

ANEXA D - TIPURI DE MIXTURI PENTRU STARTUL DE LEGĂTURĂ

Nr. crt.	Clasa tehnica a drumului	Clasa tehnică a străzii	Stratul de legătură Tipul mixturii asfaltice (1)
1	I, II	I, II	Beton asfaltic deschis cu criblură : - cu bitum modificat BAD25m - cu bitum aditivat BAD25a - cu bitum BAD25
2	III	III	Beton asfaltic deschis cu criblură : - cu bitum modificat BAD25m - cu bitum aditivat (2) BAD25a - cu bitum BAD25
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat : - cu bitum aditivat (2) BADPC25a - cu bitum BADPC25
3	IV, V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblură : - cu bitum aditivat(2)BAD25a - cu bitum BAD25
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat : - cu bitum aditivat (2) BADPC25a - cu bitum BADPC25
			Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat : - cu bitum aditivat (2) BADPS25a - cu bitum BADPS25

ANEXA E - SIMBOLURILE DIFERITELOR TIPURI DE MIXTURI ASFALTICE PREVĂZUTE PENTRU EXECUȚIA ÎMBRĂCĂMINȚILOR BITUMINOASE CILINDRATE EXECUTATE LA CALD

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Simbolul
1.	Mixturi asfaltice stabilizate cu fibre	MASF8 MASF16
2.	Mixturi asfaltice cu bitum modificat cu polimeri - beton asfaltic bogat în criblură - beton asfaltic rugos - beton asfaltic deschis cu criblură	BA16m BAR16m BAD25m
3.	Mixturi asfaltice cu bitum aditivat - beton asfaltic bogat în criblură - beton asfaltic rugos - beton asfaltic cu pietriș concasat - beton asfaltic deschis : - cu criblură - cu pietriș concasat - cu pietriș sortat	BA8a BA16a BA25a BAD16a BAPC16a BAD25a BADPC25a BADPS25a
4	Mixturi asfaltice cu bitum neparafinos pentru drumuri - beton asfaltic bogat în criblură - beton asfaltic rugos - beton asfaltic cu pietriș concasat	BA8 BA16 BA25 BAR16 BAPC16

	- beton asfaltic deschis : - cu criblură - cu pietriș concasat - cu pietriș sortat	BAD25 BADPC25 BADPS25
--	---	-----------------------------

ANEXA F - UTILIZAREA ELEMENTELOR ANTI-FISURĂ (GEOGRILE, GEOTEXTILE, GEO-COMPOZITE)

Înainte de așternerea materialului geocompozit vor trebui luate măsuri de pregătire a suprafeței suport.

Suprafața drumului nu trebuie să prezinte crăpături sau neregularități. Denivelările longitudinale sau transversale mai mari de 10 mm, constatate în urma măsurătorii acestora cu lata de 3 m lungime, vor fi corectate prin aplicarea unui mortar asfaltic sau a altor materiale corespunzătoare.

Fisurile și crăpăturile vor fi colmatate cu emulsie bituminoasă, mastic bituminos sau mortar asfaltic, în funcție de deschiderea lor, conform indicațiilor date de Consultant. Suprafața suport astfel obținută va trebui să fie perfect curată în urma îndepărtării materialelor străine, cum ar fi particulele de praf sau altele.

Așternerea materialului geocompozit

Așternerea materialului geocompozit se va face în conformitate cu specificațiile furnizorului.

Caracteristicile materialului geocompozit

Caracteristicile materialului geocompozit trebuie să rămână nemodificate după contactul cu mixtura fierbinte asternută peste acesta.

Geogriile trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici tehnice:

- rezistența la tracțiune a geogrii pe direcție longitudinală și transversală va fi de minimum 20kN/m
- alungirea maximă la rupere a materialului va fi de 13%. Se recomandă folosirea unor materiale care, pe lângă rolul anti-fisuri să aibă și capacitatea de a constitui o armare a structurilor bituminoase. În acest scop, se vor prefera materiale cu rezistență mare la tracțiune ($\geq 50\text{KN}$) și alungire la rupere mică (3-5%).
- ochiurile vor fi dreptunghiulare sau pătrate și vor avea aceeași grosime pe ambele direcții
- vor fi realizate din poliester sau polipropilenă

Geotextilul trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici tehnice:

- rezistența la tracțiune va fi de minimum 3 kN/m
- Alungirea maximă la rupere a materialului va fi de 80%
- va fi realizat din polipropilenă sau poliester și va avea o structură nețesută

Documentele prezentate Consultantului privind caracteristicile tehnice ale materialelor aprovizionate vor include și felul în care rezistă materialele respective la sarcini repetate, pe bază de teste.

Așternerea elementelor anti-fisură

Toate rosturile materialului anti-fisura trebuie să aibă o suprapunere de nu mai puțin de 20 cm, dacă nu este specificat altfel de către producător.

Întocmit,

Aucaș Nicoleta
(Auce)



Caietele de sarcini pentru execuția lucrărilor

f Dispozitive de scurgere și evacuare a apelor

Obiectul și domeniul de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea dispozitivelor de scurgere și evacuarea apelor de suprafață și anume:

- șanțuri la marginea platformei;
- șanțuri de gardă;
- rigole la marginea platformei;
- rigole la bordura trotuarului;
- rigole de acostament;
- casiuri;
- lucrări de canalizare;
- canale de evacuare;
- puțuri absorbante.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite la realizarea acestor dispozitive și controlul calității materialelor și a lucrărilor executate conform prevederilor proiectelor de execuție.

În prevederile prezentului caiet de sarcini nu se cuprind:

- podurile și podețele
- lucrările de amenajare și corectare a torenților;
- lucrările de canalizare pentru ape uzate și de suprafață.

Prevederi generale

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

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

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

Natura și calitatea materialelor folosite

Materiale pentru mortare și betoane

Cimenturi

Cimenturile pentru mortare și betoane vor fi conform prescripțiilor standardelor în vigoare în România.

