt aplicabil normativele de proiectare pentru obiective de clasa de importanta C, avizarea MLPAT se va face pentru A1 si A2.

Grosimea efectiva a tablei utilizate la confectionarea panourilor suport va avea urmatoarele valori minimale: 1mm daca se executa din tabla de otel zincata (minim DX51+Z275) sau 2 mm la cele din aluminiu, dar nu mai putin decat este necesar pentru atingerea nivelelor de performanta specificate mai sus (Cap. 2.1.).

Sistemul de fixare pe stalp este realizat din metal inoxidabil sau tratat electrochimic impotriva coroziunii. Se va evita combinarea de metale diferite la executia panoului suport al sistemului de fixare pe stalp (coliere, suruburi, nituri, bolturi, etc.).

Panourile suport vor fi prevazute cu alezaje pentru a impiedica acumularea de precipitatii in margini.

7. REGULI GENERALE DE AMPLASARE A INDICATOARELOR RUTIERE

In general, indicatoarele se instaleaza pe partea dreapta a sensului de mers. Atunci cand conditiile locale sunt de asa natura incat indicatoarele nu ar putea fi observate din timp de catre participant la trafic, acestea se pot repeta si pe partea stanga, in zona mediana a drumului, pe un refugiu sau spatiu interzis circulatiei vehiculelor, deasupra partii carosabile sau de cealalta parte a intersectiei, dupa caz, in loc vizibil pentru toti cei carora ii se adreseaza. Atunci cand indicatoarele sunt instalate deasupra benzii sau benzilor de circulatie, semnificatia lor este valabila numai pentru banda sau benzile de circulatie astfel semnalizate.

Pentru asigurarea vizibilitatii indicatoarelor, acestea trebuie sa fie amplasate cat mai aproape de marginea partii carosabile. Pentru a evita acrosarea lor de catre vehicule, se impune ca indicatoarele sa fie amplasate pe taluz sau dincolo de sant, asigurandu-se o distanta de minimum 0,50 m de la marginea platformei drumului sau de la marginea trotuarului pana la limita dinspre drum a indicatorului. Se recomanda ca aceasta distanta sa nu depaseasca 2,0 m.

Trebuie sa fie evitata amplasarea indicatoarelor in interiorul unei curbe sau imediat dupa iesirea din curba, deoarece exista riscul ca ele sa ramana in afara campului de vizibilitate al conducatorului de vehicul, care nu trebuie sa-si abata privirea de la partea carosabila a drumului. Pe timpul noptii, aceste indicatoare raman in afara unghiului de iluminare al farurilor vehiculului, deci nu pot fi vazute. In cazul unor indicatoare a caror pozitie este fixa, asa cum sunt indicatoarele instalate la apropierea de o trecere la nivel, amplasate la distante strict

precizate (150 m, 100 m si 50 m) fata de calea ferata, semnalizarea se repeta si pe partea stanga a drumului, in exteriorul curbei.

CAPITOLUL III

CONFECTIONAREA SI VOPSIREA STALPILOR DE SUSTINERE

CONFECTIONARE

Stalpii pentru sustinerea indicatoarelor metalice au lungimea de 3,5 m si se confectioneaza dupa cum urmeaza:

- a) Pentru stalpii indicatoarelor de forma triunghiulara, rotunda, sageti precum si pentru cele in forma de patrat sau dreptunghi avand latura cea mai mica sub 1,0 m, se foloseste teava de otel cu diametre de 48-51 mm si grosimea peretilor de minim 3 mm
- b) Pentru dispozitivele de sustinere ale panourilor din profile speciale de aluminiu se foloseste teava sau profile de otel si sunt dimensionate in functie de suprafata panoului, pe raspunderea ofertantului.

Caracteristicile acestor sustineri se precizeaza in cadrul ofertei.

VOPSIRE

Dispozitivele de sustinere a indicatoarelor se protejeaza cu grund de Fier sau plumb si se vopsesc in culoare gri.

CAPITOLUL IV

CONTROLUL CALITATII PANOURILOR

Controlul calitatii panourilor va parcurge urmatoarele etape :

- verificarea existentei unui buletin de calitate emis de producator ;
- verificarea pentru foliile retroreflectorizante microprismatice a existentei Acordului

Tehnic European, a Certificatului de Conformitate CE/ Certificatului de constanta a performantelor, emis de organismul de certificare insotit de Declaratia de Conformitate/Declaratia de Performanta din partea producatorului de folii, in conformitate cu prevederile SR EN 12899-1/2007

- verificarea planeitatii, a formei si a dimensiunilor indicatoarelor ;
- verificarea corespondentei indicatoarelor cu prevederile SR 1848:1/2011 ;
- verificarea aplicarii corecte si fara imperfectiuni a foliei reflectorizante ;
- verificarea acuratetei aspectelor inscrite pe indicator cu respectarea prevederilor SR

1848:3/2004;

- verificarea amplasarii indicatoarelor si a modului de prindere pe suportii in conformitate cu prevederile proiectului de semnalizare si avizului aferent sedintei Consiliului Tehnico — Economic (C.T.E.) al C.N.A.I.R. — Directia Siguranta si Monitorizare Trafic.

CAPITOLUL IV

RECEPTIA LUCRARILOR DE AMPLASARE A INDICATOARELOR RUTIERE

Receptia la terminarea lucrarilor si receptia la expirarea perioadei de garantie se efectueaza In conformitate cu prevederile prezentului Caiet de sarcini.

1. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia la terminarea lucrarilor se face pentru Intreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HGR 273/1994 si modificata si completat cu HG 940/2006 si HG 1303/2007.

La terminarea lucrarilor sau a unor parti din acestea se va proceda la efectuarea receptiei preliminare a lucrarilor verificandu-se:

- concordanta cu prevederile prezentului Caiet de sarcini si a Proiectului de executie
- daca verificarile prevazute in prezentul Caiet de sarcini au fost efectuate in totalitate
- daca au fost efectuate receptiile pe faze si rezultatul acestora
- conditiile tehnice si de calitate ale executiei, precum si constatările consemnate In

cursul executiei de catre organele de control

In urma acestei receptii se incheie Procesul verbal de receptie preliminar in care se consemneaza eventualele remedieri necesare, termenul de executie a acestora si recomandari cu privire la modul de tinere sub observatie unde s-au constatat unele abateri fata de prevederile prezentului Caiet de sarcini.

