

1. CAIET DE SARCINI

**ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE CILINDRATE
EXECUTATE LA CALD**

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

SECȚIUNEA 1 Obiect și domeniu de aplicare

Art.1. 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.

La aceasta lucrare **„MODERNIZARE DRUM COMUNAL DC 12C BLĂJENI – COTONCU VULCAN”**, se va utiliza beton asfaltic BA 16 pentru stratul de uzură cu grosimea de 4 cm și beton asfaltic deschis BAD 22,4 pentru stratul de legătură cu grosimea de 6 cm.

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

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.

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

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

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

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

SECȚIUNEA 2 Definiții și terminologie

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

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

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

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

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

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

„MODERNIZARE DRUM COMUNAL DC 12C BLĂJENI – COTONCU VULCAN”

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

Tabelul 1. Sinteza amestecurilor asfaltice fabricate în România

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 engleza (franceza)*	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnica a străzii	Tip amestec în funcție de dimensiunea maximă a granulei, Ø
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BAΦ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	III, IV, V/ III, IV	8** 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPCΦ	BAPCΦ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	IV, V / IV	8** 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MASΦ	MASΦ rul liant	SMA Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III, IV / I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică drenantă MADrΦ	MADr 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 BADΦ	BADΦ 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 BADPCΦ	BADPCΦ 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 BADPSΦ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	V / IV	22,4
8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22.4 31.5
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC Φ	ABPC Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22.4 31.5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPSΦ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V / IV	31,5
11	Anrobat bituminos cu criblură și asfalt recuperat	AB_ar Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22.4 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						
**) BA 8 nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona carosabilă a drumurilor naționale.						

Exemple:

Simbol: BADPS 22,4

Notare: BADPS 22,4 leg. 50/70 cu aditiv de adezivitate - beton asfaltic deschis cu 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 mm, pentru strat de uzură cu bitum 50/70 și cu aditivi pentru adezivitate, fibre și granule polimer

Simbol: MADr 16 m

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

Art.12. Pentru execuția straturilor de uzură (rulare), conform tabelului 2, se vor avea în vedere următoarele tipuri

„MODERNIZARE DRUM COMUNAL DC 12C BLĂJENI – COTONCU VULCAN”

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 drenante, 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 tehnica a strazii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maxima a granulei de cel mult 16mm
1	I, II	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată
			Mixtură asfaltică drenantă
2	III	III	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Mixtură asfaltică drenantă
3	IV	IV	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat
4	V	-	Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat

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

Tabelul 3 - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

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

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

Tabelul 4 - Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

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

Art.15. 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

existență, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul suport.

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

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

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

SECȚIUNEA 3

Referințe normative

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

SR EN 13043	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic;
SR EN 13808	Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice;
SR EN 14023	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri;
SR EN 1428	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope;
SR 61	Bitum. Determinarea ductilității;
SR EN 1429	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezidului pe sită al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere;
SR EN 12607-1	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT;
SR EN 12607-2	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT;
SR EN 12591	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere;
SR EN 13036-1	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	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul;
SR EN 13036-7	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar;
SR EN 13036-8	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală;
SR EN ISO 13473-1	Caracterizarea texturii îmbrăcăminții unei structuri rutiere prin relevee de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii;
SR EN 933-1	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere;
SR EN 933-2	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Determinarea granulozității. Site de încercare, dimensiuni nominale ale ochiurilor;
SR EN 933-3	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare;
SR EN 933-4	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4:

	Determinarea forme granulelor. Coeficient de formă;
SR EN 933-5	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregate grosiere;
SR EN 933-7	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate;
SR EN 933-8	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip;
SR EN 933-9	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Evaluarea părților fine. Încercare cu albastru de metilen;
SR EN 1097-1	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval);
SR EN 1097-2	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare;
SR EN 1097-5	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuva ventilată;
SR EN 1097-6	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor;
SR EN 1367-1	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet;
SR EN 1367-2	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu;
SR EN 1744-1	Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiza chimică;
SR 10969	Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității bitumurilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică;
STAS 863	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare;
STAS 10144/3	Elemente geometrice ale străzilor. Prescripții de proiectare;
SR 4032-1	Lucrări de drumuri. Terminologie;
SR EN 196-2	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului;
SR EN 12697-1	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil;
SR EN 12697-2	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității;
SR EN 12697-6	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-8	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-11	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum;
SR EN 12697-12	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-13	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 13: Măsurarea temperaturii;
SR EN 12697-17	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă;
SR EN 12697-18	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului;
SR EN 12697-22	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 22: Încercare de ornieraj;
SR EN 12697-23	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-24	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 24: Rezistența la oboseală;
SR EN 12697-25	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică;

SR EN 12697-26	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 26: Rigiditate;
SR EN 12697-27	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 27: Prelevarea probelor;
SR EN 12697-29	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-30	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact;
SR EN 12697-31	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie;
SR EN 12697-33	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă;
SR EN 12697-34	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 34: Încercarea Marshall;
SR EN 12697-36	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor îmbrăcăminții asfaltice;
SR EN 13108-1	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice;
SR EN 13108-5	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic;
SR EN 13108-7	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante;
SR EN 13108-8	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 8: Asfalt recuperat;
SR EN 13108-20	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;
SR EN 13108-21	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică;
CD 155	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	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	Reglementarea tehnică «Procedură pentru inspecția tehnică a echipamentelor pentru punerea în operă a mixturilor asfaltice la lucrări de drumuri și aeroporturi», aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 821/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 341 din 19 mai 2015;
PCC 019	Reglementarea tehnică «Procedură pentru inspecția tehnică a stațiilor pentru prepararea mixturilor asfaltice pentru lucrări de drumuri și aeroporturi», indicativ PCC 019-2015, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 91/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 485 și 485 bis din 2 iulie 2015;
AND 606	Reglementarea tehnică «Instrucțiunile tehnice privind metodologia de dimensionare a rugozității drumurilor cu ajutorul echipamentului GRIPTESTER MK2», indicativ AND 606-2014, aprobată prin Decizia C.N.A.D.N.R. nr. 847 din 20.08.2014, publicată în B.T.R. nr. 5/2014, anul XI;

CAPITOLUL II MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

SECȚIUNEA 1 Agregate

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

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

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

Tabelul 5. Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica		Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.		1-10 (G _{90/10}) 10	SR EN 933-1
2. ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.		25 (A ₂₅)	SR EN 933-3
3. ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max.		25 (SI ₂₅)	SR EN 933-4
4.	Conținut de impurități - corpuri străine		nu se admit	vizual
5.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.		1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,075}$)	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)	
9. ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț la 10 cicluri de îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F), %, max. pierderea de rezistență (AS _{LA}), %, max		2 (F ₂) 20	SR EN 1367-1
	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.		6	SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)		95 (C _{95/1})	SR EN 933-5

* agregate cu granula de max 8mm
(1) forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă
(2) rezistența la ingheț poate fi determinată prin sensibilitate la ingheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SREN 1367-2

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

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

Tabelul 7. 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 (C90/1)	SR EN 933-5
3 ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A ₂₅)	25 (A ₂₅)	SR EN 933-3
4 ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max.	25 (SI ₂₅)	25 (SI ₂₅)	SR EN 933-4
5.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SR EN 933-7 și vizual
6.	Conținut în particule fine, sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{i,c}$)* / 0,5 (f_o)	1,0 ($f_{i,c}$)* / 0,5 ($f_{c,s}$)	SR EN 933-1
7.	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	cls. th.dr. I-III cat. th. str. I-III	-	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V cat.th.str. IV	25 (LA ₂₅)	
8.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	20 (M _{DE} 20)	
9 ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F), %, max.	2 (F ₂)	2 (F ₂)	SR EN 1367-1
10 ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %	6	6	SR EN 1367-2

* agregate cu granula de max 8mm

⁽¹⁾ forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă⁽²⁾ rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SREN 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	continuuă	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.

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

Art.22 Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform din SR EN

- 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.

- 1000 t pentru agregate cu dimensiunea $> 4 \text{ mm}$;
- 500 t pentru agregate cu dimensiunea $< 4 \text{ mm}$.

În cazul criblurilor:

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

Filer

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

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

Tabel 9. Fier utilizat la fabricarea amestecurilor asfaltice

Nr.	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	
68	
69	
70	
71	
72	
73	
74	
75	
76	
77	
78	
79	
80	
81	
82	
83	
84	
85	
86	
87	
88	
89	
90	
91	
92	
93	
94	
95	
96	
97	
98	
99	
100	

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	conținut de carbonat de calciu	> 90 % categorie CC ₉₀	SR EN 196-2
2	granulometrie	sita (mm) treceri (%) 2.....100 0,125.....min.85 0.063min.70	SR EN 933-1-2
3	conținut de apa	max.1%	SR EN 1097-5
4	particule fine nocive	valoarea vb _f g/kg categorie < 10 vbf10	SR EN 933-9

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

- 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.

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

Lianți

Art.30. Lianții care se utilizează la prepararea amestecurilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

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

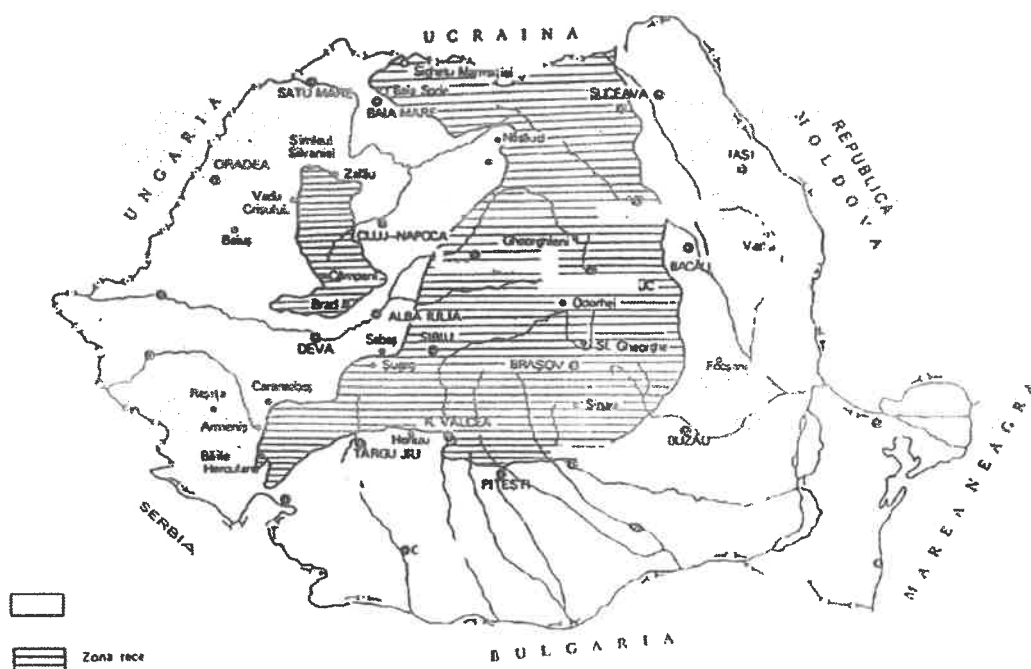
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 și art.32, din prezentul caiet de sarcini.

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

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

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

- mai mare de 100 cm pentru bitul clasa de penetrație 50/70 și 70/100;



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

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

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

Art.34. Bitul, bitul modificat cu polimeri și bitul aditivat se va depozita separat, pe tipuri de bit, în conformitate cu specificațiile producătorului de bit, 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 bitului să nu sufere modificări până la momentul preparării mixturii.

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

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

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

Tabel 10. Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

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

SECȚIUNEA 4 **Aditivi**

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

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

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

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

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

CAPITOLUL III

PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE

SECȚIUNEA 1

Compoziția mixturilor asfaltice

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

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

Tabelul 11. Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
2.	Mixtură asfaltică drenantă	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasat 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
11.	Anrobat bituminos cu criblură și asfalt recuperat	Criblură Asfalt recuperat, maximum 10% din masa totală a mixturii, caracterizat conform SR EN 13108-8 Nisip de concasaj sau amestec agregat 0-4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0-4 natural Filer

Art.44. (1) La execuția mixturilor asfaltice destinate stratului de uzură, legătură și bază se folosesc nisipuri/amestecuri agregate 0-4 de concasaj sau în amestec cu nisipuri/amestecuri agregate naturale. Din amestecul total de nisipuri/amestecuri agregate 0-4, nisipul/amestecul agregat 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.

(2) Pentru execuția mixturilor asfaltice tip anrobat bituminos cu pietriș sortat, destinate stratului de bază, se folosește nisip/amestec agregat 0-4 natural sau amestec cu nisip/amestec agregat 0-4 de concasaj, în proporție variabilă, după caz.

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

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

Tabelul 12 - Limitele procentelor de agregate naturale și filer

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzura			Strat de legatura	Strat de baza	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC11,2	BA16 BAPC16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1.	Filer și frațiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
2.	Filer și fracțiunea (0,125 .. 0,4 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

Marimea ochiului sitei conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
45	-	-	-	-	-	100
31,5	-	-	-	100	100	90...100
22,4	-	100	100	90...100	90...100	82...94
16	-	100	90...100	73...90	70...86	72...88
11,2	100	90...100	-	-	-	-
8	90...100	75.85	61.82	42...61	38...58	54...74
4	56...78	52...66	39...64	28...45	27...43	37...60
2	38...55	35...50	27...48	20...35	19...34	22...47
0,125	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
0,063	7...11	5...10	7...11	3...7	2...5	2...7

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

- tabelului 13 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/ruare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice stabilizate;
- tabelului 15 - pentru mixturile asfaltice drenante.

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

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

2. Granulometrie		
Mărimea ochiului sitei	treceți, %	
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 drenante MADr 16 *

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

*Limitele sunt orientative, se va urmări respectarea condițiilor din tabelele 17 și 22.

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

Tabelul 16 - Conținutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură (raportat la densitatea medie a agregatelor de 2650 kg/mc)
uzură (rulare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	5,9
	BA 8	6,3
	BAPC 8	
	BA 11,2	6,0
	BAPC 11,2	
	BA 16	5,7
	BAPC 16	5,7
	MADr 16	4
legătură (binder)	BAD 22,4	4,2
	BADPC 22,4	
	BADPS 22,4	
bază	AB 22,4	4,0
	ABPC 22,4	
	AB 31,5	
	ABPC 31,5	
	ABPS 31,5	

Art.48. (1) Valorile minime pentru conținutul de liant prezentate în tabelul 16 au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m³.

(2) Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului minim 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/mc, și se determină conform SR EN 1097-6.

Art.49. 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

SECȚIUNEA 2

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

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

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

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

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

Absorbția de apă se va determina conform metodei din Anexa B la acest 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/I, min. KN/mm*	Absorbția de apă, % vol.	Sensibilitate la apă, %
1.	Beton asfaltic	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...5,0	min. 80
2.	Mixtură asfaltică drenantă	5,0...15	1,5...4,0	2,1	-	min. 60
3.	Beton asfaltic deschis	5,0...13	1,5...4,0	1,2	1,5...6,0	min. 80
4.	Anrobat bituminos	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...6,0	min. 80

* Valorile maxime nu se aplică pentru mixturile cu bitum modificat.

** Valorile minime nu se aplică pentru mixturile cu bitum modificat.

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

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

- **Rezistența la deformății 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 deformăție 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;

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

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

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

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
		I-II	III-IV
	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 deformății permanente (fluaj dinamic)		
	- deformația la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, ^m/m, max.	20 000	30 000
	- viteza de deformație la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, ^m/m/ciclu, max.	1,0	2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	4200	4000
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcămintă		
2.1.	Rezistența la deformății permanente, 60 °C (ornieraj)		
	- Viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri, max.	0,3	0,5
	- Adâncimea făgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	5,0	7,0

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură	
		I-II	III-IV
		I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindri confectionați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m}$, max. - viteza de deformație la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m/ciclu}$, max.	20 000	30 000
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	2,0	3,0
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	5000	4500
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice, $e^6 10^{-6}$, minim	400 000	300 000
		150	100

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază	
		I-II	III-IV
		I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindri confectionați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9	10
1.2.	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m}$, maxim - viteza de deformație la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m/ciclu}$, maxim	20 000	30 000
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	2,0	3,0
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	6000	5600
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $e^6 10^{-6}$, minim	500 000	400 000
		150	100

Note:

- 1) Valorile modulilor de rigiditate determinați în laborator, prevăzuți în tabelele 18, 19 și 20 sunt stabilite ca nivel de performanță minimală pentru mixturile asfaltice analizate în condiții de laborator.
- 2) La proiectarea structurilor rutiere se utilizează valorile modulilor de elasticitate dinamică din reglementările tehnice în vigoare, privind dimensionarea structurilor rutiere suple și semirigide.

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

Art.60. Epruvetele Marshall pentru analiza mixturilor asfaltice stabilizate se vor confectiona conform specificațiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei. Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se va determina conform SR EN 12697-8. Sensibilitatea la apă va determina conform SR EN 12697-12, metoda A. Testul Shellenberg se va efectua conform SR EN 12697-18.

Tabelul 21 - Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

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

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

Tabelul 22 - Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice drenante

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

SECȚIUNEA 3 **Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice**

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

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

Gradul de compactare. Absorbția de apă

Art.63. Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică, prelevată de la 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 caiet de sarcini, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

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

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

Art.65. Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm, netulburate (media a trei determinări), la cel puțin două zile după așternere.

Art.66. Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, 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 drenantă	-	97
3.	Beton asfaltic	2.5	97
4.	Beton asfaltic deschis	3.8	96
5.	Anrobat bituminos	2.8	97

Art.67. Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se va verifica conform standardului de încercare pe minimum două probe prelevate de la stație/așternere sau pe carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin două zile după așternere.

Art.68. Rezistența la deformații permanente pe carote se va determina prin măsurarea vitezei de deformație la oronieraj 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

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

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

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

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate*	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-36		- Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru stratul de uzură.
	- strat de uzură	4 cm	- Pentru straturile de legătură și de bază se pot accepta toleranțe de $\pm 5\%$ din grosimea stratului pe maximum 10% din punctele de măsură (abateri locale) cu respectarea condiției precizate la alin. 1.
	- strat de legătură	6 cm	
	- strat de bază 22,4	6 cm	
	- strat de bază 31,5	8 cm	
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	$\pm 5,0$ 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 conf. STAS 10144/3	$\pm 5,0$ mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

* condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform art.2.3 din Ordinul Ministrului Transporturilor nr.45/1998 publicat în MO partea I bis, nr.138/06.04.1998, cu modificările și completările ulterioare.

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

- Art.72.** Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice, se efectuează, pentru:
- strat uzură (rulare) - cu maxim 45 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:			- Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate - Prelucrarea măsurătorilor se va face din 100 în 100 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim din 10 în 10 m, având un caracter informativ.
	- drumuri de clasă tehnică I-II/străzi de categorie tehnică I	≤ 1,5	≤ 2,5	
	- drumuri de clasă tehnică III/străzi de categorie tehnică II	≤ 2,0	≤ 2,5	
	- drumuri de clasă tehnică IV/străzi de categorie tehnică III	≤ 2,5	≤ 2,5	
	- drumuri de clasă tehnică V/străzi de categorie tehnică IV	≤ 3,0	≤ 3,0	
2.	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3 m Denivelări admisibile, mm:			SR EN 13036-7 - Nu este obligatorie la drumurile pe care s-a determinat IRI cu profilometru de mare randament - APL.
	- drumuri de clasă tehnică I-II/străzi de categorie tehnică I	≤ 3	≤ 4	
	- drumuri de clasă tehnică III/străzi de categorie tehnică II	≤ 4	≤ 5	
	- drumuri de clasă tehnică IV-V/străzi de categorie tehnică III-IV	≤ 5	≤ 5	
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	≤ 2,0	≤ 2,0	SR EN 13036-8
4.1.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm			SR EN ISO 13473-1 sau SR EN 13036-1
	- drumuri de clasă tehnică I-II/străzi de categorie tehnică I	≥ 1,1		
	- drumuri de clasă tehnică III/străzi de categorie tehnică II	≥ 0,8	-	
	- drumuri de clasă tehnică IV-V/străzi de categorie tehnică III-IV	≥ 0,6		

4.2.	Coeficient de frecare (μGT):			
	- drumuri de clasă tehnică I-II/străzi de categorie tehnică I	$\geq 0,62$		
	- drumuri de clasă tehnică III/străzi de categorie tehnică II	$\geq 0,57$	-	AND 606
	- drumuri de clasă tehnică IV-V/străzi de categorie tehnică III-IV	$\geq 0,52$ *		
4.3.	Aderența suprafeței - unități PTV			
	- drumuri de clasă tehnică I-II/străzi de categorie tehnică I	≥ 75		
	- drumuri de clasă tehnică III/străzi de categorie tehnică II	≥ 70	-	SR EN 13036-4 Nu este obligatorie la drumurile pe care s-a determinat cu echipament de mare randament - Griptester.
	- drumuri de clasă tehnică IV-V/străzi de categorie tehnică III-IV	≥ 65 **		
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

* Având în vedere corelarea dintre unitățile PTV și μ GT prevăzută în Normativul AND 606 - art. 3.4.7, se poate considera ca admisibilă valoarea diminuată a coeficientului de frecare corespunzătoare.

** Se pot considera ca admisibile și valorile diminuate cu incertitudinea de măsurare precizată în standard (se scade abaterea standard și se consideră valoarea rotunjită la unități).

(2) Pentru verificarea aderenței se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT sau coeficientul de frecare (cu Griptester), cât și adâncimea medie a macrotexturii.

(3) Aderența suprafeței cu pendulul SRT se determină pe fiecare bandă, alegând minimum 1 sector reprezentativ pe 1 km de drum sau stradă. Pentru o lungime mai mică sau egală cu 1 km de drum executat, pe fiecare sector se aleg 5 secțiuni, situate la distanța de 5-10 m între ele, pentru care se determină aderența, 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 aderenței cu pendulul se va efectua în același loc în care s-a aplicat metoda volumetrică MTD (adâncimea macrotexturii).

CAPITOLUL IV PREPARAREA, TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

SECȚIUNEA 1 Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

Art.73. Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de 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 metrologică a dispozitivelor de măsură și control.

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

Controlul producției în fabrică se va efectua conform cerințelor standardului SR 1310821.

Art.74. (1) 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 prepararea mixturilor asfaltice și temperaturile minime se aplică la livrare.

Tabel 26- Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	Mixturi asfaltice stabilizate	Mixturi asfaltice drenante
			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, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

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

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

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

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

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

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

SECȚIUNEA 2

Lucrări pregătitoare

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SECȚIUNEA 3 **Așternerea mixturilor asfaltice**

Art.83. (1) Așternerea mixturilor asfaltice cu bitum rutier se va executa la temperaturi ale stratului-suport și la temperatura exterioară de minimum 10°C, pe o suprafață curată și uscată.

(2) În cazul utilizării aditivilor care cresc lucrabilitatea mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute, așternerea mixturilor cu bitum rutier se poate executa la temperaturi ale stratului-suport de minimum 5°C, pe o suprafață curată și uscată.

Art.84. 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 curată și uscată.

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

Art.86. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare - finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția lucrărilor în spații-înguste în care repartizoarele - finisoarele nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă. Certificarea conformității echipamentelor de așternere a mixturilor asfaltice la cald se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

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

Art.88. 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 acestia vor avea la bază specificații tehnice conform legislației și reglementărilor în vigoare.

Art.89. Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr. 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 50/70 70/100	150	145	110
	140	140	110
	140	135	100
bitum modificat cu polimeri 25/55 45/80 40/100	165	160	120
	160	155	120
	155	150	120

Art.90. 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.

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

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

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

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

Art.94. La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale 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 direcții diferite, este necesară tăierea și transversală, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

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

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

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

Art.95. 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). **Art.96. Stratul de bază va fi acoperit cu straturile îmbrăcăminte bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.**

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

SECȚIUNEA 4

Compactarea mixturilor asfaltice

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

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

Certificarea conformitatii compactoarelor se va efectua cu respectarea procedurii PCCArt.99. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se va executa un sector de probă și se va determina numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție de performanțele acestora, tipul și grosimea straturilor executate. Sectorul de probă se va realiza înainte de începerea asternerii stratului de compactare.

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

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

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

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

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

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

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

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

Compactoarele trebuie să lucreze fără 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 ale căminelor de vizitare, se vor compacta cu compactoare mai mici, cu plăci vibrante sau cu maiul mecanic.

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

CAPITOLUL V

CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR EXECUTATE

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează în etapele de mai jos:

SECȚIUNEA 1

Controlul calității materialelor

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

SECȚIUNEA 2

Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice

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

Art.106. Controlul procesului tehnologic de preparare și punere în operă a mixturii asfaltice constă în următoarele operații:

1. 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.
2. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:
 - temperatura liantului la introducerea în malaxor: permanent;
 - temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: permanent;
 - temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: permanent.
3. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:
 - pregătirea stratului-suport: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
 - temperatura exterioară: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
 - temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;
 - modul de execuție a rosturilor: zilnic;

– tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): zilnic.

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

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (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.

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

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
- caracteristicile fizico-mecanice, care trebuie să se încadreze 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	+ 5
	2	+ 4
	0,125	+ 3
	0,063	+ 1,5
Bitum		+ 1,0
		± 0,2

Art.107. 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	Caracteristici verificate și limite	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	conform tabel 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor drenante, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
		conform tabel 19 și tabel 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest

			caiet de sarcini pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
		conform tabel 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabel 22	Mixturile asfaltice drenante, 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 punctul 1 din acest tabel.
		compoziția mixturii conform art.109, și art.110	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, se va verifica respectarea dozajului de referință.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 to/oră, dar cel puțin o dată pe zi.	compoziția mixturii conform art. 109, și art.110	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 21	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17 și volum de goluri pe cilindri Marshall - conform tabel 22	Mixturi asfaltice drenante
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 tabel 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
5.	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de 2 benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult de 2 benzi pe sens; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m ² .	conform tabel 18 pentru rata de orniere și/sau adâncime fâgaș, cu respectarea art.67 și art.68	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III

6.	Verificarea modului de rigiditate: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de 2 benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult de 2 benzi pe sens; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m ² .	conform tabel 20	Stratul de baza
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabel 24	Toate straturile executate
8.	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform tabel 25	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvență: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție	

SECȚIUNEA 3

Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

Art.108. Verificarea calității straturilor se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SR EN 12697-29, astfel:

- carote @ 200 mm pentru determinarea rezistenței la orieraj;
- carote @ 100 mm sau plăci 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 prelevează în prezența delegaților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintului, 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 din sectoarele cele mai defavorabile.

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

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

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

Art.110. Alte verificări, în caz de litigiu, constau în măsurarea grosimii stratului și a compoziției (granulometrie SR EN 12697-2 și conținut de bitum solubil conform SR EN 12697-1.).

Art.111. Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272 / 1994 și conform Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor, indicativ PCF 002, aprobată prin Ordinul MDRAP nr.1370/2014, publicat în Monitorul Oficial, Partea I, nr.576 din 01.08.2014

SECȚIUNEA 4
Verificarea elementelor geometrice

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

Nu se admit abateri în minus față de abaterile prevăzute la art. 70, condiție obligatorie pentru promovarea lucrărilor la recepție. În situația în care grosimea proiectată nu este respectată, stratul se reface conform proiectului.

CAPITOLUL VI
RECEPȚIA LUCRĂRILOR
SECȚIUNEA 1

Recepția la terminarea lucrărilor

Art.113. (1) Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare, sau conform Hotărârii Guvernului nr. 845/2018 pentru aprobarea Regulamentului privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere și feroviare de interes național, conform prevederilor contractuale.

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

a) verificarea elementelor geometrice - conform tabelului 24:

- grosimea;
- lățimea părții carosabile;
- profil transversal și longitudinal;

b) planeitatea suprafeței de rulare - conform tabelului 25;

c) rugozitate - conform tabelului 25;

d) capacitate portantă - conform normativului CD 155, pentru lucrări de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri, autostrăzi și străzi;

e) rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabelului 30.

SECȚIUNEA 2 Recepția finală

Art. 114. Recepția finală se va efectua conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare, sau conform Hotărârii Guvernului nr. 845/2018 pentru aprobarea Regulamentului privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere și feroviare de interes național, conform prevederilor contractuale, după expirarea perioadei de garanție.

Art. 115. Constructorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în *Anexa 2*, precum și remedierii neconformităților cuprinse în *Anexa 3* la *Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor*, în termenele prevăzute în acestea.

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

Art.117. În vederea efectuării recepției finale pentru lucrări de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi d drumuri, autostrăzi și străzi, se vor prezenta măsurători de planeitate, rugozitate și capacitate portantă efectuate l sfârșitul perioadei de garanție. Interpretarea rezultatelor pentru comportarea în perioada de garanție se faci conform normativului CD 155, considerând acceptabil pentru starea tehnică indicativul minim «BUNĂ».

Art.118. În vederea recepției finale pentru lucrări de întreținere periodică, se vor prezenta măsurători de planeitate și rugozitate efectuate la sfârșitul perioadei de garanție. Interpretarea rezultatelor pentru comportarea în perioada de garanție se face conform normativului CD 155, considerând acceptabil pentru starea tehnică indicativul minim «BUNĂ».

Întocmit,
ing. DINESCU MUGUREL



2. CAIET DE SARCINI

**STRAT RUTIER DE FUNDAȚIE
DIN PIATRĂ SPARTĂ**

CAIET DE SARCINI **pentru** **STRAT RUTIER DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ**

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice pentru realizarea și recepția straturilor de fundație din piatră spartă mare împănată cu split sau piatră spartă amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica și la drumuri industriale, agricole sau forestiere cu acordul proprietarului acestora.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcții folosite, conform SR EN 13242 și de stratul de fundație realizat, conform STAS 6400.

2. Prevederi generale

Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect (după compactare de min. 10 cm pentru piatră spartă amestec optimal și min. 12 cm pentru piatră spartă mare, conf. STAS 6400). Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează pe un strat de fundație din balast cu grosimea după compactare de min. 10 cm (conf. STAS 6400). La rândul lui stratul din balast se va realiza dacă este necesar peste un strat de formă care să asigure o capacitate portantă la nivelul patului drumului corespunzătoare (modul de elasticitate dinamic de min. 80 MPa).

Stratul inferior realizat din balast trebuie să preia și rolul drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuarea apei pe taluzurile de rambleu sau în dispozitivele de colectare a apelor de la marginea platformei din debleu.

În situații particulare când terenul de fundare și nivelul apelor subterane o impun, stratul de fundație din balast trebuie să preia și rolul anticapilar, caz în care grosimea acestuia după compactare va fi de min. 15 cm.

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. Acesta este obligat să efectueze, la cererea dirigintelui de șantier, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

3. Condiții de calitate pentru materiale

Agregatele naturale folosite, conform normelor românești, pentru realizarea straturilor de fundație din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

- a. Pentru stratul de fundație din piatră spartă mare, 63...80 mm:
 - piatră spartă 63...80 mm în stratul superior;
 - split 16...25 mm pentru împănarea stratului superior,
 - nisip grăunțos sau savură 0...8 mm ca material de protecție. Nisipul grăunțos sau savura ca

material de protecție nu se utilizează când stratul superior care se realizează este un macadam sau din beton de ciment.

- b. Pentru stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal: piatră spartă amestec optimal 0...63 mm.

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

Agregatele naturale folosite la realizarea straturilor de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelele 1 și 2 și nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Condițiile de admisibilitate pentru balastul folosit la realizarea stratului inferior de fundație sunt corespunzătoare caietului de sarcini pentru „Straturi de fundație din balast”.

Tabelul 1. Condiții de admisibilitate pentru nisip.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate pentru:	
	strat izolant	strat de protecție
Sort (ochiuri pătrate)	0-4	4-8
Granulozitate:		
- conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	14	-
- conținut de fracțiuni sub 0,02 mm, %, max.		5
- condiții de filtru invers	$5d_{15p} < d_{15f} < 5d_{85p}$	-
Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-

Tabelul 2. Condiții de admisibilitate pentru piatră spartă.

Sort Caracteristica	Savura	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
	Condiții de admisibilitate						
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Conținut de granule:	5	5				5	5
- rămân pe sita superioară (d_{max}), %, max.							
- trec prin sita inferioară (d_{min}), %, max.	-	10				10	10
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10				10	-
Forma granulelor:							
- coeficient de formă, %, max.	-	35				35	35
Coeficient de impurități :	1	1				1	1
- corpuri străine, %, max.							
- fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	-	3				nu este cazul	
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	-	30				corespunzător clasei rocii	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	-	6				3	nu este cazul

Piatra spartă amestec optimal se poate obține fie prin omogenizarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-63, în proporții bine determinate prin încercări preliminare, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 3 și fig 1. Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator.

Tabelul 3. Condiții de admisibilitate pentru piatră spartă amestec optimal.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri pătrate)	0-63 (0-40)
Granulozitate	să se înscrie în limitele din tabelul 4, respectiv fig. 1
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), %, min.	30
Uzură cu mașina tip Los Angeles (LA), %, max.	30
Rezistență la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63

Tabelul 4. Limite de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal.

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri, în %, din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ..., în mm					
		0,02	0,2	8	16	40	63
0-40	inferioară	0	3	42	60	90	-
	superioară	3	14	65	80	100	-

0-63	inferioară	0	4	35	48	75	90
	superioară	3	10	55	70	90	100

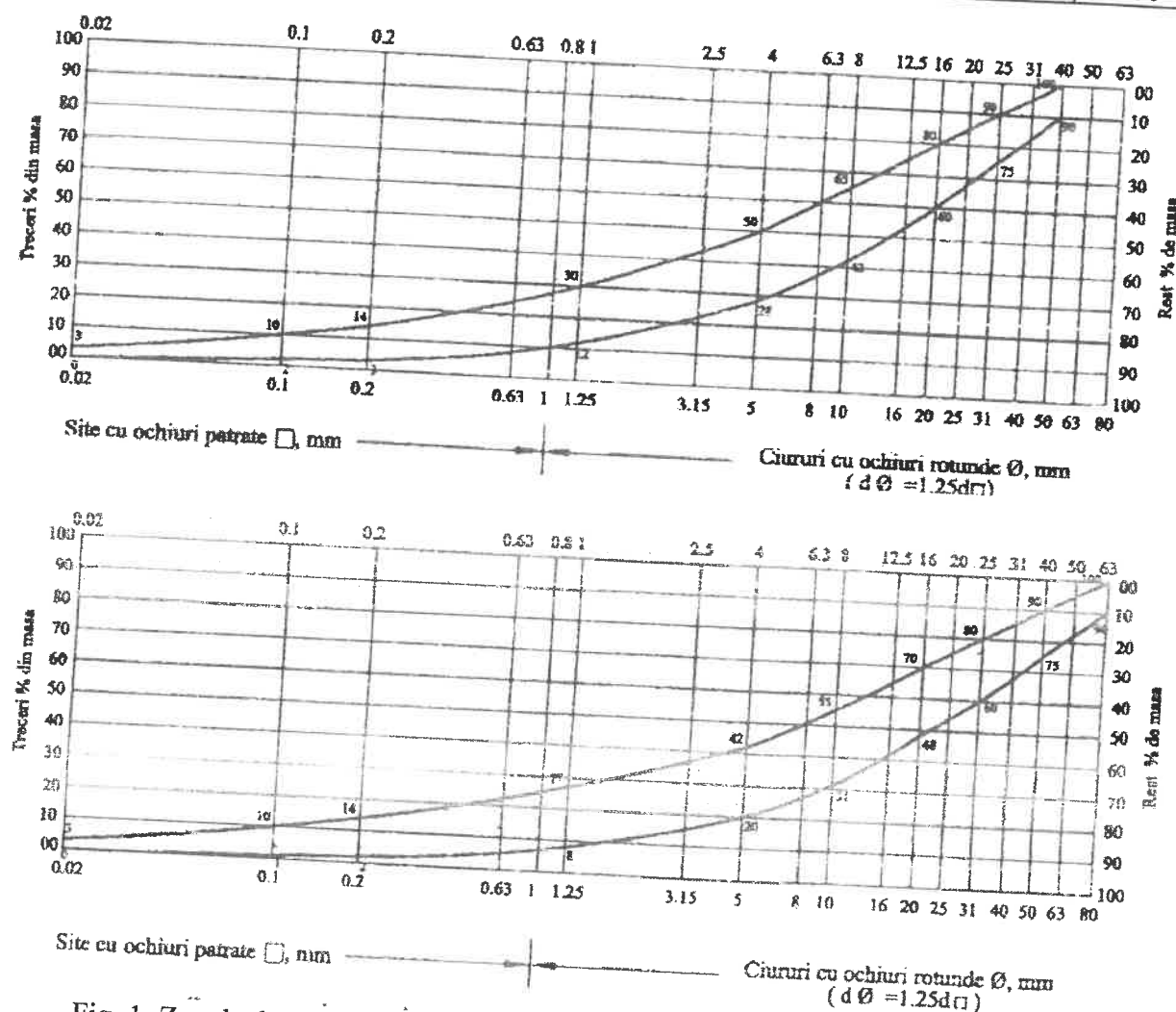


Fig. 1. Zonele de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal 0-40 și 0-63.