La prepararea betoanelor și a mortarelor se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment care trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate:

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| ● ciment Portland | I42.5/I42.5R conform SR 388 |
| ● ciment Portland cu adaos | II/A-S 32.5 conform SR 1500 |
| ● ciment hidrotehnic | III/A-S 32.5 conform STAS 3011 |

Domeniul de aplicare a acestor tipuri de ciment la lucrările expuse la îngheț-dezgeț în stare saturată cu apă cum este cazul dispozitivelor pentru scurgerea apelor de suprafață este arătat în tabelul nr.1 pentru betoane și în tabelul nr.2 pentru mortare de ciment.

Tabel 1

Nr crt.	CONDIȚIILE DE EXECUȚIE SAU CARACTERISTICILE ELEMENTELOR	CLASA BETONULUI	TIPUL DE BETON	TIPUL DE CIMENT		
				I 42.5 / I 42.5R	II/A-S 32.5	H II /A-S 32.5
1	Elemente sau construcții cu gropi mai mici de 1.5m	C 12/15 C16/20- C25/30	oricare oricare	I U	R R	I I
2	Elemente sau construcții masive având grosimea egală sau mai mare de 1.5m	C 12/15 C16/20- C25/30	oricare oricare	I U	R U	U R
3	Elemente sau construcții din betoane superioare	C 28/35 ≥ C 32/40	armat armat	U U	I I	I I

NOTA: R - ciment indicat a se utiliza

U - ciment utilizat in locul celui indicat

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

Tabel 2

Nr crt.	Tipul de mortar	TIPUL DE CIMENT	
		indicat a se utiliza	Utilizabil în lipsa celui indicat
1	Mortar de zidărie sau tencuială de marca 50	II A-S 32.5	I 32.5
2	Idem de marca 100	I 32.5	II A-S 32.5 R
3	Mortare de completarea rosturilor dintre elementele prefabricate	II A-S 32.5 R	I 32.5

Cimenturile folosite trebuie să satisfacă condițiile arătate în tabelul nr.3 .

Pentru lucrări în contact cu ape naturale agresive sau în contact cu ape marine se vor utiliza cimenturi adaptate acestor medii a căror clasă minimală va fi 32,5 pentru agresivitate slabă și betoane nearmate și 42,5 pentru agresivitate intensă sau foarte intensă și betoane armate.

Tabel 3

CLASA	REZISTENȚA LA COMPRESIUNE N/mm ²		
	2 zile	7 zile	28 zile
32,5	-	≥16	≥32,5≤52,5
32,5R	≥10	-	
42,5	≥10	-	≥42,5≤52,5
42,5R	≥20	-	
52,5	≥20	-	≥52,5
52,5R	≥30	-	

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

În timpul transportului de la fabrică la șantier (sau depozit intermediar), manipulării și depozitării pe șantier, cimentul va fi ferit de umezeală și impurificări cu corpuri străine.

Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței certificatului de calitate.

Durata de depozitare a cimentului nu va depăși 45 zile de la data livrării de către producător.

Cimentul rămas în depozit un timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuințat decât după verificarea stării de conservare a rezistențelor mecanice la 2 (7) zile.

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

Cimentul care se constată că 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 calității cimentului de către Executant se va face în conformitate cu prevederile tabelului nr.23.

Agregate

Pentru prepararea mortarelor și a betoanelor de ciment se folosesc agregate:

naturale	- nisip natural 0-4; - balast pentru betoane 0-25 sau 0-63 mm
sau concasate	-nisip de concasaj de cariera sau balastieră 0-4; - balast concasat 0-25 sau 0-63 - pietriș concasat 4-8, 8-16, 16-25, 26-31 - piatră sparta 4-25 sau 4-40 mm

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

Agregatele trebuie să fie inerte și să nu conducă la efecte dăunătoare asupra cimentului folosit la prepararea betonului sau mortarului.

Nisipul trebuie să fie aspru la pipăit.

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

Din punct de vedere al formei geometrice, granulele de pietriș sau piatra sparta trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 4.

Tabel 4

CARACTERISTICI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE	OBSERVAȚII
Forma granulelor b/a min.	0.66	Agregatele care nu îndeplinesc aceste condiții vor putea fi folosite numai după o încercare prealabilă a betonului
c/a min.	0.33	

Din punct de vedere al conținutului de impurități agregatele trebuie să respecte prevederile din tabelul 5.

Tabel 5

Denumirea impurității	Condiții de admisibilitate	
	Nisip natural sau de concasaj	Pietriș sau piatră spartă
Corpuri străine – resturi animale sau vegetale, păcură, uleiuri	Nu se admit	Nu se admit

Peliculă de argilă sau alt material aderent pe granulele agregatelor	Nu se admit	Nu se admit
Mică, %, max.	1%	-
Cărbune, %, max.	0.5	-
Humus (culoarea soluției de hidroxid de sodiu)	Incoloră sau slab gălbuie	Incoloră sau slab gălbuie
Argilă în bucăți, %, max.	1%	0.25
Părți levigabile, %, max.	2%	1
Sulfați sau sulfuri	Nu se admit	Nu se admit

Observații: În cazul balastului pentru betoane, se va proceda la separarea acestuia în nisip și pietriș verificându-se încadrarea în condițiile tehnice din tabel.

Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor să îndeplinească condițiile de admisibilitate indicate în tabelul 6.

Tabel 6

Caracteristici fizico – mecanice	Condiții de admisibilitate
Densitate aparentă, kg/m ³ , min.	1.800
Densitate în grămadă în stare afânată și uscată kg/m ³ , min.	1.200
Porozitate totală pentru piatra spartă %, max.	2
Porozitate aparentă pentru pietriș sau piatră spartă, max.	2
Volum de goluri în stare afânată pentru:	
- nisip, % max.	40
- pietriș, % max.	45
- piatră spartă, % max.	55
Rezistență la strivire %	
- în stare saturată, min.	60
- în stare uscată, max.	15
Coeficientul de înmuiere după saturare, min.	0.8
Rezistența la compresiune a rocilor din care provin pe cuburi sau cilindri în stare saturată N/mm ² , min.	90
Rezistența la îngheț dezgheț exprimată prin pierderea procentuală față de masa inițială, % max.	10

Sorturile de agregate trebuie să fie caracterizate prin granulozitate continuă, iar conținutul în granule care trec, respectiv rămân pe ciurul superior nu trebuie să depășească 1,5d max.