In perioada de garantie, urmare a verificarii comportarii in exploatare a lucrurilor, toate eventualele defectiuni ce vor apare se vor remedia de care Antreprenor.

Comisia de receptie examineaza:

- respectarea prescriptiilor Caietului de sarcini, prevederilor SR1848-7/2004, ordinelor scrise ale CNAIR si a Instructiunilor de montare a indicatoarelor rutiere;
- respectarea Proiectului de reglementare a circulatiei prin indicatoare rutiere;
- respectarea locului de montaj specific fiecarui indicator in parte, care sa asigure desfasurarea traficului in conditii de siguranta ;
- examinarea vizuala a pozitiei indicatorului in functie de geometria traseului;
- verificarea calitatii lucrarilor de montaj a stalpilor de indicator rutier, prin examinarea prinderii acestora in beton, calitatea montarii panourilor suport pe stalpul de indicator cu clemele de fixare;

In situatia in care comisia de receptie constata deficiente atat in ce priveste calitatea cat si pozitiile deficitare ale indicatoarelor rutiere, comisia poate hotari remedierea acestora pe cheltuiala Antreprenorului.

La terminarea examinarii, comisia va consemna observatiile si concluziile in procesul verbal de receptie, cu constatarile facute, propunand admiterea cu sau fara obiectii, amanarea sau respingerea receptiei.

In cazul in care admiterea receptiei se face cu obiectii, in procesul - verbal de receptie se vor indica in mod expres acele lipsuri care trebuie remediate. Termenele de remediere se vor conveni cu Antreprenorul.

2. RECEPTIA FINALA

Receptia finala se face dupa expirarea perioadei de garantie a lucrarii.

Antreprenorul are obligatia finalizarii tuturor lucrarilor cuprinse in Anexa 2, precum si remedierii neconformitatilor cuprinse in Anexa 3 la Procesul verbal de receptie la terminarea lucrarilor, in termenele prevazute in acestea.

La receptia finala a lucrarii se va consemna modul in care s-au lucrate aferente prezentului Caiet de sarcini si daca acestea au fost intretinute corespunzator in perioada de

garantie a intregii lucrari, in conditiile respectarii prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/1994 si modificarilor si completarilor aprobate cu HG 940/2006 si HG 1303/2007 si HG 343/2017.

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

Perioada de garantie este cea prevazuta in contractul incheiat intre Beneficiar si Antreprenor.

Comisia verifica lucrarile de semnalizare verticala acceptate la receptia efectuata la terminarea lucrarilor. Comisia utilizeaza aceleasi proceduri tehnice ca si la receptia efectuata la terminarea lucrarilor de marcaj.

Comisia analizeaza calitatea lucrarilor de semnalizare verticala corespunzator garantiei acordate. In caz de neconformitate comisia analizeaza factorii care au influentat scaderea duratei de viata a marcajului.

La terminarea receptiei finale comisia va consemna constatările si concluziile referitoare la calitatea lucrarilor de semnalizare verticala receptionate, in procesul verbal de receptie finala, impreuna cu propunerea de admitere, cu sau fara obiectii, a receptiei, de amanare sau de respingere a ei.

In cazul in care comisia de receptie finala recomanda admiterea cu obiectii, amanarea sau respingerea receptiei, ea va trebui sa propuna masuri pentru inlaturarea neregulilor semnale.

In aceasta situatie, Beneficiarul va retine din garantia de buna executie contravaloarea lucrarilor necorespunzatoare pana la remedierea deficientelor constatate.

ANEXA DOCUMENTE DE REFERINTA

INDICATOARE RUTIERE

I. ACTE NORMATIVE

Legea 10/1995	- privind calitatea in constructii
HG 766/1997	- pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii modificata si completata

	cu HG 675/2002 si HG 1231/2008
Legea nr. 82/1998	- Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
OG nr. 43/1997	- Ordonanta privind regimul drumurilor, cu modificarile si completarile ulterioare
Ordinul MT nr. 43/1998	- Norme privind incadrarea in categorii a drumurilor de interes national.
Ordinul MT nr. 45/1998	- Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor.
Ordinul MT nr. 46/1998	- Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice.
Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat in MO 397/24.08.2000	- Norme metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.
Legea nr. 319/2006	- Legea securitatii si sanatatii in munca
HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificari si completari
HG 300/2006	- Norme de securitate si sanatate pe santiere
OUG 195/2005	- Ordonanta privind protectia mediului, cu completarile ulterioare
Directiva 89/655/30.XI.1989	- privind cerintele minime de securitate si sanatate a CEE (Comitetul Economic European)
	pentru folosirea de catre lucratori a echipamentului de lucru la locul de munca

II. STANDARDE

SR EN 1848-1:2011

- Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera. Partea 1: Clasificare, simboluri si amplasare

SR EN 1848-2:2011

- Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera. Partea 2: Conditii tehnice

SR EN 1848-3:2011

- Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera. Partea 3: Scriere si mod alcatuire

SR EN 12899-1:2007

- Indicatoare fixe pentru semnalizare rutiera verticala. Partea 1: Panouri fixe

SR EN 12899-2:2007

- Indicatoare fixe pentru semnalizare rutiera verticala. Partea 2: Borne luminoase

SR EN 12899-3:2007

- Indicatoare fixe pentru semnalizare rutiera verticala. Partea 3: Stalpi de dirijare pentru balizajul permanent si dispozitive retroreflectorizante

SR EN 12899-4:2007



PAVIMENT DIN DALE DE GRANIT



GENERALITATI

Obiectul specificatiei

Acest capitol cuprinde specificatii pentru executarea pavimentului din dale de granit de 5cm grosime pentru strada Stefan cel Mare si strada Mircea cel Batran si respectiv de 3 cm pentru Bulevardul Ferdinand, montat pe sapa si adaos de ciment sau mortar.

Standarde si normative de referinta

Acolo unde exista contradictii intre prevederile prezentelor specificatii si prescriptiile standardelor si normativelor enumerate mai jos, vor avea prioritate prezentele specificatii.