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 2 (pentru piatră spartă).

Agregatele naturale se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestora. Aprovizionarea agregatelor naturale la locul punerii în operă se va face numai după ce încercările de laborator au demonstrat că acestea au calitatea corespunzătoare.

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

Controlul calității agregatelor naturale de către antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 5.

Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor naturale astfel:

- într-un dosar vor fi reținute certificatele de calitate emise de către furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercările pe agregate naturale) se vor reține rezultatele

determinărilor efectuate de laboratorul șantierului.

În cazul în care la verificarea calității amestecului de piatră spartă amestec optimal aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul 5, acesta se corectează cu sorturile de granulozitate deficitare pentru obținerea condițiilor calitative prevăzute.

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.

4. Controlul calității agregatelor înainte de realizarea straturilor de fundație

Controlul calității se face de către antreprenor prin laboratorul său, sau laboratorul cu care are încheiat un contract pentru derularea încercărilor specifice, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 6.

5. Caracteristicile de compactare și gradul de compactare

Caracteristicile de compactare pentru piatra spartă amestec optimal se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor modificat, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- ρ_{dmax} , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor modificat, în kg/m^3 ;

- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui ρ_{dmax}), în %.

Pentru piatra spartă mare 63-80 nu se determină caracteristicile de compactare prin încercarea Proctor.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- ρ_{def} , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;

- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \times 100, \quad [\%] \quad (1)$$

La straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 nu se poate determina gradul de compactare. Cilindrarea se consideră încheiată atunci când rulourile compactorului nu mai lasă nici un fel de urmă pe suprafața stratului, respectiv atunci când mai multe pietre de aceeași mărime și natură cu piatra din stratul rutier, aruncate în fața ruloului, nu mai pătrund în strat ci se sfarmă la trecerea compactorului.

6. Măsurile preliminare

Realizarea stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 pe întreaga lățime a părții carosabile se va începe numai după definitivarea lucrărilor la stratul inferior de fundație din balast, în conformitate cu caietul de sarcini corespunzător și după recepționarea acestuia (semnarea procesului verbal de lucrări ascunse).

La realizarea stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 în casete (lărgiri sau supralărgiri ale părții carosabile, realizarea benzilor de încadrare etc.) se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente și a stratului inferior de fundație din balast, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

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

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, cu consemnarea acestora în registrul de șantier.

Tabelul 5. Metode de determinare și frecvența minimă a încercărilor.

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform:
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: - argilă bucată - argilă aderentă - conținut de cărbune	în cazul în care se observă prezența lor	ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	-
Granulozitatea sorturilor	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-1
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	o probă la max. 500 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-3 SR EN 933-4
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	STAS 4606
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	o probă la max. 500 cm pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2
Uzura cu mașina tip Los Angeles și cu mașina micro-Deval	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2 SR EN 1097-1

NOTĂ. 1. Particularitățile privind determinarea granulozității conform SR EN 13242+A1 rămân identice cu cele descrise în Caietul de sarcini pentru realizarea straturilor din balast.
2. Conform standardul european SR EN 13242+A1, furnizorul trebuie să certifice calitatea produsului livrat printr-o gamă mai extinsă de determinări care urmăresc stabilirea caracteristicilor fizice-mecanice și chimice ale agregatelor produse.

7. Experimentarea realizării stratului de fundație

Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării stratului de fundație.

Experimentarea se va realiza pe același strat de fundație inferior din balast ca și cel folosit în cadrul structurii rutiere (același teren de fundare, același balast, aceleași grosimi, aceleași utilaje de compactare etc.).

În toate cazurile experimentarea se va face pe tonsoane de probă în lungime de min. 30 m și lățime de cel puțin 3,50 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Compactarea sectorului experimental sau sectoarelor experimentale (dacă se consideră mai multe variante de realizare a compactării) se va face în prezența dirigintelui de șantier, fiind urmată de controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite în conformitate cu prezentul caiet de sarcini. Se va urmări determina numărul minim de treceri ale fiecărui utilaj de compactare ce urmează să fie folosit pe șantier pentru obținerea cel puțin a gradului de compactare precizat de prezentul caiet de sarcini. De asemenea, se va efectua determinarea cantității

de apă de adaos pentru obținerea lui w_{opt} , cantitate care va fi reglată zilnic de către laboratorul de șantier, funcție de condițiile meteorologice și de umiditatea naturală a agregatelor naturale folosite.

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

Determinarea gradului de compactare se va efectua doar pe straturi de fundație din piatră spartă amestec optimal.

În cazul stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din compactoare ușoare și compactoare mijlocii, a numărului minim de treceri pentru cilindrarea la uscat până la fixarea pietrei sparte 63-80 și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25, până la obținerea încheștării optime. Pentru straturile de fundație din piatră spartă mare, verificarea compactării se realizează prin supunerea la strivire (prin aruncarea în fața ruloului compactatorului) a unor pietre de aceeași natură petrografică ca și piatra utilizată în strat și cu dimensiunea de cca 40 mm. Compactarea se consideră terminată dacă pietrele respective sunt strivite, fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume :

- dacă grosimea proiectată a stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 poate fi compactată ca un singur strat cu utilajele disponibile;
- condițiile de compactare (numărul de treceri al fiecărui utilaj, verificarea eficienței utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului sau utilajelor). Intensitatea de compactare (IC) se determină cu relația următoare:

$$IC = \frac{Q}{S} \quad [m] \quad (2)$$

în care:

Q este volumul pietrei sparte pus în operă în unitatea de timp (ore, zi, schimb), în m^3 ;

S - suprafața călcată la compactare în intervalul de timp dat, în m^2 .

Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrărilor. Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în scris în registrul de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

8. Realizarea straturilor de fundație

Realizarea stratului rutier de fundație din piatră spartă mare 63-80 presupune urmărirea următoarelor operații:

- așternerea și compactarea la uscat a pietrei sparte. Până la încheștarea pietrei sparte compactarea se efectuează cu compactoare cu rulouri netede de 60 kN, după care operația se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 100...140 kN;
- împănarea suprafeței cu split 16-25 în două reprize, urmată de compactare;
- umplerea prin înnoroire a golurilor rămase cu savură 0-8 sau nisip, urmată de compactare.

Numărul de treceri ale atelierului de compactare pentru fiecare operație este cel stabilit pe sectorul experimental.

Până la așternerea stratului superior, stratul de 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.

Realizarea stratului de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 se necesită următoarele operații:

- stabilirea proporțiilor din amestec pentru fiecare sort de piatră spartă, astfel încât să se obțină o curbă de granulozitate care să respecte condițiile menționate anterior;
- determinarea în laborator a caracteristicilor de compactare Proctor modificat;

- realizarea amestecului într-o fabrică cu min. 4 predozatoare (instalație de nisip stabilizat), inclusiv cu asigurarea umidității optime de compactare;
- transportarea materialului cu autobasculante și punerea lui în operă preferabil cu răspânditoare-finisoare;
- compactarea stratului, preferabil cu compactoare cu pneuri sau vibratoare. Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

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 ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor de suprafață.

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 recomactează. Suprafețele de 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.

Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată și așternerea pietrei sparte amestec optimal pe un strat suport acoperit cu un strat de zăpadă sau cu o pojghiță de gheață.

9. Controlul calității lucrărilor

În timpul execuției straturilor de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau din piatră spartă amestec optimal se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 6, cu frecvența menționată în același tabel.

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- granulozitatea agregatelor naturale utilizate;
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate în stare uscată maximă pe piatră spartă amestec optimal)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

Referitor la capacitatea portantă, se recomandă ca după terminarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație să se verifice capacitatea portantă obținută la acest nivel cu deflectometrul cu pârghie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile care este de 250 sutimi de mm.

Tabelul 6. Frecvența determinărilor necesare pentru verificarea calității stratului.

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare conform STAS
1	Încercarea Proctor modificat pe strat de piatră spartă amestec optimal	-	1913/13
2	Determinarea umidității de compactare pe strat de piatră spartă amestec optimal	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	1913/1
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare	min. 3 pct. pentru suprafețe < 2.000 m ² și min. 5 pct. pentru suprafețe > 2000 m ² de strat	1913/15 12.288

6	Verificarea compactării prin încercarea cu granule de piatră spartă aruncate în fața compactorului	min. 3 încercări la o suprafață de 2.000 m ²	6400
7	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	în câte 2 pct. situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	Normativ CD 31

Controlul gradului de compactare se va realiza în conformitate cu prevederile de la pct. 5 al prezentului caiet de sarcini pentru straturi din piatră spartă amestec optimal. Frecvența verificărilor va fi cea prezentată în tabelul 6, iar valorile admisibile sunt următoarele:

- pentru drumuri publice de clasă tehnică 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 drumuri publice de clasă tehnică IV și V:
 - 98 %, în cel puțin 93 % din punctele de măsurare;
 - 95 % în toate punctele de măsurare.

Verificarea calității materialelor se va realiza de către laboratorul antreprenorului sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul. Se vor efectua verificări referitoare la calitatea materialelor puse în operă în conformitate cu cele precizate în prezentul caiet de sarcini.

Verificarea elementelor geometrice se va efectua pe baza următoarelor reguli și metode de verificare:

- grosimea stratului de fundație atât pe partea carosabilă, cât și în casete este cea din proiect. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1.500 m² suprafață de drum. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției. Abaterea limită la grosime poate fi de max. ± 20 mm;

- lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi de ± 5 cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilurilor transversale ale proiectului.

- panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintei sub care se execută, conform proiectului. Abaterea limită la pantă este ± 4 %, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

- declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași ca și cele ale îmbrăcămintei sub care se execută. Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de fundație se efectuează astfel:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa benzilor de circulație și nu pot fi mai mari de ± 2 cm față de cotele proiectului;

- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor arătate în proiect și denivelările admise nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm față de cotele proiectate.

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

11. Recepția lucrărilor

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG272 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 prezentului caiet de sarcini.

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 Procesul-verbal de recepție pe fază în registrul de lucrări ascunse.

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

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
AND 589-2004	Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum.
SR EN 13242+A1-2008	Execuția straturilor din piatră spartă și piatră spartă amestec optimal.
SR EN 13043-2003/AC-2004	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.
SR EN 12620+A1-2008	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
SR EN 933/1-2008 (engleza)	Agregate pentru beton.
SR EN 933/2-1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității.
SR EN 933/3-2012 (engleză)	Analiza granulometrică prin cernere.
SR EN 933/4-1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor
SR EN 933/8:2012 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor.
SR EN 1097/1-2011 (engleza)	Coeficient de aplatizare
SR EN 1097/2-2010 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă
STAS 1913/1-1982	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine.
STAS 1913/13-1982	Determinarea echivalentului de nisip.
STAS 1913/15-1975	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.
	Teren de fundare. Determinarea umidității.
	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
	Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.

STAS 6400-1984

STAS 12288-1985

STAS 4606-1980

HG 273-1994

Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație.
Condiții tehnice generale de calitate.

Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor
rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.

Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți
minerali. Metode de încercare.

Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și
instalații aferente acestora.

Întocmit

ing. DINESCU MUGUREL



3. CAIET DE SARCINI

**STRAT RUTIER DE FUNDAȚIE DIN BALAST SAU
BALAST AMESTEC OPTIMAL**

CAIET DE SARCINI

STRAT RUTIER DE FUNDATIE DIN BALAST SAU BALAST AMESTEC OPTIMAL

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind realizarea și recepția straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice, străzilor, platformelor de parcare etc. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica și la drumuri industriale sau forestiere cu acordul proprietarului acestora.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcții folosite, conform SR EN 13242 și de stratul de fundație realizat, conform STAS 6400.

Standardul european SR EN 13242 stabilește proprietățile agregatelor naturale, artificiale și obținute prin reciclare care pot fi utilizate ca materiale stabilizate sau nestabilizate cu lianți hidraulici pentru lucrări de inginerie civilă sau construcții de drumuri.

2. Prevederi generale

Stratul de fundație din balast sau balast amestec optimal se realizează în unul sau mai multe straturi, funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază, conform prevederilor STAS 6400, de regulă, între 15 și 30 cm.

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini. În acest sens, acesta va asigura prin laboratoarele sale, și/sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. Pe de altă parte, antreprenorul este obligat să efectueze la cererea beneficiarului (prin dirigințele de șantier) verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

3. Materiale utilizate

a. Agregatul natural este un material de origine minerală care a fost obținut printr-o transformare mecanică. Conform STAS 6400, pentru execuția stratului de fundație de vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granulă maximă de 63 mm. 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.

Caracteristicile fizico-mecanice pentru balastul 0-63 utilizat în straturi rutiere de fundație trebuie să corespundă prevederilor din tabelul 1, cu zona de granulozitate evidențiată în fig. 1.

Verificările se fac pe loturi de maximum 400 tone de materialul aprovizionat, dar nu mai mari decât producția medie zilnică a balastierii respective pentru fiecare sort de agregate.

Balastul optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25 și 25-63, fie direct din balast dacă îndeplinește condițiile de granulozitate din fig. 1 sau tabelul 1.

Agregatul natural (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp în depozit pentru a se asigura omogenizarea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după ce încercările de laborator au demonstrat că este corespunzător și dirigințele de șantier și-a dat acceptul pentru folosirea materialului respectiv.

Tabelul 1. Caracteristicile balastului pentru straturi de fundație.

Caracteristica	Condiții de admisibilitate		
	Balast amestec optimal	Balast pentru straturi de fundație	Balast pentru strat de formă
Sort	0-63	0-63	0-63
Conținutul de fracțiuni, %:			
sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3
sub 0,2 mm	4...10	3...18	3...33
0...1 mm	12...22	4...38	4...53
0...4 mm	26...38	16...57	16...72
0...8 mm	35...50	25...70	25...80
0...16 mm	48...65	37...82	37...86
0...25 mm	60...75	50...90	50...90
0...50 mm	85...92	80...98	80...98
0...63 mm	100	100	100
Zonă de granulozitate	Conform fig. 1		
Coeficient de neuniformitate, min.	-	15	15
Echivalent de nisip, min., %	30	30	30
Uzura Los Angeles, max., %	30	50	50

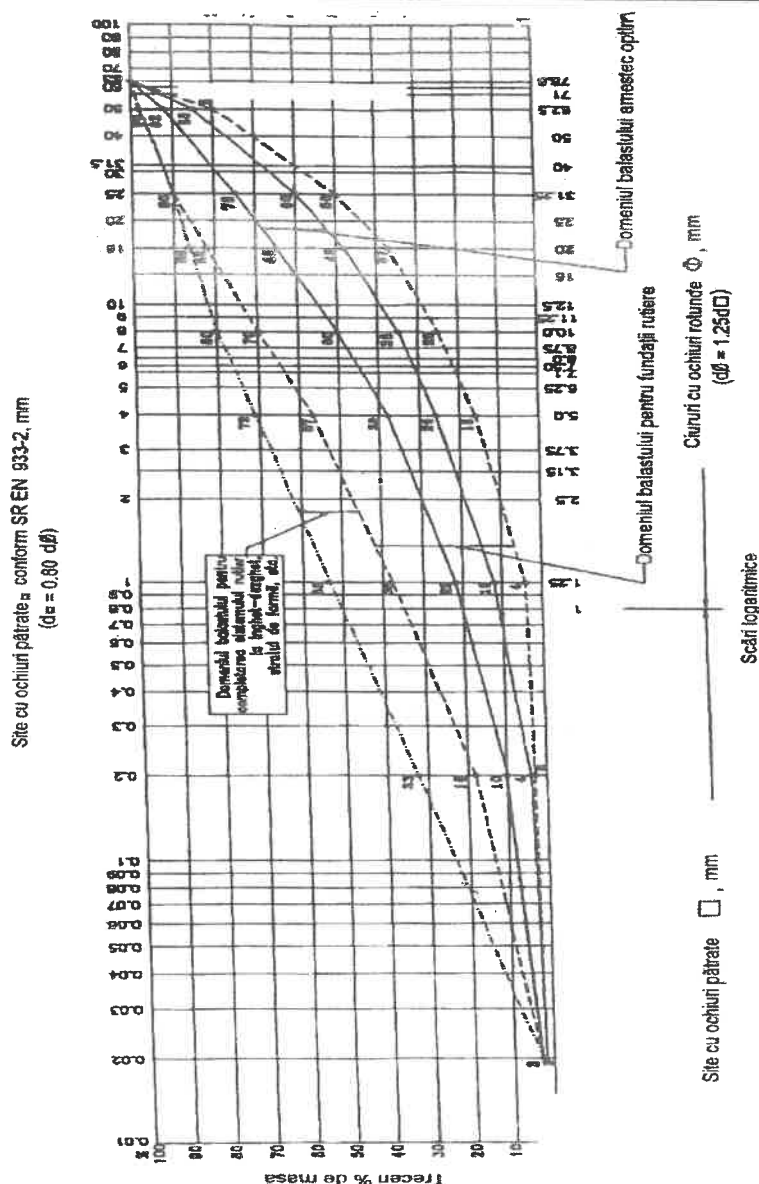


Figura 2 – Zone granulometrice prescrise pentru balastul amestec optim din straturi de fundații

Fig. 1. Zonele de granulozitate ale balastului și balastului amestec optimal.

Laboratorul antreprenorului sau laboratorul cu care antreprenorul are contract va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

S.C. INFRA VIALIS S.R.L. – DEVA, Tel/Fax 0254 225 639; 0745 310 134

Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulozității; Echivalentul de nisip; Conținutul de impurități; Părțile levigabile	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 400 t, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pe fiecare sort)	-	SR EN 933-1
				SR EN 933-8 STAS 4606
3	Umiditatea	-	O probă de schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606
4	Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5.000 t	-	SR EN 1097-2

Tabelul 3. Seriile standardizate de site pentru determinarea granulozității (SR EN 13262).

Seria de bază mm	Seria de bază + seria 1 mm	Seria de bază + seria 2 mm
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5,6 (5)	-
-	-	6,3 (6)
8	8	8
-	-	10
-	11,2 (11)	-
-	-	12,5 (12)
-	-	14
16	16	16
-	-	20
-	22,4 (22)	-
31,5 (32)	31,5 (32)	31,5 (32)
-	-	40
-	45	-
-	56	-
63	63	63
-	-	80
-	90	-

NOTA 1 – Dimensiunile sitei mai mari de 90 mm pot fi folosite în aplicațiile particulare.

NOTA 2 – Dimensiunile rotunjite din paranteze pot fi folosite ca descrieri simplificate ale claselor de granulozitate.

Cerințele generale de granulozitate pentru agregate (grosier, fin și de amestec), conform SREN 13262, sunt prezentate în tabelul 4.

Tabelul 4. Cerințele generale de granulozitate.

Agregat	Dimensiune mm	Procent de trecere exprimat ca masă					Categorie G
		2 D ^a	1,4 D ^{b,c}	D ^d	d ^{c,e}	d/2 ^{b,c}	
Grosier	d ≤ 1 și D > 2	100	98 la 100	85 la 99	0 la 15	0 la 5	G _C 85-15
		100	98 la 100	80 la 99	0 la 20	0 la 5	G _C 80-20
Fin	d = 0 și D ≤ 6,3	100	98 la 100	85 la 99	-	-	G _F 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _F 80
Amestec de agregate	d = 0 și D > 6,3	-	100	85 la 99	-	-	G _A 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _A 80
		100	-	75 la 99	-	-	G _A 75

^a Pentru dimensiuni ale agregatelor în care D este mai mare de 63 mm (de exemplu 80 mm și 90 mm) se aplică numai cerințele fracțiunii rămase pe sita de 1,4 D, deoarece nu există site de seria ISO 565/R20 mai mari de 125 mm.

^b Atunci când sitele calculate ca 1,4 D și d/2 nu se regăsesc ca mărimi de sită în seria ISO 565/R20, se adoptă următoarele dimensiuni de sită mai mari respectiv mai mici.

^c Pentru utilizări speciale pot fi stabilite cerințe adiționale.

^d Procentul de trecere D poate fi mai mare de 99 %, dar în astfel de cazuri, producătorul trebuie să documenteze și să declare granulozitățile tip inclusiv sitele D, d, d/2 și sitele din setul de bază plus setul 1 sau setul de bază plus setul 2, intermediare între d și D. Sitele cu un raport de 1,4 ori mai mic decât următoarea sită mai mică pot fi excluse.

^e Limitele pentru procentul de trecere d pot fi modificate de la 1 până la 15 pentru G_C 85-15 și de la 1 până la 20 pentru G_C 85-20, când este necesar să obțină un agregat cu o granulozitate sortată bine.

Pentru agregate grosiere la care D/d este cel puțin egal cu 2, se aplică cerințe complementare de calitate pentru procentul de treceri pe sita de dimensiune medie, astfel:

- toate granulozitățile să se încadreze în limitele generale prezentate în tabelul 5;
- producătorul trebuie să documenteze și, la cerere, să declare granulozitatea tip care trece pe sita mijlocie. Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate în tabelul 5, în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală;
- pentru cazul particular în care agregatul grosier are D/d < 2, nu trebuie să se prevadă cerințe suplimentare față de cele prezentate în tabelul 4.

Tabelul 5. Categoriile ale limitelor generale și toleranțelor agregatelor grosiere pentru site cu dimensiuni medii.

Tabelul 5. Categori ale limitelor generale și toleranțelor agregatelor grosiere pentru site cu dimensiuni medii.				
D/d	Site mijlocii mm	Limite generale și toleranțe pentru sitele cu dimensiuni medii (procent de masă care trece) unde $D/d \geq 2$		Categorie GT
		Limite generale	Deviatiile limita ale sortarii tip declarate de producator	
< 4	D/1,4	25 până la 80	±15	GT _C 25/15
≥ 4	D/2	20 până la 70	±15	GT _C 20/15
		20 până la 70	±17,5	GT _C 20/17,5
Nu se solicită				GT _{NR}
Când sitele cu dimensiuni medii calculate mai sus nu sunt cuprinse în seria ISO 565/R20 trebuie să se folosească cea mai apropiată sită din serie.				
Pentru agregatele fine și medii				

Când sitele cu dimensiuni medii calculate mai sus nu sunt cuprinse în seria ISO 565/R20 trebuie să se folosească cea mai apropiată sită din serie.

Pentru agregatele fine și agregatele de amestec, producătorul trebuie să documenteze și, la cerere, să declare granulozitatea tip pentru fiecare material produs. Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate din tabelul 6, conform cu o anumită aplicație sau cu utilizarea finală.

Tabelul 6. Categoriile de toleranțe ale granulozității tip declarate de producător pentru agregate fine și agregate de amestec.

Abateri limită Procent masic de trecere exprimat			Categorie	
Sita D	Sita D/2	Sita 0,063 mm	Agregat fin GT_F	Agregat de amestec GT_A
± 5	± 10	$\pm 3^a$	$GT_F 10$	$GT_A 10$
± 5	± 20	$\pm 4^b$	$GT_F 20$	$GT_A 20$
$\pm 7,5$	± 25	$\pm 5^c$	$GT_F 25$	$GT_A 25$
Nu se solicită			GT_{FNR}	GT_{ANR}
Când sita mijlocie calculată ca mai sus nu este cuprinsă în seria ISO565/R20 trebuie să se folosească cea mai apropiată sită din serie.				
NOTA – Abaterile limită ale sitelor D sunt limitate suplimentar prin cerințele din tabelul 2.				
^a Excepție pentru categoria f_3 (a se vedea tabelul 8).				
^b Excepție pentru categoriile f_3 și f_7 pentru agregate fine și f_3 , f_5 , și f_7 pentru agregate de amestec (a se vedea tabelul 8).				
^c Excepție pentru categoriile f_3 și f_7 pentru agregate fine și f_3 , f_5 , f_7 și f_9 pentru agregate de amestec (a se vedea tabelul 8).				

Când se evaluează producția în cadrul sistemului de control al producției în fabrica de agregate, la cel puțin 90 % din granulozitățile luate din loturi diferite pe o perioadă de maximum 6 luni, toleranțele granulozității tip declarată de producător trebuie să se încadreze în limitele standardizate.

5. Determinarea caracteristicile de compactare și a gradul de compactare

Caracteristicile de compactare pentru balast (balast amestec optimal) se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor modificat, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- ρ_{dmax} , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor, în kg/m^3 ;
- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui ρ_{dmax}), în %.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- ρ_{def} , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;
- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \times 100, \quad [\%] \quad (1)$$

La execuția stratului de fundație din balast, gradului de compactare obținut trebuie să respecte următoarele condiții:

- pentru drumurile publice de clasa tehnică IV și V, gradul de compactare trebuie să fie de min. 98 % în cel puțin 93 % din punctele de măsurare și de min. 95 % în toate punctele de măsurare;
- pentru drumurile publice de clasa tehnică I...III, gradul de compactare trebuie să fie de min. 100 % în cel puțin 95 % din punctele de măsurare și de min. 98 % în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast (balast amestec optimal) se va verifica prin măsurători de deflectometrie cu pârhia Benkelman.

6. Evacuarea apelor de la nivelul patului drumului

Evacuarea apelor din stratul inferior de fundație se realizează conform STAS 10796/1, STAS 10796/2 și STAS 10796/3, în funcție de posibilitățile de scurgere, astfel:

- în cazul în care există posibilități de evacuare a apelor prin dispozitivele de colectare a apelor de suprafață situate la marginea platformei din debleu sau pe taluzurile de rambleu, se prevede un strat drenant continuu până la dispozitivul de scurgere respectiv taluz, sau drenuri transversale de

acostament cu lățimea de 25...30 cm și adâncimea 30...50 cm situate la distanțe de 10...20 m, în funcție de panta longitudinală a drumului.

Drenurile transversale de acostament se realizează cu panta de 4...5 % și vor fi normale pe axa drumului când declivitatea este mai mică de 2 %, respectiv înclinate cu cca 60 ° în direcția pantei când declivitatea este mai mare de 2 %.

Evacuarea apelor de la nivelul patului drumului pe taluz sau în dispozitivul de scurgere prin stratul drenant continuu sau prin drenurile de acostament se realizează la cel puțin 15 cm deasupra fundului dispozitivului (șanț sau rigolă) sau, în cazul rambleurilor, deasupra terenului natural sau nivelului maxim la apelor stagnate în zonă;

- în cazul în care drumul este situat în debleu sau la nivelul terenului natural și nu există posibilitatea evacuării apelor de la nivelul patului drumului prin șanțuri, se proiectează drenuri longitudinale sub acostamente sau sub rigole, cu panta de min. 0,3 %.

Pe sectoarele cu declivități mai mari de 4 % situate în debleu, se realizează și drenuri transversale de interceptie amplasate sub patul drumului la distanțe între ele de 50...100 m, înclinate în sensul pantei cu un unghi de cca 60 ° față de axa drumului.

7. Măsurile preliminare

Realizarea stratului inferior de fundație din balast pe întreaga lățime a părții carosabile sau în casete (lărgiri sau supralărgiri ale părții carosabile, realizarea benzilor de încadrare etc.) se va începe numai după definitivarea lucrărilor la patul drumului, în conformitate cu caietul de sarcini corespunzător și după recepționarea acestuia (semnarea procesului verbal de lucrări ascunse).

Înainte de așternerea balastului din stratul inferior de fundație se vor realiza și recepționa toate eventualele lucrări de asanare a terenului de fundare (drenuri longitudinale, transversale, spice, forate etc.) prevăzute în proiect.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație, pe baza realizării unui sector experimental.

În cazul în care există mai multe surse de aprovizionare cu balast se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale și de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, cu consemnarea în registrul de laborator a fiecărui sector în parte.

8. Sector experimental pentru realizarea stratului de fundație

Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării stratului inferior de fundație din balast (respectiv superior, din balast a amestec optimal).

Experimentarea se va realiza pe același teren de fundare ca și cel folosit în cadrul structurii rutiere (același balast, aceleași grosimi, aceleași utilaje de compactare etc.).

În toate cazurile experimentarea se va face pe tronsoane de proba în lungime de min. 30 m și lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Compactarea sectorului experimental sau sectoarelor experimentale (dacă se consideră mai multe variante de realizare a compactării) se va face în prezența dirigintelui de șantier, fiind urmată de controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite în conformitate cu prezentul caiet de sarcini. Se va urmări determina numărul minim de treceri ale fiecărui utilaj de compactare ce urmează să fie folosit pe șantier pentru obținerea cel puțin a gradului de compactare precizat de prezentul caiet de sarcini. De asemenea, se va efectua determinarea cantității de apă de adaos pentru obținerea lui w_{opt} , cantitate care va fi reglată zilnic de către laboratorul de șantier, funcție de condițiile meteorologice și de umiditatea naturală a agregatelor naturale folosite.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume :

- dacă grosimea proiectată a stratului de fundație din balast poate fi compactată ca un singur strat cu utilajele disponibile;

- condițiile de compactare (numărul de treceri al fiecărui utilaj, verificarea eficienței utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului sau utilajelor). Intensitatea de compactare (IC) se determină cu relația următoare:

$$IC = \frac{Q}{S} \quad [m] \quad (2)$$

în care:

Q este volumul balastului pus în operă în unitatea de timp (ore, zi, schimb), în m³;

S - suprafața călcată la compactare în intervalul de timp dat, în m². În cazul în care se folosesc mai multe utilaje de același tip, suprafețele călcate de fiecare utilaj se cumulează.

Partea din sectorul experimental cu cele mai bune rezultate va considera ca sector de referință pentru restul lucrărilor. Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în registrul de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

9. Realizarea stratului de fundație din balast (balast amestec optimal)

Realizarea stratului rutier de fundație din balast presupune urmărirea următoarelor operații:

- așternerea și nivelarea la șablon a balastului. Așternerea și nivelarea se realizează cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect. În cazul unor grosimi mai mari de 15 cm înainte de compactare, trebuie demonstrat prin rezultatele obținute pe sectorul experimental că utilajul (utilajele) de compactare pot realiza gradul de compactare proiectat;

- adăugarea prin stropire uniformă (se va evita supraumectarea locală) a cantității de apă necesare pentru atingerea umidității optime de compactare. Reglarea cantității de apă de adaos se va realiza zilnic prin încercări de laborator efectuate pe șantier;

- compactarea se realizează cu atelierul de compactare stabilit pe sectorul de încercare, respectându-se viteza tehnologia și intensitatea de compactare determinate anterior. Numărul de treceri ale atelierului de compactare pentru fiecare operație este cel determinat pe sectorul experimental.

Acostamentele se completează și se compactează obligatoriu odată cu stratul de fundație, astfel încât acesta să fie în permanență încadrat de acostamente, cu respectarea măsurilor de evacuare a apelor.

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

Este interzisă utilizarea balastului înghețat și așternerea balastului pe suprafețe acoperite cu zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

10. Controlul calității lucrărilor

Pentru verificarea calității lucrărilor în timpul execuției stratului de fundație din balast (balast amestec optimal) se vor realiza încercările și determinările precizate în tabelul 7, cu frecvența menționată în același tabel.

Tabelul 7. Verificări necesare pentru determinarea calității stratului din balast (balast amestec optimal).

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conf. STAS
1	Încercarea Proctor modificat	-	1913/13
2	Determinarea umidității de compactare	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare (Q/S)	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare	zilnic în min. 3 puncte pentru suprafețe < 2.000 m ² și min. 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 m ² de strat	11913/15 12288
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	în câte două puncte situate în profiluri transversale la distanța de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	Normativul C.D. 31

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

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

Referitor la capacitatea portantă, se recomandă ca după terminarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație să se verifice capacitatea portantă obținută la acest nivel cu deflectometrul cu pârhie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului inferior de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunii caracteristice, nu depășesc valoarea deflexiunii admisibile prevăzută în tabelul 8. Frecvența măsurărilor este cea prezentată în tabelul 3.

Tabelul 8. Valoarea deflexiunii admisibile.

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal h, cm	Valorile deflexiunii admisibile, d_{adm} , în 0,01 mm			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă conform STAS 12253	Pământuri de tipul (conform SR EN ISO 14688-2)		
		Nisip prăfos Nisip argilos (P3)	Praf nisipos Praf argilos Praf (P4)	Argilă Argilă nisipoasă Argilă prăfoasă (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

Conform Indicativului CD 148-2003, se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deflexiunea are valori mai mari decât cea admisibilă în cel mult 10 % din punctele de măsurare.

Uniformitatea execuției stratului de fundație se consideră corespunzătoare dacă valoarea coeficientului de variație a deflexiunii este de max. 35 %.

Controlul gradului de compactare se va realiza în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini. Se va realiza cel puțin o verificare a gradului de compactare la o lungime de 250 m de bandă de parte carosabilă (STAS 6400) sau frecvența verificărilor va fi cea prevăzută în tabelul 7. Stratul se consideră corespunzător din punct de vedere al compactării dacă:

- pentru drumurile publice din clasele tehnice I, II și III gradul de compactare este:
 - 100 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
 - 98 %, în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile publice din clasele tehnice IV și V gradul de compactare este:
 - 98 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
 - 95 %, în toate punctele de măsurare.

Celelalte verificări privind calitatea compactării stratului de fundație din balast se vor efectua în conformitate cu datele arătate în tabelul 7.

Verificarea calității materialelor se va realiza de către laboratorul antreprenorului sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul. Se vor efectua verificări referitoare la calitatea materialelor puse în operă în conformitate cu cele precizate în tabelul 2 din prezentul caiet de sarcini.