Granulozitatea nisipului este data în tabelul 7.

În cazul balastului pentru betoane, granulozitatea acestuia trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 8.

Tabel 7

Sortul de nisip		Treceri, în %, prin sită sau ciurul de:					
		0.2	0.5	1	2	3.15	7.0
0 – 3	min.	5	-	35	-	90	-
	max.	30	-	75	-	100	-
0 – 7	min.	3	-	25	-	54	95
	max.	12	-	40	-	70	100

Tabel 8

Balastul pentru betoane		Treceri, în %, prin sită sau ciurul de:				
		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 asigura omogenitatea și constanta calității acestor materiale. Aprovizionarea se va face numai după ce analizele de laborator au arătat ca acestea sunt corespunzătoare.

Depozitarea se va face pe platforme amenajate separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de impurificare.

Controlul calității agregatelor de către antreprenor se face în conformitate cu prevederile tabelului nr. 19.

Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității agregatelor astfel:

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

Apa

Apa utilizată la prepararea betoanelor și mortarelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în tabelul 9 conform STAS 790-84.

Modelele de determinare sunt reglementate prin STAS nr. 790-84. Verificarea se va face de către un laborator de specialitate la începerea lucrărilor.

În timpul utilizării pe șantier se va evita ca apa să se polueze cu detergenți, materii organice, uleiuri vegetale, argile, etc.

Tabel 9

Caracteristici chimice și fizice		Condiții de admisibilitate
Conținutul total de săruri gr/l	max.	4
Sulfați gr. SO ₄ ²⁻ / litru	max.	2
Substanțe organice gr/litru	max.	0.5
Cloruri gr.Cl/litru	max.	0.5
Azotați gr. NO ₂ /dm ³	max.	0.5
Magneziu gr Mg ²⁺ / dm ³	max.	0.5
Materii în suspensie gr.	max.	3

Oțel beton

Armaturile pentru beton armat pe șantier sau elementele prefabricate din beton armat realizate pe șantier se vor realiza din oțel beton cu profil neted OL 37 sau din beton cu profil periodic PC 52, PC 60 conform prevederilor proiectului. Aceste oțeluri trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 438/1-89, respectiv 438/2 – 91 și 438/3,4 – 98 pentru sârme trase și plase sudate pentru beton armat. Oțelurile de alte tipuri, inclusiv provenite din import, trebuie să fie agrementate tehnic cu precizarea domeniului de utilizare.

La livrare otelul beton va fi însoțit de certificatul de calitate emis de producător.

Otelurile vor fi stocate în locuri speciale clasate pe categorii și diametre.

Suprafețele de stocare trebuie să fie curate. Barele nu vor fi în contact cu solul, cu materiale sau cu subiecte susceptibile de a antrena umiditatea.

Armaturile fasonate sau fasonate și asamblate vor fi transportate în așa fel încât nici un element să nu sufere deformații permanente în timpul transportului sau manipulării.

Controlul calității otelului beton se face pe fiecare cantitate și sortiment aprovizionat.

Materiale pentru pereuri și zidării de piatră brută și bolovani

Nisip pentru pereuri uscate

Pentru realizarea substratului la pereu se va utiliza nisipul natural sortul 0-7 care trebuie să aibă un conținut de fracțiuni sub 0.09 mm de max. 12%.

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

Piatra brută pentru pereuri și zidării

Piatra brută folosită la pereuri și zidării trebuie să provină din roci fără urme vizibile de dezagregare fizică, chimică sau mecanică, trebuie să fie omogenă în ce privește culoarea și compoziția mineralogică, să aibă o structură compactă.

Caracteristicile mecanice ale pietrei trebuie să corespundă prevederilor din tabel 10.

Tabel 10

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Rezistența la compresiune pe epruvete în stare uscată, N/mm ² min.	80
Rezistența la îngheț - dezgheț: - coeficientul de gelivitate, la 25 cicluri pe piatră spartă % max. - coeficientul de înmuiere pe epruvete % max.	0.3 25

Forma și dimensiunile pietrei brute folosite la pereuri este arătată în tabelul 11.

Tabelul 11

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Forma	Neregulată, apropiată de un trunchi de piramidă sau de o pană
Înălțimea mm	140...180
Dimensiunile bazei, mm: - lungime - lățime	Egală sau mai mare ca înălțimea 80...150
Piatra necorespunzătoare dimensiunilor, % max.	15

Piatra brută pentru zidării va avea forma neregulată, așa cum rezulta din cariera având dimensiunea minimă de cel puțin 100 mm și o greutate care să nu depășească 25 kg.

Pentru zidărie cu rosturi orizontale se va folosi piatra brută stratificată care are două fețe aproximativ paralele.

Pentru zidăria de piatră brută opus incertum pietrele trebuie să aibă o față văzută destul de mare; cu muchiile de cel puțin 15 cm, fără ca muchia cea mai lungă să depășească mai mult de 11/2 dimensiunea celei mai mari.

Bolovani pentru pereuri și zidării

Bolovani de râu trebuie să provină din roci nealterate, negelive și omogene ca structură și compoziție. Nu se admit bolovani din roci conglomerate și nici bolovani cu fisuri sau fete de clivaj.

Caracteristicile mecanice ale bolovanilor vor trebui să fie după cum urmează:

- rezistențele la sfărâmare prin compresiune min. 60%
- rezistența la uzura cu mașina Deval min. 11

Dimensiunile bolovanilor folosiți la pereuri trebuie să varieze în limitele arătate în tabelul 12.

Tabelul 12

Dimensiuni	Condiții de admisibilitate
- lungime, lățime a feței, mm	80...140
- înălțime	120...160
Piatra necorespunzătoare dimensiunilor, % din masa max.	15

Bolovani folosiți la zidării au dimensiunile în medie cuprinse în limitele 80...200 mm.

Borduri de trotuare - prefabricate pentru rigole, șanțuri și casiuri

Borduri de trotuare, borduri de refugii

Bordurile de refugii și bordurile de trotuar vor fi realizate din beton conform prevederilor STAS nr. 1139-87 a căror dimensiuni trebuie să corespundă datelor din tabelul 20.