Standarde

1. STAS 388-80 - Ciment Portland.
2. STAS 790-84 - Apa pentru mortare si betoane.
3. STAS 1030-85 - Mortare obisnuite pentru zidarii.
4. STAS 1667-76 - Agregate naturale grele pentru mortare si betoane cu lianti minerali.
5. STAS 2634-80 - Mortare obisnuite pentru zidarie si tencuieli. Metode de incercare.
6. STAS 483/3-80 - Plase sudate pentru beton armat.
7. STAS 438/2-80 - Sarma trasa pentru beton armat.
8. STAS 7009-79 - Tolerante si abateri in constructii. Terminologie.
9. STAS 7009-79 - Constructii civile, industriale si agricole. Tolerante si abateri in constructii. Terminologie.
10. STAS 8600-79 - Constructii civile, industriale si agricole. Tolerante si abateri in constructii. Sistem de tolerante.
11. STAS 10265-75 - Tolerante in constructii. Calitatea suprafetelor. Termeni si notiuni de baza.
12. STAS 10265/1-84 - Tolerante si abateri in constructii. Tolerante la suprafata betonului aparent
13. NE-012-99 - Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat.
14. STAS 8573/78 - H35 - Aditiv impermeabilizatori pt mortare de ciment
15. STAS 8625/90 - H35 - Aditiv plastifiant mixt pt betoane
16. STAS 1275/88 - H31 - Incercari pe betoane. Incercari pe betonul intarit. Determinarea rezistentelor mecanice.
17. STAS 1759/88 - H31 - Incercari pe betoane. Incercari pe betonul proaspat. Determinarea densitatii aparente, lucrabilitatii a continutului de agregate fine si a inceputului de priza.
18. STAS 2414/91 - H31 - Betoane. Determinarea densitatii compactitatii absorbtiei de apa si porozitatii betonului intarit.
19. STAS 2833/80 - H31 - Incercari pe betoane. Determinarea contractiei axiale a betonului intarit.
20. STAS 3349/1-83 - H31 - Betoane de ciment. Prescriptii pentru stabilirea gradului de agresivitate a apei.
21. STAS 3518/89 - H31 - Incercari pe betoane. Determinarea rezistentei la inghet dezghet.
22. STAS 3519-76 - H31 - Incercari pe betoane. Verificarea impermeabilitatii la apa.
23. STAS 3682-86 - H31 - Betoane de ciment. Clasificare.
24. STAS 6203/75 - Incercari de aderența a mortarelor.

25. STAS 6652/1-82 - H31 - Incercari nedistructive ale betonului. Clasificare si indicatii generale.

Normative

1. C17-82 Instructiuni tehnice privind compozitia si prepararea mortarelor de zidarie si tencuiala.

2. C35-82 Normativ pentru alcatuirea si executarea pardoselilor, modificarile si completarile acestuia.

Mostre si testari

Testarea mortarului se va face prin prelevarea de probe conform prevederilor din STAS 2634-80 si anume:

- rezistenta la compresiune la 7, 14 si 28 zile: 1 test la fiecare sarja preparata de mortar;
- consistenta si densitatea mortarului proaspat: un test la fiecare schimb.

Conditii de acceptare la receptie a mortarului:

- rezistenta la compresiune la 28 zile: min. 60 kg/cm²;
- consistenta mortar proaspat: 12 cm;
- densitate mortar proaspat: min. 1950 kg/m³.

Metoda de testare si rezultatul incercarilor laboratorului vor fi in conformitate cu normativele si prescriptiile specifice si cu standardele mentionate mai sus. Ele se vor supune spre aprobare Consultantului.

Se vor face testari, de asemenea, pentru cimentul folosit la mortare, pe câte 5 kg din fiecare tip de ciment propus spre a fi folosit la lucrari.

Se va pune la dispozitia Consultantului certificatul producatorului si agrementele tehnice conform normelor si legilor in vigoare, privind calitatea materialelor, garantia, tehnologia de executie etc., prin care se atesta ca cimentul livrat la santier este conform cu specificatiile.

Se vor pune la dispozitia Consultantului in vederea aprobarii, mostre de dale din granit, cate 3 placi, din fiecare tipo-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 granit, 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 placilor, conform indicatiilor producatorului.

Lucrarile nu se vor incepe pana ce nu se obtine aprobarea Consultantului privind aceasta metoda.

MATERIALE SI PRODUSE

SAPA:

Ciment gri Portland 400, conform STAS 388-80, fara bule de aer, de culoare naturala sau alb, fara constituinti care sa pateze.

Agregate naturale (nisip spalat cu granulatie urmarita, 3-5-7 mm) conform STAS 1667-76, având densitatea in gramada, in stare afânata de minimum 1200 kg/m³.

Nisipul de cariera poate fi partial inlocuit cu nisip de concasare.

Continutul de nisip natural va fi de cel putin 50%.

Apa conform STAS 790 - 84. Apa va fi potabila, curata, fara urme de grasime sau alte substante care pot pata, nu va contine acizi.

Plastifianti de tip DISAN (produs românesc) sau alti similari apropiati.

Livrare, depozitare, manipulare

Agregate:

1. Agregatele vor fi transportate si depozitate in functie de sursa si sortul lor. Agregatele vor fi manipulate astfel încât sa se evite separarea lor, pierderea finetii sau contaminarea cu pamânt sau alte materiale straine.

2. Daca agregatele se separa sau daca diferitele sorturi se amesteca, ele vor fi din nou trecute prin sita inainte de intrebuintare.

3. Nu se vor folosi alternativ agregate din surse diferite sau cu grade de finete deosebite. Agregatele se vor amesteca numai pentru a obtine gradatii noi de finete.

4. Nu se vor transfera agregatele din mijlocul de transport direct la locul de depozitare de la santier daca continutul de umiditate este astfel încât poate afecta precizia amestecului de mortar; in acest caz agregatele se vor depozita separat pâna ce umiditatea dispare.

5. Agregatele se vor depozita in silozuri, lazi sau platforme cu suprafete dure, curate. La pregatirea depozitarii agregatelor se vor lua masuri pentru a preveni patrunderea materialelor straine. Agregatele de tipuri si marimi diferite se vor depozita separat.