11. Condiții tehnice, reguli și metode de verificare

Verificarea elementelor geometrice se va efectua pe baza următoarelor reguli și metode de verificare:

- grosimea stratului de fundație atât pe partea carosabilă, cât și în casete este cea din proiect. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se străpunge stratul la fiecare 200 m² de strat executat. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției. Abaterea limită la grosime poate fi de max. ± 20 mm;
- lățimea stratului de fundație este cea mai prevăzută în proiect. Verificarea lățimii stratului de fundație se realizează în profilurile transversale ale proiectului. Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm;
- panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintei prevăzută în proiect. Denivelările admise sunt cu $\pm 0,5$ cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea proiectată și se măsoară la fiecare 25 m distanță;
- declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului. Abaterile limită la cotele stratului de fundație, față de cotele din proiect, pot fi de ± 10 mm.

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de fundație se efectuează cu lata de 3,00 m, acceptându-se următoarele toleranțe:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa benzilor de circulație și nu pot fi mai mari de ± 10 mm;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor transversale ale proiectului și nu pot fi mai mari de ± 5 mm.

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

12. Recepția lucrărilor

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 273, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile caietului de sarcini.

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

În urma acestei recepții se încheie Procesul-verbal în registrul de lucrări ascunse.

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

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile Regulamentului aprobat cu HGR 273.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

- CD 31-2002
- CD 148-2003
- AND 589-2004
- SR EN ISO 14688/1-2004/AC-2006
- SR EN ISO 14688/2-2005/C91-2007
- SR EN 13242+A1-2008
- SR EN 13043-2003/AC-2004
- SR EN 12620+A1-2008
- SR EN 933/1-2008 (engleza)
- SR EN 933/8:2012 (engleza)
- SR EN 1097/1-2011 (engleza)
- SR EN 1097/2-2010 (engleza)
- STAS 1913/1-1982
- STAS 1913/5-1985
- STAS 1913/13-1982
- STAS 1913/15-1975
- STAS 6400-1984
- STAS 12288-1985
- STAS 10796/1-1977
- STAS 10796/2-1979
- STAS 10796/3-1988
- STAS 2914/4-1989
- Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
- Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor din balast.
- Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum.
- Execuția straturilor din balast sau balast amestec optimal.
- Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor partea 1. Identificare și descriere.
- Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2. Principii pentru o clasificare.
- Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.
- Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
- Agregate pentru beton.
- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității.
- Analiza granulometrică prin cernere.
- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine.
- Determinarea echivalentului de nisip.
- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.
- Teren de fundare. Determinarea umidității.
- Teren de fundare. Determinarea granulozității.
- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație.
- Condiții tehnice generale de calitate.
- Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
- Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Prescripții generale de proiectare.
- Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, șanțuri și casiiuri. Prescripții de proiectare și execuție.
- Lucrări de drumuri. Construcții pentru colectarea apelor.
- Drenuri de asanare. Prescripții de proiectare și amplasare.
- Lucrări de drumuri și căi ferate. Determinarea modulului de deformare liniară.

S.C. INFRA VIALIS S.R.L. – DEVA, Tel/Fax 0254 225 639; 0745 310 134
STAS 4606-1980

HG 273-1994

Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.
Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Întocmit,

ing. DINESCU MUGUREL



4. CAIET DE SARCINI

EXECUȚIA TERASAMENTELOR

1. GENERALITATI

1.1. Domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea terasamentelor, cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleelor, rambleelor, transporturilor, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calitatii și condițiile de receptie la obiectivul:

„MODERNIZARE DRUM COMUNAL DC 12C BLĂJENI – COTONCU VULCAN”

Planșele care guvernează lucrarea, sunt: plan de situație, profiluri transversale tip și curente, profiluri longitudinale.

1.2. Prevederi generale

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din standardele și normativele în vigoare, în măsura în care completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin posibilitățile proprii sau prin colaborare cu unitati de specialitate efectuarea tuturor incercarilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului verificari suplimentare, fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

Antreprenorul este obligat să țină evidenta zilnica a conditiilor de executare a terasamentelor, cu rezultatele obtinute in urma determinărilor și incercărilor.

În cazul cand se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune execuția lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

2. EXECUTAREA TERASAMENTELOR

2.1. Pichetajul și bornarea lucrărilor

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente, antreprenorul trece la restabilirea și completarea pichetajului. Aceste lucrări se fac de comun acord cu beneficiarul și proiectantul. Picheții implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați în plan și în profil în lung de aceeași reperi ca și picheții din pichetajul inițial.

Odată cu definitivarea pichetajului antreprenorul va materializa prin țărugi și șabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în axul carosabilului

„MODERNIZARE DRUM COMUNAL DC 12C BLĂJENI – COTONCU VULCAN”

- punctele de intersecție ale taluzelor cu terenul natural pe latura nordică a construcției

Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetajelor și reperilor, de a stabili sau de a le restabili sau de a le reamplasa dacă este necesar. Aceștia se vor scoate în afara zonei de lucru. Scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de către antreprenor, pe cheltuiala și răspunderea sa.

Cu ocazia efectuării pichetajului, vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, electrice, de telecomunicații sau de altă natură, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora, conform documentațiilor tehnice pentru predarea terenului liber antreprenorului. Aceste lucrări se vor corela cu cele prevăzute în proiect și în caz de neconcordanțe se va înștiința beneficiarul, pentru a stabili sumele necesare, eventual suplimentare, față de cele prevăzute în proiect.

De regulă, pichetajul axului este efectuat prin grija beneficiarului. Sunt materializate pe teren toate punctele importante ale platformei prin pichetaj cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legați de reperi amplasați în afara amprizei platformei. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi amplasați în afara amprizei platformei. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați în afara zonei

2.2. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei de proprietate: defrișări, curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni, decaparea și depozitarea pământului vegetal, asanarea zonei prin îndepărtarea apelor de suprafață și subterane, demolarea construcțiilor existente.

Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu sau să contacteze administrația locală pentru tăierea arborilor, a pomilor, și arbuștilor, să scoată rădăcinile și buturugile.

Doborârea arborilor și pomilor, precum și transportul materialului lemnos rezultat, se face pe cheltuiala antreprenorului după îndeplinirea formelor legale.

Scoaterea buturugilor și rădăcinilor se face în mod obligatoriu la ramblee, precum și la deblee.

Curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafață a platformei carosabile.

Pământul decapat și alte produse care sunt improprie, vor fi depozitate în depozit definitiv. Pământul vegetal corespunzător va fi pus într-un depozit provizoriu în vederea reutilizării.

În porțiunile unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul platformei, acestea trebuie abătute prin șanțuri de gardă provizorii care să colecteze și să evacueze apa în afara platformei.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca beneficiarul să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate la prezentul capitol.

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

2.3. Mișcarea pamantului

Mișcarea pământului se efectuează prin evacuarea pământului provenit din săpături în depozit definitiv și imprastierea lui.

Necesarul de umplutura, balast argilos, provine din gropi de împrumut.

Dacă în cursul execuției apar pământuri provenind din debleuri și gropi de împrumut incompatibile cu prescripțiile caietului de sarcini, relativ la calitate și condițiile de execuție a rambleelor, antreprenorul trebuie să informeze beneficiarul și să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplură.

2.4. Executia rambleelor

Prescriptii generale

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

Nu se executa lucrari de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

Executia rambleelor trebuie sa fie intrerupta in cazul când calitatile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini, vor fi compromise de intemperii.

Executia nu poate fi reluată decât după un timp fixat de diriginte sau reprezentantul său, la propunerea antreprenorului.

Modul de executie a rambleelor

Rambleele se executa din straturi elementare suprapuse, pe cât posibil orizontale, pe întreaga lățime a platformei și în principiu pe întreaga lungime a rambleului.

Daca dificultatile speciale, recunoscute de diriginte o impun, straturile elementare pot fi executate pe latimi inferioare celei a rambleului. Acest rambleu va fi atunci executat din benzi alăturate care împreună acoperă întreaga latime a profilului. Decalarea în înălțime între două benzi alăturate nu trebuie să depășească grosimea maximă impusă.

Pământul adus pe platforma este imprăștiat și nivelat pe întreaga latime a platformei în grosime optimă de compactare stabilă, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

Profilul transversal al fiecărui strat elementar va trebui să prezinte pante suficient de mari pentru a asigura scurgerea rapidă a apelor de ploaie, aceste pante vor fi de min. 5%

La punerea in opera se va tine seama de umiditatea optima de compactare. Pentru aceasta, laboratorul șantierului va face determinari ale umiditatii la sursa și se vor lua măsurile in consecinta pentru punerea in opera respectiv cernerea și necompactarea imediata, lăsând pământul să se zvante sau să se trateze cu var pentru a-și reduce umiditatea cat mai aproape de cea optima, sau din contra, udarea stratului așternut pentru a-l aduce la valoarea umiditatii optime.

Compactarea rambleelor

Toate rambleele vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor normal prevazute în STAS 2914-S4.

Lucrarile trebuie sa fie executate de asa maniera încât dupa cilindrare profilele din proiect sa fie realizate cu toleranțe admisibile. Taluzul nu trebuie să se prezinte nici cu scobituri nici cu excedente, in afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constituate ale rambleului.

Rambleele vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 8 tone cel puțin. Această compactare va fi insotita de o stropire cu apă suficienta.

Controlul compactarii va fi efectuat prin masurarea parametrilor Q/S, unde:

Q - reprezinta volumul rambleului pus in opera intr-o zi măsurat in mc după compactare

S - reprezinta suprafata maturată intr-o zi de utilajul de compactare deplasându-se cu viteza stabilită in timpul experimentării.

Valoarea parametrilor va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de incercare controlat prin incercari cu placă permițând să obțină un modul al primei incercari cel puțin egal cu 500 bari și un raport E2/E1 inferior lui 0,15.

Incercările se vor face in colaborare cu un laborator de incercari de specialitate iar rezultatele vor fi inscrise in registrul de șantier.

2.5. Protectia impotriva apelor

Antreprenorul este obligat să asigure protectia rambleelor contra apelor pluviale și inundatiilor provocate de ploi a căror intensitate nu depășește intensitatea celei mai puternice ploi inregistrate in cursul ultimilor zece ani. Intensitatea precipitatiilor de care se va tine seama va fi cea furnizata de cea mai apropiată statie pluviometrică.

Finisarea platformei

Stratul superior al platformei va fi ingrijit compactat, nivelat și complectat respectând cotele in profil transversal, declivitatile și latimea prevăzute in proiect.

Gradul de compactare și tolerantele de nivelare sunt date in tabel In ce privește latimea platformei și cotele de executie abaterile limită sunt:

- La lățimea platformei: 0,05 m față de axe
- 0,10 m la lățimea întreaga - La cotele proiectului:
- $\pm 0,05$ m față de cotele de nivel ale proiectului.

Dacă construcția sistemului rutier nu se realizează imediat, terasamentele, platforma va fi nivelată transversal urmărind profilul acoperiș, constituit din doi versanți plani, înclinați cu 4% spre marginea acestora.

2.6. Controlul execuției lucrărilor

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în :

- verificarea tasării și bornării axei și amprizei platformei
- verificarea pregătirii terenului de fundații
- verificarea calității și stării pământului utilizat
- controlul grosimii straturilor așternute
- controlul compactării terasamentelor
- controlul caracteristicilor platformei carosabile
- controlul capacității portante

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

Verificarea trasării axului și a amprizei se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de $\pm 0,10$ m în raport cu reperii pichetajului general.

Verificarea pregătirii terenului de fundație.

- înainte de începerea executării umpluturilor, după ce s-a curățat terenul, s-a îndepărtat stratul vegetal și s-a completat pământul, se determină natura pământului, gradul de compactare și deformabilitatea terenului de fundație prin determinări de laborator.

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

- numărul minim de probe pentru gradul de compactare este 3 încercări pentru fiecare 200 mp de suprafețe compactate.

- deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârghii conform instrucțiunilor tehnice departamentale indicativ CD 31-2002

Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profile transversale amplasate la maximum 25 m unul după altul în 3 puncte (dreapta, ax, stânga) de pe platforma

La nivelul terenului de fundație se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică corespunzătoare vehiculului etalon de 100 kN to are valori mai mari

decât cea admisibilă în cel 10% din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundație se stabilesc în funcție de tipul pământului de fundație conform tabelului.

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundare se va face în corelație cu rezultatele de laborator în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută, iar dacă nu corespund, se continuă compactarea concomitent cu alte măsuri de îmbunătățire a granulometriei, a umidității, etc.

Verificarea calității straturilor așternute

- verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului. În cazul probelor extrase din gropile de împrumut se va determina și densitatea în stare uscată.

- grosimea fiecărui strat de pământ așternut la executarea rambleului va fi verificată, aceasta trebuie să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare pentru a se asigura gradul de Compactare și capacitatea portantă prescrisă.

Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pământ pus în operă. În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața mijlocul și de la baza stratului atunci când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și de la baza stratului atunci 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 minim 1000cm³. Verificarea gradului de compactare se face prin compactarea densității în stare uscată stabilită prin încercarea Proctor Normal. Verificarea privind gradul de compactare realizat se face în min. 3 puncte repartizate stânga, ax, dreapta, în secțiuni diferite pentru fiecare sector : platforme trafic greu, carosabil trafic auto .

În cazul în care valorile obținute nu sunt corespunzătoare celor prevăzute se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

Nu se va trece la execuția stratului următor atât timp cât rezultatele verificărilor efectuate nu confirmă realizarea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului nefiind posibilă. Aceste date se urmăresc de către beneficiar și se înscriu în cartea tehnică a construcției.

Porțiunile slab compactate pot fi depistate prin metode expeditivă cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu pârghie.

2.7. Controlul caracteristicilor patului platformei carosabil trafic auto

a. Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea execuției terasamentelor și constă în verificarea topografică a nivelmentului și determinarea deformabilității cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul patului drumului.

b. Toleranțele de nivelment admisibile impuse pentru patul drumului sunt $\pm 0,05\text{m}$ față de prevederile proiectului. În ceea ce privește suprafața platformei și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate

c. Deformabilitatea platformei drumului este stabilită prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie. La nivelul platformei (patului) se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformabilitatea elastică corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 100 kN are valori mai mari decât cea admisă conform tabelului:

Tipul de pământ conform STAS 1243-88	Valoarea admisibilă a deformației elastice 1/100mm
nisip prăfos, nisip argilos	350
praf nisipos, praf nisipos argilos, praf argilos	400
argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă	450

3. RECEPTIA LUCRĂRILOR

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

4. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE

În cadrul recepției pe faze (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentații și de prezentul caiet de sarcini.

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

Recepția pe faze se efectuează de către beneficiar și antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției trebuie să poarte ambele semnături.

Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

- trasarea și șablonarea lucrării
- decaparea stratului vegetal
- pregătirea terenului de fundație
- în cadrul rambleelor pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturii la nivelul patului drumului sau sub cota stratului de formă

- în cadrul săpăturilor la cota finală a săpăturii

Realizarea terasamentelor la nivelul patului platformei se recepționează ca fază determinantă.

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

5. INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE

În timpul termenului de garanție, antreprenorul va trebui să execute, în timp util și pe cheltuiala sa, lucrările necesare pentru îndreptarea, dacă este cazul, a deficiențelor apărute în urma executiei terasamentelor.

6. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Recepția la terminarea terasamentelor se efectuează verificându-se:

- concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și a proiectului de execuție
- natura pământului din corpul drumului și din terenul de sub rambleu
- concordanța gradului de compactare și a capacității portante realizate cu prevederile caietului de sarcini.

Lucrările nu se vor recepționa dacă:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect
- nu este realizat gradul de compactare la nivelul patului platformei cât și pe fiecare strat în parte (atestat de procesele verbale de recepție pe faze)
- lucrările de scurgere a apelor sunt necorespunzătoare
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafața platformei
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

Defecțiunile se vor consemna și se va stabili modul și termenul de remediere.

7. RECEPTIA FINALA

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător.

Întocmit

ing. DINESCU MUGUREL



5. CAIET DE SARCINI

**PODEȚE DIN ȚEAVĂ CORUGATĂ
SAU TUBURI PVC**

CAIET DE SARCINI

PODEȚE DIN ȚEAVĂ CORUGATĂ SAU TUBURI PVC

1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini se aplică următoarelor tipuri de podețe:

- **podete din teava corugata sau tuburi PVC, montate pe pat de balast;**

El cuprinde conditiile tehnice si de calitate care trebuie sa le indeplineasca materialele, controlul de calitate al lucrarilor si criteriile de receptie a lucrarilor.

2. Apa

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

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

3. Cimentul

CARACTERISTICI

Caracteristicile cimenturilor vor fi verificate in conformitate cu: SR EN 197-1/2011, SR EN 196-1/2006, NE 012-2007, NE 013-2002.

Cimentul utilizat este specificat pe plansele de executie in conformitate cu clasele de expunere specificate in Normativul NE 012/2007 pentru betoanele turnate monolit si NE 013-2002, NE 012/2010 pentru elementele prefabricate din beton simplu, beton armat si beton armat precomprimat.

CONTROLUL CALITATII

- procurarea materialelor, utilajelor, echipamentelor, asigurarea mijloacelor de transport, precum si a fortei de munca necesare;
- la aprovizionare: prin verificarea certificatului de calitate / garantie emis de producator sau de baza de livrare;
- inainte de utilizare, de catre un laborator autorizat.

LIVRAREA

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

- tipul de ciment si fabrica producatoare;

- nr. certificatului de calitate eliberat de producator;
- nr. buletinului de analiza a calitatii cimentului efectuata de un laborator autorizat.

DEPOZITAREA

Depozitarea cimentului se poate face:

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

Cimentul trebuie folosit inainte de termenul de expirare.

4. Agregatele naturale

Agregatele naturale folosite pentru prepararea betoanelor, a patului si umplutura din balast trebuie sa corespunda calitativ cu prevederile STAS 4606/80 NE 012-2007 si NE 013-2002.

CONTROLUL CALITATII AGREGATELOR

In cazul procurarii ca atare a agregatelor, acestea vor fi achizitionate de la statii de productie autorizate. Controlul calitatii agregatelor se va face la fiecare lot aprovizionat, conform prevederilor din anexa VI.1pct. A2 si VI.1 pct. B2 din NE 012-2007 si NE 013-2002 cap 4.2, iar metodele de verificare vor tine cont de STAS 4606/1980.

Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate in laborator.

TRANSPORTUL AGREGATELOR

Agregatele vor fi expediate cu mijloace de transport curate si bine inchise. Fiecare transport va fi insotit de foaia de expeditie in care se vor arata: numarul si data eliberarii foi, marca de fabrica (balastiera), destinatarul, felul si sortul agregatelor, cantitatea livrata, numarul certificatului de calitate.

DEPOZITAREA AGREGATELOR

Se vor depozita pe platforme betonate, avand pante si rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea diferitelor sorturi se vor amenaja compartimente cu inaltimea corespunzatoare in vederea evitarii amestecarii sorturilor.

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

Cerintele de baza pe care trebuie sa le indeplineasca betoanele vor fi conform „Cod de Practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat”, Indicativ NE 012-2007. Dupa modul de expunere al constructiilor prevazute in documentatie in functie de conditiile de mediu, se stabileste clasa de expunere (NE 012-2010) pentru beton monolit si.

Clasa de expunere, clasa de beton si cerintele minime de asigurare a durabilitatii sunt specificate in plansele din proiect.

BETONUL PROASPAT

a) Compozitia

Compozitia betoanelor este definita de proportia in volume a diverselor categorii de agregate uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat si volumul apei. Cantitatile necesare pe fiecare component al betonului vor fi determinate inainte de a incepe prepararea acestuia de catre Antreprenor.

La dozarea materialelor componente ale betonului (dupa stabilirea retetei) se admit urmatoarele abateri:

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

b) Prepararea si transportul betonului

Precizarile privind aceste operatii vor fi in conformitate cu NE 012-2007 cap. 16.4.3 si NE 013-2002 cap. 9 si cap. 12.2.2.

BETONUL INTARIT

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

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

6. Armaturi

OTEL BETON

Otelul beton folosit va fi OB37 si PC52 trebuind sa respecte STAS 438/1-89.

Confectionarea si montarea barelor se va face in stricta conformitate cu prevederile proiectului.

producător. Controlul oțelului beton va consta din:

- verificarea dimensiunilor secțiunii, greutatea netă;
- examinarea aspectului;
- marca produsului, tipul armăturii, semnul Controlului de Calitate;
- verificarea îndoirii la rece;
- verificarea caracteristicilor mecanice (rezistența la rupere, limita de curgere, alungirea la rupere).

Depozitarea oțelului pentru armături se va face separat pe tipuri, astfel încât să se asigure condiții care să nu producă corodarea armăturii, murdărirea cu pamant sau alte materiale și să poată fi identificat ușor fiecare sortiment și diametru.

Innădirea barelor se face conform prevederilor proiectului și prevederilor STAS 10107/0-90. De regulă, innădirea armăturilor se realizează prin suprapunere fără sudură sau prin sudură obișnuită (electrică prin puncte, cap la cap prin topire intermediară, manuală cu arc electric prin suprapunere cu eclise).

PLASE SUDATE

Plasele sudate din bare de oțel destinate armării betoanelor de pantă vor fi în conformitate cu Indicativ 106 GQ 126 SR 438/3-1998 "Produse de oțel pentru armarea betonului. Plase sudate."

Sarma trasa pentru beton armat

Sarma trasa pentru beton armat este conform STAS 438/2-89 "Produse de oțel pentru armarea betonului. Sarma rotundă trefilată"

Controlul calității plaselor sudate la aprovizionare se face conform Anexa VI.1, punctul A, nr. A6, acțiunile a, b, c, și din Codul de practică NE 012-1:2007.

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

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

Încercările și determinările specifice plaselor sudate, inclusiv verificarea calității sudării nodurilor se vor efectua conform SR 438-3:1998.

În cazul când plasele sudate sunt acoperite cu rugină se va proceda la înlăturarea acesteia prin periere.

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

Înainte de punerea în operă, plasele vor fi debitate la dimensiunile din planurile de execuție și îndoite conform proiectului

ARMATURI PRETENSIONATE

Armaturile pretensionate vor fi in conformitate cu "Specificatia tehnica ST 009-1996", "Ghidul de atestare tehnica GAT 253" (MLPAT) pentru armaturile pretensionate din import si NE 012-2010.

7. Cofraje si sustineri

Cofrajele se pot confectiona din lemn sau produse pe baza de lemn, metal sau produse pe baza de polimeri.

Materialele pentru confectionarea cofrajelor trebuie sa fie conform urmatoarelor STAS-uri:

- bile – manele de rasinoase: STAS 1040-85;
- grinzi – rigle de fag si rasinoase SR EN 1313-1+A1/2001;
- placaj tego de 8 si 15mm: SR EN 313-1/2003 si SR EN 314-1/1996;
- cuie: STAS 2111-90.

La confectionarea cofrajelor se vor respecta NE 012/2010.

8. Aditivi

Aditivii sunt produse chimice care se adauga in beton in cantitati mai mici sau egale cu 5% substanta fata de masa cimentului in scopul modificarii / imbunatatirii betonului in stare proaspata si / sau intarita.

La folosirea aditivilor se vor respecta prevederile NE 012-2007 cap.4.4. si anexa I.3 si NE 013-2002 cap.4.4.

9. Adaosuri

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

La folosirea adaosurilor se vor respecta prevederile NE 012-2007 cap.4.5.

10. Teava corugata sau tuburi PVC

PROCURARE TEVII SI A TUBURILOR

Tuburile si tevilor sunt executate in unitati specializate atestate, prin proceduri tehnice specifice.

Producatorul elementelor pentru podete va prezenta executantului lucrarilor de podete si Consultantului procedurile de realizare, transport si montare a acestor elemente in

S.C. INFRA VIALIS S.R.L. – DEVA, Tel/Fax 0254 225 639; 0745 310 134
concordanta cu reglementarile tehnice specifice si cu prevederile sistemului de asigurare a calitatii.

Elementele prefabricate vor fi insotite la livrare de un certificat de calitate.

Fiecare tub/teava va fi marcat pentru a putea fi identificat înscriindu-se pe el locul de fabricație, dimensiuni, domeniul de utilizare.

MONTAREA TUBURILOR/TEVILOR

Tubul/teava se monteaza pe un pat de balast nisipos sau nisip numai dupa ce s-au verificat cotele de montaj.

Montarea tuburilor/tevilor se va realiza manual avand in vedere greutatea redusa a acestora.

11. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor propriu-zise, Antreprenorul va executa lucrările pregătitoare:

- semnalizarea zonei de lucru;
- verificarea existenței și poziției eventualelor utilități în ampriza sau în vecinătatea acesteia; se vor lua toate măsurile pentru executarea lucrărilor în siguranță;
- trasarea lucrărilor;
- asigurarea scurgerii apei de pe amplasament.

12. Săpătura

La executarea săpăturilor se vor respecta prevederile corespunzătoare din Caietul de Sarcini pentru Terasamente.

Cand executia sapaturilor implica dezvelirea unor retele subterane existente (apa, gaze, electrice, etc.) ce raman in functiune, trebuiesc luate masuri pentru protejarea acestora impotriva deteriorarii. Daca aceste retele nu se cunosc si apar pe parcursul executarii sapaturii, se vor opri lucrarile si se va anunta Consultantul pentru a lua masurile necesare.

Ultimii 30 cm până la cota de fundare se vor excava înaintea betonării, pentru evitarea degradării terenului de încastrare și a conturului tălpiei fundației.

13. Cofrarea

Cofrajele si sustinerile lor trebuie sa fie astfel alcatuite incat sa indeplineasca conditiile din NE 012-2010 cap 6 si 7:

- sa asigure obtinerea formei, dimensiunilor si gradului de finisare prevazute in proiect pentru elementele ce urmeaza a fi executate, respectandu-se inscrierea in abaterile

- sa fie etanșe astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment;
- sa fie stabile rezistente sub acțiunea încărcărilor ce apar în procesul de execuție.

Înainte de începerea operației de montare a cofrajelor, se vor curăța și pregăti suprafețele care vin în contact cu betonul ce urmează să se toarnă și se va verifica și corectă poziția armaturilor.

Pentru a reduce aderența între beton și cofraje acestea se ung cu agenți de decofrare pe fețele care vin în contact cu betonul imediat înainte de montare.

Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operații:

- trasarea cofrajelor;
- asamblarea și susținerea provizorie a panourilor;
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor.

Controlul și recepția lucrărilor de cofraje

Se vor efectua verificări etapizate astfel:

- preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subansamblurile de cofraj și susțineri;
- în cursul execuției, verificându-se poziționarea în raport cu trasarea și modul de fixare al elementelor;
- final, recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor într-un registru de procese verbale.

În cazul cofrajelor care se închid după montarea armaturilor se va redacta un proces verbal comun pentru cofraje și armături.

14. Fasonarea și montarea armaturilor

Fasonarea armaturilor se face din OB37 și PC52, conform planselor de armare din proiect.

15. Turnarea și protecția betonului

Turnarea betonului și tratarea ulterioară a acestuia se va face respectând prevederile din NE 012/2007 cap.16.4.4. și cap. 16.4.5. și din NP 093-03 "Normativ de proiectare a elementelor compuse din betoane de vârste diferite și a conectorilor pentru lucrări de camășuieli și suprabetonări".

Turnarea betonului trebuie realizată după:

- terminarea săpăturii;
- recepția cotei și naturii terenului de fundare;
- montarea și recepția cofrajelor (cu excepția fundațiilor la elementelor prefabricate);

- montarea armaturilor;

- montarea cartonului bitumat sau a placilor din polistiren expandat la rostul dintre tronsoane daca e cazul;

În baza verificării condițiilor de mai sus, pe baza proceselor verbale de lucru ascunse și/sau de faze determinante se va aproba începerea betonării.

Betonul în fundații se toarnă aderent la pereții săpăturii.

Betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi de maximum 50cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior.

Înălțimea liberă de cadere a betonului nu va fi mai mare de 1.5 m. Rosturile de lucru trebuie evitate, iar în cazul în care nu se poate, acestea vor fi tratate în conformitate cu "Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat" indicativ NE 012-2007.

16. Executia sistemului de drenaj

Drenul se realizează din material granular în concordanță cu detaliile din proiect.

Intocmit,

Ing. Dinescu Mugurel



CAIET DE SARCINI

6. DISPOZITIVE DE SCURGERE ȘI EVACUAREA APELOR DE SUPRAFATA

DISPOZITIVE DE SCURGERE SI EVACUAREA APELOR DE SUPRAFATA

C U P R I N S

I. GENERALITATI	
I. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE	
I. 2. PREVEDERI GENERALE	
II. MATERIALE PENTRU MORTARE SI BETOANE	
II. 1. CIMENTURI	
II. 2. AGREGATE	
II. 3. APA	
II. 4. OTEL BETON	
III. MATERIALE PENTRU PEREURI SI ZIDARII DE PIATRA BRUTA SI BOLOVANI	7
III. 1. NISIP PENTRU PEREURI USCATE	7
III. 2. PIATRA BRUTA PENTRU PEREURI SI ZIDARII	7
III. 3. BOLOVANI PENTRU PEREURI SI ZIDARII	7
IV. MATERIALE SI TUBURI PENTRU DRENURI	8
IV. 1. MATERIAL PENTRU FILTRE	8
IV. 2. TUBURI PENTRU DRENURI	8
IV. 3. GEOTEXTIL	8
V. MATERIALE PENTRU CANALIZARI	8
V. 1. TUBURI PREFABRICATE DIN BETON SIMPLU	9
VI. BORDURI DE TROTUARE - PREFABRICATE PENTRU RIGOLE, SANTURI SI CASIURI	9
VI. 1. BORDURI DE TROTUARE - BORDURI DE REFUGII	11
VI. 2. ELEMENTE PREFABRICATE PENTRU AMENAJAREA RIGOLELOR, SANTURILOR SI CASIURILOR DE TALUZ	
VII. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR	
VII. 1. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR	
VIII. PICHETAREA SI EXECUTIA SAPATURILOR	
VIII. 1. PICHETAREA LUCRARILOR	
VIII. 2. EXECUTIA SAPATURILOR	
IX. COMPOZITIA SI UTILIZAREA MORTARELOR SI A BETOANELOR	
IX. 1. COMPOZITIA SI UTILIZAREA MORTARELOR	
IX. 2. PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT	
IX. 3. CLASIFICAREA SI UTILIZAREA BETOANELOR	
IX. 4. COMPOZITIA BETOANELOR	
X. COFRAJE	
X. 1. COFRAJE	
XI. OTEL DE ARMATURA	
XI. 1. FASONAREA SI MONTAREA ARMATURII	
XII. BETOANE	
XII. 1. PREPARAREA BETONULUI	
XII. 2. PUNEREA IN OPERA A BETONULUI	
XII. 3. INCERCAREA SI CONTROLUL BETOANELOR	
XII. 4. TOLERANTE LA LUCRARILE EXECUTATE DIN BETON	
XIII. ZIDARII DIN PIATRA BRUTA SAU BOLOVANI	18
XIII. 1. ZIDARII DIN PIATRA BRUTA SAU BOLOVANI	18
XIV. AMENAJAREA SANTURILOR, RIGOLELOR SI CASIURI	
XIV. 1. PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE	
XIV. 2. EXECUTIA PEREURILOR USCATE	20
XIV. 3. EXECUTIA PEREURILOR ROSTUITE CU MORTAR DE CIMENT	20
„MODERNIZARE DRUM COMUNAL DC 12C BLĂJENI - COTENI”	20

XIV. 4. EXECUTIA PEREULUI IN MORTAR DE CIMENT	20
XIV. 5. PEREU DE PIATRA BRUTA SAU BOLOVANI PE FUNDATIE DE BETON	20
XIV. 6. PEREU DIN BETON TURNAT PE LOC	20
XIV. 7. PEREU DIN ELEMENTE PREFABRICATE DIN BETON	
XV. DRENURI SI DISPOZITIVE DE COLECTAREA SI EVACUAREA APELOR DIN CORPUL DRUMULUI	
XV. 1. PRESCRIPTII GENERALE	21
XV. 2. REALIZAREA DRENURILOR DE ACOSTAMENT	21
XV. 3. REALIZAREA STRATULUI DRENANT CONTINUU	21
XV. 4. REALIZAREA DRENULUI LONGITUDINAL SUB ACOSTAMENT SAU RIGOLA	21
XVI. CANALIZAREA	22
XVI. 1. DESCHIDEREA SAPATURILOR	22
XVI. 2. EXECUTAREA CANALELOR, GURILOR DE SCURGERE SI CAMINELOR DE VIZITARE	22
XVII. BORDURI SI RIGOLE PREFABRICATE	22
XVII. 1. MONTAREA BORDURILOR	
XVIII. INCERCARI SI CONTROALE	
XVIII. 1. CONTROLUL DE CALITATE SI RECEPTIA LUCRARILOR	
XIX. RECEPTIA LUCRARILOR	
XIX. 1. RECEPTIA PE FAZE	
XIX. 2. RECEPTIA PRELIMINARA	
XIX. 3. RECEPTIA FINALA	
XX. MASURARE	
XX. 1. ARTICOLE DE LUCRARI INCLUSE	
ANEXA - DISPOZITIVE DE SCURGERE SI EVACUAREA APELOR DE SUPRAFATA	

I.- GENERALITATI

I. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplica la realizarea dispozitivelor de scurgere si evacuarea apelor de suprafata si anume:

- santuri la marginea platformei;
- santuri de garda;
- rigole la marginea platformei;
- rigole la bordura trotuarului;
- rigole de acostament;
- casiuri;
- lucrari de canalizare;
- canale de evacuare;
- puturi absorbante;
- drenuri si dispozitive de colectarea si evacuarea apelor din corpul drumului.

El cuprinde conditiile tehnice care trebuie sa fie indeplinite la realizarea acestor dispozitive si controlul calitatii materialelor si a lucrarilor executate conform prevederilor proiectelor de executie.

In prevederile prezentului caiet de sarcini nu se cuprind:

- podurile si podetele;
- lucrarile de amenajare si corectare a torentilor;
- lucrarile de canalizare pentru ape uzate si de suprafata.

I. 2. PREVEDERI GENERALE

Antreprenorul va asigura masurile organizatorice si tehnologice corespunzatoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura, prin laboratorul propriu sau prin laboratoare autorizate si aprobate de catre Inginer, efectuarea tuturor incercarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

In cazul in care se vor constata abateri de la prevederile prezentului caiet de sarcini Inginerul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor necesare ce se impun.

II. MATERIALE PENTRU MORTARE SI BETOANE

II. 1. CIMENTURI

Cimenturile pentru mortare si betoane vor fi conform prescriptiilor standardelor in vigoare in Romania.

La prepararea betoanelor si a mortarelor se va utiliza unul din urmatoarele tipuri de ciment care trebuie sa corespunda conditiilor tehnice de calitate:

- ciment Portland P 40 conform SR EN 197-1
- ciment Portland cu adaos Pa 35 conform SR EN 197-1
- ciment metalurgic M 30 conform SR EN 197-1
- ciment hidrotehnic Hz 35 conform SR 3011.