Tabel 20

Tipul	Mărimea	Lățimea 6 +/- 2	Înălțimea 4 +/- 5	Lungimea 1 +/- 5	Observații
A	A2	200	300	1000;330	Utilizat la trotuare
B	B3	100	170	750:500	Utilizate la drenările spațiilor verzi, încadramente laterale, etc.
I	I	300	300	600	Utilizate la intrări
P	P	600	300	400	Carosabile

Toate dimensiunile sunt în mm.

Caracteristicile mecanice pe care trebuie să le îndeplinească bordurile sunt arătate în tabelul 21

Tabel 21

CARACTERISTICI MECANICE	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE
Rezistența la rupere medie la încovoiere pentru tipurile A și B kgf/cm ²	40
Rezistența la rupere la încovoiere a unei singure epruvete de proba pentru lungimile de 1000, 750 și 500 mm Kgf/cm ²	30
Rezistența la uzură mm max.	1,3
Rezistența la îngheț – dezgheț	la 20 cicluri îngheț - dezgheț fără să apară fisuri sau știrbiri

Defectele admisibile pentru borduri sunt cele indicate în tabelul 22.

Tabel 22

DENUMIREA DEFECTULUI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE
Săgeata fețelor văzute 0/00 max.	3

Deformări pe fețele văzute mai mari de 2 mm	Nu se admit
Devieri de la unghiul de 90 % max.	3
Știrbituri, mm max.	Nu se admit în muchiile rotunjite, la celelalte se admit la 25 % din proba cu lungime de max. 3 mm și adâncime de max. 2 mm
Crăpături	Nu se admit

Elemente prefabricate pentru amenajarea rigolelor, șanțurilor și casiurilor de taluz

La amenajarea rigolelor, șanțurilor și casiurilor de taluz din elemente prefabricate se vor folosi elementele prevăzute în proiectul de execuție care pot fi cele indicate în STAS 10796/2-79 sau alte tipuri.

Elementele prefabricate vor fi realizate pe șantier din beton clasa C12/15 respectând întocmai elementele geometrice date în detaliile de execuție și condițiile impuse în caietul de sarcini speciale.

În lipsa unor detalii ale proiectului de execuție, amenajarea șanțurilor poate fi făcută fie cu elemente prefabricate din beton de un tip agreeat de "Inginer", fie din beton turnat pe loc.

Controlul calității materialelor

Controlul calității materialelor

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

Încercărilor preliminare de informare sunt executate pe eșantioane de materiale provenind din fiecare balastiera, cariera sau uzina propusă de Antreprenor.

Natura lor și frecvența cu care sunt efectuate sunt arătate în tabelul 23 completat cu dispozițiile din caietul de sarcini speciale.

Rezultatul acestor încercări va trebui să fie conform specificațiilor prevăzute în prezentul caiet de sarcini, eventual completat prin dispozițiile din caietul de sarcini speciale.

Consistența încercărilor de rețeta și frecvența lor sunt stabilite pentru fiecare material în parte în tabelul 23 completat eventual de dispozițiile din caietul de sarcini speciale.

Nici o altă toleranță decât cele care sunt precizate în prezentul caiet de sarcini nu va fi admisă.

Materialele care nu vor corespunde condițiilor impuse vor fi refuzate și puse în depozit în afara șantierului prin grija "Inginerului".

INCERCARI PRELIMINARE SI INAINTE DE UTILIZARE A MATERIALELOR

Material	Încercări sau caracteristici care se verifică	Metode conform STAS	Frecvența încercărilor	
			Încercarea de informare	Încercarea înainte de utilizare
1	2	3	4	5
Ciment	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La ficarea lot	-
	Determinarea stabilizată L.C.H mm	S.R.E.H.19 6/3/95 227/3-88	O determinarea la fiecare lot aprovizionat dar nu mai puțin de 100 t pe o probă medie	-
	Timpul de priză -inceput priz.ore și min. -terminat priz. ore și min.	S.R.E.H.19 6/3/95		-

	Rezistențe mecanice la 2(7) zile N/mm ² Rezistențe mecanice la 28 de zile N/mm ²	S.R.E.H.19 6/1/95	O probă la 100 t sau la fiecare siloz la care s-a depozitat lotul aprovizionat	-
	Starea de conservare numai dacă s-a depășit termenul de depozitate sau au întârziat factorii de alterare	227/1/86	-	Două determinări pe siloz sus și jos
Agregate	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Parte levigabilă	4606/80	-	O determinare pe lot de 100 mc
	Humus	4606/80	La schimbarea sursei	-
	Corpuri străine, aargilă în bucăți, argilă aderenți, conținut de carburanți mica	4606/80	-	O determinare pe lot de 100 mc
	Granulozitatea sorturilor	4606/80	O probă la maxim 300 mc pentru fiecare sort și sursă	O determinare pe lot de 100 mc
	Echivalentul de nisip	730-89	O determinare pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 30 mc
	Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles	730-89	O determinare la maxim 300 mc pentru fiecare sort și sursă	-
Piatră spartă brută pentru pereuri și zidării de piatră	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la compresiune a rocii pe epruvete în stare uscată	8200/3-71	-	O determinare pe lot de 100 mc
	Rezistența la îngheț-dezghet	6200/13-83	-	O determinare pe lot de 100 mc
Bolovani pentru pereuri și zidării	Examinarea abatelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la sfărâmare prin compresiune	730-89	-	O determinare pe lot de 100 mc
	Rezistența la uzură cu mașina deval	730-89	-	O determinare pe lot de 100 mc
Apă	Analiza	790-89	Pentru apa potabilă nu este cazul Pentru apa care provine din rețeaua publică de apă potabilă o analiză pentru fiecare sursă	Ori de câte ori se schimbă sursa sau când apar condiții de poluare
Oțel beton	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare cantitate aprovizionată	-