6. Inainte de utilizarea agregatelor, acestea vor fi lasate sa se usuce pentru 12 ore.

Cimentul:

1. Cimentul se va livra la locul de amestecare in saci originali, etansi, purtând etichete pe care s-au inregistrat greutatea, numele producatorului, marca si tipul. Cimentul se va depozita in cladiri inchise, ferit de umezeala.
2. Nu se vor livra ambalaje care sa difere cu mai mult de 1% fata de greutatea specificata.
3. Daca Consultantul aproba livrarea cimentului in vrac, se vor asigura silozuri pentru depozitarea cimentului si protejarea lui de umiditate. Nu se vor amesteca marcile si tipurile de ciment in siloz.
4. Nu se vor folosi sorturi diferite de ciment sau acelasi sort, dar din surse diferite, fara aprobarea Consultantului.
5. Materialele vor fi livrate si manipulate astfel încât sa se evite patrunderea unor materiale straine, sau deteriorarea prin contact cu apa sau ruperea ambalajelor.
6. Materialele vor fi livrate in timp util, pentru a se permite inspectarea si testarea lor.
7. Materialele perisabile vor fi protejate si depozitate in structuri etanse, pe suportii mai inalti cu aproximativ 30 cm decât elementele din jur.
8. Pentru perioade scurte de timp, cimentul poate fi depozitat pe platforme ridicate si va fi acoperit cu prelate impermeabile.
9. Se va indeparta de pe santier cimentul nefolosit care s-a intarit sau a facut priza.

Amestecuri pentru mortar

1. Se vor masura materialele pe lucrari astfel incat proportiile specificate in amestecul de mortar sa poata fi controlate si mentinute cu strictete in timpul desfasurarii lucrarilor.
2. Daca nu se specifica altfel, proportiile se vor stabili dupa volum.
3. In cadrul acestor specificatii, greutatea unui m³ din fiecare material folosit ca ingredient pentru mortar este considerata astfel:

Ciment Portland 400	1506 kg	Greutatea pe metru cub
Nisip natural 3-5-7 mm cu umiditate 2%	1300 kg	Greutatea pe metru cub

4. Dozaje, compozitii:

Mortarul pentru sapa va fi un mortar de ciment M100T, care este un amestec de ciment cu nisip in proportie de 1:3,5 (cca 405kg ciment la m³ mortar) conform STAS 1030-85, la care se executa un adaos de ciment de 195Kg la m³, (rezultand cca 600 kg ciment la m³ mortar).

La fabricarea acestui mortar de sapa se vor adauga plastifianti, impermeabilizatori si aditivi speciali impotriva aparitiei eflorescentei (pete albicioase pe suprafata exterioara a pavimentului) pe baza de retete stabilite in laboratorul Antreprenorului / Producatorului prin fise tehnice si executare de mostre / probe verificate si aprobate de Consultant.

DALE DE GRANIT:

Dale de granit cu fata vizibila tratata rugos, cu proprietati antiderapante, cu muchiile superioare prelucrate (bizotate 2mm), de diferite sortimente, in functie de tip (culoare) si dimensiuni, avand specificatiile din proiect.
Borduri din granit masiv, avand specificatiile din proiect.

Culoarea si modelul dalelor din granit vor fi alese de Beneficiar prin Consultantul sau si Proiectantul General, pe baza mostrelor si a documentatiei tehnice specifice ale furnizorului care trebuie prezentata impreuna cu acestea. Dimensiunile dalelor de granit vor fi 60 cm x 60, 30 x 60 cm si 15 x 15 cm inclusiv dimensiunea rostului.

Dalele din granit in grosime de 5 cm vor indeplini urmatoarele conditii minime:

- rezistenta la compresiune min. 2000 kg/cm² ;
- rezistenta la compresiune dupa inghet dezghet 1900 kg/cm²;
- rezistenta la incovoiere min. 100 kg/cm² ;
- rezistent la abraziune ; duritate – scara Mohs;
- coeficientul de absorbtie a apei max. 0.15% ;
- limita admisa pentru dilatare la 1m este de 0.44mm pt diferenta de 56°C.

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.

Livrare, depozitare, manipulare

1. Pentru transport in conditii de siguranta dalele se vor dispune in paleti cu goluri pentru ridicare. Se vor marca „fragil”. Pentru descarcare se pot folosi minimacarale sau motostivuitoare pe baza de permis.

2. Se vor manevra cu grija, pentru evitarea fisurarii, ciobirii si patarii granitului.

3. Depozitarea se va face separat, in functie de sortimente – pe tipuri si dimensiuni.

4. 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.

5. Dispunerea dalelor se poate face pe orizontala pe paleti cu ajutorul unor distantiere care nu pateaza, situate la un sfert din lungimea dalei, la ambele capete, pe o directie, pentru a evita lipirea lor, caz in care distantierele se plaseaza strict unul peste celalalt pentru a evita ruperea sau fisurarea dalelor, sau pe cant in suporturi inclinate de lemn separandu-se unele de altele tot cu distantiere care nu pateaza. Recomandam dispunerea pe cant.

6. In cazul in care furnizorul prezinta documentatii privind transportul, depozitarea, manevrarea dalelor 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 granitului. 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 suprafetelor finite ale pavimentului, recomandat de Antreprenor / furnizor, verificat si aprobat de Consultant, pe baza documentatiei tehnice specifice si agrementelor tehnice corespunzatoare conform legislatiei in vigoare.

Livrare, depozitare, manipulare

Se vor respecta specificatiile de livrare, depozitare si transport ale producatorului.

EXECUTIE

Prepararea mortarului de sapa

Mortarul se amesteca bine si numai in cantitati ce se vor folosi imediat. La prepararea mortarului se va folosi cantitatea maxima de apa care asigura o capacitate de lucrabilitate satisfacatoare, dar se va evita suprasaturarea cu apa a amestecului. Mortarul se va pune in opera intr-un interval de 2 ore dupa preparare. In acest interval de timp se permite adaugarea apei in mortar pentru a compensa cantitatea de apa evaporata, dar acest lucru este permis numai in recipientele zidarului si nu la locul de preparare a mortarului. Mortarul care nu se foloseste in timpul stabilit va fi indepartat.