Domeniul de aplicare a acestor tipuri de ciment la lucrarile expuse la inghet-dezghet in stare saturata cu apa cum este cazul dispozitivelor pentru scurgerea apelor de suprafata este aratat in tabelul 1 pentru betoane si in tabelul 2 pentru mortare de ciment.

Tabel 1

Nr. crt.	CONDITIILE DE EXECUTIE SAU CARACTERISTICILE ELEMENTELOR	CLASA BETONULUI	TIPUL DE BETON	TIPUL DE CIMENT			
				P40	Pa35	M30	Hz35
1	Elemente sau constructii cu gropi mai mici de 1,5 m	C 12/15 C 16/20 - C 25/30	oricare oricare	I U	R R	U I	I I
2	Elemente sau constructii masive avand grosimea egala sau mai mare de 1,5 m	C 12/15 C 16/20 - C 25/30	oricare oricare	I U	R U	U I	U R
3	Elemente sau constructii din betoane superioare	C 28/35 ≥ C 32/40	armat armat	U U	I I	I I	I I

NOTA: R - ciment indicat a se utiliza

U - ciment utilizat in locul celui indicat

I- ciment a carui utilizare nu este recomandabila din considerente tehnice sau economice

Tabel 2

Nr.	Tipul de mortar	Tipul de ciment	
		indicat a se utiliza	utilizabil in lipsa celui indicat
1.	Mortar de zidarie sau tencuiala de marca 50	F 25	M 30
2.	Idem de marca 100	M 30	Pa 35
3.	Mortare de completarea rosturilor dintre elementele prefabricate	Pa 35	M 30

Cimenturile folosite trebuie sa satisfaca conditiile aratate in tabelul 3. Pentru lucrari in contact cu apa potabila:

Pentru lucrari in contact cu ape naturale agresive sau in contact cu ape marine se vor utiliza cimenturi adaptate acestor medii a caror clasa minimala va fi precizata prin caietul de sarcini speciale in functie de lucrare.

Tabel 3

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE			
	P 40	Pa 35	M 30	Hz 35
Inceputul prizei	1 h	1 h	1 h	1 h 30'
Sfarsitul prizei	< 10 h	< 10 h	< 10 h	< 10 h 30'
Constante de volume pe turte	Sa nu prezinte incovoieri sau crapaturi			
Rezistent la intindere din incovoiere minim N/mmp				
- la 2 zile	3,0	-	-	-
- la 7 zile	-	-	-	-
- la 28 zile	5,0	-	-	4,0
Constante de volum Le Chatelier	Marimea volumului < 10 mm			
Rezistente la compresiune min. N/mmp				
- la 2 zile	17	10	-	-
- la 7 zile	-	-	15	20
- la 28 zile	40	35	30	35

Condițiile tehnice de recepție, livrare și control ale cimentului trebuie să corespundă prevederilor standardelor respective.

În timpul transportului de la fabrica la santier (sau depozit intermediar), manipularii si depozitarii pe santier, cimentul va fi ferit de umezeala si impurificari cu corpuri straine.

Durata de depozitare a cimentului nu va depăși 15 zile de la data producerii.

Durata de depozitare a cimentului nu va depasi 45 zile de la data livrării de către producător. Cimentul rămas în depozit un timp mai îndelungat va fi considerat defectiv.

Cimentul ramas in depozit un timp mai indelungat nu va putea fi intrebuintat decat dupa verificarea starii de conservare a rezistentelor mecanice la 2 (7) zile.

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise marcii respective, vor fi declassate și utilizate corespunzător.

Cimentul care se constata ca s-a alterat se va evacua fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor sau a mortarelor. Evacuarea lui se va face pe cheltuiala Antreprenorului.

Controlul calitatii cimentului de catre Executant se face in conformitate cu prevederile tabelului 23.

II. 2. AGREGATE

Pentru prepararea mortarelor si a betoanelor de ciment se folosesc:

- agregate naturale - nisip natural 0-3; 3-7 sau 0-7
- agregate concasate - balast pentru betoane 0-31 sau 0-71 mm
 - nisip de concasaj 0-3; 3-8 sau 0-8
 - piatra sparta 8-25 sau 8-40 mm.
- Agregatele trebuie sa prezinte:

sau - agregate concasate - balast pentru betoane 0-31 sau
- nisip de concasaj 0-3; 3-8 sau 0-8
- piatra sparta 8-25 sau 8-40 mm.

Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, nealterabile la aer, apa sau inghet; se interzice folosirea agregatelor provenite din roci alterate.

Agregatele trebuie sa fie inerte si sa nu conduca la efecte daunatoare asupra cimentului folosit la prepararea betonului sau mortarului.

Nisipul trebuie sa fie aspru la pipait.

Nisipul de mare se va putea folosi numai pe baza de prescriptii speciale.

Din punct de vedere al formei geometrice, granulele de pietris sau piatra sparta trebuie sa indeplineasca conditiile din tabelul 4.

Tabel 4

CARACTERISTICI	CONDITIILE MINIME DE ADMISIBILITATE	OBSERVATII
Forma granulelor b/a	0,66	Agregatele care nu indeplinesc aceste conditii vor putea fi folosite numai dupa o incercare prealabila a betonului.
c/a	0,33	

Din punct de vedere al continutului de impuritati agregatele trebuie sa respecte prevederile din tabelul 5.

Tabel 5

Denumirea impuritatii	Conditii de admisibilitate	
	Nisip natural sau de concasaj	Pietris sau piatra sparta
Corpuri straine - resturi animale sau vegetale, pacura, uleiuri	Nu se admit	Nu se admit
Pelcula de argila sau alt material aderent pe granulele agregatelor	Nu se admit	Nu se admit
Mica, %, max.	1%	-
Carbune, %, max.	0,5	-
Humus (culoarea solutiei de hidroxid de sodiu)	galbena	galbena
Argila in bucati, %, max.	1%	0,25
Parti levigabile, %, max.	2%	0,5
Sulfati sau sulfuri	Nu se admit	Nu se admit

Observatii: In cazul balastului pentru betoane, se va proceda la separarea acestuia in nisip si pietris verificandu-se incadrarea in conditiile tehnice din tabel.

Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor sa indeplineasca conditiile de admisibilitate indicate in tabelul 6.

Tabel 6

Caracteristici fizico-mecanice	Conditii de admisibilitate
Densitate aparenta, kg/mc, min.	1.800
Densitate in gramada in stare afanata si uscata kg/mc, min.	1.200
Porozitate totala pentru piatra sparta %, max	2
Porozitate aparenta pentru pietris sau piatra sparta max	2
Volum de goluri in stare afanata pentru:	
- nisip, % max.	40
- pietris, % max.	45
- piatra sparta, % max.	55
Rezistenta la strivire %	
- in stare saturata, min.	60
- in stare uscata, max.	15
Coeficientul de inmuiera dupa saturare, min.	0,80
Rezistenta la compresiune a rocilor din care provin pe cuburi, sau cilindri in stare saturata N/mmp, min.	90
Rezistenta la inghet-dezghet exprimata prin pierderea procentuala fata de masa initiala, % max.	10

Sorturile de agregate trebuie sa fie caracterizate prin granulozitate continua, iar continutul in granule care trec, respectiv raman pe ciururile sau sitele ce delimiteaza sortul nu trebuie sa depaseasca 10%, dimensiunea maxima a granulelor ce raman pe ciurul superior nu trebuie sa depaseasca 1,5 d max.

Granulozitatea nisipului este data in tabelul 7.

In cazul balastului pentru betoane, granulozitatea acestuia trebuie sa indeplineasca conditiile din tabelul 8.

Tabel 7

Sortul de nisip		Treceri, in % prin sita sau ciurul de:					
		0,2	0,5	1	2	3,15	7,0
0 - 2	min.	-	10	45	90	-	-
	max.	-	50	85	100	-	-
0 - 3	min.	5	-	35	-	90	-
	max.	30	-	75	-	100	-
0 - 7	min.	2	-	20	-	56	100
	max.	21	-	70	-	87	100

Balastul pentru betoane		Treceri, in % prin sita sau ciurul de:					Tabel 8
		3,15	5	16	20	d max.	
0 - 31	min.	20	-	55	-	80	
	max.	50	-	85	-	100	
0 - 71	min.	10	-	35	-	80	
	max.	30	-	65	-	100	
0 - 40	min.	-	30	-	55	80	
	max.	-	60	-	85	100	
0 - 63	min.	-	25	-	45	80	
	max.	-	25	-	80	100	

Agregatele se vor aproviziona din timp in depozite pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestor materiale. Aprovizionarea se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca acestea sunt corespunzatoare.

Depozitarea se va face pe platforme amenajate separat pe sorturi si pastrate in conditii care sa le fereasca de impurificare.

Controlul calitatii agregatelor de catre Antreprenor se face in conformitate cu prevederile tabelului 19.

Laboratorul Antreprenorului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor
- intr-un registru rezultatele determinarilor efectuate de laborator.

II. 3. APA

Apa utilizata la prepararea betoanelor si mortarelor poate sa provina din reseaua publica sau din alta sursa, dar in acest din urma caz trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in tabelul 9 conform STAS 790.

Modelele de determinare sunt regelementate prin STAS 790. Verificarea se va face de catre un laborator de specialitate la inceperea lucrarilor.

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

Caracteristici chimice si fizice		Conditii de admisibilitate	Tabel 9
Continutul total de saruri gr/l	max.	4	
Sulfati gr. SO_4^{2-} / litru	max.	2	
Substante organice gr/litru	max.	0,5	
Cloruri gr.CL/litru	max.	0,5	
Azotati gr. NO_3/dm^3	max.	0,5	
Magneziu gr. Mg_2/dm^3	max.	0,5	
Materii in suspensie gr.	max.	3	

II. 4. OTEL BETON

Armaturile pentru beton armat pe santier sau elementele prefabricate din beton armat realizate pe santier se vor realiza din otel beton cu profil neted OL 37 sau din otel beton cu profil periodic PC 52 conform prevederilor proiectului. Aceste oteluri trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in STAS 438/1.

La livrare otelul beton va fi insotit de certificatul de calitate emis de producator.

Otelurile vor fi stocate in locuri speciale clasate pe categorii si diametre.

Suprafetele de stocare trebuie sa fie curate. Barele nu vor fi in contact cu solul, cu materiale sau cu subiecte susceptibile de a antrena umiditatea.

Armaturile fasonate sau fasonate si asamblate vor fi transportate in asa fel incat nici un element sa nu sufere deformatii permanente in timpul transportului sau manipularii.

Controlul calitatii otelului beton se face pe fiecare cantitate si sortiment aprovizionat.

III. MATERIALE PENTRU PEREURI SI ZIDARII DE PIATRA BRUTA SI BOLOVANI

III. 1. NISIP PENTRU PEREURI USCATE

Pentru realizarea substratului la pereu se va utiliza nisipul natural sortul 0-7 care trebuie sa aiba continut de fractiuni sub 0,09 mm de max. 12%.

Pentru impanarea pereului se va utiliza nisipul natural sortul 3-7 mm sau savura.

III. 2. PIATRA BRUTA PENTRU PEREURI SI ZIDARII

Piatra bruta folosita la pereuri si zidarii trebuie sa provina din roci fara urme vizibile de dezagregare fizica, chimica sau mecanica, trebuie sa fie omogene in ce priveste culoarea si compozitia mineralogica, sa aiba o structura compacta.

Caracteristicile mecanice ale pietrei trebuie sa corespunda prevederilor din tabelul 10.

Tabel 10

Caracteristici	Conditii de admisibilitate
Rezistenta la compresiune pe epruvete in stare uscata, N/mmp min.	80
Rezistenta la inghet-dezghet:	
- coeficient de gelivitate, la 25 cicluri pe piatra sparta % max.	0,3
- coeficient de inmuier pe epruvete % max.	25

Forma si dimensiunile pietrei brute folosite la pereuri este aratata in tabelul 11.

Tabel 11

Caracteristici	Conditii de admisibilitate
Forma	neregulata, apropiata de un trunchi de piramida sau de o pana
Inaltimea, mm	140...180
Dimensiunile bazei, mm: - lungime - latime	egala sau mai mare ca inaltimea 80...150
Piatra necorespunzatoare dimensiunilor, % max.	15

Piatra bruta pentru zidarii va avea forma neregulata, asa cum rezulta din cariera avand dimensiunea minima de cel putin 100 mm si o greutate care sa nu depaseasca 25 kg.

Pentru zidarie cu rosturi orizontale se va folosi piatra bruta stratificata care are doua fete aproximativ paralele.

Pentru zidaria de piatra bruta opus incertum pietrele trebuie sa aiba o fata vazuta destul de mare; cu muchiile de cel putin 15 cm, fara ca muchia cea mai lunga sa depaseasca mai mult de 1½ dimensiunea celei mai mari.

III. 3. BOLOVANI PENTRU PEREURI SI ZIDARII

Bolovani de rau trebuie sa provina din roci nealterate, negelative si omogene ca structura si compozitie. Nu se admit bolovani din roci conglomerate si nici bolovani cu fisuri sau fete de clivaj.

Caracteristicile mecanice ale bolovanilor vor trebui sa fie dupa cum urmeaza:

- rezistentele la sfaramare prin compresiune min. 60%
- rezistenta la uzura cu masina Deval min. 11.

Dimensiunile bolovanilor folositi la pereuri trebuie sa varieze in limitele aratate in tabelul 12.

Tabel 12

Dimensiuni	Conditii de admisibilitate
- lungime, latime a fetei, mm	80...140
- inaltime	120..160
Piatra necorespunzatoare dimensiunilor % din masa max.	15

Bolovanii folositi la zidarii au dimensiunile in medie cuprinse in limitele 80...200 mm.

IV. MATERIALE SI TUBURI PENTRU DRENURI

IV. 1. MATERIAL PENTRU FILTRE

Ca material drenant se foloseste balastul 0-71 mm care trebuie sa aiba un echivalent de nisip (En) superior lui 40.

Balastul trebuie sa fie curat, sa nu contina elemente vegetale, humus, detritusuri. Trebuie sa aiba o granulometrie continua pentru a preintampina contaminarea lui de catre terenul natural prin antrenarea acestuia printre granulele corpului drumului. Trebuie sa se supuna regulei filtrelor lui TERZAGHI.

$$D_{15} > 4 d_{85}$$

unde:

D₁₅ - dimensiunea ciurului care lasa sa treaca 15% din materialul filtrant

d₈₅ - dimensiunea ciurilor care lasa sa treaca 85% din materialele filtrelor

Pietris ciuruit 8/25 (8/31) mm conform SR 662 asezat in zona tubului perforat al drenului de adancime.

Ca filtru invers se foloseste geotextil.

Caracteristicile geotextilului trebuie sa corespunda prevederilor "Normelor tehnice privind utilizarea geotextilelor" aprobat de ICCPDC indicativ NP 075.

IV. 2. TUBURI PENTRU DRENURI

Pentru colectarea si evacuarea apelor din drenuri se pot folosi:

- tuburi rigide de policlorura de vinil (P.V.C.) STAS 6675/2
- tuburi de polietilena (PE) STAS 10617/2
- tuburi ondulate riflate perforate

Caracteristicile tehnice ale acestor tuburi sunt aratate in tabelul 13.

DIMENSIUNI	Tabel 13					
	STAS 6675/2-86		STAS 10617/2-84		NI 8500-80 IPMP BUZAU	
	TUB P.V.C.rigid		TUB P.E. rigid		TUB PVC	
Diametrul exterior mm	75	110,0	75	110,0	65,0	80,5
Grosimea nominala mm	3,6	5,3	4,3	6,3	0,6	0,7
Lungimea ml	6,0	6,0	5-12	5-12	140	170
Greutatea kg/ml	1,120	2,610	0,972	2,080	0,220	0,325
Suprafata activa cmp/ml	24-45	neperforat	24:45	neperforat	24:45	24:45

Tuburile riflate din P.V.C. (NI 8500-80 tip Buzau) de 80,5 mm se folosesc la drenuri sapate si la drenuri forate tubate, invelite in geotextil.

Tuburile rigide perforate P.V.C. sau P.E. de 75 mm se folosesc la drenuri forate netubate.

Tuburile neperforate din P.E. sau P.V.C. de 110 mm se folosesc la:

- intrari si iesiri din caminele drenurilor
- la cap de dren
- la cap de aerisire
- intre chesoane pentru evacuarea apelor.

Fantele de la tuburi perforate cu dimensiunile 1,0 x 5,0 mm sau 1,5 x 8,0 mm trebuie sa fie intr-un numar care sa realizeze o suprafata activa (de intrare a apei in tuburi) de 24-45 cmp pe ml de tub.

Pentru realizarea capetelor de aerisire la drenuri se folosesc tuburi perforate din beton cu sectiuni circulare cu cep si buza, fara talpa D=200 mm si lungime de 1,00 m conform STAS 816 - tabel 15.

IV. 3. GEOTEXTIL

Caracteristicile geotextilului trebuie sa corespunda prevederilor "Normele tehnice privind utilizarea geotextilelor" aprobate de ICCPDC indicativ NP 075.

Se va accepta materialul care prezinta defecte de cel mult 10% din suprafata. Zonele cu defecte se vor inlatura la punerea in opera.

Se recomanda utilizarea geocompozitului de tip Geotex.

V. MATERIALE PENTRU CANALIZARI

V. 1. TUBURI PREFABRICATE DIN BETON SIMPLU

Pentru canalizarea cu scurgere libera se vor folosi tuburi prefabricate din beton simplu cu sectiune circulara cu cep si buza sau cu mufa, cu talpa sau fara talpa, de diverse diametre conform STAS 816 aratate in tabelele 14 si 15.

Folosirea tipului de tub cu cep si buza sau cu mufa, pentru imbinari umede sau uscate, cu talpa sau fara talpa se va face in functie de prevederile proiectului de executie si ale caietului de sarcini speciale (tabelele 14 si 15).

Tabel 14

Tuburi circulare fara talpă cu mufa pentru imbinari umede si uscate					Tuburi circulare cu talpa cu mufa pentru imbinari umede si uscate				
Diametru D		Abatere la perpendic. a suprafetei frontale pe axe	Lungimea	Grosimea peretilor	Diametru D		Abatere la perpendic. a suprafetei frontale pe axe	Lungimea	Grosimea peretilor
Nominal	Abatere limită				Nominal	Abatere limită			
200	+3	3	1000	26	-	-	-	1000 2500	-
300	+4	4	1250	36	300	+4	4		45
400	+4	4	1500	42	400	+4	4		50
500	+5	5	2000	50	500	+5	5		58
600	+6	6	2500	58	-	-	-		-

Tabel 15

Tuburi circulare fara talpa cu cepsi buza					Tuburi circulare cu talpa cu cepsi buza				
Diametru D		Abatere la perpendic. a suprafetei frontale pe axe	Lungimea	Grosimea peresilor	Diametru D		Abatere la perpendic. a suprafetei frontale pe axe	Lungimea	
Nominal	Abatere limită				Nominal	Abatere limită			
200	+3	3	1000	26	200	+3	3	1000	26 160
300	+4	4		36	300	+4	4		36 240
400	+4	4		42	400	+4	4		42 320
500	+5	5		50	500	+5	5		50 400
					600	+6	6		58 450

Pentru amenajarea gurilor de scurgere se vor folosi tuburi circulare conform STAS 816 cu diametrul de 500 mm si 250 mm specificate in tabelul 16.

Tabel 16

SPECIFICATIA TUBULUI	DIAMETRUL INTERIOR	LUNGIMEA	GROSIMEA	STAS 816-80
Tubul interior la care se racordeaza canalul	500	1085	60	Fig.19
Tubul superior	500	700 900 1000	60	Fig.20
Tubul racord	200	-	26	Fig.21
Cot cu mufa	200	315	26	Fig.12-14

Toate dimensiunile sunt in mm.

Pentru caminele de vizitare se vor folosi tuburi prefabricate cu diametrul de 1000 si 800 mm conform STAS 816 precizate in tabelul 17.

SPECIFICATIA TUBULUI	DIAMETRUL	LUNGIMEA	GROSIMEA	STAS 816-80
Tubul la partea superioara	1000	1000	140	Fig.22
Tubul de la partea superioara	1000	1000	120	Fig.23
Tubul racord	800 1000	500	120	Fig.24

Tabel 17

Toate dimensiunile sunt in mm.

Pentru caminele de vizitare si gurile de scurgere se vor folosi capace carosabile sau necarosabile si gratare de scurgere din tipurile prevazute in STAS 2308, respectiv 3272, conform precizarilor din caietul de sarcini speciale.

Tuburile si piesele de canalizare trebuie sa aiba suprafata interioara cu aspect de beton nesclivisit. Suprafata interioara trebuie sa fie neteda si sa nu aiba defecte.

Pe suprafata exteriora se admit mici fisuri de contractie, distribuite neegal, daca nu au influenta asupra calitatii, astfel ca la lovirea cu un ciocan de max. 200 g sa se obtina un sunet clar, nedogit.

Tuburile trebuie sa fie impermeabile indeplinind conditiile prevazute in tabelul 18 privind valoarea medie a pierderilor de apa determinata sub presiune. Rezultatele individuale nu trebuie sa difere de medii cu mai mult de 30%.

DIAMETRUL NOMINAL D MM	PIERDEREA DE APA LA PRESIUNEA DE 5 M (H ₂ O)	
	CMC/M LUNGIME (LA TUBURI INTREGI) MAX.	CMC/DM ² SUPRAFATA DE INCERCARE
200	120	
300	160	1,9
400	210	1,7
500	270	1,6
600	300	1,5
		1,5

Tabel 18

Absorbtia totala de apa determinata pe cioburi de tub conform STAS 816, va fi de maximum 6%.

Rezistenta la compresiune pe generatoare pe tuburi de proba, avand o vechime de 28 zile, incercate conform prevederilor STAS 816 trebuie sa indeplineasca conditiile din tabelul 19.

In cazul cand prefabricarea tuburilor se va face pe santier se va folosi cimentul cu marca minimum 30, agregatele vor trebui sa indeplineasca conditiile prevazute in STAS 1667, iar betonul trebuie sa aiba cel putin clasa BC20.

DIAMETRE NOMINALE D MM	INCARCAREA MINIMA P, N/M
200	
300	27000
400	30000
500	32000
600	35000
	38000

Tabel 19

Manipularea si depozitarea tuburilor se va face cu atentie, ferindu-le de lovituri si socuri.

Se interzice cu desavarsire: descarcarea tuburilor prin cadere libera, manipularea tuburilor agatate prin trecerea cablului longitudinal prin tub sau cu carlige la capetele tubului, ciocnirea tuburilor intre ele sau de alte obiecte.

Depozitarea tuburilor se face orizontal cu intercalarea capatului cu mufa (in cazul tuburilor cu mufa), direct tub pe tub sau prin intermediul unor reazeme de lemn.

Depozitarea se face si pe verticala, cu conditia asigurarii planeitatii terenului de depozitare.

La transport tuburile se aseaza pe suportii din lemn, in cazul ambalarii pe mai multe randuri, suportii trebuind sa se gaseasca pe aceeasi verticala. Se pot folosi la transport si alte dispozitive precum si alte materiale care sa asigure tuburile impotriva deteriorarii.

Tuburile cu diametrul 500 mm se pot transporta si in pozitia verticala.

Fiecare lot de livrare va fi insotit de documentul de certificare a calitatii, intocmit conform dispozitiilor legale in vigoare.

Tuburile se vor transporta dupa 28 zile de la data cand au fost fabricate, iar in cazul cand au fost supuse la tratamente speciale de intarire, la termenele cand se realizeaza rezistentele betonului la 28 zile.

VI. BORDURI DE TROTUARE - PREFABRICATE PENTRU RIGOLE, SANTURI SI CASIURI

VI. 1. BORDURI DE TROTUARE - BORDURI DE REFUGII

Bordurile de refugii si bordurile de trotuar vor fi realizate din beton conform prevederilor din STAS 1139 a caror dimensiuni trebuie sa corespunda datelor din tabelul 20.

Tabel 20

Tipul	Marimea	Latimea 6°+/-2	Inaltimea 4+/-5	Lungimea 1+/-5	Observatii
A	A2	200	300	1000;330	Utilizat la trotuare
B	B3	100	170	750;500	Utilizate la drenarile spatiilor verzi incadramente laterale, etc.
I	I	300	300	600	Utilizate la intrari
P	P	600	300	400	Carosabile

Toate dimensiunile sunt in mm.

Caracteristicile mecanice pe care trebuie sa le indeplineasca bordurile sunt aratate in tabelul 21.

Tabel 21

CARACTERISTICI MECANICE	CONDITII DE ADMISIBILITATE
Rezistenta la rupere medie la incovoiere pentru tipurile A si B kgf/cmp	40
Rezistenta la rupere la incovoiere a unei singure epruvete de proba pentru lungimile de 1000, 750 si 500 mm Kg/cmp	30
Rezistenta la uzura mm max.	1,3
Rezistenta la inghet-dezghet	la 20 cicluri inghet-dezghet fara sa apara fisuri sau stirbituri

Defectele admisibile pentru borduri sunt cele indicate in tabelul 22.

Tabel 22

DENUMIREA DEFECTULUI	CONDITII DE ADMISIBILITATE
Sageata fetelor vazute, 0/00 max.	3
Deformari pe fetele vazute mai mari de 2 mm	Nu se admit
Devieri de la unghiul de 90, % max.	3
Stirbituri, mm max.	Nu se admit in muchiile rotunjite, la celelalte se admit la 25% din proba cu lungime de max. 3 mm si adancime de max. 2 mm.
Crapaturi	Nu se admit

VI. 2. ELEMENTE PREFABRICATE PENTRU AMENAJAREA RIGOLELOR, SANTURILOR SI CASIURILOR DE TALUZ

La amenajarea rigolelor, santurilor si casiurilor de taluz din elemente prefabricate se vor folosi elementele prevazute in proiectul de executie care pot fi cele indicate in STAS 10796/2 sau alte tipuri.

Elementele prefabricate vor fi realizate pe santier din beton clasa BC15 respectand intocmai elementele geometrice date in detaliile de executie si conditiile impuse in caietul de sarcini speciale.

In lipsa unor detalii ale proiectului de executie, amenajarea santurilor poate fi facuta fie cu elemente prefabricate din beton de un tip agreat de Inginer, fie din beton turnat pe loc a caror caracteristici trebuie precizate in caietul de sarcini speciale.

VII. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR

VII. 1. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR

Materialele propuse de Antreprenor sunt supuse incercarilor preliminare de informare si incercarilor de reteta definitiva conform clauzelor tehnice comune a tuturor lucrarilor rutiere.

Incarcarile preliminare de informare sunt executate pe esantioane de materiale provenind din fiecare balastiera, cariera sau uzina propusa de Antreprenor. Natura lor si frecventa cu care sunt efectuate sunt aratate in tabelul 23 completat cu dispozitiile din caietul de sarcini speciale.

Rezultatul acestor incercari va trebui sa fie conform specificatiilor prevazute in prezentul caiet de sarcini, eventual completat prin dispozitiile din caietul de sarcini speciale.

Consistenta incercarilor de reteta si frecventa lor sunt stabilite pentru fiecare material in parte in tabelul 23 completat eventual de dispozitiile din caietul de sarcini speciale.

Nici o alta toleranta decat cele care sunt precizate in prezentul caiet de sarcini, completate eventual de cele ale caietului de sarcini speciale nu va fi admisa.

Materialele care nu vor corespunde conditiilor impuse vor fi refuzate si puse in depozit in afara santierului prin grija Inginerului.

INCERCARI PRELIMINARE SI INAINTE DE UTILIZARE A MATERIALELOR

Tabel 23

Materialul	Incarcari sau caracteristici care se verifica	Metode conform	Frecventa incercarilor	
			Incarcarea de informare	Incarcarea inainte de utilizare
Ciment	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot	-
	Constante de volum	SR 196/3	O determinate la fiecare lot aprovizionat nu mai putin de 100 t pe o proba medie	-
	Timpul de priza	SR 196/3		-
	Rezistente mecanice la 2(7) zile Rezistente mecanice la 28 zile	SR EN 196-1	O proba la 100 t sau la fiecare siloz la care s-a depozitat lotul aprovizionat	-
	Starea de conservare numai daca s-a depasit termenul de depozitare sau au intarziat factorii de alterare	SR EN 196/3	-	Doua determinari pe siloz sus si jos
Agregate	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Parte levigabila	SR 667	-	O determinare pe lot de 100 mc
	Humus	STAS 4606	La schimbarea sursei	-
	Corpuri straine, argila in bucati, argila aderenta, continut de carburanti, mica	STAS 4606	-	O determinate pe lot de 100 mc
	Granulozitatea sorturilor	SR EN 933/1	O proba la maxim 500 mc pentru fiecare sort si sursa	O determinare pe lot de 100 mc
	Echivalentul de nisip	STAS 730	O determinare pentru fiecare sursa	O determinare pe lot de 50 mc
	Rezistenta la uzura cu masina tip Los Angeles	STAS 730	O determinare la maxim 500 mc pentru fiecare sort si sursa	-

Tabel 23 (continuare)

Materialul	Incerari sau caracteristici care se verifica	Metode conform	Frecventa incercarilor	
			Incerarea de informare	Incerarea inainte de utilizare
Piatra bruta pentru pereuri si zidarii de piatra	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistenta la compresiune a rocii pe epruvete in stare uscata	SR EN 1926	-	O incercare pe lot de 100 mc
	Rezistenta la inghet-dezghet	STAS 6200/15	-	O incercare pe lot de 100 mc
Bolovani pentru pereuri si zidarii	Examinarea abaterilor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistenta la sfaramare prin compresiune	STAS 730	-	O incercare pe lot de 100 mc
	Rezistenta la uzura cu masina Deval	STAS 730	-	O incercare pe lot de 100 mc
Apa	Analiza chimica	STAS 790	Pentru apa potabila nu este cazul. Pentru apa care nu provine din reseaua publica de apa potabila o analiza pentru fiecare sursa	Ori de cate ori se schimba sursa sau cand apar conditii de poluare
Otel beton	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare cantitate aprovizionata	-
Material drenant	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Echivalentul de nisip	STAS 730	O determinare pentru fiecare sursa	O determinare pe lot de 100 mc
	Granulometrie	SR EN 933/1	O proba pentru fiecare sursa	O determinare pe lot de 100 mc
Tuburi PVC sau PE pentru drenuri	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Suprafata activa	-	Trei determinari pe fiecare lot aprovizionat	-
Tuburi din beton pentru canalizare	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Dimensiuni (diametre si grosimi) ecarturi	STAS 818	Determinari obligatorii daca cantitatea este mai mare de 100 ml si pentru fiecare sursa	O serie de determinari pe fiecare lot de 100 ml
	Examinarea vizuala a suprafetelor interioare	STAS 818		
Borduri de trotuare din beton	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Dimensiuni	STAS 1137	Incerari obligatorii daca cantitatea este mai mare de 500 ml pentru fiecare sursa	O incercare pe fiecare lot de 500 mc
	Rezistenta la incovoiere	STAS 1137	Idem	Idem

VIII. PICHETAREA SI EXECUTIA SAPATURILOR

VIII. 1. PICHETAREA LUCRARILOR

Pichetarea lucrarilor consta in materializarea axei si limitele fundatiilor sau a amprizelor lucrarilor, in functie de natura acestora, legate de axul pichetat al drumului precum si de implementarea unor repere de nivelment in imediata apropiere a lucrarilor.

Pichetarea se face de catre Antreprenor pe baza planurilor de executie, pe care le va respecta intocmai si se aproba de catre Inginer consemnandu-se in registrul de santier.

VIII. 2. EXECUTIA SAPATURILOR

Sapaturile pentru fundatii vor fi efectuate conform desenelor de executie care vor fi vizate "Bun pentru executie". Ele vor fi duse pana la cota stabilita de Inginer in timpul executiei lucrarilor.

Sapaturile pentru santuri si rigole vor fi executate cu respectarea stricta a cotei, pantei si a profilului din plansele cu detalii de executie (latimea fundului, inaltimea si inclinarea taluzelor) precum si a amplasamentului acestora fata de axul drumului sau de muchia taluzelor in cazul santurilor de garda.

Sapaturile pentru drenuri si canalizari vor fi executate cu respectarea stricta a latimii transeei, a inclinarii taluzelor, a cotei si pantei precizate in plansele de executie.

Sapaturile vor fi executate pe cat posibil pe uscat. Daca este cazul de epuismenente acestea cad in sarcina Antreprenorului in limitele stabilite prin caietul de sarcini speciale.

Pamantul rezultat din sapatura va fi evacuat si pus in depozitul aprobat de Inginer la o distanta, care nu va putea depasi 1 km decat in cazul unor prevederi in acest sens in caietul de prescriptii speciale.

In cazul canalizarilor, daca este nevoie de sprijiniri, Antreprenorul le va executa pentru a evita ebulmentele si a asigura securitatea personalului realizand sustineri joantive sau cu interspatii, in functie de natura terenurilor, care insa nu pot depasi dublul latimii medii a elementelor de sustinere.

Pamantul pentru umplerea transeelor va fi curatat de pietre a caror dimensiune depaseste 15 centimetri.

Aceste umpluturi vor fi metodic compactate, grosimea maxima a fiecarui strat elementar nu va depasi dupa tasare 20 cm. Densitatea uscata a rambleului va trebui sa atinga 95% din densitatea optima uscata, Proctor Normal.

IX. COMPOZITIA SI UTILIZAREA MORTARELOR SI A BETOANELOR

IX. 1. COMPOZITIA SI UTILIZAREA MORTARELOR

Mortarele vor avea urmatoarea compozitie si intrebuintare:

- Mortar M50 - Destinat zidariilor si pereurilor din piatra bruta sau bolovani avand un dozaj de 30 kg ciment la mc de nisip;
- Mortar M100 - Destinat tencuielilor de ciment sclivisit, rosturilor de zidarii de piatra sau prefabricate umplerii rosturilor tuburilor de canalizare avand un dozaj de 400 kg ciment M30 sau Pa35 la mc de nisip.

IX. 2. PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT

Pentru dozarea compozitiei mortarului, nisipul este masurat in ladite sau in roabe a caror capacitate prezinta un raport simplu cu numarul de saci de liant de folosit.

Mortarul este preparat manual, amestecul nisip si ciment se face la uscat, pe o suprafata plana si orizontala din scanduri sau panouri metalice pana la omogenizare perfecta. Se adauga atunci, in mod progresiv, cu o stropitoare, mestecand cu lopata, cantitatea de apa strict necesara. Amestecarea continua, pana cand mortarul devine perfect omogen.

In toate cazurile mortarul trebuie sa fie foarte bine amestecat pentru ca, framantat cu mana, sa formeze un bulgare usor umezit ce nu curge intre degete. Pentru anumite folosinte, ca mortare pentru protectii, pentru matari, s.a. delegatul clientului poate sa accepte si alte consistente.

Mortarul trebuie sa fie folosit imediat dupa prepararea lui. Orice mortar care se va usca sau va incepe sa faca priza trebuie sa fie aruncat si nu va trebui niciodata amestecat cu mortarul proaspat.