Material	Încercări sau caracteristici care se verifică	Metode conform STAS	Frecvența încercărilor	
			Încercarea de informare	Încercarea înainte de utilizare
1	2	3	4	5
Material drenant	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Echivalentul de nisip	730-89	O determinare pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 100 mc
	Granulometrie	4606-80	O probă pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 100 mc
Tuburi PVC sau P.E. pentru drenaj	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Suprafața activă	-	3 determinări pentru fiecare lot aprovizionat	-
Tuburi din beton pentru canalizare	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Dimensiuni (diametre) și grosimi	816-80	Determinări obligatorii dacă cantitatea este mai mare de 100 ml și pentru fiecare sursă	O serie de determinări pe fiecare lot de 100 ml
	Examinarea vizuală a suprafețelor interioare	816-80	La fiecare lot aprovizionat	-
Borduri de trotuar din beton	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Dimensiuni	1130-87	Încercări obligatorii dacă cantitatea este mai mare de 300 ml pentru fiecare sursă	O încercare pe lot de 300 ml
	Rezistența la încovoiere	1130-87	-"-	-"-

Modul de execuție a lucrărilor

Pichetarea și execuția săpăturilor

Pichetarea lucrărilor

Pichetarea lucrărilor consta în materializarea axei și limitele fundațiilor sau a amprizelor lucrărilor, în funcție de natura acestora, legate de axul pichetat al drumului precum și de implementarea unor repere de nivelment în imediata apropiere a lucrărilor.

Pichetarea se face de către Antreprenor pe baza planurilor de execuție, pe care le va respecta întocmai și se aproba de către "Inginer" consemnându-se în registrul de șantier.

Execuția săpăturilor

Săpăturile pentru fundații vor fi efectuate conform desenelor de execuție care vor fi vizate "Bun pentru execuție". Ele vor fi duse până la cota stabilită de "inginer" în timpul execuției lucrărilor.

Săpăturile pentru șanțuri și rigole vor fi executate cu respectarea strictă a cotei, pantei și a profilului din planșele cu detalii de execuție (lățimea fundului, înălțimea și înclinarea taluzelor) precum și a amplasamentului acestora față de axul drumului sau de muchia taluzelor în cazul șanțurilor de gardă.

Săpăturile pentru drenuri și canalizări vor fi executate cu respectarea strictă a lății tranșeei, a înclinării taluzelor, a cotei și pantei precizate în planșele de execuție.

Săpăturile vor fi executate pe cât posibil pe uscat. Dacă este cazul de epuizări acestea cad în sarcina Antreprenorului în limitele stabilite prin caietul de sarcini speciale.

Pământul rezultat din săpătură va fi evacuat și pus în depozitul stabilit de "Inginer" la o distanță, care nu va putea depăși 1 km decât în cazul unor prevederi în acest sens în caietul de prescripții speciale.

În cazul canalizărilor, dacă este nevoie de sprijiniri, Antreprenorul le va executa pentru a evita ebulmențele și a asigura securitatea personalului realizând susțineri joantive sau cu interspații, în funcție de natura terenurilor, care însă nu pot depăși dublul lății medii a elementelor de susținere.

Pământul pentru umplerea tranșeelor va fi curățat de pietre a căror dimensiune depășește 15 centimetri.

Aceste umpluturi vor fi metodic compactate, grosimea maximă a fiecărui strat elementar nu va depăși după trasare 20 cm. Densitatea uscată a rambleului va trebui să atingă 95% din densitatea optimă uscată, Proctor Normal.

Compoziția și utilizarea mortarelor și a betoanelor

Compoziția și utilizarea mortarelor

Mortarele vor avea următoarea compoziție și întrebuințare:

- Mortar M50 - Destinat zidărilor și pereților din piatră brută sau bolovani având un dozaj de 300 kg ciment la m^3 de nisip;
- Mortar M100 - Destinat tencuielilor de ciment scivisit, rosturilor de zidării de piatră sau prefabricate umplerii rosturilor tuburilor de canalizare având un dozaj de 400 kg ciment M30 sau Pa35 la m^3 de nisip.

Prepararea mortarelor de ciment

Pentru dozarea compoziției mortarului, nisipul este măsurat în lădițe sau în roabe a căror capacitate prezintă un raport simplu cu numărul de saci de liant folosit.

Mortarul este preparat manual, amestecul nisip și ciment se face la uscat, pe o suprafață plană și orizontală din scânduri sau panouri metalice până la omogenizare perfectă. Se adaugă atunci, în mod progresiv, cu o stropitoare, mestecând cu lopata, cantitatea de apă strict necesară. Amestecarea continuă, până când mortarul devine perfect omogen.

În toate cazurile mortarul trebuie să fie foarte bine amestecat pentru ca, frământat cu mâna, să formeze un bulgare ușor umezit ce nu curge între degete. Pentru anumite folosințe, ca mortare pentru protecții, pentru matări, s.a. delegatul clientului poate să accepte și alte consistente.

Mortarul trebuie să fie folosit imediat după prepararea lui. Orice mortar care se va usca sau va începe să facă priza trebuie să fie aruncat și nu va trebui niciodată amestecat cu mortarul proaspăt.

Clasificarea și utilizarea betoanelor

Clasificarea după rezistența a betoanelor este indicată în tabelul nr.24 în care sunt indicate rezistențele pe care trebuie să le ateste aceste betoane (la 28 zile) precum și consumurile minime de ciment.

Tabel 24

Clasa betonului	Clasa betonului Conf. NE012/99	Marca	Destinația betonului	Rezistența caracteristică (cil) fck cil N/mm ²	Rezistența caracteristică (cub) fck cub N/mm ²	Cantitatea minimă de ciment pe mc
BC 3.5	C2,8/3,5	B 50	Beton de umplură	2,8	3,5	115
BC 5	C4/5	B 75	Beton în fundații masive	4,0	5,0	150
BC 7.5	C6/7,5	B 100	Beton în fundații sau elevații	6,0	7,5	180
BC 10	C8/10	B 150	Beton simplu în elevații și beton slab armat	8,0	10,0	240
BC 15	C12/15	B 200	Beton armat	12,0	15,0	300
BC 20	C16/20	B 250	Beton armat prefabricat	16,0	20,0	350

Compoziția betoanelor

Compoziția betoanelor este definită de proporția în volume a diverselor categorii de agregare uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat și volumul apei. Dacă caietul de sarcini speciale prevede proporțiile agregatelor trebuie să fie determinate în greutate.