Daca nu se aproba altfel, pentru loturile mici, prepararea se va face in mixere mecanice cu tambur, in care cantitatea de apa poate fi controlata cu precizie si uniformitate. Se va amesteca pentru cel putin 5 minute: 2 minute pentru amestecul materialelor uscate si 3 minute pentru continuarea amestecului dupa adaugarea apei. Volumul de amestec din fiecare lot nu va depasi capacitatea specificata de producatorul mixerului. Tamburul se goleste complet inainte de adaugarea lotului urmator.

Transportul mortarului:

Se face cu utilaje adecvate.

Durata maxima de transport va fi astfel apreciata, incat transportul si punerea in opera a mortarelor sa se faca:

- in maxim 1 ora de la preparare, pentru mortarele de ciment fara intarziator de priza;
- in maximum 2 ore, pentru mortarele cu intarziator de priza.

Operatiuni pregatitoare

Imediat inainte de turnarea sapei, betonul de rezistenta va fi spalat si toate resturile de materiale vor fi indepartate. Suprafata betonului va fi curatata de praf. Suprafata betonului se curata cu perii de paie sau sârma, de reziduuri, impuritati, praf, moloz, se razuie cu spaclul picaturile de beton sau mortar cazute din alte procese tehnologice, se matura si se spala cu jetul de apa cu presiune, fara sa se inunde.

Se va face trasarea nivelului finit al pardoselii cu ajutorul furtunului de nivel, dreptar, nivela si sfoara. Se va face o aranjare pe uscat a placilor pentru trasarea randurilor martor. Se va urmări din trasaj ca un numar cat mai mic de placi sa rezulte taiate. Se va incepe luand un reper concret – perete, parapet – catre margine.

Lucrarile de sape si pavare pe fiecare dala de beton se vor executa intr-o singura operatie (un singur strat) si se vor intrerupe numai in dreptul rosturilor de dilatare pastrand dimensiunea rostului pe verticala.

La margine se prevad borduri din granit masiv pentru a impiedica miscarile laterale ale dalelor si destabilizarea stratului de mortar de sapa.

Sapa de mortar de ciment se executa dupa minim 21 zile de la turnarea dalei de beton suport si dupa ce s-au executat deja lucrarile de constructii de parapeti si tencuieli aferente, lucrari de instalatii, inclusiv toate probele de verificare.

Se verifica ca suportul de beton sa aiba abaterile de la planeitate admise maxime astfel:

- abaterea limita de la panta in profil transversal precizata in proiect este de max. 0,4%;
- denivelarile admise masurate sub dreptarul de 3,00 m lungime sunt de max. 5 mm in sens longitudinal si de max. 4 mm in sens transversal;
- denivelarile admise intre doua benzi adiacente la rostul longitudinal si la rosturile transversale sunt de 2 mm;

Executarea pavarii

Sapele vor avea grosimea indicata in planuri. Se va avea de asemenea o grija deosebita la executarea pantelor cf. desenelor, pentru preluarea apelor pluviale catre gurile de scurgere.

Se stropeste suprafata cu lapte de ciment.

Mortarul se aplica pe pardoseala cu pompe sau alte mijloace si se niveleaza cu dreptarul, apoi se dispun dalele de granit.

Dalele vor fi lasate in prealabil in apa curata timp de 15 - 30 minute inainte de fixare, dupa care vor fi lasate sa se usuze timp de cca 10 - 15 minute.

Suprafetele placilor vor fi centrate si echilibrate.

Taierea dalelor se va face cu utilaje ce lasa taieturi fine si indeparteaza reziduurile de taiere. Daca nu se obtin taieturi fine, acestea se vor netezi cu piatra de carborund; nu se vor fixa placi cu muchii crestate (in zig-zag) sau exfoliate.

Pentru asigurarea unor rosturi egale se vor folosi distantieri. Placile vor fi asezate in sah, astfel incat o suprafata sa poata atinge gradul de contractare initial, inainte de umplerea rostului. Rosturile vor fi continuate in ambele directii.

Pozitia placilor va fi reglata in termen de 10 minute de la asezarea lor.

Timp de cel putin 7 zile nu se va circula pe pardoseala, dupa care treptat se permite un trafic usor (pietonal) si redus. Este interzisa incarcarea cu sarcini de orice natura a pavimentului timp de 28 zile.

Rosturile nu se vor umple pana ce nu s-a facut priza suficienta intre dale si stratul suport si in nici un caz mai devreme de 7 zile de la terminarea lucrarii de pozare a placilor.

Inaintea chituirii, rosturile vor fi curatate pe toata adancimea, corpurile straine vor fi indepartate prin suflare cu aer sub presiune si vor fi supuse verificarii de catre Consultant in vederea aprobarii inceperii imediate a operatiunii de chituire.

Rosturile dintre dale vor fi umplute cu chit special conform specificatiilor. Suprafata rosturilor va fi plana si neteda.

In cazul in care se murdaresc accidental suprafetele finisate ale dalelor cu mortar de sapa sau chit, acestea se curata imediat si se iau toate masurile pentru prevenirea patarii.

Rosturile de control vor fi curatate de materialul ramas, murdarie, grasimi etc. si se vor umple dupa consumarea dilatarilor in pardoseala.

Curatare si protectie

Pavimentul va fi acoperit pentru a se impiedica uscarea rapida.

Dupa executare, Antreprenorul va acoperi si proteja cu mijloacele pe care le considera adecvate lucrarile de pavare efectuate.

Dupa fixare si umplerea rosturilor, placile vor fi spalate cu un burete, diagonal, peste rosturi, dupa care vor fi sterse cu o bucata de panza curata si uscata.

Pavimentul se va impermeabiliza (sigila) pentru o mai buna rezistenta la factorii de mediu. Aceasta impermeabilizare, realizata corespunzator, asigura pavimentul pe o perioada indelungata.

Toate suprafetele adiacente pavimentului vor fi lasate, la terminarea lucrarilor, curate si perfecte.

VERIFICARI IN VEDEREA RECEPTIEI

Proba obligatorie la verificarea pantelor si scurgerii corecte si complete a apei catre gurile de scurgere se face prin inundarea locala.

Conditii de calitate pentru receptie

Tolerantele de finisaj sunt de +/- 3mm, la fiecare 2,5 m.

Toate lucrarile defectuos executate vor fi indepartate si inlocuite, asa cum va hotari Consultantul.