IX. 3. CLASIFICAREA SI UTILIZAREA BETOANELOR

Clasificarea dupa rezistenta a betoanelor este indicata in tabelul 24 in care sunt indicate rezistentele pe care trebuie sa le ateste aceste betoane precum si consumurile minime de ciment.

Tabel 24

CLASA BETONULUI	DESTINATIA BETONULUI	REZISTENTA CARACTERISTICA RbK N/mmp	CANTITATEA MINIMA DE CIMENT mc
C 12/15	Beton simplu in elevatii si beton slab armat	12,0	240
C 16/20	Beton armat	16,0	300
C 25/30	Beton armat prefabricat	25,0	350

IX. 4.COMPOZITIA BETOANELOR

Compozitia betoanelor este definita de proportia in volume a diverselor categorii de agresare uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat si volumul apei. Daca caietul de sarcini speciale prevede proportiile agregatelor trebuie sa fie determinate in greutate.

Cantitatile necesare pe fiecare component al betonului vor fi determinate inainte de a incepe prepararea acestuia de catre Antreprenor:

- fie printr-un studiu de laborator pentru betoane de clasa BC 7,5;
- fie prin comparatii cu compozitii deja folosite, cu materiale identice, daca Inginerul accepta.

In aceste doua cazuri, Antreprenorul trebuie sa prezinte Inginerului pentru acceptare, intr-un termen de minimum 15 zile inainte de data prevazuta pentru inceperea lucrarilor de betonare, studiul compozitiei si justificarile necesare.

La stabilirea compozitiei betonului se va tine seama de prevederile "Codului de Practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat EN 012" luand in considerare:

- dozajul minim de ciment, conform tabelului 24;
- lucrabilitatea betonului care trebuie asigurat, conform tabelului 26;
- rezistentele minime ale betonului ce trebuiesc asigurate, conform tabelului 28.

Tabel 25

Nr. crt.	TIPUL DE ELEMENTE DE BETON	MIJLOC DE TRANSPOR T	LUCRABILITATE	
			NOTARI	TASARE cm
1.	Fundatii din beton simplu sau slab armat, elemente masive	basculante	L 2	3+/-1
2.	Idem sau fundatii de beton armat, talpi, grinzi pereti	autoagitator	L 3	8+/-2
3.	Elemente sau monolitizari cu aglomerari de armaturi sau dificultati de compactare cu sectiuni reduse	idem	L 4	12+/-2

Tabel 26

Clasa betonului	Apa, 1/mc pentru lucrabilitate		
	L 2	L 3	L 4
C 2,8/3,5 C 6/7,5	160	170	-
C 8/10 C 20/25	170	185	200

Limitele domeniului de granulozitate pentru diferitele clase de betoane sunt aratate in tabelul 27. Tolerantele admisibile asupra compozitiei betonului sunt dupa cum urmeaza:

- pentru fiecare sort de agregat +/- 3%
- pentru ansamblul de agregate +/- 2%
- pentru ciment +/- 2%
- pentru apa totala +/- 5%.

Prelevarea de agregate si controlul dozajelor de ciment si apa sunt efectuate de Inginer in momentul betonarii.

Rezistentele minime la incercarile preliminare trebuie sa fie conform prevederilor din tabelul 28.

Tabel 27

Tabel 27

Agregat

Limite

% Treceți în masa prin site sau ciurul de:

02

1

3

7

16

26

31

40

71

A. Pentru betoane de clasa < C 6/7,5

0-31

max

10

25

42

60

80

-

100

-

-

min

2

18

32

50

70

-

95

-

-

0-40

max

10

28

38

52

74

-

90

100

-

min

2

16

28

42

64

-

82

95

-

0-70

max

8

18

32

45

16

70

77

84

100

min

1

6

13

22

38

50

57

68

95

B. Pentru betoane de clasa ≤ C 12/15

0-31

max

8

22

37

55

76

-

100

-

-

min

1

14

27

45

66

-

95

-

-

0-40

max

8

20

33

47

69

-

88

100

-

min

1

12

23

37

59

-

80

95

-

0-70

max

8

18

32

45

61

70

77

84

100

min

1

6

13

22

38

50

57

68

95

C. Pentru betoane de clasa > C 16/20

0-31

max

7

18

32

50

72

-

100

-

-

min

1

10

22

40

62

-

95

-

-

0-40

max

6

16

28

42

64

-

86

100

-

min

1

8

18

32

54

-

78

95

-

Tabel 28

Varsta	Rezistență la compresiune N/mm ²			
	C 8/10	C 12/15	C 16/20	C 18/22,5
7 zile	11,7	15,3	18,8	20,8
28 zile	18	23,5	29,6	32,0

X. COFRAJE

X. 1. COFRAJE

Stabilirea soluției de cofrare și întocmirea detaliilor de execuție este sarcina Antreprenorului.

Cofrajele proiectate trebuie să fie capabile să suporte sarcinile și suprasarcinile fără să se deformeze.

Toate cofrajele trebuie să fie nivelate în toate punctele cu o toleranță de +/- 1 cm.

Latimile sau grosimile între cofraje ale diferitelor părți ale lucrării nu trebuie să prezinte reduceri mai mari de 5 mm.

Scandurile sau panourile cu care se realizează cofrajele trebuie să fie îmbinate la nivel și alăturate în mod convenabil, ecartul maxim tolerat la rosturi fiind de 2 mm, iar denivelarea maximă admisă în planul unui parament între două scanduri alăturate de 3 mm.

XI. OTEL DE ARMATURA

XI. 1. FASONAREA ȘI MONTAREA ARMATURII

Armaturile sunt fasonate conform prevederilor desenelor de execuție și apoi montate în cofraj.

Fasonarea în cofraje nu este admisă, decât cu autorizația Inginerului și aceasta pentru închiderea cadrelor cu etrieri cu diametrul de cel mult 12 mm.

Barele lasate în așteptare între două faze de betonare vor fi protejate împotriva oricărei deformări accidentale. Îndoirea și îndreptarea barelor lasate în așteptare este interzisă.

Verificarea montării corecte a armaturii trebuie să fie făcută de Inginer sau de delegatul acestuia înainte de betonare. Inginerul poate ordona ținând seama de importanța lucrării ca betonarea să nu aibă loc decât după această verificare.

XII. BETOANE

XII. 1. PREPARAREA BETONULUI

Betonul va fi fabricat mecanic prin amestecul simultan al tuturor constituentilor în malaxorul betonierei.

Agregatele vor fi introduse în betonieră în ordinea următoare:

„MODERNIZARE DRUM COMUNAL DC 12C BLĂJENI – COTONCIUȘI CANI”

- agregatele cu cele mai mari dimensiuni;
- cimentul;
- nisipul;
- agregatele cu cele mai mici dimensiuni;
- apa.

Duratele minimale ale malaxarii corespund urmatoarelor numere de tururi:

- malaxor cu axa verticala 10 tururi
- malaxor cu axa orizontala 20 tururi
- betoniera cu axa orizontala 20 tururi
- betoniera cu axa inclinata 30 tururi.

Duratele maximale nu trebuie sa depaseasca de 3 ori duratele minimale.

Utilajele de fabricatie trebuie sa permita masurarea agregatelor, liantului si apei in limitele toleranțelor stabilite la art. 22 pct. 22.4.

Modul de transport al betonului pe santier va trebui supus aprobarii Inginerului inainte de executie.

XII. 2. PUNEREA IN OPERA A BETONULUI

Betoanele curente sunt puse in opera prin batere sau vibrare, conform prescriptiilor caietului de sarcini speciale.

Betonul trebuie pus in opera inainte de a incepe priza, Inginerul va fixa un interval maxim de timp pentru punerea in opera a betonului dupa fabricarea acestuia. Betonul care nu va fi pus in opera in intervalul stabilit sau la care se va dovedi ca a inceput priza, va fi indepartat din santier.

Betonul trebuie sa fie ferit de segregatii in momentul punerii in opera. Daca in timpul transportului nu a fost amestecat, el poate sa fie amestecat manual la locul de folosire inainte de turnare.

Daca este cazul, caietul de sarcini speciale va indica betoanele care trebuie sa fie puse in opera prin vibrare si modul cum trebuie sa fie facuta aceasta operatiune.

La reluarea betonarii, suprafata betonului intarit este ciupita daca este cazul si bine curatata. Suprafata este abundent udada astfel ca vechiul beton sa fie saturat inainte de a fi pus in contact cu betonul proaspat.

Paramentele necofrate trebuie sa prezinte formele si pozitiile prevazute in desenele de executie. Ele vor fi reglate si finisate in timpul turnarii fara aport de beton dupa inceperea prizei si fara aport de mortar. Orice aport de beton efectuat pentru a obtine corectia geometrica a suprafetei va fi vibrat cu aceleasi mijloace cu care a fost vibrat betonul de dedesupt, daca acesta din urma a fost pus in opera prin vibrare.

Prin caietul de sarcini speciale sau in lipsa acestuia, Inginerul, se va stabili tinind seama de situatia lucrarilor, de grosimea lor si natura cimentului folosit, temperaturile sub care turnarea betonului este interzisa sau nu este autorizata decat sub rezerva folosirii mijloacelor si procedeelor care previn degradarile de inghet.

Aceste mijloace, fie ca sunt stabilite prin caietul de sarcini speciale, fie ca sunt convenite pe santier cu acordul Inginerului, trebuie sa mentina in toate punctele betonului o temperatura de cel putin +10° timp de 72 de ore.

Cand este posibil sa se reia turnarea betonului intrerupta datorita frigului va trebui, in prealabil, sa se demoleze betonul deteriorat si apoi sa se aplice masurile aratate la pct. 20.5.

Antreprenorul va trebui sa ia masurile necesare pentru ca temperatura betonului in cursul primelor ore sa nu depaseasca 35°C. Un numar oarecare de precautuni elementare vor fi luate in acest scop, ca:

- temperatura cimentului nu trebuie sa depaseasca 40°C;
- utilizarea apei reci;
- evitarea incalzirii agregatelor la soare prin acoperire;
- protectia betonului proaspat turnat impotriva insolatiei.

Daca aceste precautuni nu permit sa se mentina temperatura betonului sub 35°, Inginerul va intrerupe betonarea.

Dupa terminarea prizei, suprafetele de beton se trateaza prin stropire cu apa. Inginerul va stabili durata tratarii pentru fiecare parte a lucrarii in functie de calitatea betonului si conditiile climatice.

XII. 3. INCERCAREA SI CONTROLUL BETOANELOR

In scopul de a verifica corectitudinea fabricarii betonului, Inginerul poate, in orice moment, sa ordone incercari de control.

Pentru controlul rezistentelor la lucrarile cu cantitati importante de betoane, va fi prelevat, pentru fiecare parte din lucrarea in executie, la iesirea din betoniera sau din malaxor si de fiecare data cand Inginerul o va considera necesar, un minim de 12 probe in vederea urmatoarelor incercari:

	la 7 zile	la 28 zile
- compresiune	3	3
- intindere	3	3

Daca incercarile la 7 zile conduc la rezistente inferioare rezistentelor corespunzatoare acestei varste Inginerul va trebui sa opreasca lucrarile de betonare, convenindu-se pentru ameliorarea calitatilor

materialului sau a conditiilor de fabricatie (sau unele si altele) si de a proceda la o noua incercare de a relua lucrarile de betonare.

Ramane la latitudinea Inginerului de a decide daca, tinand seama de rezultatele obtinute, de destinatia lucrarii si de conditiile sale ca si de toate elementele de apreciere de care dispune, lucrarea astfel executata poate sa fie acceptata, trebuie sa fie modificata sau consolidata. El poate subordona acceptarii sale, lucrarea sau parti de lucrare in cauza, cu o refacere la un cost total care poate sa atinga 20%.

Daca rezistentele obtinute la 28 zile sunt considerate neacceptabile, Inginerul va putea sa ordone demolarea lucrarii sau o parte din lucrarea in cauza pe cheltuiala Antreprenorului.

Consistenta betoanelor va fi masurata cu conul lui Abrams. Ea va trebui sa se situeze intre 0,8-1,0 din tasarea obtinuta cu betonul de proba corespunzator. In caz contrar cantitatea de apa va fi modificata pentru a reveni la tasarea de referinta.

Incercarea va putea fi repetata ori de cate ori Inginerul o va considera necesar.

XII. 4. TOLERANTE LA LUCRARILE EXECUTATE DIN BETON

Toleranta asupra oricarei dimensiuni masurata intre paramentele opuse sau intre muchii sau intre intersectiile muchiilor este data in functie de aceasta dimensiune in tabelul 29.

Dimensiuni in m		Tolerante in cm	
0,10		0,5	
0,20		0,7	
0,50		1	
1,00		2	
2,00		2	
5,00		3	

Tabel 29

Deviere maxima admisa a unui element cu directie apropiata de verticala este data in functie de inaltimea si natura acestui element de tabelul 30.

Inaltimea in m	Tolerante in cm:		
	a	b	c
1	1,5	1,8	2,3
2	2	2,3	2,9
3	2,2	2,7	3,3
5	2,6	3,2	4
10	3,3	4	5

Tabel 30

*Nota: tolerante a pentru elemente portante verticale
tolerante b pentru elemente portante cu fruct
tolerante c pentru elemente neportante*

Toleranta de liniaritate asupra unei muchii rectilinii a unei suprafete plane sau riglete fiind sau nu cofrata este caracterizata de sageata maxima admisibila pe intregul segment de lungime "1" a acestei muncii sau a acestei generatoare. Aceasta sageata este egala cu cea mai mare dintre valorile:

- 1/300

- un centimetru.

XIII. ZIDARII DIN PIATRA BRUTA SAU BOLOVANI

XIII. 1. ZIDARII DIN PIATRA BRUTA SAU BOLOVANI

In momentul folosirii, piatra bruta trebuie sa fie usor umezita fapt pentru care gramezile de piatra bruta sunt in prealabil stropite cu apa, din abundenta.

Inainte de folosire, mortarul trebuie sa fie intotdeauna depozitat in jgheaburi sau pe platforma de lemn, metalice sau din materiale plastice adapostite de ploaie sau de caldura este interzis sa fie inmuiat prin adaugiri de apa.

Pietrele sau bolovanii sunt asezati cu mana pe un strat abundent de mortar si potrivite prin alunecare in asa fel ca sa se obtina o tasare a rosturilor si o refulare a mortarului la suprafata prin toate rosturile. Rosturile si spatiile, bine garnisite cu mortar sunt umplute cu aschii de piatra infipte si stranse astfel ca fiecare piatra bruta sau bolovan, precum si aschiile infipte, sa fie acoperite in intregime cu mortar. Rosturile de pe fata vazuta a zidariei de piatra bruta sau de bolovani nu vor fi garnisite cu aschii de piatra si se va cauta ca aceste rosturi sa aiba o grosime redusa care nu trebuie sa depaseasca 3 cm in cazul pietrei brute.

Fata vazuta a zidariei va fi realizata din pietre brute sau bolovani bine alesi si bine asezati.

La executia zidurilor, cu o grosime mai mica de 40 cm, se va cauta sa se foloseasca pietre care sa cuprinda intrega grosime a zidului, in numar de cel putin doua bucati pe metru patrat.

Paramentul vazut al zidariei, daca Caietul de sarcini speciale prevede, va trebui sa fie rostuit.

Cand paramentul nu trebuie rostuit, mortarul refulat prin rosturi va fi indepartat cu grija fara bavuri si bine netezit cu mistria.

Cand paramentul unei zidarii noi trebuie sa fie rostuit se curata rosturile, inainte de a face priza mortarul, pe 3 cm adancime. Inainte de a proceda la rostuire se va uda suprafata cu o perie. Suprafetele rostuite sunt adancite fata de planul zidariei cu circa 1 cm.

Cand rostuirea este facuta pentru consolidarea unei zidarii vechi, curatarea rosturilor se face pe o adancime pana la 5 cm si curatate cu apa multa. Mortarul este pus in loc cu mistria si netezit sau prin procedee mecanice.

Pe timp uscat, zidariile sunt umezite usor, dar frecvent pentru a preveni o uscare rapida. Zidariile trebuie aparate prin toate mijloacele impotriva uscaciunii, ploii si inghetului.

Daca zidariile de constructii trebuie sa fie intrerupte ca urmare a intemperiiilor, Antreprenorul va lua masuri de acoperire la partea superioara cu rogojini, pamant sau nisip de 10 cm grosime cel putin. La reluarea lucrarilor orice zidarie avariata este demolata si reconstruita.

Cand se aplica o zidarie noua pe o zidarie veche, suprafetele de contact a acestora vor fi curatate, udate si la nevoie desfacute si refacute.

XIV. AMENAJAREA SANTURILOR, RIGOLELOR SI CASIURI

XIV. 1. PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE

Dimensiunile si forma santurilor si rigolelor (triunghiulare, trapezoidale) sunt cele indicate in proiectul de executie, stabilitate de la caz la caz in functie de relief, debit si viteza apei, natura terenului, mijloacele de executie, conditiile de circulatie, pentru evitarea accidentelor si ele trebuie respectate intocmai de catre Antreprenor.

Extrem de important este sa se respecte cotele si pantele proiectate.

Panta longitudinala minima va fi:

- 0,25% in teren natural
- 0,1% in cazul santurilor si rigolelor pereate.

Protejarea santurilor si rigolelor este obligatorie in conditiile in care panta lor depaseste panta maxima admisa pentru evitarea eroziunii pamantului.

Pantele maxime admise pentru santuri si rigole neprotejate sunt date in tabelul 31.

Tabel 31

DENUMIREA PRINCIPALELOR TIPURI DE PAMANTURI	PANTA MAXIMA ADMISA %
Pamanturi coezive cu compresibilitate mare	0,5
Pamanturi coezive cu compresibilitate redusa: - nisipuri prafoase si argiloase - nisipuri argiloase nisipoase - argile prafoase si nisipoase	1 2 3
Pamanturi necoezive grosiere: - pietris (2-20 mm) - bolovanis (20-200 mm) - blocuri (peste 200 mm)	3 4 5
Pamanturi necoezive de granulatie mijlocie si fina: - nisip fainos si fin (0,05...0,25 mm) - nisip mijlociu mare (0,25...2,00 mm) - nisip cu pietris	0,5 1 2

Pantele maxime admise pentru santuri si rigole protejate sunt date in tabelul 32.

Tabel 32

TIPUL PROTEJARII SANTULUI RIGOLEI SAU CASIULUI	PANTA MAXIMA ADMISA %
Pereu uscat din piatra bruta negeliva rostuit	5
Pereu din dale de beton simplu pe pat de nisip de maximum 5 cm grosime, betonul fiind: - clasa BC 7,5 - clasa BC 10	10 12
Pereu zidit din piatra bruta negeliva cu mortar de ciment sau pereu din dale de beton simplu clasa BC 10 pe pat de beton	15
Casiuri pe taluze inalte din pereu zidit din piatra bruta cu mortar de ciment sau din elemente prefabricate cu amenajare corespunzatoare la piciorul taluzului	67

Pe porțiunile în care santurile sau rigolele au pantă mai mare decât cele indicate în tabelul 32, se vor amenaja trepte pentru reducerea pantei sub valorile indicate în tabel.

- Rigolele de acostament sunt obligatorii în următoarele situații:
- la ramblee cu înălțimea 3...5,00 m în cazul curbelor convertite și supraînălțate
- la ramblee peste 5,00 m.

Descarcarea apelor din rigole de acostament se face prin cașii amenajate pe taluze.

Santurile de gardă se recomandă să fie pereate, indiferent de pantă.

Amplasarea santurilor de gardă se va face la distanță minimă, de 5,00 m de muchia taluzului debleului, iar când este la piciorul rambleului la distanță minimă de 1,50-2,00 m, banda de teren dintre piciorul rambleului și santul de gardă va avea pantă de 2% spre sant.

Antreprenorul va executa lucrarea în soluția în care este prevăzută în proiectul de execuție. Acolo însă unde se constată pe parcursul execuției lucrărilor o neconcordanță între prevederile proiectului și realitatea după teren privind natura pământului și pantă de scurgere situația va fi semnalată Inginerului lucrării care va decide o eventuală modificare a soluției de protecție a santurilor și rigolelor de scurgere prin dispoziții de șantier.

XIV. 2. EXECUTIA PEREURILOR USCATE

Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip graunțos și aspru, în grosime de 5 cm după pilonare.

Peste stratul de nisip pilonat se așterne stratul de nisip afanat, de aceeași calitate, în care se așează pietrele sau bolovanii. Grosimea inițială a acestui strat este de 8 cm.

Pietrele se implintă vertical în stratul de nisip afanat, unele lângă altele, batându-se deasupra și lateral cu ciocanul, astfel ca fiecare piatră să fie bine stransă de pietrele vecine. Pietrele se așează cu rosturile tesute.

Pentru a se asigura stabilitatea pereului se procedează la o primă batere cu maiul pe uscat pentru așezarea pietrelor.

Se așterne apoi un strat de nisip de 1-1,5 cm grosime, pentru impanare care se udă și se împinge cu perile în golurile dintre pietre până le umple, după care se bate din nou cu maiul până la refuz.

Suprafața pereului trebuie să fie regulată, neadmitându-se abateri de peste 2 cm față de suprafața teoretică a taluzului, refacerea făcându-se prin scoaterea pietrei și reglarea stratului de nisip de sub aceasta.

XIV. 3. EXECUTIA PEREURILOR ROSTUITE CU MORTAR DE

CIMENT

Execuția acestui tip de pereu este aceeași ca la art. 31 cu excepția că după prima pilonare umplerea rosturilor nu se face cu nisip și cu mortar de ciment, M 100 după care se pilează până la refuz înainte de a începe priza mortarului.

Suprafața pereului trebuie protejată contra uscării prin udare timp de 3 zile.

XIV. 4. EXECUTIA PEREULUI IN MORTAR DE CIMENT

Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip graunțos și aspru, în grosime de 5 cm după pilonare.

Peste stratul de nisip pilonat se așterne un strat abundent de mortar de ciment M 100 în care se implintă pietrele sau bolovanii și se potrivesc prin alunecare în așa fel ca să se obțină o tasare a rosturilor și o refulare a mortarului la suprafața prin toate rosturile.

Se continuă apoi cu umplerea cu mortar a rosturilor rămase între pietre și nivelarea suprafeței prin pilonare după care mortarul este netezit cu mistria.

Suprafața pereului trebuie protejată contra uscării prin udare timp de 3 zile și prin acoperire cu rogojini sau saci timp de 7 zile.

Condițiile pentru suprafațare sunt cele de la pct. 31.2.

XIV. 5. PEREU DE PIATRA BRUTA SAU BOLOVANI PE FUNDATIE DE BETON

Peste terenul bine nivelat se toarnă stratul de fundație în grosimea prevăzută în proiectul de execuție din beton de ciment C 6/7,5 și până să înceapă priza betonului se trece la execuția pereului din piatră brută sau bolovani și colmatarea rosturilor cu mortar de ciment M 100 în condițiile arătate la pct. 33.1.

Condițiile de suprafațare sunt cele de la pct. 31.3.

XIV. 6. PEREU DIN BETON TURNAT PE LOC

Peste terenul bine nivelat se toarnă direct pe pământ stratul de beton C 16/20 în grosimea prevăzută în proiect pe tronșoane de 1,50 m cu rosturi de 2 cm.

~~Betonul turnat trebuie protejat impotriva soarelui sau a ploii incepand din momentul cand incepe priza prin acoperire si dupa ce priza este complet terminata prin stropire cu apa, atat cat este nevoie, in functie de conditiile atmosferice.~~

XIV. 7. PEREU DIN ELEMENTE PREFABRICATE DIN BETON

Elementele prefabricate din beton vor fi asezate fie pe un strat de nisip pilonat fie pe un strat de beton C 6/7,5 conform prevederilor din caietul de sarcini speciale sau a proiectului de executie.

Forma si dimensiunile elementelor prefabricate vor fi cele prevazute in documentatia de executie sau elementele similare propuse de Antreprenor si acceptate de Inginerul lucrarii.

XV. DRENURI SI DISPOZITIVE DE COLECTAREA SI EVACUAREA APELOR DIN CORPUL DRUMULUI

XV. 1. PRESCRIPTII GENERALE

Evacuarea apei din substratul inferior al fundatiei se realizeaza in functie de posibilitatile de scurgere prin:

- drenuri transversale de acostament;
- strat drenant continuu;
- dren longitudinal sub acostament.

Drenurile transversale de acostament au o latime de 25...30 cm si adancime de 30...50 cm situate la o distanta de 10...20 m in functie de panta longitudinala a drumului.

Panta longitudinala a acestor drenuri este de 3...5% si se executa normal pe axa drumului cand declivitatea in profil longitudinal al drumului este mai mica de 2% si cu inclinarea de cca. 60 grade in directia pantei cand declivitatea este mai mare de 2%.

Stratul drenant continuu are o grosime de 15 cm pana la taluzurile drumului, el se recomanda in special la drumurile cu mai mult de 2 benzi de circulatie.

Evacuarea apei din drenurile transversale de acostament sau din stratul drenant continuu prin taluzurile drumului, se face cu cel putin 15 cm deasupra fundului santurilor sau in cazul rambleelor deasupra terenului sau a nivelului maxim al apelor stagnate in zona.

Nu se prevad masuri de evacuare a apelor din corpul drumului in cazul rambleelor executate din pamanturi necoezive sau permeabile.

Drenurile longitudinale sub acostament sau sub rigole se prevad in zonele de debleu sau la nivelul terenului unde nu exista posibilitatea evacuarii apelor prin santuri.

In acest caz stratul inferior de fundatie va fi prelungit pana la dren, iar panta longitudinala a drenului va fi de minimum 0,3%.

XV. 2. REALIZAREA DRENURILOR DE ACOSTAMENT

Dupa executarea stratului de fundatie si completarea acostamentelor cu pamant la nivelul acesteia, inainte de cilindrare se vor realiza sapaturile in acostament la dimensiunile, inclinarea fata de axe, panta prescrisa si distanta intre ele aratate la punctul 37.2.

Pamantul va fi evacuat in afara amprizei si in locul acestuia se va pune materialul drenat din balast 0-71 realizandu-se continuitatea materialului granular si racordarea cu cota inferioara a fundatiei.

Odata terminate aceste operatii se trece la cilindrarea fundatiei cu acostamente si drenurile executate carora trebuie sa li se asigure evacuarea la o cota superioara santului cu cel putin 15 cm.

XV. 3. REALIZAREA STRATULUI DRENANT CONTINUU

Acesta se realizeaza odata cu stratul inferior al fundatiei conform prevederilor Caietului nr. 4, respectiv ART. 2. PREVEDERI GENERALE.

XV. 4. REALIZAREA DRENULUI LONGITUDINAL SUB ACOSTAMENT SAU RIGOLA

Sapatura pentru realizarea drenului se poate realiza manual sau mecanizat.

Daca se sapa manual latimea acestuia va fi in functie de adancime si anume:

- pentru H = 1,00 - 1,50 latimea = 0,60 m
- pentru H = 1,50 - 2,00 latimea = 0,80 m
- pentru H = 2,00 - 4,00 latimea = 1,20 m.

In cazul drenului sapat mecanizat latimea va fi in functie de latimea cupei, dar min. 25 m.

In cazul sapaturii manuale drenurile se vor executa pe tronsoane de 4...6 m lungime din aval catre amonte, sprijinite corespunzator, cu asigurare permanenta a scurgerii apelor colectate. Tronsonul urmator se ataca numai dupa ce tronsonul precedent a fost umplut, cel putin pana la jumatatea adancimii lui, cu corpul drenat.

In cazul executarii drenului prin sapare mecanica este necesar sa se coordoneze saparea si executarea corpului drenului astfel incat sa nu se tina sapatura deschisa.

- Sapaturile se vor executa cu pereti verticali, fara sprijiniri pana la adancimi de: 1,00 m in pamanturi plastic vartoase si nisipuri in stare indesata;
- 1,50 m in pamanturi tari.

Cand adancimea sapaturilor depaseste aceste dimensiuni, se vor face sprijiniri sau se va sapa cu taluze.

Este interzis sa se mentina sapaturile deschise. Corpul drenurilor se executa imediat ce sapatura a ajuns la cota prevazuta.

Materialul rezultat din sapatura se va indeparta de la locul sapaturii la o distanta mai mare de 0,50 m.

In functie de solutia prevazuta in documentatia de executie se va realiza radierul rigid din beton BC 7,5, la cota prevazuta in documentatia de executie care poate avea o panta longitudinala de 0,2- 10% sau radierul elastic prin compactarea terenului din talpa sau din balast, care nu poate avea o panta mai mare decat santurile si rigolele neprotejate.

Pe radierul pregatit se pozeaza tubul de drenaj perforat, cu talpa din PVC avand diametrul de 80-150 mm sau tubul de drenaj riflat din PVC cu diametrul 65-150 mm conform prevederilor din proiectul de executie.

Umplerea drenului cu material drenant, balast, pietris se face prin mijloace mecanice sau direct prin aruncare. Corpul drenant se realizeaza prin compactare in straturi de 30...40 cm grosime si pe masura ce se executa acesta se demonteaza sprijinirile daca acestea exista.

Se interzice intreruperea lucrarilor in stadii care pot periclita lucrarile executate, stabilitatea terenului sau a constructiilor existente in vecinatatea lor.

In cazul sapaturilor mecanizate, lucrarile de sapare si umplere se succed astfel incat sa nu ramana sapaturi deschise la sfarsitul zilei de lucru.

Capacul de inchidere se va realiza dintr-un pereu zidit din piatra bruta sau bolovani cu mortar de ciment sau dintr-un pereu din dale prefabricate de beton simplu turnat pe loc sau din dale prefabricate.

XVI. CANALIZAREA

XVI. 1. DESCHIDEREA SAPATURILOR

Sapaturile se vor executa cu pereti verticali, transeea avand latimea egala cu diametrul exterior al tubului, marit cu o supralargire de 0,25 m de o parte si de alta.

Fundul sapaturii este adus cu grija la cotele prevazute in proiect si este compactat, daca este cazul, de asa maniera incat densitatea uscata a solului sa atinga 95% din densitatea uscata optima Proctor normal.

Cand in transee se intalnesc bancuri stancoase, ele trebuie sa fie derocate si aduse la o cota cu cel putin 10 cm sub fundul sapaturii si inlocuite pe aceasta grosime cu pamant fin, nisip sau balast.

XVI. 2. EXECUTAREA CANALELOR, GURILOR DE SCURGERE SI

CAMINELOR DE VIZITARE

Tuburile trebuie coborate cu grija in transee unele in prelungirea celorlalte, facilitand alinierea lor cu ajutorul dalelor provizorii constituite din bucati de lemn. Calarea provizorie cu ajutorul pietrelor este interzisa.

Tuburile sunt pozate incepand din aval, bine aliniate si cu o panta regulata respectand prevederile proiectului de executie. Imbucarea, cand exista este intotdeauna dirijata spre amonte.

Tuburile vor fi puse pe un pat de nisip de 10 cm grosime minima. Legatura intre tuburile circulare cu imbucare pe jumătate de grosime este efectuata cu ajutorul unui inel de 5 cm grosime minima ranforsat cu o armatura si turnat pe loc in interiorul unui tipar. El este executat cu mortar in loc.

Umplerea transeelor nu se va face decat cu avizul Inginerului. Aceasta umplere va fi executata pana la 20 cm deasupra tubului cu pietris ciuruit si pilonat cu grija pe flancurile tuburilor. Deasupra, umplerea va fi executata cu materiale lipsite de elemente superioare lui 60 mm, in straturi succesive de 0,20 m grosime, compactate cu grija ca sa ajunga la o densitate uscata de 95% din Proctor normal.

La executia gurilor de scurgere si a caminelor de vizitare se va respecta pozitia acestora indicata in proiect, cota radierului si cota de racordare.

La gura de scurgere betonul placii superioare va avea clasa C 16/10 si va fi slab armat.

Gurile de scurgere vor fi asezate pe un strat de beton de egalizare de 10 cm din C 28/35 care va depasi cu cel putin 10 cm jur imprejur baza gurilor de scurgere.

Elementele gurii de scurgere cu un singur gratar vor fi ansamblate cu mortar de ciment M 50.

La caminele de vizitare imbinarea tuburilor prefabricate din beton se face cu mortar de ciment M 50. Fundul caminului va fi tencuit si sclivisit cu mortar de ciment in grosime de 3 cm cu M 50 si va pastra exact forma si panta canalului in continuare.

Gaurile pentru treptele scarilor vor fi executate pe toata grosimea peretelui, cu ingrijire pentru a nu deteriora tubul.

Fixarea treptelor se va face cu mortar de ciment marca M 100 bine indosat.

~~Pentru racordarea caminului la cota terenului se va turna pe loc beton C 6/7,5. Pe ultimii 20 cm se prevede o ingrosare pentru montarea capacului conform detaliilor de executie. Turnarea se face cu ajutorul unui cofraj metalic de inventar care se monteaza pe tub.~~

XVII. BORDURI SI RIGOLE PREFABRICATE

XVII. 1. MONTAREA BORDURILOR

Latimea sapaturii va fi egala cu latimea elementului majorata cu 0,20 m.

Fundul sapaturii este adus cu grija la cotele prevazute in proiect si este compactat, daca este nevoie, ca sa atinga 95% din densitatea optima Proctor normal.

In cazul unei sapaturi mai adanci fata de cota prescrisa, Antreprenorul trebuie sa compenseze diferenta de cota prin cresterea grosimii fundatiei bordurii si rigolei. Cand lucrarile sunt montate pe pat de nisip, nisipul suplimentar necesar este bine pilonat.

Caietul de sarcini speciale sau Inginerul stabileste conditiile de depozitare provizorii de re folosire sau de evacuare a pamantului rezultat din sapaturi.

Bordurile si rigolele prefabricate sunt montate pe o fundatie de nisip sau beton de minimum 10 cm grosime.

Caietul de sarcini speciale sau planurile de executie stabilesc natura si dimensiunile fundatiei, precum si un eventual element de sprijinire a bordurii si a dispozitivului destinat sa asigure scurgerea apelor infiltrate in corpul drumului.

Rosturile nu vor trebui sa aiba mai mult de 2 cm grosime si vor fi rostuite cu mortar M 50.

Bordurile si rigolele prefabricate sunt puse urmarind cotele, aliniamentele si declivitatile stabilite prin detaliile de executie.

Tolerantele admise la montarea bordurilor si rigolelor vor fi mai mici de 5 mm fata de cotele precizate in profilele transversale corespunzatoare si in profilul in lung.

XVIII. INCERCARI SI CONTROALE

XVIII. 1. CONTROLUL DE CALITATE SI RECEPTIA LUCRARILOR

Independent de incercarile preliminare de informare si incercarilor de reteta privind calitatea materialelor elementare care intervin in constitutia lucrarilor si fac obiectul art. 16 al prezentului fascicul se va proceda la:

A. INCERCARI PRELIMINARE DE INFORMARE

Aceste incercari care cuprind studii de compozitie a betoanelor precum si incercari de studii sunt efectuate inaintea inceperii fabricarii betoanelor.

B. INCERCARI DE CONTROL DE CALITATE

Incercarile de control de calitate sunt efectuate in cursul lucrarilor in conditiile de frecventa specificate in tabelul 33 completat cu dispozitiile caietului de sarcini speciale.