Cantitățile necesare pe fiecare component al betonului vor fi determinate înainte de a începe prepararea acestuia de către Antreprenor :

- fie printr-un studiu de laborator pentru betoane de clasa C6/7,5;
- fie prin comparații cu compoziții deja folosite, cu materiale identice, dacă "Inginerul" accepta.

În aceste cazuri, Antreprenorul trebuie să prezinte "Inginerului" pentru acceptare, într-un termen de minimum 15 zile înainte de data prevăzută pentru începerea lucrărilor de betonare, studiul compoziției și justificările necesare.

La stabilirea compoziției betonului se va ține seama de prevederile "Cod de practică pentru executarea lucrărilor de beton, beton armat și beton precomprimat indicativ NE 012-99" luând în considerare :

- dozajul minim de ciment;
- consistența betonului ;
- rezistențele minime ale betonului ce trebuie asigurate

Tabel 25

Nr. Crt.	Tipul de elemente de beton	Clasa de consistență	Tasare (mm)
1	Fundații din beton simplu sau slab armat, elemente masive	T 2 sau T 3	30+/-10 70+/-20
2	Fundații din beton armat, stâlpi, grinzi, pereți structurali	T 3 sau T3/T4	70+/-20 100+/-20
3	Idem, realizate cu beton pompat, recipienti, monolitizări	T 4	120+/-20

4	Elemente sau monolitizări cu armături dese sau dificultăți de compactare, elemente cu secțiuni reduse	T 4/T 5	150+/-30
5	Elemente, pentru a căror realizare, tehnologia de execuție impune betoane fluide	T 5*	180+/-30

* Este obligatorie utilizarea de aditivi superplastifianți.

Tabel 26

Clasa betonului	Cantitatea de apă(A), l/m ³ pentru clasa de consistență			
	T 2	T 3	T3/T4	T 4
< C 8/10	160	170	-	-
C8/10...C20/25	170	185	200	220
≥ C25/30	185	200	215	230

Valorile privind cantitatea de apă de amestecare prevăzute în tabelul 26 sunt valabile în cazul agregatelor de balastieră 0-31 mm.

Cantitățile de apă se vor corecta prin reducere sau sporire după cum urmează:

- reducere 10% în cazul agregatelor 0-71mm
- reducere 5% în cazul agregatelor 0-40mm
- reducere 10 ÷20% în cazul folosirii de aditivi
- spor 10% în cazul folosirii pietrei sparte
- spor 20% în cazul agregatelor 0-7mm
- spor 10% în cazul agregatelor 0-16mm
- spor 5% în cazul agregatelor 0-20mm

Limitele domeniului de granulozitate pentru diferitele clase de betoane sunt arătate mai jos.

Curba de granulozitate a agregatului total se stabilește astfel încât să se încadreze – funcție de dozajul de ciment și consistența betonului – în zona recomandată conform tabelului 27.

Tabel 27

Clasa de tasare	Dozajul de ciment (kg/m ³)			
	<200	200-300	300-400	>400
T2	I	I(II)*	II(III)*	III
T3, T3/T4	I	I(II)*	II(III)*	III
T4, T4/T5, T5	-	I	I(II)*	II(III)*

* Zonele indicate în paranteze se adoptă cu precădere, dacă la încercările preliminare se constată că amestecul de beton nu prezintă tendință de segregare.

Limitele celor trei zone de granulozitate sunt prevăzute în:

- Tabelul 28 pentru agregate 0 – 16 mm
- Tabelul 29 pentru agregate 0 – 20 mm
- Tabelul 30 pentru agregate 0 – 31 mm
- Tabelul 31 pentru agregate 0 – 40 mm

Tabel 28

LIMITELE ZONELOR DE GRANULOSITATE PTR. AGREGATE 0 – 16 mm

Zona	Limita	% treceri în masă prin sita sau ciurul				
		0,2	1	3	7	16
I	Max	11	45	60	80	100
	Min	3	35	51	71	95

II	Max	8	35	50	70	100
	Min	2	25	41	61	95
III	Max	6	25	40	60	100
	Min	1	15	30	50	95

Tabel 29

LIMITELE ZONELOR DE GRANULUZITATE PTR. AGREGATE 0 – 20 mm

Zona	Limita	% treceri în masă prin sita sau ciurul				
		0,2	1	3(5)	7	20
I	Max	10	40	55	75	100
	Min	3	30	46	66	95
II	Max	7	30	45	65	100
	Min	2	20	36	56	95
III	Max	5	20	35	55	100
	Min	1	10	25	45	95

Tabel 30

LIMITELE ZONELOR DE GRANULUZITATE PTR. AGREGATE 0 – 31 mm

Zona	Limita	% treceri în masă prin sita sau ciurul					
		0,2	1	3	7	16	31
I	Max	10	40	50	70	90	100
	Min	3	31	41	61	81	95
II	Max	7	30	40	60	80	100
	Min	2	21	31	51	71	95
III	Max	5	20	30	50	70	100
	Min	1	10	20	40	60	95

Tabel 31

LIMITELE ZONELOR DE GRANULUZITATE PTR. AGREGATE 0 – 40 mm

Zona	Limita	% treceri în masă prin sita sau ciurul					
		0,2	1	3(5)	7(10)	20	40
I	Max	10	30	45	60	80	100
	Min	3	21	36	51	71	95
II	Max	7	25	35	50	70	100
	Min	2	16	26	41	61	95
III	Max	5	15	25	40	60	100
	Min	1	5	15	30	50	95

La prepararea betoanelor se poate adopta o curbă de granulozitate discontinuă în domeniul 3-7mm sau 3-16mm. În aceste cazuri, se va asigura încadrarea agregatului total pentru treceri până la 3 mm inclusiv în zona I de granulozitate.

Pentru agregate 0-7mm, respectiv 0-71mm, domeniul de granulozitate este prezentat în tabelul 32, respectiv 33.