Se vor considera defecte grave urmatoarele:

1. Nerespectarea cotelor finite de nivel ale pardoselii, conform proiectului.
2. Nerespectarea pantelor catre gurile de scurgere, conform cu cele specificate in proiect.
3. Nerespectarea planeitatii si continuitatii suprafetelor si a rosturilor.
4. Prezenta de dale fisurate, ciobite, patate, cu finisajul deteriorat.
5. Nerespectarea prezentelor specificatii.

Defecte admisibile si remedieri

Dupa executare, lucrarile vor fi verificate si aprobate de Consultant.

Toate lucrarile defectuoase vor fi inlaturate si inlocuite la cererea Consultantului. Volumul lucrarilor care urmeaza sa fie inlaturate si metodele de inlaturare si inlocuire vor fi cele indicate de Consultant.

Antreprenorul va executa pe propria sa cheltuiala toate lucrarile de inlaturare si inlocuire a lucrarilor defectuoase.

Garantii

Antreprenorul va prezenta certificate de garantie pentru tipul lucrarilor executate.

Dispozitii generale

Toate verificarile, aprobarile si observatiile sau alte masuri vor stipulate numai sub forma scrisa, intocmite la momentul respectiv si vor fi transmise Beneficiarului.

Toate lucrarile de pavimente se vor executa in afara perioadei de timp friguros (iarna). Lucrarile pe timpul verii vor fi executate cu protectie impotriva actiunii caldurii si razelor solare. Temperatura pe timpul lucrarilor trebuie sa se situeze intre +5° si +35°.

Inainte de inceperea lucrarilor de platforme si alei, beneficiarul va cere tuturor regiilor de distributie locale sa comunice in scris starea tehnica a retelelor existente din zona, pentru care acestea sa solicite interventii, lucrari suplimentare sau pregatitoare (canalizatii in vederea pozarii unor trasee noi ulterioare, etc.) sau sa confere garantie pentru o perioada de timp pe care o va stabili, astfel incat in aceasta perioada sa nu apara interventii care sa deterioreze lucrarile finalizate sau sa se produca accidente. In acest sens, regia locala va efectua inventarierea si expertizarea tuturor conductelor de gaz metan aflate in subteranul zonei de amenajat si va dispune inlocuirea lor in cazul in care acestea nu prezinta garantie in functionare prin pericol de exfiltratii, in vederea evitarii accidentelor. Pentru ca furnizorul de gaz metan sa fie in masura sa inspecteze periodic functionarea corespunzatoare a conductelor sale se vor amplasa puncte de control, al caror tip, numar si pozitie o va stabili, pentru a putea fi inglobate in lucrarile ce se vor efectua (dale beton, imbracaminti etc.).

Norme de protectia muncii

Constructorul va respecta in organizarea procesului de lucru normele de protectie a muncii in vigoare.

Semnalizarea punctelor de lucru se va face corespunzator normelor existente, ea nefiind cuprinsa in prezenta documentatie.

Vor fi avute in vedere:

- Normele de protectie a muncii specifice activitatii de constructii-montaj pentru constructii feroviare, rutiere si navale, aprobate cu Ordinul nr. 9/24.06.1982 de Ministerul Transporturilor.
- Norme de protectie a muncii pentru lucrari de intretinere si reparatii drumuri, aprobate cu Ordinul nr. 8/1984 de M.T.Tc.
- Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betonului si executarea lucrarilor de beton armat si beton precomprimat, conform Ordinului M.M.P.S. nr. 136/1995
- Pentru activitatea de prevenire si stingere a incendiilor se vor respecta prevederile din "Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere pentru unitatile M.L.P.T.L.

DECONTAREA LUCRARILOR

Decontarea lucrarilor se face la metrul patrat de suprafete real executate, conform listei de cantitati de lucrari.

Eventualele remedieri necesare, datorate proastei executii se vor face fara plata suplimentara.

Intocmit,
Ing. Mihaela Petre



PAVIMENT DIN DALE DE BETON



1 GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se referă la executarea, verificarea calității și la recepția lucrărilor de pavaje prefabricate din beton.

2 MATERIALE

Pavelele prefabricate din beton trebuie să respecte caracteristicile esențiale conform tabelului 1 din Anexa, conform cu **SR EN 1338:2004**;

3 VERIFICAREA MATERIALELOR

Se vor verifica cerințele de calitate conform **SR EN 1338:2004** pentru fiecare lot aprovizionat.

Se atrage atenția antreprenorului ca la primirea pavelor de la furnizor, loturile respective să fie însoțite de certificate de calitate care să certifice calitatea cerută. Antreprenorul va verifica, prin sondaj, marca betonului în laboratoarele proprii sau pe baza de comandă la un laborator specializat. Nerespectarea mărcii betonului este o condiție suficientă de reziliere a contractului cu furnizorul și căutarea altor oferte serioase.

La dalele din beton de ciment folosite, datorită tehnologiilor moderne de execuție, nu se mai pune problema abaterilor dimensionale de la produsul etalon, în schimb sunt mai mari nereguli în ceea ce privește marca betonului folosit, sau mai precis, a rezistențelor mecanice ale produsului finit.

Conform CP 012/1-2007 și încadrării în clasele de expunere corespunzătoare elementele din beton de ciment, ca să arate și mai ales ca să se comporte bine în timp, trebuie să fie fabricate din:

- beton de ciment C35/45 (dozaj minim de ciment [Kg] 320 – A/C=0.45) pentru: pavele autoblocante rutiere, pietonale și borduri circulabile (bordurile perimetrice ale insulei centrale din giraj).
- beton de ciment C30/37 (dozaj minim de ciment [Kg] 320 – A/C=0.50) pentru: borduri și parapetei sau separatoare (bordurile perimetrice ale parcarilor și trotuarelor).
- După uscare să atingă rezistențele respective.

4 CONDIȚII TEHNICE

4.1 Elemente geometrice

Stratul de uzură alcătuit dintr-un pavaj din dale prefabricate din beton de ciment va fi executat după recepția stratului inferior de fundație.

Pavelele din beton sunt de diferite forme și dimensiuni funcție de furnizor. Pentru fabricarea pavelor furnizorul trebuie să aibă produsul certificat în conformitate cu **SR EN 1338:2004**.

Pavele din beton folosite sunt pavele autoblocante.