C. INCERCARI DE CONTROL DE RECEPTIE

Incercarile de control de receptie sunt efectuate fie la sfarsitul executiei uneia din fazele lucrarii, fie in momentul receptiei provizorii a lucrarii, in conditiile precizate in tabelul 33, completate prin dispozitiile caietului de sarcini speciale.

Tabel 33

Denumirea lucrarii	Natura incercarii	Categoria de control			Frecventa
		A	B	C	
Betoane > C 8/10	- Studiul compozitiei	•	•		- Pentru betoane de clase > C 8/10 - Pe parti de lucrare
	- Incercari la compresiune	•	•	•	
	- Incercari la intindere	•	•	•	
Betoane < C 8/10	- Incercare la compresiune		•		- Pe parti de lucrari la cererea dirigintelui
	- Incercare de plasticitate		•		
Cofraje	- Controlul dimensiunilor de amplasare si soliditate		•		- Inaintea betonarii fiecarui element
Armatura	- Controlul pozitiei armaturilor		•		- Inaintea betonarii fiecarui element
Lucrari executate din beton sau zidarie din piatra bruta sau bolovani	- Controlul dimensiunilor si in cadrarii in tolerante			•	- La fiecare lucrare
	- Controlul corectarii finisarii a fetei vazute			•	
Lucrari de protejare	- Amplasamentul lucrarilor		•	•	

a santurilor rigolelor si casiurilor	- Dimensiunile si calitatea lucrarilor - Profilul longitudinal sectiunea si grosimea protejarii		•	•	- La fiecare lucrare
Drenuri transversale de acostament	- Amplasamentul si inclinarea - Dimensiunile - Posibilitatea de scurgere in sant		•	•	- La fiecare lucrare
Drenuri longitudinale	- Amplasament - Cotele radierului - Realizarea corecta a filtrului - Amplasarea camerelor de vizitare - Controlul functionarii		•	•	- La fiecare lucrare
Canalizare	- Amplasament - Cotele radierului - Pozarea corecta a tuburilor si realizarea imbinarilor intre ele - Realizarea corecta a umpluturii - Asezarea si executia corecta a gurilor de scurgere si a caminelor de vizitare - Racordarea intre gurile de scurgere si canalizare - Controlul functionarii		•	•	- La fiecare lucrare
Borduri de trotuar	- Amplasament - Realizarea corecta a fundatiei - Respectarea cotelor	•	•	•	- La fiecare lucrare

A: Incercari preliminare de informare

B: Incercari de control de calitate

C: Incercari de control de receptie

XIX. RECEPTIA LUCRARILOR

Lucrarile privind scurgerea si evacuarea apelor de suprafata vor fi supuse de regula unei receptii preliminare si unei receptii finale, iar acolo unde sunt lucrari ascunse, care necesita sa fie controlate si receptionate, inainte de a se trece la faza urmatoare de lucru cum sunt lucrarile de drenaj, canalizare, s.a. acestea vor fi supuse si receptiei pe faza de executie.

XIX. 1. RECEPTIA PE FAZE

In cadrul receptiei pe faza (de lucrari ascunse) se va verifica daca partea de lucrare ce se receptioneaza s-a executat conform proiectului si atesta conditiile impuse de documentatia de executie si de prezentul caiet de sarcini.

In urma verificarilor se incheie proces verbal de receptie pe faze in care se confirma posibilitatea trecerii executiei la faza imediat urmatoare.

Receptia pe faza se efectueaza de catre Inginerul lucrarii si Antreprenor, documentul se incheie ca urmare a receptiei si poarta ambele semnaturi.

Receptia pe faze se va face in mod obligatoriu la urmatoarele momente ale lucrarii:

a. Pentru drenuri:

- trasarea si amplasarea caminelor;
- executarea sapaturii la cota;
- realizarea radierului si pozarea tubului drenant;
- la realizarea umpluturii drenante.

b. Pentru canalizari:

- trasarea canalului si amplasarea gurilor de scurgere si caminelor de vizitare;
- executarea sapaturii, la cote la canal si camine;
- pozarea tuburilor si realizarea imbinarilor dintre acestea;
- realizarea radierului din gurile de scurgere si camine de vizitare;
- realizarea umpluturii compactate pe fiecare metru inaltime si la realizarea umpluturii la cota finala.

c. Pentru lucrari din beton si zidarii: santuri ranforsate, santuri zidite, camere de cadere, s.a.

- trasarea;
- executia sapaturilor la cote;

- executarea cofrajului;
- montarea armaturii.

d. Drenuri transversale de acostament

- la realizarea acestora.

45.4. Registrul de procese verbale de lucrari ascunse se va pune la dispozitia organelor de control, cat si comisiei de receptie preliminara, sau finala.

XIX. 2. RECEPTIA PRELIMINARA

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, caietul de sarcini speciale 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 (Client, Inginer, etc.).

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

XIX. 3. RECEPTIA FINALA

La receptia finala a lucrarilor se va consemna modul in care s-au comportat lucrarile, daca au functionat bine si daca au fost bine intretinute.

XX. MASURARE

XX. 1. ARTICOLE DE LUCRARI INCLUSE

Articolele din Lista de Cantitati care sunt descrise in acest caiet de sarcini sunt urmatoarele:

- D9a RIGOLA DE ACOSTAMENT
- 2A7 CASIURI PE TALUZ
- D3a RIGOLA TRIUNGHIULARĂ DIN BETON TIP I
- D10a DREN LONGITUDINAL SUB RIGOLA

ANEXA

DISPOZITIVE DE SCURGERE SI EVACUAREA APELOR DE SUPRAFATA

DOCUMENTE DE REFERINTA

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 -
publicat in MO 397/24.08.2000

NGPM/1996

NSPM nr. 79/1998

Ordin MI nr. 775/1998

Ordin AND nr. 116/1999

II. REGLEMENTARI TEHNICE

NE 012

III. STANDARDE

SR 183-1

SR 183-2

SR EN 196-1

SR EN 196-2

SR EN 196-3:1995 +
+ SR EN 196-3:1995/AC

SR EN 196-6

SR EN 196-7

SR 227-2

SR 388

STAS 438/1

SR EN 459-2

STAS 539

SR 648

SR 667

STAS 790

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.

- Norme generale de protectia muncii.
- Norme privind exploatarea si intretinerea drumurilor si
podurilor.
- Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu
mijloace tehnice de stingere.
- Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrari de
intretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor.

Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton,
beton armat si beton precomprimat.

- Lucrari de drumuri. Imbracaminti de beton de ciment
executate in cofraje fixe. Conditii tehnice de calitate.
- Lucrari de drumuri. Imbracaminti de beton de
ciment executate in cofraje glisante. Conditii
tehnice de calitate.
- Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 1:
Determinarea rezistentelor mecanice.
- Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 2: Analiza
chimica a cimenturilor.
- Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 3:
Determinarea timpului de priza si a stabilitatii.
- Metode de incercari ale cimenturilor. Determinarea finetii.
- Metode de incercari ale cimenturilor. Metode de prelevare si
pregatire a probelor de ciment.
- Cimenturi. Incercari fizice. Determinarea finatii de macinare
prin cernere pe proba de 100 g.
- Ciment Portland.
- Produse de otel pentru armarea betonului. Otel beton
laminat la cald. Marci si conditii tehnice de calitate.
- Var pentru constructii. Partea 2. Metode de incercare.
- Filer de calcar, filer de creta si filer de var stins in pulbere.
- Zgura granulata de furnal pentru industria cimentului.
- Agregate naturale si piatra prelucrata pentru lucrari de
drumuri. Conditii tehnice de calitate.
- Apa pentru betoane si mortare.

SR EN 933-2

- ~~Incerari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrica. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.~~

Partea 2: Analiza granulometrica. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor

SR EN 1097-1

- Incerari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistentei la uzura (micro-Deval).

Partea 1: Determinarea rezistentei la uzura (micro – Devall)

STAS 1275

- Incerari pe betoane. Incerari pe betonul intarit. Determinarea rezistentelor mecanice.

STAS 6400

- Lucrari de drumuri. Straturi de baza si de fundatie. Conditii tehnice generale de calitate.

STAS 10796/1

- Constructii anexe pentru colectarea si evacuarea apelor. Prescriptii generale de proiectare.

STAS 10796/2

- Constructii anexe pentru colectarea si evacuarea apelor, rigole, santuri si casiuri. Prescriptii de proiectare si executie.

STAS 10796/3

- Constructii pentru colectarea apelor. Drenuri de asanare. prescriptii de proiectare si amplasare.

Întocmit,
ing. DINESCU MUGUREL



7. CAIETE DE SARCINI

SEMNALIZĂRI RUTIERE (INDICATOARE)

SEMNALIZĂRI RUTIERE (INDICATOARE)

C U P R I N S

I. GENERALITATI	2
I. 1. INSTALAREA INDICATOARELOR PE DRUM	2
I. 2. PLANTAREA STALPILOR	2
II. REGULI SI METODE DE VERIFICARE	2
III. MASURARE	3
III. 1. ARTICOLE DE LUCRARI INCLUSE	3

I. GENERALITATI

I. 1. INSTALAREA INDICATOARELOR PE DRUM

Indicatoarele se instaleaza pe partea dreapta a drumului in sensul de mers, astfel incat sa se asigure o buna vizibilitate a acestora.

OBS. In cazuri speciale cand siguranta circulatiei impune, indicatoarele se pot repeta si pe partea stanga a drumului sau pe console.

Indicatoarele reflectorizante se vor instala astfel incat sa aiba o inclinare de 80° fata de axa caii.

La instalarea indicatoarelor cu folie reflectorizanta se vor respecta urmatoarele:

- unghiul in plan format de fata indicatorului cu perpendiculara la axa drumului este de 5° la indicatoarele de avertizare si de 10° la cele de localizare si de presemnalizare.
- inclinarea (in fata) a indicatorului in raport cu verticala este de 2° .

Inaltimea pana la marginea interioara a indicatorului este:

- la 1,80-2,20m fata de cota trotuarului in orase.
- la 0,60-1,20m pentru indicatoarele instalate in spatii verzi centrale, pe insule de dirijare in localitati sau in afara acestora precum si refugiile din statiile de tramvai.

Indicatoarele prevazute cu folie reflectorizanta se instaleaza astfel incat partea lor inferioara fata de cota caii in ax sa fie:

- de 1,50m pentru indicatoare triunghiulare, rotunde, de orientare si indicatoare diverse;
- de 1,30m pentru indicatoarele de localitate si presemnalizare pentru orientare in intersectii importante pe drumuri de continuare a directiei spre localitati importante.
- de 0,60m pentru indicatoare instalate pe spatii verzi centrale sau pe insule de dirijare.

Fac exceptie indicatoarele instalate pe portale sau console care trebuie sa asigure inaltimea de libera trecere a autovehiculelor de min. 5,50m.

Distanța de instalare a indicatorului in profilul transversal al drumului de la marginea indicatorului este de cel puțin 0,50m si cel mult 2,00m.

I. 2. PLANTAREA STALPILOR

Lungimea stalpilor se stabileste astfel incat sa fie incastrati min.40cm in fundatia de beton de clasa C8/10 conform NE 012, respectiv min.80cm cand sunt plantati direct in pamant.

Montarea indicatoarelor se face, de regula, pe stalpi speciali destinati in acest scop, confectionati conform pct. 3.4 din STAS 1848/2, sau pe stalpii semafoarelor luminoase pentru dirijarea circulatiei, pe stalpi cu alte destinatii, pe console montate pe stalpi sau pe console incastrate in constructiile existente precum si pe portale sau console special proiectate pentru panourile de presemnalizare a intersectiilor.

Dispozitivele si modul de prindere a indicatoarelor metalice sunt exemplificate in anexa.

II. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

Verificarea calitatii indicatoarelor se face in timpul executiei, precum si cu ocazia receptiei.

Verificarile ce se efectueaza sunt:

- forma si dimensiunile, in conformitate cu STAS 1848/1. La dimensiuni se admit tolerante de $\pm 1\%$ pentru indicatoarele metalice;
- planeitatea fetei, toleranta admisa fiind de 1mm la indicatoarele metalice;

- verificarea rezistentei si nedeformabilitatii dispozitivelor de prindere pe stalpi;
 - aspectul si exactitatea executarii simbolului;
 - aplicarea corecta a foliei reflectorizante, care trebuie sa prezinte o buna aderenta, sa nu aiba incretituri si umflaturi;
 - aspectul si exactitatea inscriptiilor, fiind admisa toleranta de $\pm 1\text{mm}$ pentru inaltimi ale literelor pana la 130mm si o toleranta de $\pm 2\text{mm}$ pentru inaltimi mai mari; la grosimi ale literelor pana la 18mm, se admite o toleranta de $\pm 5\text{mm}$ iar pentru grosimi mai mari se admite o toleranta de $\pm 1\text{mm}$.
- Verificarea dupa montare a indicatoarelor consta in:
- respectarea prescriptiilor de instalare, tinand seama de distantele si inaltimile prevazute;
 - modul de prindere pe stalpi;
 - este interzisa montarea reclamelor si a altor panouri pe suprafata de teren cuprinsa in intre marginea platformei drumului si linia indicatoarelor, spre a nu afecta vizibilitatea acestora si a nu distrage atentia conducatorilor de autovehicule.
- Dispozitivele si modul de prindere a indicatoarelor pe stalpi se va face conform proiectului de executie.

III. MASURARE

III. 1. ARTICOLE DE LUCRARI INCLUSE

Articolele din Lista de Cantitati care sunt descrise in acest caiet de sarcini sunt urmatoarele:

- SB0 SEMNALIZARE SI MARCAJE PE TIMPUL EXECUTIEI
- SB1.1 PANOURI CU FOLIE REFLECTORIZANTA PENTRU SEMNALIZAREA CIRCULATIEI
- SB1.2 STALPI PENTRU MONTAREA SEMNELOR DE DIRIJARE A CIRCULATIEI
- SB3 BORNE KILOMETRICE
- SB4 BORNE HECTOMETRICE

Intocmit,
ing. DINESCU MUGUREL



8. CAIET DE SARCINI

MARCAJE RUTIERE

C U P R I N S

1. GENERALITĂȚI	3
2. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ	3
3. CONDIȚII TEHNICE PENTRU MATERIALELE UTILIZATE	4
3.1. CONDIȚII TEHNICE PENTRU VOPSELE	4
3.2. PREGĂTIREA SUPRAFEȚEI	4
3.3. CONTROLUL VOPSELEI DE MARCAJ	4
3.4. CONDIȚII TEHNICE PENTRU MICROBILE ȘI BILE MARI DE STICLĂ	5
4. TIPURI DE MARCAJE	5
4.1. MARCAJE LONGITUDINALE	5
4.2. MARCAJE DE DELIMITARE A PĂRȚII CAROSABILE	10
4.3. MARCAJE TRANSVERSALE	11
4.4. MARCAJE DIVERSE	15
5. CONDIȚII DE REALIZARE A MARCAJELOR	21
5.1. TIPUL ȘI TIPODIMENSIUNILE MARCAJULUI	21
5.2. EXECUȚIA MARCAJULUI RUTIER	21
6. RESPONSABILITĂȚI	22
6.1. RESPONSABILUL DIN PARTEA ANTREPRENORULUI GENERAL	22
6.2. RESPONSABILUL DIN PARTEA CONSULTANȚEI	23
7. CONTROLUL CALITĂȚII MARCAJULUI	23
7.1. VERIFICAREA CALITĂȚII PRODUSELOR DE PULVERIZARE	23
8. RECEPȚIA LUCRĂRILOR	26
8.1. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR	26
8.2. RECEPȚIA FINALĂ LA EXPIRAREA PERIOADEI DE GARANȚIE	26

GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini tehnice cuprinde condiții obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, în conformitate cu prevederile legislației în vigoare, privind circulația pe drumurile publice precum și a standardelor din colecția Siguranța Circulației.

DOCUMENTE DE REFERINTA

Se vor avea în vedere:

• Legea 10	Calitatea în construcții
• Ordonanța 43/1997 republicată	privind regimul drumurilor
• HG 766/1997	pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții
• SR 1848:7-2011	Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere
• SR 1848:1-2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Clasificare, simboluri și amplasare
• SR 1848:2-2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Prescripții tehnice
• SR 1848:-2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Scriere, mod de alcătuire
• SR EN 1423:1999	Produse pentru marcarea rutieră. Produse de pulverizare. Microbile de sticlă, granule antiderapante și amestecul celor două componente
• SR EN 1423:1999/A1:2004	Produse pentru marcarea rutieră. Produse de pulverizare. Microbile de sticlă, granule antiderapante și amestecul celor două componente
• SR EN 1424:1999	Produse pentru marcarea rutieră. Microbile de sticlă preamestecate
• SR EN 1424:1999/A1:2004	Produse pentru marcarea rutieră. Microbile de sticlă preamestecate
• SR EN 1436:2007	Produse pentru marcarea rutieră. Performanța marcajelor rutiere pentru utilizatorii drumului
• SR EN 1463-1:1999/A1:2004	Produse pentru marcarea rutieră. Butoane retroreflectorizante. Partea 1 – Condiții inițiale de performanță
• SR EN 1463-2:2002	Produse pentru marcarea rutieră. Butoane retroreflectorizante. Partea 2 – Încercare rutieră
• SR EN 1790:1999	Produse pentru marcarea rutieră. Marcaje rutiere prefabricate
• SR EN 1824:1999	Produse pentru marcarea rutieră. Încercări rutiere
• SR ENV 13459-1:2001	Produse pentru marcarea rutieră. Controlul calității. Partea 1: Eșantionare din stoc și încercări
• SR ENV 13459-2:2001	Produse pentru marcarea rutieră. Controlul calității. Partea 2: Ghid de pregătire a planurilor calității pentru aplicarea produselor
• SR ENV 13459-3:2001	Produse pentru marcarea rutieră. Controlul calității. Partea 3: Performanțe de utilizare
• SR EN 1871:2002	Produse pentru marcarea rutieră. Proprietăți fizice
• STAS 1948/1-91	Lucrări de drumuri. Stâlpi de ghidare și parapete. Prescripții generale de proiectare și amplasare pe drumuri

1.1. CONDIȚII TEHNICE PENTRU VOPSELE

Se vor putea utiliza următoarele tipuri de vopsele cu durată lungă de viață pentru marcajul rutier:

3.1.1 Vopsea de marcaj termoplastică

Vopsea de marcaj termoplastică, de culoare albă, formată dintr-un amestec de pulbere și de microbule pe bază de gel, care se aplică cu ajutorul unor mașini speciale, dotate cu un preîncălzitor (pre-heater) în care este introdus amestecul de pulbere și microbule, care se lichefiază la temperatura de circa 250° C, după care este transferat în rezervorul din care este apoi pulverizat. Timpul de uscare al acestui tip de vopsea este foarte rapid (circa 5÷10 minute), fapt care constituie un avantaj, deoarece circulația poate fi reluată rapid, după marcarea.

Acest tip de vopsea este recomandabil să se aplice pe arterele principale, cu trafic intens. Aplicarea vopselei termoplastice se face în aceleași condiții de mediu ca și pentru vopselele clasice, cu mențiunea că suprafața pe care se execută marcajele rutiere trebuie să fie foarte bine curățată de orice impurități.

Calitatea vopselei se apreciază pe baza datelor din „Fișa tehnică”, care trebuie prezentată Beneficiarului de Antreprenor.

3.1.2 Produse pentru marcarea rutieră fără solvent

Produse pentru marcarea rutieră fără solvent, aplicabile la rece, în doi componenți (mortar) cu grosimea 3000 microni. Suprafața pe care urmează a fi aplicată vopseaua va fi curată și uscată. Orice murdărie, moloz sau alte impurități de pe suprafața de marcaj vor fi îndepărtate. Temperatura va fi cel puțin 10°C, pe perioada operațiilor de vopsire iar vopseaua nu se va aplica în condiții de umezeală sau dacă sunt suspiciuni că suprafața înbrăcămintii rutiere este umedă. În anotimpurile reci, vopseaua poate fi încălzită până la temperatura de 32°C înainte de aplicare. Granulele de sticlă vor fi aplicate mecanic prin presare pe vopseaua proaspătă direct în spatele pistoalelor de vopsit. Granulele de sticlă vor fi aplicate egal cu o rată de aplicare de 0.95kg/litru de vopsea. Dacă granulele nu aderă la vopseaua aplicată, toate operațiunile de marcaj vor fi întrerupte până când defectiunea va fi îndepărtată. Granulele de sticlă vor fi aplicate egal, pentru a acoperi complet suprafața defectiunii. Dacă granulele nu aderă la vopseaua aplicată, toate operațiunile de marcaj vor fi întrerupte până când defectiunea va fi îndepărtată.

1.2. PREGĂTIREA SUPRAFEȚEI

Suprafața pe care se va executa marcajul rutier trebuie să fie curată și uscată, lipsită de praf, pământ, substanțe grase etc.

Pregătirea suprafeței de marcat comportă următoarele etape:

- perierea și spălarea suprafeței de drum cu mașini special construite pentru această operațiune sau cu ajutorul unor suflante
- suprafețele grase se curăță prin frezare (fără a degrada suprafața)
- marcajul vechi, degradat sau greșit executat se îndepărtează prin frezare (cu freze speciale), fără degradarea suprafeței drumului, după care suprafața se periază și se spală sau prin aplicarea de vopsea neagră, compatibilă cu vopseaua de marcaj, în conformitate cu prevederile SR 1848/7:2008; efectuarea corecturilor cu vopsea neagră va respecta aceleași condiții de calitate și garanție ca și vopseaua de marcaj rutier.

Suprafețele cu înbrăcămintă asfaltică noi vor fi lăsate în exploatare o perioadă mai mare de timp, minimum 20 de zile, pentru ca suprafața să se închidă și să se elimine componenții chimici din liant, care pătează pelicula de vopsea. Pentru a nu lăsa, drumul fără marcaj o perioadă de 20 de zile, se poate executa imediat un marcaj cu o grosime redusă a filmului ud de vopsea, urmând ca după închiderea suprafeței să se execute marcajul permanent.

1.3. CONTROLUL VOPSELEI DE MARCAJ

Vopseaua de marcaj destinată efectuării marcajelor rutiere, se va analiza pe bază de probe, prelevate din recipiente originale, închise ermetic și sigilate.

Probele vor fi analizate de orice laborator autorizat, agreat atât de Antreprenor cât și de Beneficiar.

În cazul obținerii unor rezultate necorespunzătoare, va fi anunțat urgent antreprenorul, care, de comun acord cu Beneficiarul, va trebui să trimită probe de vopsea la un alt laborator neutru, în ambalaje originale.

Costul transportului și al analizelor va fi suportat de către antreprenor. În cazul confirmării rezultatelor necorespunzătoare de către laboratorul neutru, Antreprenorul este obligat să înlocuiască respectivul lot de vopsea.

1.4. CONDIȚII TEHNICE PENTRU MICROBILE ȘI BILE MARI DE STICLĂ

Fiecare tip de vopsea de marcaj, utilizează un anumit tip de microbile sau bile mari de sticlă. Tipul și dozajul de microbile sau bile mari de sticlă vor fi recomandate de fabricantul de vopsea de marcaj, conform buletinului BAST. Ambalarea microbilor sau a bilelor mari de sticlă se face în saci etanși.

TIPURI DE MARCAJE

1.5. MARCAJE LONGITUDINALE

Marcajele longitudinale sunt constituite din:

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

4.1.1 Linia continuă simplă sau dublă se aplică în locurile unde trebuie interzisă încălcarea ei de către vehicule. Lungimea minimă a unei linii continue este de 20 m.

4.1.2 Linia discontinuă simplă având segmentele mai scurte decât intervalele dintre ele, se aplică în locurile unde este permisă încălcarea ei de către vehicule.

4.1.3 Linia discontinuă simplă, având segmentele mai lungi decât intervalele dintre ele, denumită **linie de avertizare**, se folosește pentru a semnaliza apropierea de începutul unei linii continue sau de alt loc care prezintă un risc deosebit.

4.1.4 Liniile discontinue duble se pot utiliza pentru a delimita una sau mai multe benzi pe care sensul circulației poate fi inversat (benzi reversibile). De asemenea, pot fi folosite în situația în care un marcaj cu linie continuă dublă trebuie întrerupt în dreptul unui drum lateral spre a permite virajul la stânga în intersecție.

4.1.5 Linia dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă, se aplică pe sectoarele în care este permisă depășirea liniei numai pentru unul din sensurile de circulație pe care le separă și anume pentru sensul alăturat liniei discontinue. Se mai poate utiliza în cazul unei intersecții, în locul în care este permisă intrarea de pe una din ramuri, dar nu este permisă ieșirea spre acea ramură a intersecției.

4.1.6 Caracteristicile liniilor utilizate la marcajele longitudinale sunt prezentate în figura 1 și se folosesc în următoarele situații:

- linia discontinuă tip "A" este folosită în afara localităților, pentru separarea sensurilor de circulație pe drumurile cu două benzi și circulație în ambele sensuri, precum și pentru separarea benzilor de circulație de același sens, pe drumurile cu cel puțin două benzi pe sens. Lungimea unui sector de drum marcat cu acest tip de linie trebuie să fie de cel puțin 20 m;
- linia discontinuă tip "B" este folosită în localități și pe sectoare de drum cu restricții de viteză, având aceeași destinație ca și linia "A". Lungimea unui sector de drum marcat cu acest tip de linie trebuie să fie de cel puțin 20 m;
- linia discontinuă de avertizare tip "C" marchează trecerea de la o linie discontinuă la una continuă. În localități se poate renunța la linia discontinuă de avertizare;
- linia discontinuă tip "D", pentru a separa, pe autostrăzi, benzile de accelerare, decelerare de benzile curente de circulație. În această situație linia continuă, care în cazul benzilor de accelerare precede iar în celelalte cazuri este în continuarea liniei discontinue, are aceeași lățime cu aceasta. Lungimea unui sector de drum marcat cu acest tip de linie trebuie să fie de cel puțin 20 m;
- linia continuă simplă tip "E", pentru separarea sensurilor de circulație, pentru separarea benzilor de același sens la apropierea de intersecții și în zone periculoase;
- linia continuă dublă tip "F", de regulă, pentru separarea sensurilor de circulație cu minimum două benzi pe fiecare sens precum și la drumuri cu o bandă pe sens, în situații speciale (puncte negre etc.);
- linia dublă tip "G" formată dintr-o linie continuă și una discontinuă, pentru a permite depășirea ei numai de către vehiculele care circulă pe unul din sensuri;
- linia discontinuă dublă tip "H", pentru delimitarea benzilor reversibile;
- linia discontinuă simplă tip "I", pentru marcaje de ghidare în intersecții.

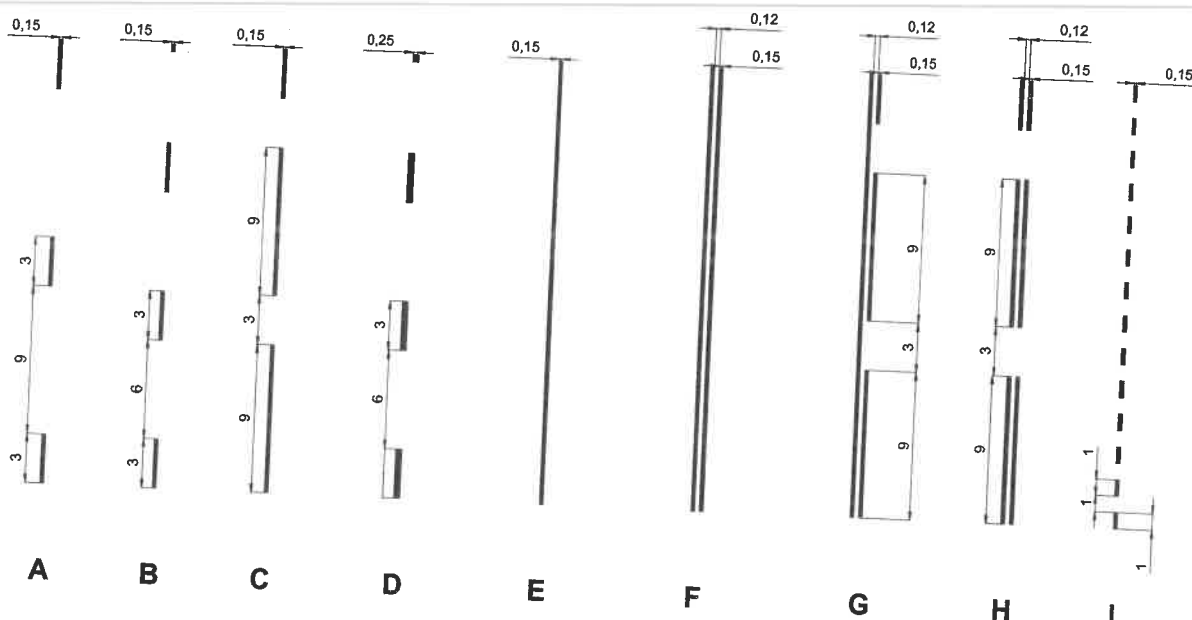


Figura 1

4.1.7 Marcajele longitudinale de separare a sensurilor de circulație se execută astfel:

4.1.7.1 De regulă, cu linie discontinuă simplă, așa cum este figurat în figura 2a, pe drumurile cu două benzi, având dublu sens de circulație și lățimea părții carosabile de minimum 5,50 m.

4.1.7.2 În situații particulare, prevăzute la 3.1.9. din prezentul standard, se folosesc linii continue simple tip "A" sau linii duble tip "G" formate dintr-o linie continuă dublată cu una discontinuă.

4.1.7.3 Când îmbrăcămintea drumului este din beton de ciment, linia simplă se execută decalat față de ax, menținând o distanță de 0,05 m între rostul axial și marginea marcajului, iar linia dublă se execută simetric față de rostul longitudinal.

4.1.7.4 În curbe amenajate prin supralărgire, marcajul de separare a sensurilor de circulație se execută după cum urmează:

- pentru o supralărgire de maximum 1,0 m se păstrează banda exterioară cu lățimea din cale curentă;
- pentru o supralărgire care depășește 1,00 m se acordă benzii exterioare 40%, iar celei interioare 60% din supralărgirea totală.

4.1.7.5 Pe drumurile cu trei benzi având circulația în ambele sensuri, de regulă marcajul se execută prin linii discontinue conform figurii 2b, banda centrală fiind utilizată numai pentru depășiri, sau un marcaj care atribuie posibilităților să se alocă două benzi vehiculelor în urcare.

4.1.7.6 Pe un sector având lățime suficientă pentru trei benzi, intercalat între sectoare cu două benzi de circulație, dacă lungimea nu depășește 1,0 km, marcajul se execută ca pentru două benzi de circulație.

4.1.7.7 Pe drumurile cu trafic în dublu sens, având patru sau mai multe benzi de circulație, marcajul se execută astfel:

- cu linie continuă simplă, conform figurii 2d, când partea carosabilă nu permite delimitarea unor benzi cu lățimi mai mari de 3,0 m.;
- cu linie continuă dublă, conform figurii 2e, în celelalte situații.

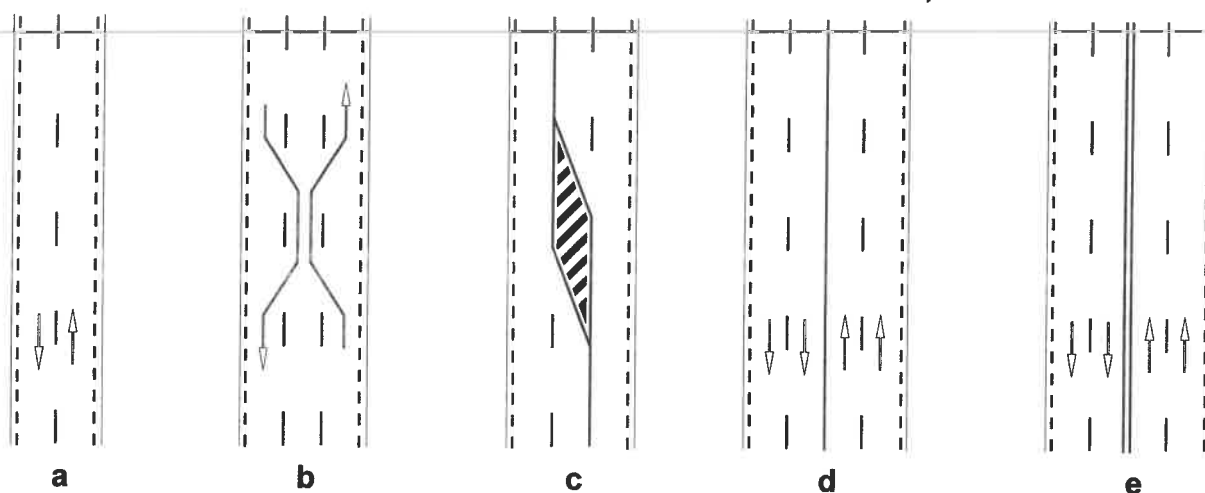


Figura 2

4.1.8 Marcajele longitudinale de separare a benzilor de circulație se execută, de regulă, prin linii discontinue simple, având în măsura posibilităților segmentele și intervalele aliniate în profil transversal pe sectoarele în aliniament ca în figurile 2d și 2e. Pe sectoarele din apropierea intersecțiilor se aplică linii continue simple sau duble pentru benzile reversibile.

4.1.9 Marcajele longitudinale pentru locuri periculoase se execută în următoarele situații:

- pe sectoare de drum cu vizibilitate redusă;
- pe sectoare de drum cu obstacole pe partea carosabilă;
- pe poduri și podețe înguste;
- pe sectoare de drum cu obstacole pe partea carosabilă;
- pe sectoare unde se schimbă numărul benzilor de circulație;
- la intersecții de drumuri;
- la treceri la nivel cu calea ferată.

4.1.10 Pe sectoarele de drum cu vizibilitate redusă, marcajele axiale se execută cu linii continue tip "E" și cu linii duble tip "G" formate dintr-o linie continuă dublată de una discontinuă, atunci când nu este asigurată distanța minimă de vizibilitate d_{min} din tabelul 1, în care:

- viteza de apropiere este viteza care nu este depășită de 85 % din vehicule la apropierea de sectorul fără vizibilitate, sau viteza de bază dacă aceasta este mai mare;
- d_{min} este distanța de la care un obiect având înălțimea de 1,00 m trebuie să fie văzut de un conducător de vehicul al cărui ochi este situat la 1,00 m deasupra nivelului părții carosabile.