Tabel 32

Limita	% treceri în masă prin sita sau ciurul			
	0,2	1	3	7
Max	12	40	70	100
Min	3	25	54	95

Tabel 33

Limita	% treceri în masă prin sita sau ciurul								
	0,2	1	3	7	16	25	31	40	71
Max	8	18	32	45	61	70	77	84	100
Min	1	6	13	22	38	50	57	68	95

La încadrarea agregatului total în zona de granulozitate recomandată se va ține seama în principal de respectarea limitelor impuse în zona părții fine. Proporția de nisip 0-3mm, se va alege astfel încât, în cazul nisipurilor fine să fie respectată limita maximă a trecerilor pe 0,2 și 1mm, iar în cazul nisipurilor grosiere, să fie respectată limita minimă, chiar dacă trecerea prin ciurul de 3mm se situează sub, respectiv deasupra limitei zonei respective.

Cantitatea totală de părți fine (ciment+nisip <0,2mm) se recomandă să nu depășească în funcție de dozajul de ciment valorile din tabelul 34.

Tabel 34

Dozaj de ciment kg/m ³	Cantitatea totală de părți fine (ciment + nisip < 0,2mm) kg/m ³
200	400
300	450
400	500
500	550

Observații:

- Pentru valori intermediare, se interpolează liniar.
- Cantitatea minimă recomandată este de 350 kg/m³.

Granulozitatea nisipului 0-3mm, trebuie să se încadreze în limitele prevăzute în tabelul 35.

Tabel 35

Sortul de nisip	Treceri (%) prin sita sau ciurul, nr.		
	0,2	1	3
0 – 3	Min. 5	Min. 35	Min. 90
	Max. 30	Max. 75	Max. 100

Utilizarea nisipului 0 – 7 mm, în locul sorturilor 0 – 3 mm și 3 – 7 mm, se poate face numai la betoanele de clasă $\leq C 8/10$ și numai dacă acesta se aprovizionează dintr-o singură sursă, granulozitatea lui este constantă și permite încadrarea agregatului total în zonele de granulozitate recomandate.

Dacă la prepararea betoanelor simple de egalizare, se utilizează balast 0 – 3 mm sau 0 – 71 mm, granulozitatea acestora trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 36.

Tabel 36

Balast pentru betoane	Treceri (%) prin sita sau ciurul, nr.		
	3	16	Corespunde cu \square_{max}
0 – 31	Min 20	Min 55	Min 80
	Max 50	Max 85	100
0 – 71	Min 10	Min 35	Min 80
	Max 30	Max 65	100

Toleranțele admisibile asupra compoziției betonului sunt după cum urmează :

- pentru agregate +/- 3%
- pentru ciment și apă +/-2%
- pentru adaosuri +/-3%
- pentru aditivi +/-5%

Notă: Abaterile menționate se referă la dozarea componentelor, respectiv la erori ale operatorului la preparare.

Pentru realizarea acestor precizii la dozare, mijloacele de dozare trebuie să fie în bună stare de funcționare și să fie supuse verificărilor periodice: cel puțin o dată pe săptămână și la 50 de ore de funcționare.

Pentru betoane de clasă $\leq C 12/15$ la lucrări de importanță redusă este permisă și dozarea volumetrică, dar cu acceptul scris al investitorului, ca sistem alternativ de dozare. Abaterile la dozarea volumetrică nu vor depăși +/-5% pentru agregate și aditivi respectiv +/-3% pentru ciment și apă.

Prelevarea de agregate și controlul dozajelor de ciment și apă sunt efectuate de "inginer" în momentul betonării.

Rezistențele minime la încercările preliminare trebuie să fie conform prevederilor din Anexa I.5 - NE 012-99.

Pentru betoane de clasă $< C8/10$ compoziția se stabilește conform tabelului 28

Tabelul 28

Clasa betonului	Domeniul de utilizare	□ max agregat	Dozaj de ciment min (kg/m ³)	Total agregat (în stare uscată) Ag (kg/m ³)	Apa (orientativ) l/m ³
C 2,8/3,5	Umplutură sau egalizare	31	115	2055	160
		71	105	2115	140
C 4/5	Fundații	31	150	2020	160
		71	135	2085	140
C 6/7,5	Fundații sau elevații	31	180	1990	160
		71	160	2060	140

Se vor prepara două amestecuri de câte 30 l, unul având compoziția conf tab. 28 iar celălalt având dozajul de ciment cu 20 kg/m³ sporit dar menținând constante cantitățile de apă și agregate.

Din fiecare amestec se confecționează minim 6 epruvete conf. STAS 1275-88.

Epruvetele se încercă la 7 zile, iar pe baza rezultatelor obținute se adoptă dozajul de ciment care la această vârstă asigură o rezistență cel puțin egală cu clasa betonului.

Pentru betoane de clasă $\geq C8/10$ compoziția se calculează conf. Anexa I.5 și tabel I.4.1 din NE 012-99 iar rezultatele trebuie să fie mai mari sau cel puțin egale cu rezultatele din tabelul 29.

Tabel 29

Clasa betonului	Fc preliminară (N/mm ²)	
	Cilindru	Cub
C 8/10	14,5	18
C 12/15	19	23,5
C 16/20	23	29
C 18/22,5	26	32

C 20/25	29	36
C 25/30	33,5	42
C 28/35	37,5	47
C 30/37	38,5	48
C 32/40	41	51,5
C 35/45	45	56,5
C 40/50	50	62,5
C 45/55	54	67,5
C 50/60	58	73

Valorile din tabelul 29 sunt valabile pentru gradul II de omogenitate, pentru gradul I, respectiv III se scade, respectiv se adaugă valorile din tabelul I.5.5 din NE 012-99 pag.145.

Cofraje

Cofraje

Stabilirea soluției de cofrare și întocmirea detaliilor de execuție cade în 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. Lățimile sau grosimile între cofraje ale diferitelor părți ale lucrării nu trebuie să prezinte reduceri mai mari de 5 mm.

Scândurile 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 scânduri alăturate de 3 mm.