Grosimile minime sunt:

- 8 cm pentru pavele ca îmbrăcăminți carosabile;
- 6 cm pentru pavele ca îmbrăcăminți pentru trotuare (accidental carosabile).

Pantele transversale sunt cele prevazute in proiect.

Culoarea si modelul dalelor din beton vor fi alese de Beneficiar sau/si Proiectantul General, pe baza mostrelor si a documentatiei tehnice specifice ale furnizorului care trebuie prezentata impreuna cu acestea.

4.2 Denivelări și abateri de la cotele prescrise în proiect

Se admit denivelări în lungul drumului și la pante transversale după cum urmează:

Felul îmbrăcămînții	Denivelări maxime în lungul drumului sub dreptar de 3 m [mm]	Abateri limită la pantele transversale [mm/m]
Pavaj din beton	8	4

4.3 Încadrarea pavajelor

Încadrarea pavajelor se face cu borduri de beton. Pe sectoarele de străzi cu trotuare, încadrarea va fi constituită din bordurile trotuarelor. Bordurile se așează pe o fundație de beton și se rostuiesc cu mortar de ciment.

Între pavaj de orice fel și borduri se intercalează 1-2 șiruri de pavele așezate în lung cu 1-2 cm mai jos decât pavajul, formând rigolă de scurgere a apelor. Această rigolă se execută pe fundație de beton și rosturile se umplu obligatoriu cu mortar de ciment.

4.4 Așezarea pavelelor

Așezarea pavelelor fasonate se face funcție de tipul lor conform **SR 6978-95**. Așezarea pavelelor din beton se face conform schițelor din proiecte cu rosturile țesute care depind de forma specifică a pavelelor autoblocante sau nu.

5 PRESCRIȚII GENERALE DE EXECUȚIE

5.1 Fundația pavajelor

Pavajele nu se vor executa pe fundații înghețate

Pe fundațiile din beton pavajele se execută numai după ce betonul atinge cel puțin 80% din rezistența sa la 28 zile conform NE 013.

Pavajul se așează pe fundații pregătite conform proiectului de execuție. Pavajul se așează pe fundație prin intermediul unui substrat de nisip sau pe un substrat de mortar marca M100 (conform proiectului de execuție).

5.2 Așezarea pavajelor pe nisip

După executarea încadrărilor și verificarea fundației, se așează un strat de nisip care se nivelează și se pilonează, apoi se așterne un al doilea strat de nisip afânat, în care se așează pavelele sortate, fixându-le prin batere cu ciocanul.

Așezarea pavelelor din beton se face cu 2 cm mai sus decât cota finală a pavajului

După așezarea pavelelor 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 împrăștie apoi nisip pe toată suprafața pavajului, se stropește abundant 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 rulou compactor daca dimensiunile suprafeței permit, după ce s-a așternut un strat de nisip 1...1,5 cm grosime.

Neregularitățile rămase după această operație, se suprimă prin scoaterea pavelelor și revizuirea grosimii stratului de nisip, adăugându-se sau scoțându-se material.

Baterea se face cu un mai mecanic sau cu unul manual de circa 30 kg.

5.3 Așezarea pe mortar de ciment

Pavelele și calupurile așezate pe mortar de ciment marca M100 se împlântă cu mâna înainte de începerea prizei mortarului, bătându-se cu ciocanul la cota prescrisă.

5.4 Umplerea rosturilor

5.4.1 Umplerea cu nisip

Umplerea cu nisip a rosturilor pavajului se execută cu nisip argilos care este periat și ud.

5.4.2 Umplerea cu mortar de ciment

Rosturile se vor curăța în prealabil, ca și rosturile umplute cu mastic.

Mortarul folosit pentru umplere este de marca M 100.

Drumul poate fi dat în circulație numai după cel puțin 14 zile de la data terminării rostuirii; în acest timp suprafața pavajului se va uda cu apă.

Pavajele din calupuri de beton nu se rostuesc cu excepția rigolelor de lângă borduri.

6 VERIFICAREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUȚIEI

6.1 Controlul executării lucrărilor

Controlul executării lucrărilor trebuie făcut în permanență de personalul de control tehnic.

6.1.1 Înainte de executarea pavajelor, se va verifica dacă fundația îndeplinește condițiile prevăzute la pct. 5.2 din prezentul standard.

6.1.2 Se vor verifica profilurile transversale și longitudinale, denivelările, abaterile, mărimea rosturilor, încadrarea pavajelor conform prescripțiilor din prezentul standard.

6.1.3 În profilul longitudinal, verificarea se face cu un dreptar de 3 m lungime, așezat pe axa drumului sau străzii și pe primul rând de pavele de lângă bordurile de încadrare sau de lângă rigolă.

6.1.4 În profil transversal, verificarea se face cu un șablon având profilul drumului sau străzii. Verificarea se face din 25 în 25 m.

6.1.5 Pentru măsurarea denivelărilor, se va folosi o pană gradată având lungimea de 30 cm, lățimea de max. 3 cm și grosimea la capete de 1,5 cm și 9 cm. Pana are înclinarea de 1/4.

6.1.6 Verificarea cotelor în lung se face cu ajutorul unui aparat de nivel.

6.1.7 Rezultatele verificărilor vor fi trecute în evidențele de șantier (cartea construcției, carnet de măsurători, registru de laborator etc.) care alcătuiesc documente de control.

7 RECEPȚIA LUCRĂRILOR

7.1 Receptia lucrarilor executate

Receptia lucrarilor de montare a pavelor va fi efectuată pe obiecte executate, cand lucrarile sunt complet terminate, iar verificarile sunt efectuate in conformitate cu prezentul caiet de sarcini.

Se vor verifica:

- Documentele de atestare a calitatii materialelor utilizate
- Conformitatea montarii bordurilor cu prevederile din planse

In urma verificarii documentelor care atesta conformitatea lucrarilor cu prevederile Proiectului si a prezentului Caiet de Sarcini si a inspectarii lucrarilor efectuate in santier se intocmeste un Proces verbal de receptie calitativa la care se ataseaza toate inregistrarile intocmite pe parcursul executiei.

Receptia lucrarilor se efectueaza de catre o comisie formata din reprezentantii Inginerului si ai Antreprenorului.