Tabelul 1

Viteza de apropiere – km/h	50	40	30
d_{min} m	125	90	60

4.1.11 Pe sectoarele de drum cu obstacole pe partea carosabilă marcajele se execută conform figurii 3 sau figurii 4.

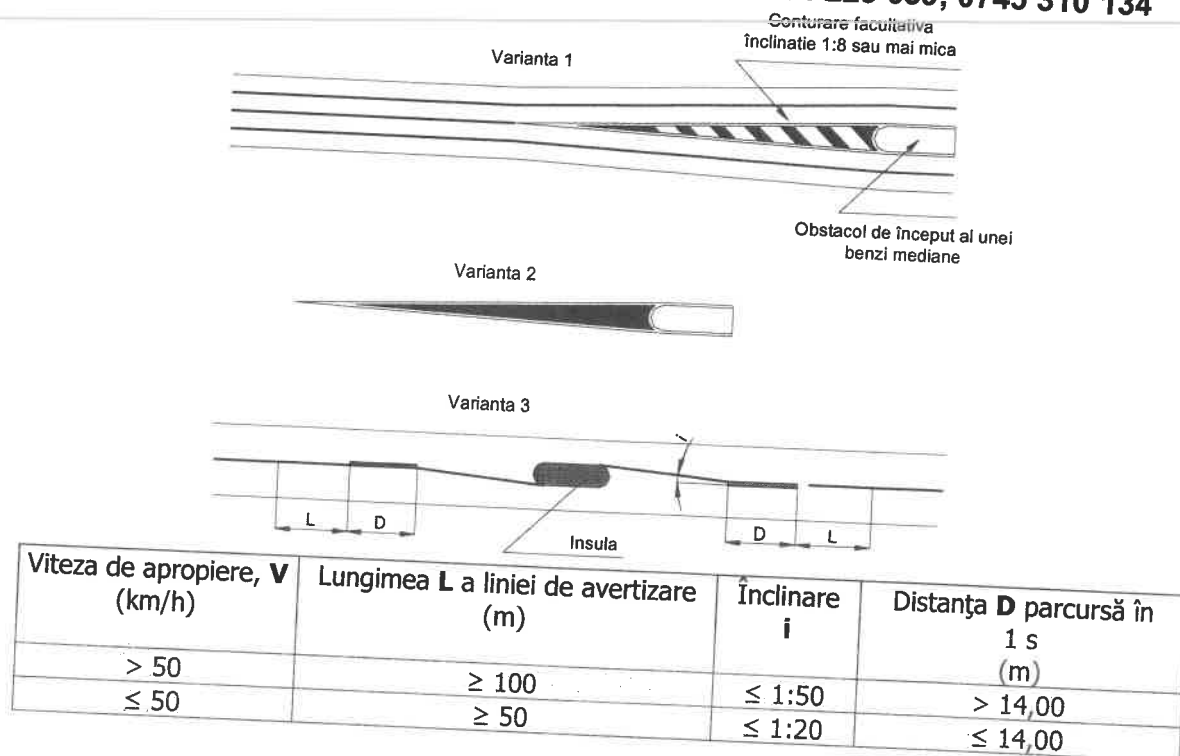
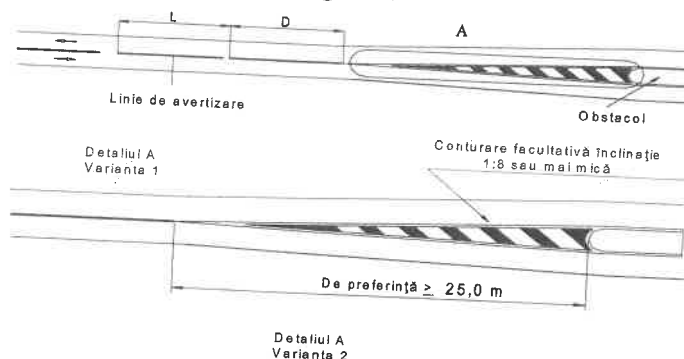


Figura 3



Viteza de apropiere, V (km/h)	Lungimea L a liniei de avertizare (m)	Distanța D parcursă în 1 s (m)
> 50	≥ 100	$> 14,00$
≤ 50	≥ 50	$\leq 14,00$

Figura 4

4.1.12 În situația unui drum cu mai multe benzi pe sens, în intersecțiile la care virajele la stânga sau la dreapta au volume importante, se recomandă selectarea traficului pe diferitele direcții de urmat după intersecție, conform soluțiilor prezentate în figura 5.

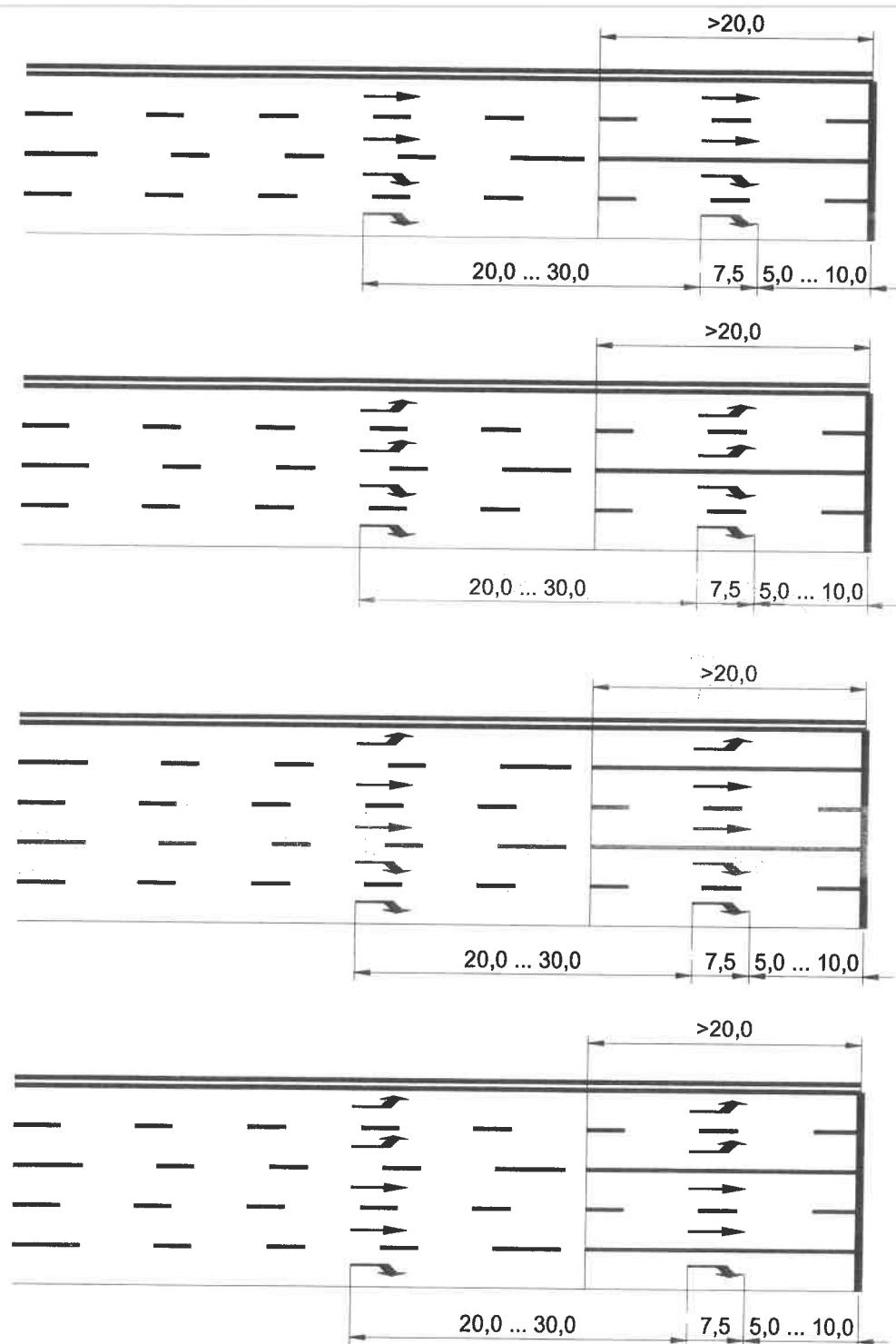


Figura 5

4.1.13 Marcarea trecerilor la nivel cu o cale ferată sau o linie de tramvai se execută conform exemplor din figura 6.

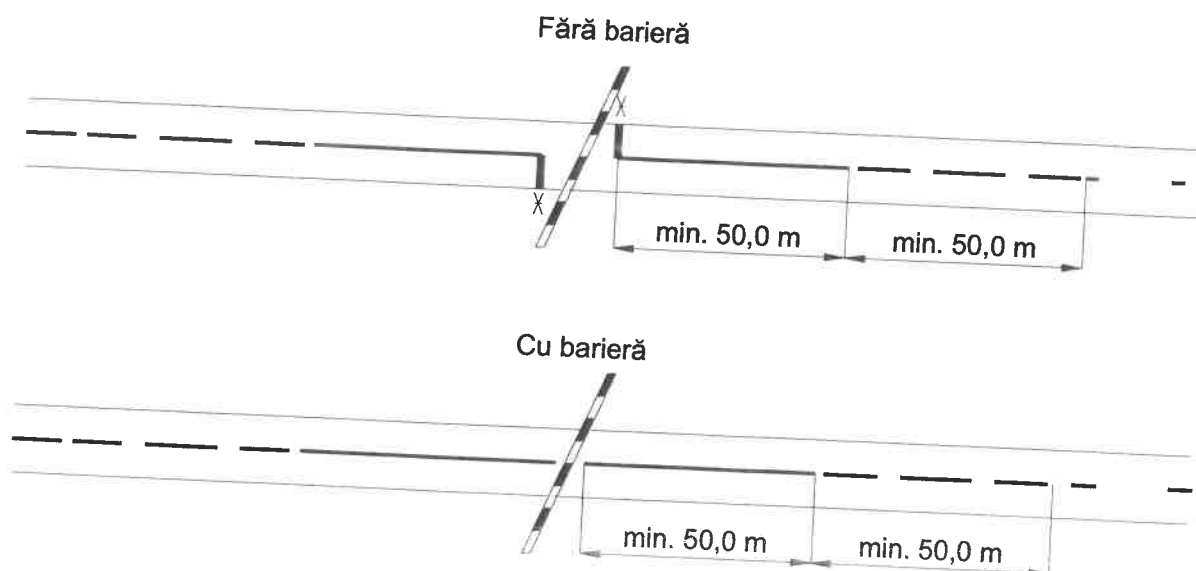


Figura 6

4.1.14 Pe drumurile cu două benzi și circulația în ambele sensuri, în dreptul școlilor, pe distanța cuprinsă între indicatoarele de avertizare "Copii", aferente celor două sensuri de circulație, marcajul de separare a sensurilor se execută cu linie continuă.

1.6. MARCAJE DE DELIMITARE A PĂRȚII CAROSABILE

4.2.1 Marcajele de delimitare a părții carosabile, deși sunt amplasate în lungul drumului, nu sunt considerate marcaje longitudinale deoarece semnificația lor pentru utilizatorii drumului este diferită.

4.2.2 Marcajele de delimitare a părții carosabile se execută în afara limitei părții carosabile, pe benzile de încadrare. Nu se execută în vecinătatea bordurilor denivelate ale trotuarelor.

4.2.3 Tipurile liniilor utilizate diferă în funcție de locurile lor de amplasare. Se disting două tipuri de linii de delimitare a părții carosabile, conform figurii 7, astfel:

- linia continuă simplă tip "L" se utilizează pe alte drumuri decât autostrăzile, în exteriorul curbilor deosebit de periculoase, la racordările marginilor părții carosabile din intersecții și pe minimum 20 m de o parte și cealaltă a acestor racordări;
- linia discontinuă simplă tip "M" având segmentele și intervalele de 1,00 m, se folosește în afara localităților atunci când nu sunt asigurate benzi de urgență (acostamentele au lățimi sub 2,50 m) precum și pe sectoarele situate în localități;



Figura 7

1.7. MARCAJE TRANSVERSALE

4.3.1 Marcajele transversale cuprind:

- marcaje de oprire;
- marcaje de cedare a trecerii;
- de traversare pentru pietoni;
- de traversare pentru biciclete;
- de reducere a vitezei.

4.3.2 Criteriul de alegere a tipului de marcaj, de oprire sau de cedare a trecerii îl constituie vizibilitatea în intersecție care trebuie asigurată în secțiunea de amplasare a marcajului transversal. Pentru marcajul de oprire, vizibilitatea se consideră satisfăcătoare dacă distanțele de vizibilitate măsurate conform figurii 8, depășesc valorile minime înscrise în tabelul 2.

Tabelul 2

Locul	Distanța de vizibilitate, m	
	spre stânga	spre dreapta
În localități	50	80
În afara localităților	80	120

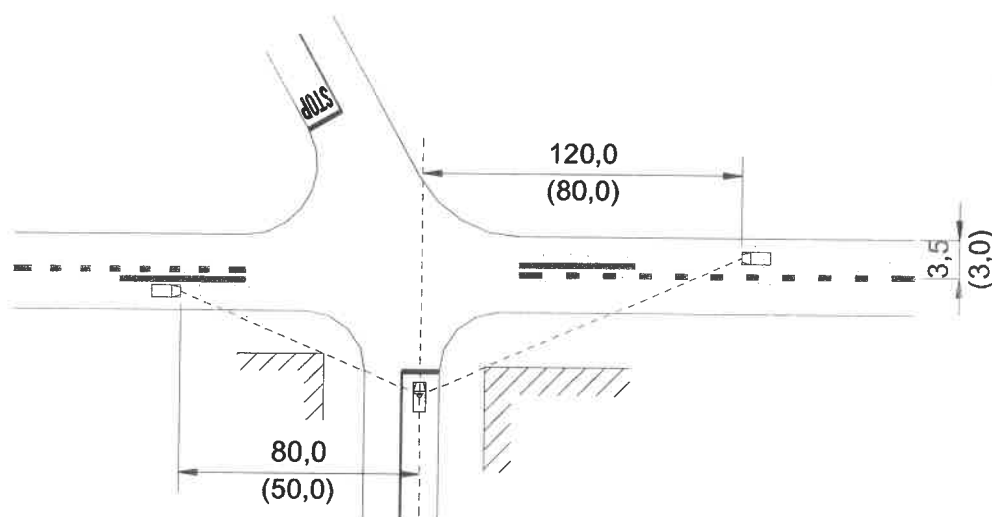


Figura 8

4.3.3 Marcajele transversale de oprire se execută printr-o linie continuă având lățimea de 0,40 m conform figurii 9.

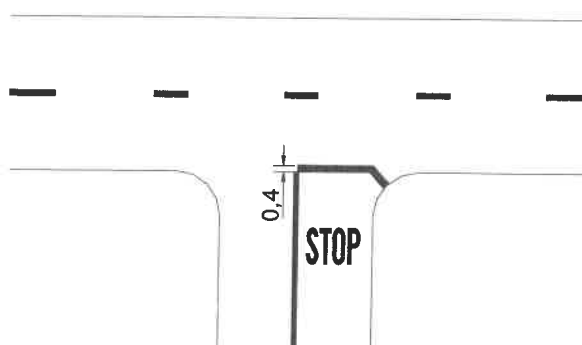


Figura 9

4.3.4 Marcajul de cedare a trecerii se execută cu o linie discontinuă având dimensiunile conform figurii 10, care poate fi precedată de un triunghi având dimensiunile conform figurii 11.

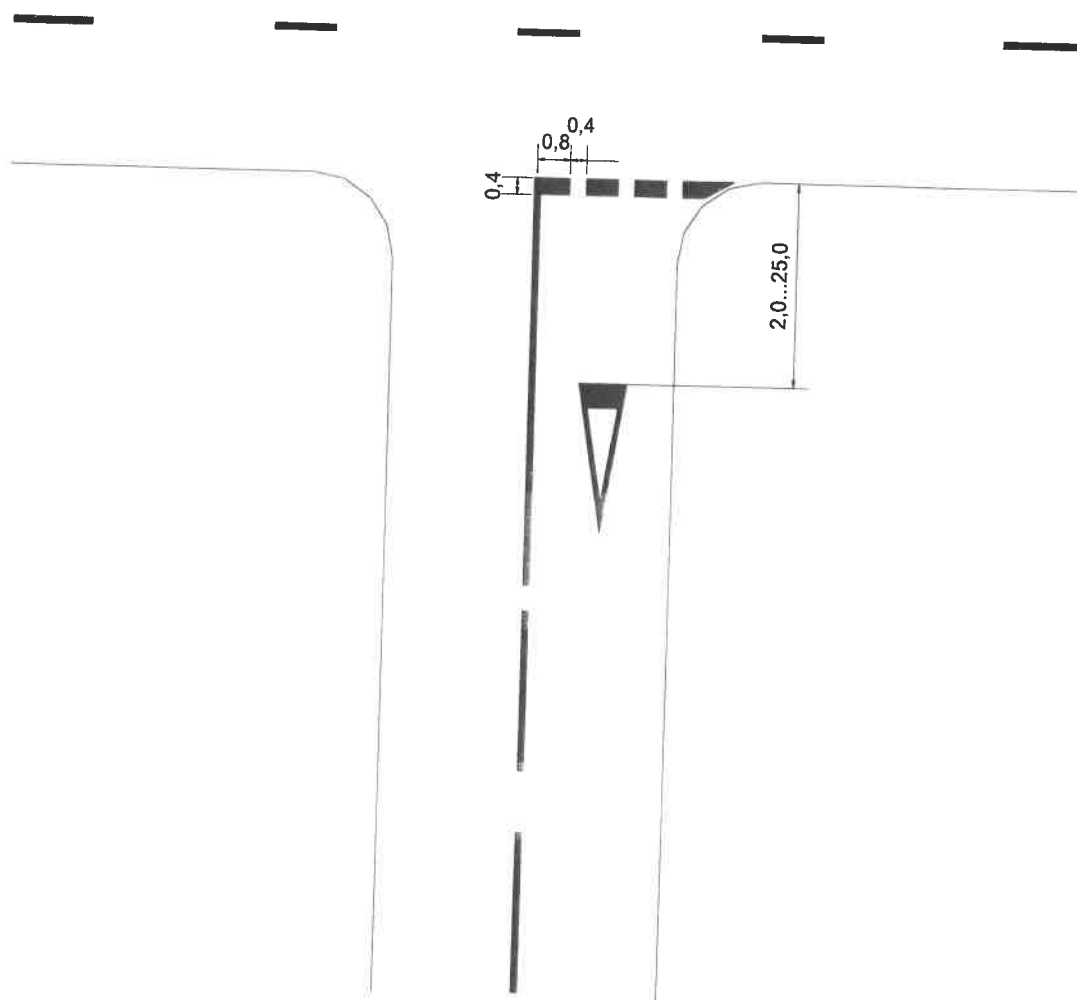
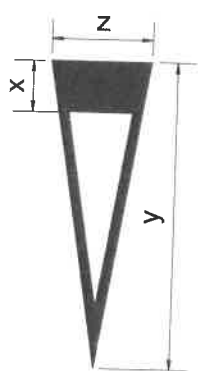


Figura 10

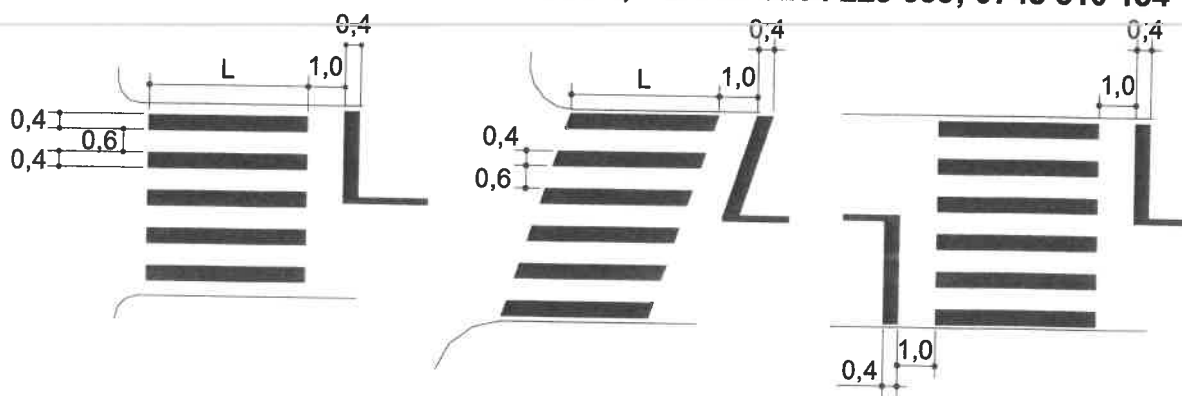


Viteza de apropiere V, km/h	x, m	y, m	z, m
> 50	1,00	6,00	2,00
≤ 50	0,50	2,00	1,00

Figura 11

4.3.5 Marcajele de traversare pentru pietoni se execută prin linii paralele cu axa căii, având dimensiunile conform figurii 12. Lungimea (L) a acestor linii depinde de viteza de apropiere, astfel:

- pentru $V < 50$ km / h, $L = \text{min. } 3,00$ m;
- pentru $V > 50$ km / h, $L = \text{min. } 4,00$ m;



ura 12

Fig

4.3.6 Marcajele de traversare pentru biciclete se execută prin două linii discontinue având dimensiunile conform figurii 13.

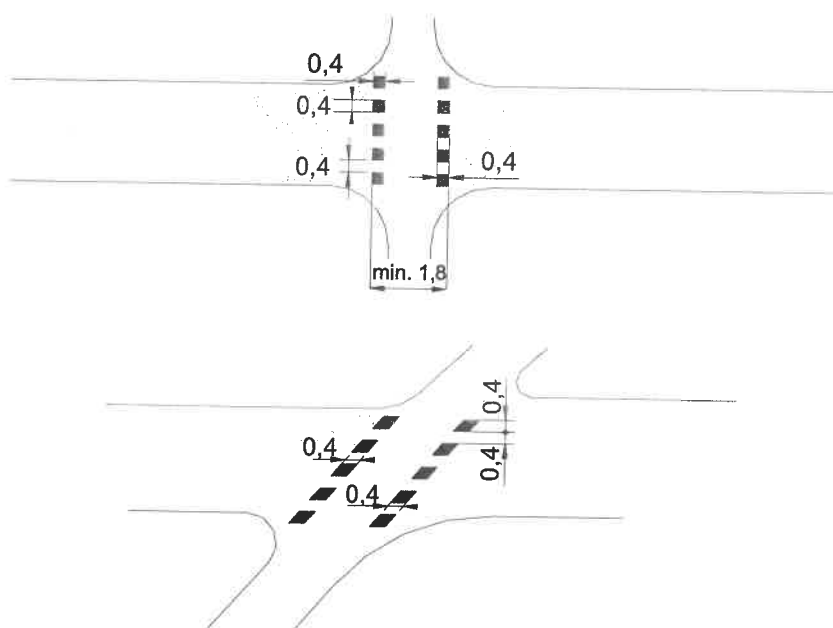


Figura 13

3.3.8 Pentru reducerea vitezei la apropierea de un punct periculos se pot utiliza:

a) benzi producătoare de zgomot denumite și benzi rezonatoare, care se pot executa și prin marcaje, conform detaliilor din figura 14. Benzile se execută cu marcaj termoplastic, cu grosimea cuprinsă între 6 mm și 15 mm. La grosimi mici au numai efect sonor. Pentru a resimți efectul de vibrații grosimea trebuie să fie de minimum 12 mm. Un grup de benzi rezonatoare este constituit din șase linii cu lățimea de 15 cm situate la distanțe de 1,00 m între ele. Se execută minimum 3 grupe de linii, distanța între două grupe consecutive fiind de aproximativ 25,00 m.

Ultima linie a marcajului transversal trebuie să fie situată la minimum 50,00 m înainte de începutul punctului periculos.

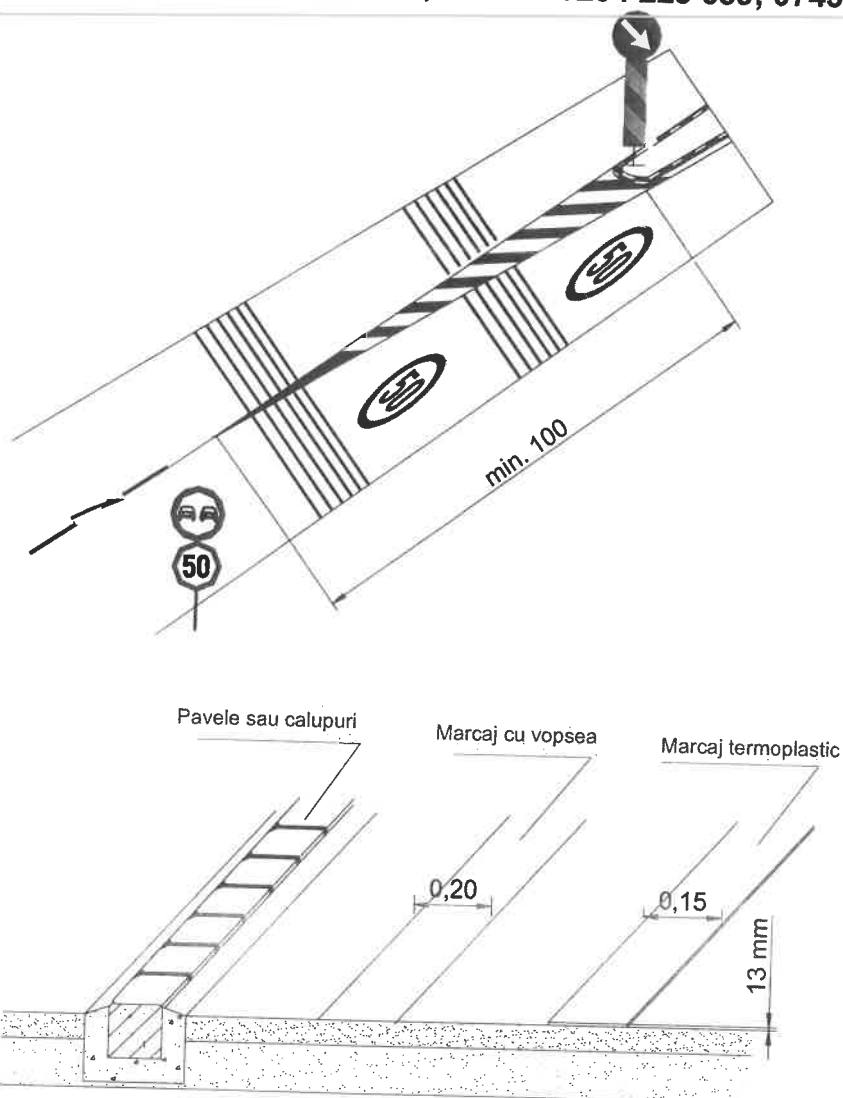
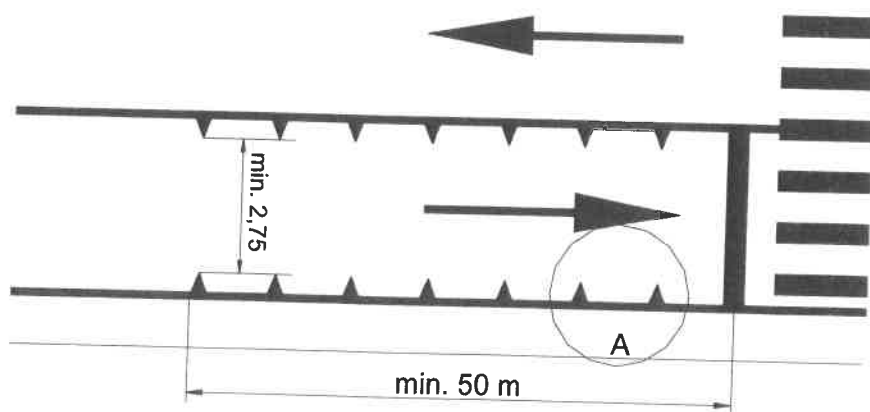


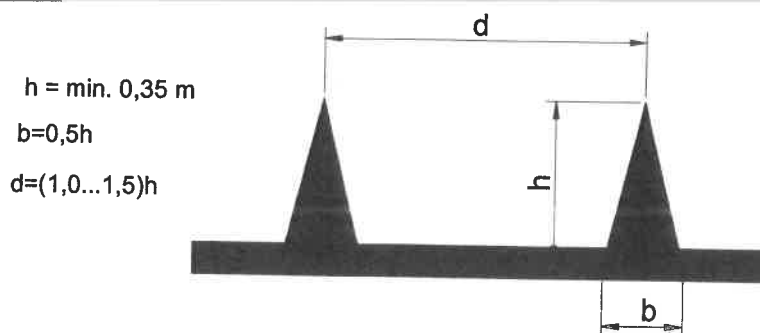
Figura 14

b) la apropierea de o trecere pentru pietoni sau de o trecere pentru biciclete se poate utiliza un marcaj constituit din triunghiuri amplasate la marginea părții carosabile, denumit "marcaj în dinți de dragon" executat conform figurilor 15 și 16.



..... **Figura 15**

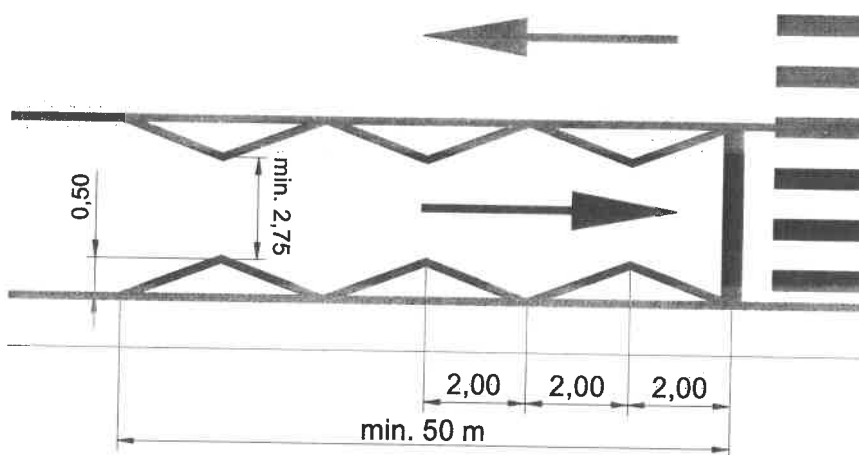
Detaliul A



• • • • • Figura 16

În figura 15 este prezentat marcajul pentru o bandă de circulație având lățimea de min. 3,5 m. Pentru lățimi ale benzii de circulație mai mici de 3,5 m marcajul se face pe o singură parte a benzii.

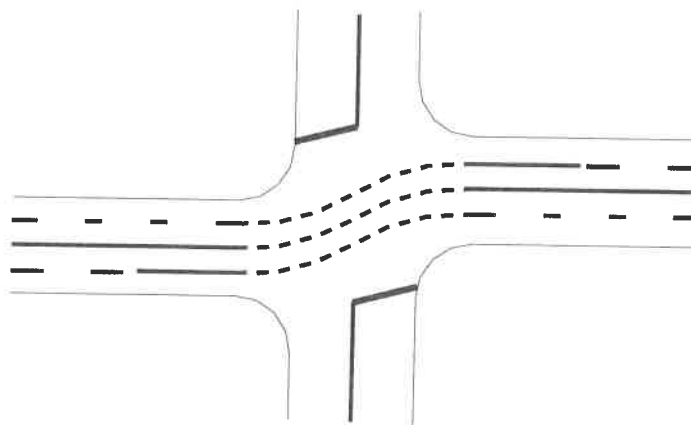
c) un efect similar, se obține prin marcarea unei linii în zigzag situată la marginea benzii de circulație executată conform figurii 17.



• • • • • Figura 17

1.8. MARCAJE DIVERSE

4.4.1 Marcajele de ghidare au rolul de a materializa traiectoria pe care vehiculele trebuie să o urmeze în traversarea unei intersecții și sunt exemplificate în figurile 18, 19 și 20.



• • • • • Figura 18

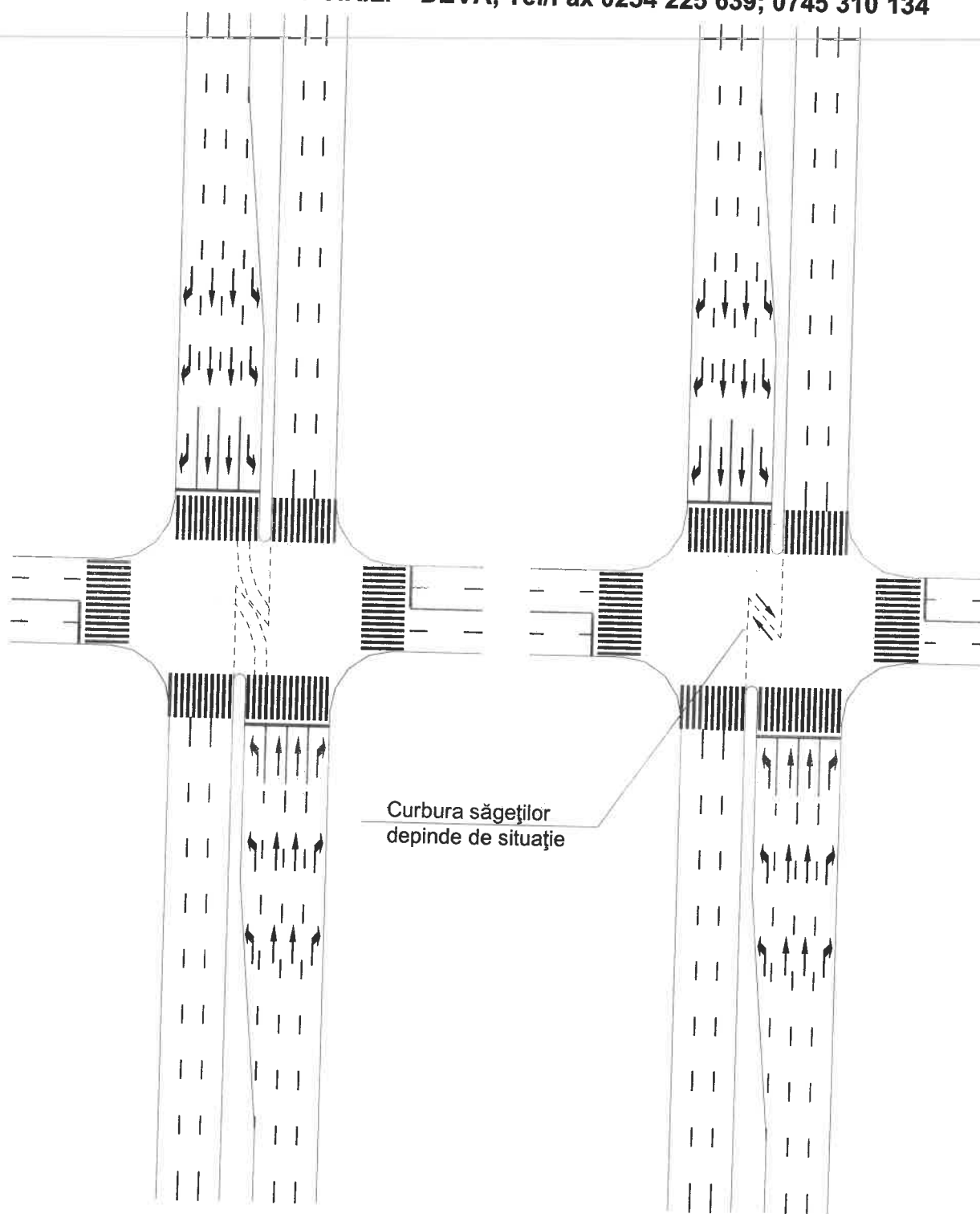


Figura 19

Figura 20

4.4.2 Marcajele pentru spații interzise se execută prin linii paralele care pot fi sau nu încadrate cu o linie continuă, realizate conform figurii 21. În cazul unor spații interzise cu suprafețe mari se poate adopta soluția exemplificată în figura 22.