7.2 Receptia la terminarea lucrarilor si receptia finala

Receptia la terminarea lucrărilor si receptia finala se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/1994 si modificat cu HG 343/2017, de către comisia de recepție numită prin decizia Beneficiarului.

Receptia la terminarea lucrarilor nu va fi admisă dacă nu vor exista documentele de atestare calitativă, respectiv:

- Documente – materiale
 - Certificate de calitate
 - Certificate de garanție
 - Buletine de analiză
 - Dosar al produsului
- Documente – execuție
 - Proces verbal de predare primire a amplasamentului și a bornelor de reper
 - Proces verbal de trasare a lucrărilor
 - Proces verbal de recepție calitativă

În urma Receptiei se încheie Proces verbal de recepție la terminarea lucrărilor, care va cuprinde constatările comisiei și termenele de remediere a neconformităților.

Receptia finală va avea loc după expirarea termenului de garanție și se va face în condițiile prezentului Caiet de sarcini pe baza verificării stării lucrărilor și a eventualelor probleme specificate la terminarea lucrărilor în procesul verbal.

NOTĂ IMPORTANTĂ:

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

ANEXA

Tabel 1

Nr. Crt.	Caracteristici esentiale	Performanta	Metoda de evaluare a calitatii
1	Emisie de azbest	Nu contine	
2	Rezistenta la rupere : -rezistenta la intindere prin despicare -incarcare de rupere	$\geq 3.6 \text{MPa}$ <250N/mm	SR EN 1338:2004
3	Rezistenta la alunecare/derapare	VD	SR EN 1338:2004
4	Durabilitate: -rezistenta la intindere prin despicare -rezistenta la factori climatici: -Absortie totala de apa -Rezistenta la inghet - dezghet cu sare de dezghet	$\geq 3.6 \text{MPa}$ <6% din masa masa pierduta: medie $\leq 1 \text{kg/m}^2$, nici un rezultat individual $> 1.5 \text{kg/m}^2$	SR EN 1338:2004

Intocmit
Ing. Mihaița Petre



BORDURI DIN GRANIT

CUPRINS

CAPITOLUL 1 - OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE	
CAPITOLUL 2 - NATURA ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE ELEMENTE GENERALE. CLASIFICARE	
CAPITOLUL 3 - CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR	
CAPITOLUL 4 - MONTAREA BORDURILOR	
CAPITOLUL 5 - MARCARE, DEPOZITARE SI LIVRARE	
CAPITOLUL 6 - RECEPȚIA PRELIMINARĂ	
CAPITOLUL 7 - RECEPȚIA FINALĂ	



CAPITOLUL 1 - OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea bordurilor din granit. El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite la realizarea acestora și controlul calității materialelor și a lucrărilor executate conform prevederilor proiectelor de execuție.

PREVEDERI GENERALE

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

Antreprenorul va asigura prin laboratorul său efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prevederile prezentului caiet de sarcini Inginerul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor necesare ce se impun.

CAPITOLUL 2 - NATURA ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE ELEMENTE GENERALE. CLASIFICARE

Încadrarea lucrărilor de drumuri se va realiza cu borduri prefabricate din granit de 20 x 25 cm așezate pe fundație continuă din beton de ciment clasa C16/20 de 15x30 cm. Pentru încadrarea trotuarelor se vor utiliza borduri prefabricate de 10 x 15 cm din granit pe fundație din beton de ciment clasa C16/20 de 10x20 cm.

Forma și dimensiunile bordurilor din granit sunt conform planșelor de detaliu din proiect..

CAPITOLUL 3 - CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

Materialele propuse de Antreprenor sunt supuse încercărilor preliminare de informare și încercărilor de rețetă definitivă conform clauzelor tehnice comune a tuturor lucrărilor rutiere.

Verificarea calitatii se face pe loturi de maxim 1000 de borduri cu aceleasi dimensiuni, format, variant si finisare prin:

- verificari de lot;
- verificari periodice.

Încercările preliminare de informare sunt executate pe eșantioane de materiale provenind din fiecare balastieră, carieră sau uzină propusă de Antreprenor.

- verificari de lot :
 - verificarea formei si dimensiunilor ;-
 - verificarea aspectului .
- verificari periodice:
 - verificarea rezistentei la incovoiere pe minim 3 borduri ;
 - verificarea rezistentei la inghet-dezghet pe minim 3 borduri ;
 - verificarea uzurii pe minim 3 epruvete..

CAPITOLUL 4 - MONTAREA BORDURILOR

Bordurile se vor monta la cotele din proiect pe fundatii din beton de clasa C16/20. Rosturile dintre borduri vor fi de maxim 1,5 cm si se vor umple cu mortar de ciment . Inainte de umplere bordurile vor fi udate in dreptul rosturilor pentru a preintimpina absortia apei din mortar de cate betonul din borduri .

CAPITOLUL 5 - MARCARE, DEPOZITARE SI LIVRARE

Bordurile se transporta cu orice mijloc de transport,asezarea in vehicul trebuie sa fie astfel incit sa se asigure integritatea in timpul transportului a acestora .

Este interzisa incarcarea sau descarcarea bordurilor prin rostogolire sau aruncare .

Fiecare lot de livrare trebuie sa fie insotit de documentul de certificare a calitatii ,intocmit conform dispozitiilor in vigoare .

Depozitarea si transportul lor se face de asemenea în conditiile prevăzute în standarde. Depozitarea se realizează în stive cu înăltime mai mică de 1.50 m, stive ce vor avea introduse

CAPITOLUL 6 - RECEPȚIA PRELIMINARĂ

La terminarea lucrărilor sau a unor părți din acestea se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor verificându-se:

- concordanța cu prevederile prezentului caiet de sarcini, și a proiectului de execuție;
- dacă verificările prevăzute în prezentul caiet de sarcini au fost efectuate în totalitate;
- condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control (Client, Inginer, etc.).

În urma acestei recepții se încheie Procesul verbal de recepție preliminară și în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de execuție a acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație unde s-au constatat unele abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

CAPITOLUL 7 - RECEPȚIA FINALĂ

La recepția finală a lucrărilor se va consemna modul în care s-au comportat lucrările și dacă au fost bine întreținute.

Întocmit,

Ing. Mihăiță Petre