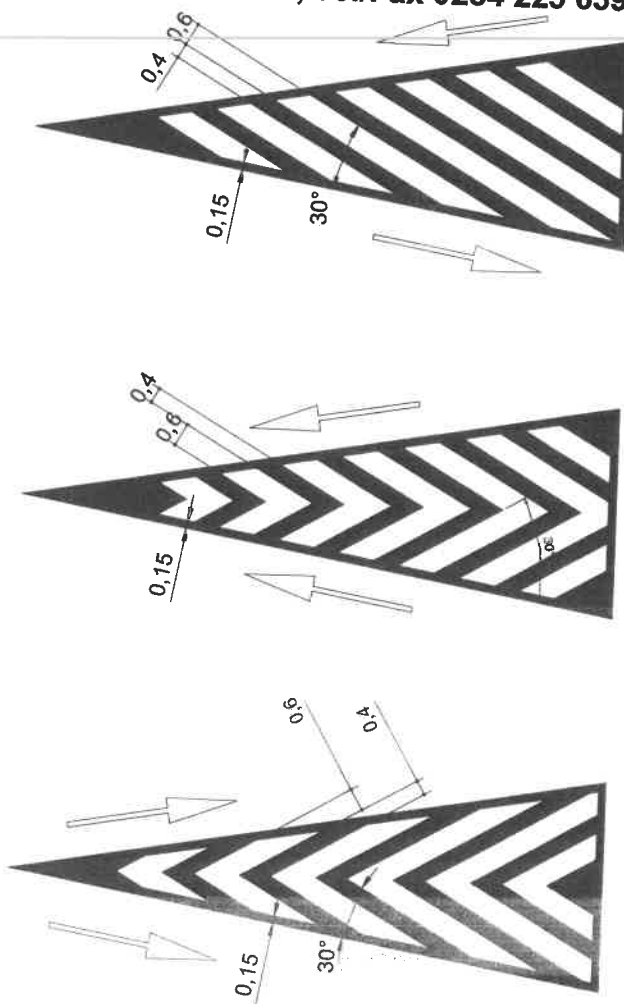


Figura 21

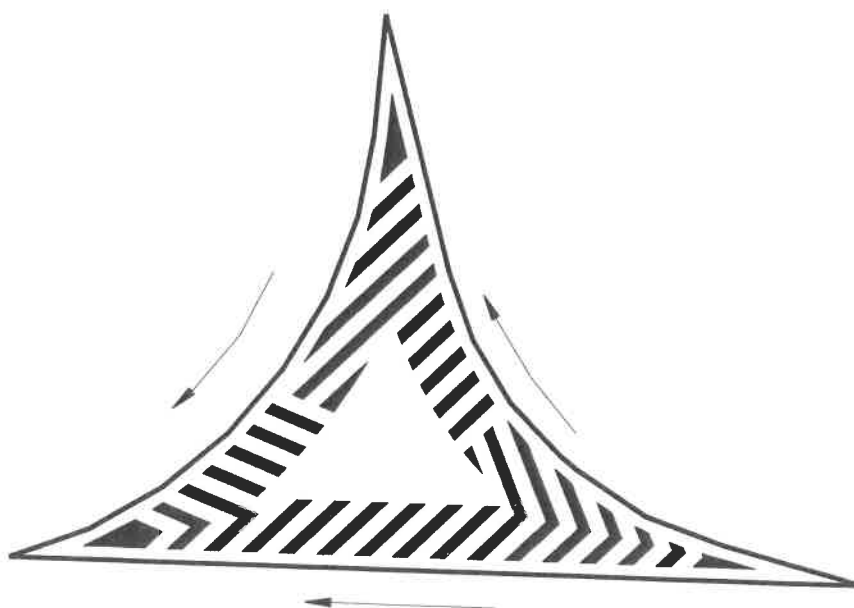


Figura 22

4.4.3 Execuția marcajelor pentru spații interzise într-o intersecție este exemplificată în figura 23.

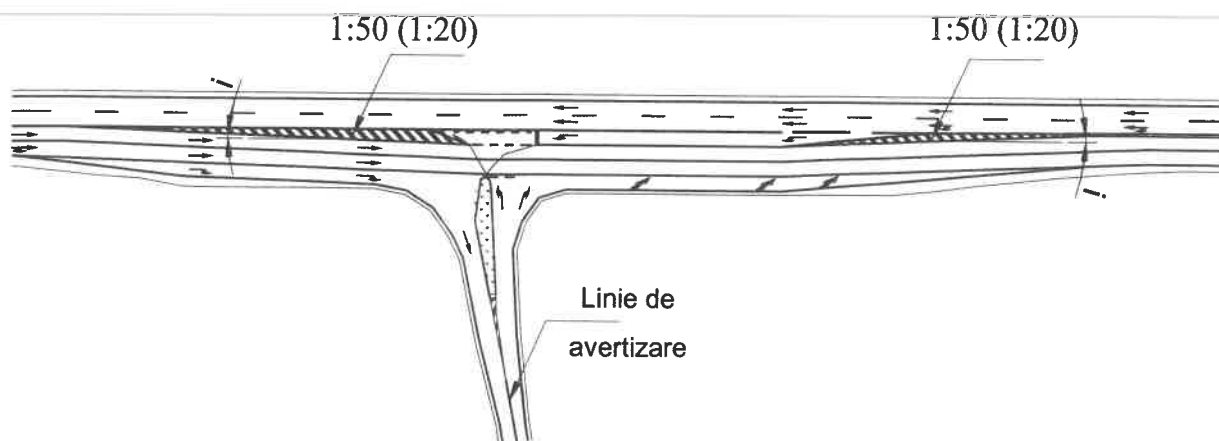


Figura 23

Viteza de apropiere, V (km/h)	Înclinare i
> 50	≤ 1:50
≤ 50	≤ 1:20

4.4.4 Marcajele pentru interzicerea staționării se pot realiza astfel:

- printr-o linie continuă de culoare galbenă aplicată pe bordura trotuarului sau pe banda de consolidare a acostamentului, dublând marcajul de delimitare a părții carosabile spre exteriorul platformei drumului;
- printr-o linie în zig-zag la marginea părții carosabile, executată conform exemplului din figura 24.

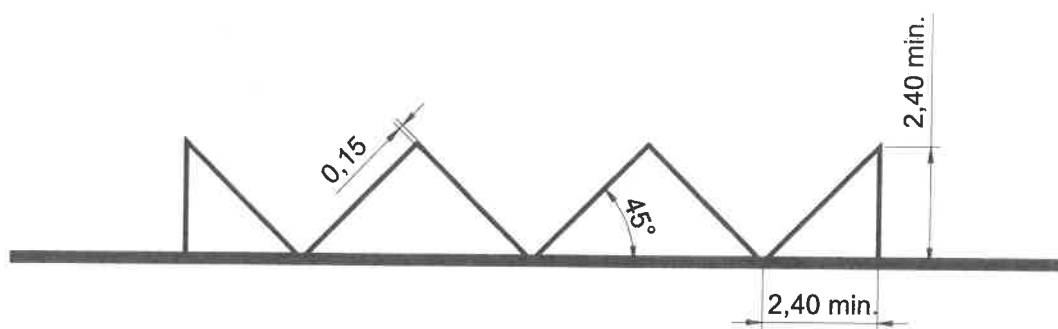


Figura 24

4.4.5 Marcajele pentru stațiile de autobuze sau troleibuze se execută ca în figura 24, fiind completate la capete cu inscripția "BUS". Pentru stațiile de taximetre marcajul este similar, fiind completat cu inscripția "TAXI".

3.4.6 Marcajele pentru locurile de parcare pe partea carosabilă se pot executa de o parte sau cealaltă a benzilor de circulație, prin linii dispuse după poziția vehiculelor parcate, astfel:

- transversală, pe stânga sau pe dreapta benzii de circulație, conform exemplului din figura 25;
- înclinată față de axa sau marginea căii, conform exemplului din figura 26;
- paralelă cu axa sau marginea căii, conform exemplului din figura 27.

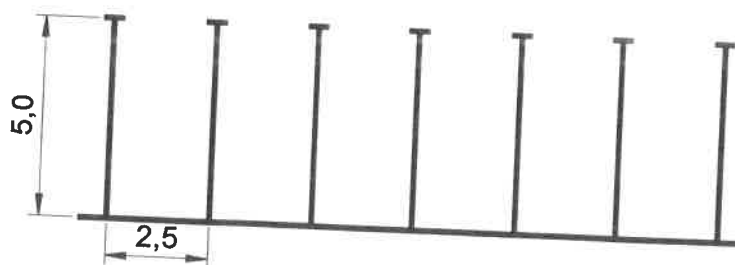


Figura 26

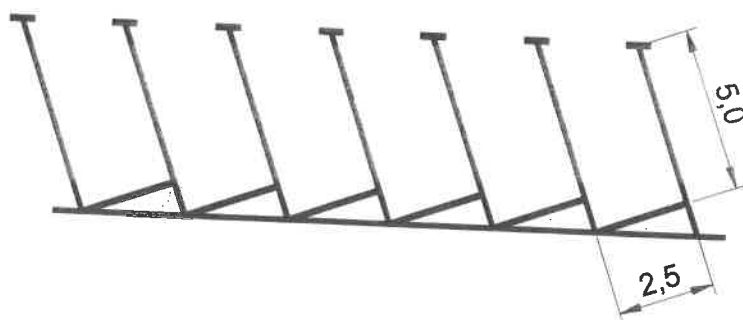


Figura 27

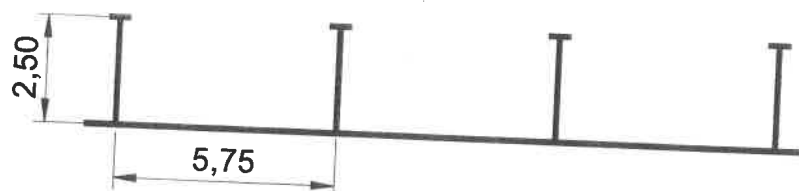


Figura 28

4.4.7 Săgețile, inscripțiile și imaginile desenate pe partea carosabilă sunt prezentate în figurile de mai jos (28 și 29).

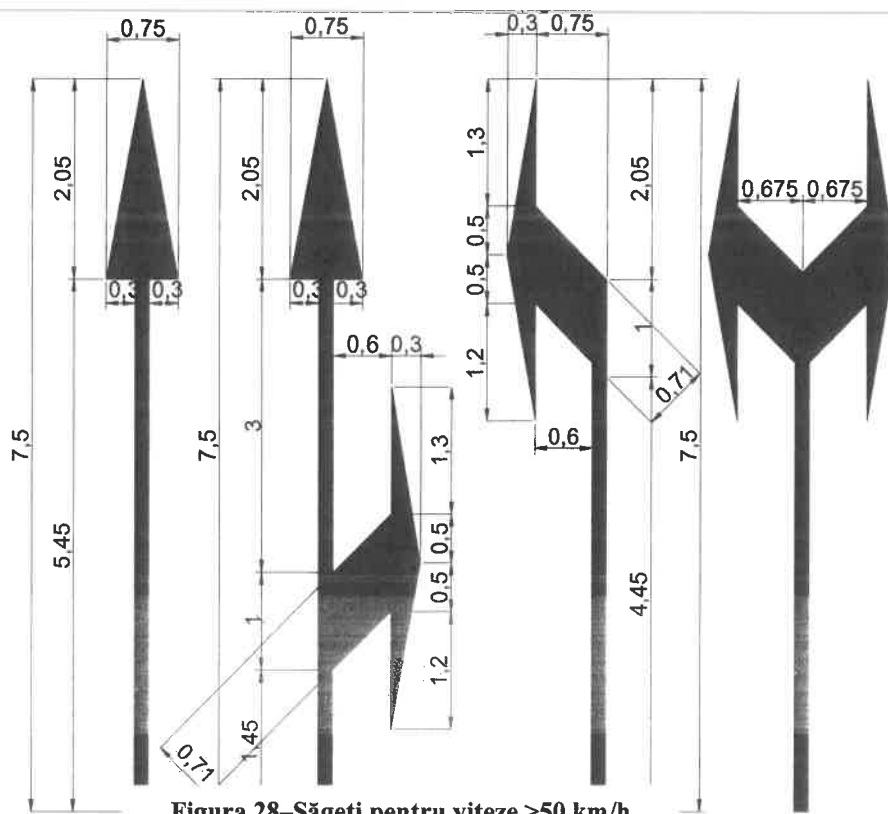


Figura 28–Săgeți pentru viteze >50 km/h

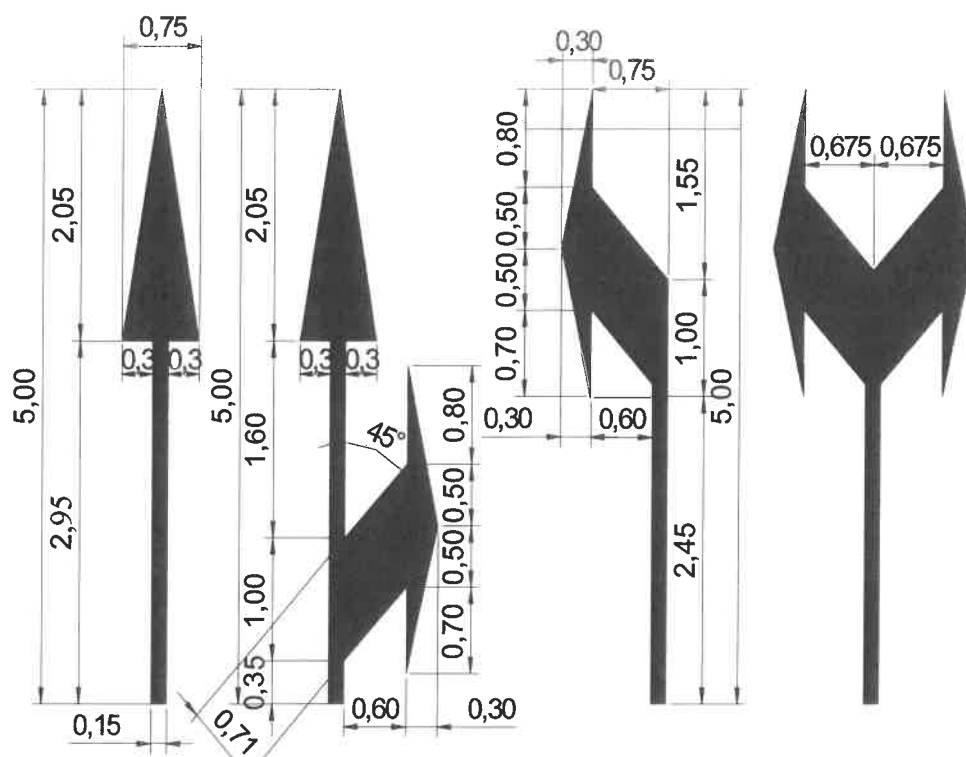


Figura 29–Săgeți pentru viteza maximă de 50 km/h

CONDIȚII DE REALIZARE A MARCAJELOR

1.9. TIPUL ȘI TIPODIMENSIUNILE MARCAJULUI

1.9.1. Marcaje longitudinale

❖ **Separarea sensurilor de circulație (marcaj axial) pentru drumuri cu 2 și 4 benzi:**

- lățimea benzii de marcaj = 15 cm;
- distanța între benzile de marcaj, în cazul axelor duble = 12 cm;
- grosimea stratului de vopsea = 3000 · m.

❖ **Delimitarea benzilor de circulație de același sens**

- lățimea benzii de marcaj = 15 cm;
- marcajul se execută conform prevederilor STAS 1848/7–2008 (linii de tip B–3m–6m);
- grosimea stratului de vopsea = 3000 · m

❖ **Delimitarea părții carosabile**

- lățimea benzii de marcaj = 15 cm;
- marcajul se execută conform prevederilor STAS 1848/7–2008 (linii de tip B–1m–1m);
- grosimea stratului de vopsea = 3000 · m

Liniiile pot avea diferite profile, în vederea creării unor efecte rezonatoare.

1.9.2. Marcajele transversale se execută cu grosimi ale stratului de vopsea de 3000 · m

1.9.3. Marcajele diverse se execută cu grosimi ale stratului de vopsea de 2000 · m. Săgețile pot fi preformate și aplicate ca atare.

1.10. EXECUȚIA MARCAJULUI RUTIER

Execuția marcajului rutier se face cu respectarea prescripțiilor prezentului caiet de sarcini, în ceea ce privește:

- calitatea vopselei conform prevederilor din Anexele 1 și 2;
- tipul îmbrăcăminte rutiere, rugozitatea suprafeței, condiții de mediu și locale;
- filmul marcajului;
- execuția premarcajului;
- pregătirea suprafeței pe care se aplică marcajul;
- stabilirea dozajului ud de vopsea;
- dozaj de microbule de sticlă;
- metodologia de control al calității;
- norme de Protecția Muncii, Prevenirea și stingerea incendiilor;

1.10.1. Execuția premarcajului

Aceasta se face prin trasarea unor puncte de reper, pe suprafața părții carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corectă a marcajelor;

Premarcajul trebuie să respecte documentele grafice stabilite de proiectant;

- premarcajul se execută cu aparate topografice sau manual, marcându-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate;
- corectitudinea realizării premarcajului de către executant, va fi verificată de responsabilul din partea Consultanței, desemnat cu supravegherea realizării lucrărilor, înainte de aplicarea marcajului definitiv. În cazul respingerii premarcajului de către acesta executantul va reface lucrarea pe cheltuiala sa.

5.2.1.1. Marcajul rutier se aplică după min. 15 zile după terminarea îmbrăcăminte rutiere, numai pe suprafețe curate și uscate.

- pe sectoare de drum unde suprafața nu este corespunzătoare, aceasta se curăță prin suflare cu aer comprimat sau periere cu mijloace mecanizate sau, după caz, prin spălare;
- suprafețele mici, grase, se pot curăța prin frezare, fără degradarea suprafeței drumului sau prin spălare cu detergent sau solvent organic;
- îndepărtarea unor suprafețe marcate se tarifează separat, în următoarele situații:

- a. Când modificări ale "Proiectelor de reglementare a circulației prin indicatoare și marcaje rutiere", impun corecturi ale marcajului existent;

- b. Când modificarea elementelor geometrice ale unui sector de drum impune ștergerea marcajului existent și executarea noului marcaj pe alt amplasament;
- c. La solicitarea beneficiarului lucrărilor, când se impune ștergerea unor marcaje provizorii;

În cazurile prevăzute la punctele a,b, și c de mai sus, corectarea va fi efectuată fie cu vopsea neagră, fie prin frezare, în condițiile prevăzute de SR 1848/7-2008. În situația utilizării vopselei negre, se tarifează suplimentar doar cantitatea de vopsea neagră consumată. Vopseaua neagră trebuie să fie compatibilă cu cea cu care este realizat marcajul ce urmează a fi șters.

1.10.2. Execuția marcajului rutier

Execuția marcajului rutier cu ajutorul eșalonului de lucru, poate demara în următoarele condiții:

- executantul a obținut aprobarea administratorului drumului și acordul poliției rutiere pentru instituirea restricțiilor de circulație pe drumul public, în vederea executării lucrărilor;
- executantul este dotat cu indicatoare rutiere și panouri mobile de avertizare luminoasă cu comandă electronică, pentru presemnalizarea și semnalizarea lucrării;
- executantul a obținut dispoziție de lucru din partea consultanței, care reprezintă conducerea Serviciului Reglementarea Circulației;
- s-a încheiat procesul verbal de recepționare a premarcajului;

1.10.3. Dispoziția de lucru cuprinde:

- responsabilul din partea antreprenorului general, desemnat să supravegheze în permanență execuția lucrărilor;
- responsabilul din partea consultanței care urmărește desfășurarea și calitatea lucrărilor
- data începerii lucrărilor;

1.10.4. Semnalizarea pe timpul execuției lucrărilor:

- presemnalizarea și semnalizarea lucrărilor prin indicatoare rutiere și/sau mijloace de avertizare luminoasă cu comandă electronică;
- pozarea cu conuri pentru protecția vopselei ude;
- autovehicul de încheiere a eșalonului, care are rolul de a proteja vopseaua aplicată până la darea în circulație și de a recupera conurile;

Acest raport poate fi completat cu fotografii cu plan general și/sau cu detalii, care pot pune în evidență eventualele neconformități calitative sau, dimpotrivă, calitatea lucrărilor, imediat după marcarea.

RESPONSABILITATI

1.11. RESPONSABILUL DIN PARTEA ANTREPRENORULUI GENERAL

- 1.11.1.** să cunoască prevederile din SR 1848/7-2008, Caietul de sarcini tehnice pentru licitație, precum și toate celelalte normative privind execuția marcajelor;
- 1.11.2.** să pună la dispoziția executantului filmul marcajului după care se vor executa lucrările;
- 1.11.3.** să supravegheze și să îndrume în permanență execuția lucrărilor de marcaje rutiere;
- 1.11.4.** să efectueze sistematic controlul cantităților și calității materialelor folosite, prin determinări de grosimi de film ud și dozaje de vopsea și bile de sticlă precum și calitatea lucrărilor executate conform caietului de sarcini. Dacă consideră necesar, poate preleva probe din materialele folosite la execuția marcajelor, pentru analize la laboratoare autorizate;
- 1.11.5.** să dispună încetarea sau refacerea lucrărilor, informând imediat Beneficiarul acestora, pe cheltuiala executantului, când marcajul nu a fost executat corect;
- 1.11.6.** să vizeze rapoartele zilnice întocmite de executant, cu cantitățile de lucrări executate;
- 1.11.7.** să întocmească și să semneze, împreună cu executantul, centralizatorul situațiilor de lucrări, pentru decontare, pe cantități de lucrări executate și tipodimensiuni ale marcajului rutier; să întocmească și să semneze, împreună cu executantul, lunar sau la o perioadă convenită de comun acord, între Consultant, Beneficiar și Antreprenor, centralizatorul situațiilor de lucrări, pentru decontare, pe cantități de lucrări executate și tipodimensiuni ale marcajului rutier; acest raport ar trebui să conțină și următoarele observații:
 - un sumar al evoluției lucrărilor
 - fotografii ale lucrărilor în diferite faze
 - o descriere generală a lucrărilor realizate față de raportul precedent
 - un rezumat privitor la evoluția stării vremii și a temperaturilor

- probleme tehnice ivite și soluții adoptate pentru rezolvarea lor
- un rezumat al reclamațiilor făcute de Antreprenor
- o estimare privind cantitățile pentru terminarea lucrărilor, incluzând ordinele de variație
- o prezentare grafică a ritmului de evoluție a lucrărilor
- minute ale întâlnirilor, procese verbale încheiate pe parcursul perioadei

1.11.8. să participe ca invitat la lucrările comisiei ce efectuează recepția, la terminarea lucrărilor;

1.12. RESPONSABILUL DIN PARTEA CONSULTANȚEI

1.12.1. să cunoască prevederile din SR 1848/7-2008, Caietul de sarcini tehnice pentru licitație, precum și toate celelalte normative privind execuția marcajelor;

1.12.2. să verifice realizarea filmul marcajului, să răspundă de exactitatea întocmirii acestuia în funcție de realitatea de pe teren și de prevederile din normativele privind execuția marcajelor rutiere;

1.12.3. să coordonează și să verifice activitatea "responsabilului" din partea antreprenorului general privind execuția marcajelor rutiere;

1.12.4. să întocmească și să semneze împreună cu executantul centralizatorul situațiilor lunare de lucrări, pentru decontare, pe cantități de lucrări executate, tipodimensiuni ale marcajului rutier și preturi unitare adjudecate;

1.12.5. să facă parte din comisia de recepție finală a lucrărilor.

CONTROLUL CALITATII MARCAJULUI

Controlul calității vopselelor de marcaj se poate face de câte ori este necesar pentru verificarea calității acestora, la primirea produsului și pe timpul efectuării marcajului rutier. Vopselele pentru marcaj sunt însoțite de următoarele documente:

- aviz de expediere sau dispoziția de livrare;
- instrucțiuni de manipulare și utilizare
- documente de calitate (fisa tehnica, buletin BAST și LGA)

Fiecare lot de vopsea se analizează într-un laborator autorizat conform fișelor tehnice. Este necesar ca vopselele de marcaj rutier, folosite la execuția marcajelor rutiere, să respecte prevederile din fișele tehnice prezentate în anexele 1,2,4,5.

În situația obținerii de la un laborator autorizat a unor analize ce nu corespund cu documentele calitative se va anunța imediat furnizorul de vopsea pentru a se trimite din acest lot o probă de vopsea în ambalaj original la LGA pentru analiză. Costul transportului și analizelor va fi suportat de către furnizorul lotului de vopsea.

În situația obținerii unor analize necorespunzătoare de la LGA se va soma furnizorul în vederea înlocuirii acestui produs în conformitate cu clauzele contractuale.

1.13. VERIFICAREA CALITĂȚII PRODUSELOR DE PULVERIZARE

Aceste produse sunt pulverizate pe vopsele, grunduri la cald, grunduri la rece și orice produs pentru marcare rutiera în stare lichida, imediat după aplicarea pe sosea.

Prescripțiile formulate în aceste instrucțiuni se referă la:

1. Microbile de sticlă: granulozitate, indice de refracție a sticlei, rezistența chimică, calitate și tratamente de suprafață.
2. Granule antiderapante: granulometrie, caracteristici chimice, friabilitate și culoare.
3. Amestec de microbile de sticlă și granule antiderapante.

1.13.1. Coordonate cromatice și factor de luminanță pentru granule antiderapante

Coordonatele cromatice trebuie să se situeze în domeniul definit de limitele prezentate în tabelul 1, iar factorul de luminanță β trebuie să fie mai mare de 0,70.

Tabelul 1 – limitele domeniului de culoare pentru granule antiderapante netransparente.

Coordonate n°	1	2	3	4
x	0,355	0,305	0,285	0,334
y	0,355	0,305	0,325	0,375

1.13.2. Amestecuri de microbule de sticlă și granule antiderapante

Într-un amestec de microbule de sticlă și granule antiderapante, microbulele de sticlă trebuie să fie conforme cu articolele 48 la 51 și granulele cu articolele 51 la 53. Microbulele de sticlă și granulele antiderapante care sunt încorporate în acest amestec trebuie supuse separat unor încercări înainte de amestecare.

1.13.3. Controlul calității

Clasele factorului de luminanță sunt date în tabelul 1

Tabelul 1 – Clasele factorului de luminanță

Culoare	Clasa	Factor de luminanță β
Alb	LF3	$\geq 0,65$
	LF4	$\geq 0,70$
	LF6	$\geq 0,80$
Galben	LF1	$\geq 0,40$
	LF2	$\geq 0,50$

1.13.4. Îmbătrânirea la radiații ultraviolete

Diferențele dintre factori de luminanță $\Delta\beta$, înainte și după ce produsul a fost supus la radiații ultraviolete, sunt date în tabelul 1.

Tabelul 1 – Clasele cu diferențele dintre factorii de luminanță după îmbătrânire la radiații ultraviolete

Culoare	Clasa	$\Delta\beta$
Alb și Galben	UV 0	Fără condiție specificată
	UV 1	$\geq 0,05$

1.13.5. Produse termoplastice cu aplicare la cald

Sunt produse de marcare fără solvent, livrate în forma de pulberi. Produsul este adus prin încălzire în stare topită și apoi aplicat cu ajutorul unui dispozitiv manual sau mecanic. Prin răcire formează o peliculă coezivă.

Marcajele termoplastice se utilizează la drumuri cu trafic intens. Au marele avantaj ca pot fi date în circulație imediat după execuție.

Retroreflexia este asigurată de microbule de sticlă care se aplică pe suprafața marcajului sau care pot fi introduse în masa materialului la fabricație.

1.13.6. Verificarea calității

Punct de înmuiere. Clasele punctului de înmuiere pentru produse de marcare rutieră aplicabile la cald sunt date în tabelul 1.

Tabelul 1 – Clasele punctului de înmuiere

Clasa	Punctul de înmuiere °C
SPO	Fără condiție specificată
SO1	≥ 65
SP2	≥ 80
SP3	≥ 95
SP4	≥ 110

1.13.7. Penetrația

Clasele de penetrație pentru produsele de marcare rutieră aplicabile la cald sunt date în tabelul 2.

Tabelul 2 – Clase de penetrație

Clasa	Durata de penetrație
IN0	Fără condiție specificată
IN1	5s până la 45s
IN2	46s până la 5min
IN3	2min până la 5min
IN4	6min până la 20min
IN5	>20min

Condițiile de calitate pentru Retroreflexia și factorul de luminanță trebuie să fie aceleași ca și în cazul vopselelor.

1.13.8. Condiții de calitate

Reflexia la iluminarea farurilor vehiculelor.

Tabelul 1 – Clasele coeficienților de luminanță retroreflectată R_L pe timp uscat

Tip și culoare	Clasa (conform EN 1436)	R_L minim $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$
Permanent		
Alb și galben	RO	Fără performanță determinată
Alb	R5	300
Galben	R4	200
Temporar		
Alb și galben	RO	Fără performanță determinată
Alb și galben	R5	300

NOTA 1 – clasa RO este prevăzută situația în care vizibilitatea marcajului este obținută fără ajutorul retroreflexiei rezultate sub iluminarea farurilor vehiculelor.

NOTA 2 – aceste măsurători nu privesc marcajul prefabricat aplicat la cald la care sunt adăugate în timpul aplicării produse de pulverizare retroreflectorizante.

1.13.9. Factor de luminanță

Clasele factorului de luminanță β sunt date în tabelul 2.

Tabelul 2 – Clasele factorului de luminanță β pe timp uscat.

Tip și culoare	Clasa (conform EN 1436)	Factorul de luminanță β minim
Permanent		
Alb și galben	BO	Fără performanță determinată
Alb	B5	0,60
Galben	B3	0,40
Temporar		
Alb și galben	BO	Fără performanță determinată
Alb	B6	0,70
Galben	B3	0,40

1.13.10. Aderență

Clasele de aderență pentru marcajele rutiere prefabricate sunt date în tabelul 3.

Tabel 3 – Clase de aderență

Clasa	Valori minime ale SRT
S0	Fără condiții
S1	$\text{SRT} \geq 45$
S2	$\text{SRT} \geq 50$
S3	$\text{SRT} \geq 55$
S4	$\text{SRT} \geq 60$
S5	$\text{SRT} \geq 65$

Marcajele rutiere rezultate în urma aplicării vopselelor tip masă plastică trebuie să îndeplinească condițiile de calitate din SR EN 1436.

În timpul executării marcajului rutier se va avea în vedere:

- dacă executantul efectuează omogenizarea vopselei în ambalaj și sitarea acesteia înainte de punerea în operă;
- dacă se fac determinări periodice ale grosimii filmului ud de vopsea și a dozajelor de vopsea și microbile;
- respectarea filmului marcajului;
- banda de marcaj să aibă un contur clar delimitat având microbile sau bile mari repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea;
- la controlul vizual, marcajul rutier să prezinte rezistență la uzură, luminanță și retroreflexie uniform distribuite pe toată suprafața marcajului;
- în cazul nerespectării prescripțiilor caietului de sarcini de către aplicator, acesta este obligat să refacă marcajul pe cheltuială proprie, în condițiile impuse de responsabilul desemnat să supravegheze și să îndrume în permanenta execuția lucrărilor de marcaje rutiere;

RECEPȚIA LUCRARILOR

1.14. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Marcajul se recepționează la maximum 15 zile de la terminarea lucrărilor, distinct pentru fiecare tip de marcaj (longitudinal, transversal sau diverse), prin intermediul unui Proces Verbal 5. Executantul trebuie să comunice administratorului drumului data terminării lucrărilor, iar administratorul drumului va organiza începerea recepției lucrărilor.

La recepție participă ca **membri**:

- un reprezentant al Executantului
- un reprezentant al Beneficiarului;
- un reprezentant al Consultanțului.

Participă ca **invitați**

- un reprezentant al Proiectantului;
- un reprezentant al Poliției Rutiere.

Comisia de recepție examinează:

- respectarea prescripțiilor caietului de sarcini, prevederilor SR 1848/7-2008,
- respectarea filmului marcajului;
- rapoartele zilnice întocmite la aplicarea marcajului rutier;
- rezistența la uzură, calitatea vizuală a luminanței și a retroreflexiei;
- geometria benzii de marcaj (lungime și lățime), banda de marcaj să aibă un contur clar delimitat având microbule sau bile mari repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea.

La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul verbal de recepție, cu constatările făcute, decizând admiterea cu sau fără obiecții a recepției, amânarea sau respingerea ei.

Dacă se constată deficiențe de calitate la marcajul rutier, în ceea ce privește geometria și aspectul general, dozajul de vopsea și microbule, comisia poate hotărî refacerea marcajului pe cheltuiala executantului și propune termene de remediere.

În cazul în care admiterea recepției se face cu obiecții, în procesul verbal de recepție se vor indica în mod expres acele lipsuri care trebuie remediate. Termenele de remediere se vor conveni cu executantul.

1.15. RECEPȚIA FINALĂ LA EXPIRAREA PERIOADEI DE GARANȚIE

Se execută în apropierea datei expirării termenului de garanție, cu maximum 15 zile înainte de expirarea perioadei de garanție, dar nu mai târziu de 15 zile după expirarea perioadei de garanție.

Comisia de recepție finală, în aceeași componenta menționată la punctul 8.1, se întrunește la data și locul fixate de președintele comisiei.

Comisia verifică marcajul acceptat la recepția efectuată la terminarea lucrărilor.

Comisia utilizează aceleași proceduri tehnice ca și la recepția efectuată la terminarea lucrărilor de marcaj.

Comisia analizează calitatea marcajului corespunzător garanției acordate. În caz de neconformitate, comisia analizează factorii care au influențat scăderea duratei de viață a marcajului.

Recepția se efectuează prin determinări vizuale, iar dacă acestea conduc la opinii divergente în cadrul comisiei, în ceea ce privește rezultatele obținute pentru rezistența la uzură, retroreflexie, luminanță și aderență, atunci se fac măsurători cu aparate specifice.

În situația în care comisia de recepție constată deficiențe de calitate ale marcajului rutier, în ceea ce privește aspectul marcajului, al dozajului de vopsea, microbule sau bile mari de sticlă, a retroreflexiei, luminanței, aderenței, uzura, comisia poate hotărî remedierea marcajului pe cheltuiala executantului.

La terminarea recepției finale comisia va consemna constatările și concluziile referitoare la calitatea marcajului recepționat, în procesul verbal de recepție finală împreună cu decizia de admitere, cu sau fără obiecții, a recepției, de amânare sau de respingere a ei.

În cazul în care comisia de recepție finală recomandă admiterea cu obiecții, amânarea sau respingerea recepției, ea va trebui să propună măsuri pentru înlăturarea neregulilor semnalate. În această situație administratorul drumului va reține din garanția de bună execuție contravaloarea lucrărilor necorespunzătoare.

Întocmit,

S.C. INFRA VIALIS S.R.L. – DEVA, Tel/Fax 0254 225 639; 0745 310 134
ing. DINESCU MUGURE



21. MODERNIZARE DRUM COMUNAL DC 12C BLĂJENI – COTONCIU