Oțel de armătură

Fasonarea și montarea armăturii

Armăturile 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 lăsate în așteptare între două faze de betonare vor fi protejate împotriva oricărei deformații accidentale. Îndoirea și îndreptarea barelor lăsate în așteptare este interzisă.

Verificarea montării corecte a armăturii 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.

Beton

Prepararea betonului

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

Agregatele vor fi introduse în betonieră în ordinea următoare:

- agregatele cu cele mai mari dimensiuni;
- cimentul;
- nisipul,
- agregatele cu cele mai mici dimensiuni;
- apa.
- 25.2. Duratele minimale ale malaxării corespund următoarelor numere de tururi:

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| ○ malaxor cu axa verticală | 10 tururi |
| ○ malaxor cu axa orizontală | 20 tururi |
| ○ betonieră cu axa orizontală | 20 tururi |
| ○ betonieră cu axa înclinată | 30 tururi |

Duratele maximale nu trebuie să depășească de 3 ori duratele minimale.

La betoanele de clasa $\geq C 8/10$, cantitatea de apă introdusă în betonieră va fi determinată ținând cont de umiditatea nisipurilor și agregatelor, care va trebuie să fie măsurate cel puțin o dată pe zi.

Utilajele de fabricație trebuie să permită măsurarea agregatelor, liantului și apei în limitele toleranțelor stabilite la art.22 pct.22.4.

Modul de transport al betonului pe șantier va trebui supus aprobării „Inginerului” înainte de execuție.

Punerea în operă a betonului

Betoanele curente sunt puse în operă prin batere sau vibrare, conform prescripțiilor caietului de sarcini speciale.

Betonul trebuie pus în operă înainte de a începe priza, „Inginerul” va fixa un interval maxim de timp pentru punerea în operă a betonului după fabricarea acestuia. Betonul care nu va fi pus în operă în intervalul stabilit sau la care se va dovedi că a început priza, va fi îndepărtat din șantier.

Betonul trebuie să fie ferit de segregării în momentul punerii în operă. Dacă în timpul transportului nu a fost amestecat, el poate să fie amestecat manual la locul de folosire înainte de turnare.

Dacă este cazul, caietul de sarcini speciale va indica betoanele care trebuie să fie puse în operă prin vibrare și modul cum trebuie să fie făcută această operațiune.

La reluarea betonării, suprafața betonului întărit este ciupită dacă este cazul și bine curățată. Suprafața este abundent udată, astfel ca vechiul beton să fie saturat înainte de a fi pus în contact cu betonul proaspăt.

Paramentele necofrate trebuie să prezinte formele și pozițiile prevăzute în desenele de execuție. Ele vor fi reglate și finisate în timpul turnării fără aport de beton după începerea prizei și fără aport de mortar. Orice aport de beton efectuat pentru a obține corecția geometrică a suprafeței va fi vibrat cu aceleași mijloace cu care a fost vibrat betonul de dedesubt, dacă acesta din urmă a fost pus în operă prin vibrare.

Prin caietul de sarcini speciale sau în lipsa acestuia, „Inginerul”, se va stabili ținând seama de situația lucrărilor, de grosimea lor și natura cimentului folosit, temperaturile sub care turnarea betonului est interzisă sau nu este autorizată decât sub rezerva folosirii mijloacelor și procedeele care previn degradările de îngheț.

Aceste mijloace, fie că sunt stabilite prin caietul de sarcini speciale, fie că sunt convenite pe șantier cu acordul „Inginerului”, trebuie să mențină în toate punctele betonului o temperatură de cel puțin $+10^0$ timp de 72 de ore.

Când este posibil să se reia turnarea betonului întreruptă datorită frigului, va trebui, în prealabil, să se demoleze betonul deteriorat și apoi să se aplice măsurile arătate la pct. 20.5.

Antreprenorul va trebui să ia măsurile necesare pentru ca temperatura betonului în cursul primelor ore să nu depășească 35^0C . Un număr oarecare de precauțiuni elementare vor fi luate în acest scop, ca:

- temperatura cimentului nu trebuie să depășească 40^0C ;
- utilizarea apei reci;

- evitarea încălzirii agregatelor la soare prin acoperire;
- protecția betonului proaspăt turnat împotriva insolației.

Dacă aceste precauțiuni nu permit să se mențină temperatura betonului sub 35°C, „Inginerul” va întrerupe betonarea.

După terminarea prizei, suprafețele de beton se tratează prin stropire cu apă. „Inginerul” va stabili durata tratării pentru fiecare parte a lucrării în funcție de calitatea betonului și condițiile climaterice.

Încercarea și controlul betoanelor

În scopul de a verifica corectitudinea fabricării betonului, „Inginerul” poate, în orice moment, să ordone încercări de control.

Pentru controlul rezistențelor la lucrările cu cantități importante de betoane, va fi prelevat, pentru fiecare parte din lucrarea în execuție, la ieșirea din betonieră sau din malaxor și de fiecare dată când „Inginerul” o va considera necesar, un minim de 12 probe în vederea următoarelor încercări:

	la 7 zile	la 28 zile
○ compresiune	3	3
○ întindere	3	3

Dacă încercările la 7 zile conduc la rezistențe inferioare rezistențelor corespunzătoare acestei vârste „Inginerul” va trebui să oprească lucrările de betonare, convenindu-se pentru ameliorarea calității materialului sau a condițiilor de fabricație (sau unele și altele) și de a proceda la o nouă încercare de a relua lucrările de betonare.

Rămâne la latitudinea „Inginerului” de a decide dacă, ținând seama de rezultatele obținute, de destinația lucrării și de condițiile sale ca și de toate elementele de apreciere de care dispune, lucrarea astfel executată poate să fie acceptată, trebuie să fie modificată sau consolidată. El poate subordona acceptării sale, lucrarea sau părți de lucrare în cauză, cu o refacere la un cost total care poate să atingă 20 %.

Dacă rezistențele obținute la 28 zile sunt considerate neacceptabile, „Inginerul” va putea să ordone demolarea lucrării sau o parte din lucrarea în cauză pe cheltuiala Antreprenorului.

Consistența betoanelor va fi măsurată cu conul lui Abrams. Ea va trebui să se situeze între 0,8-1,0 din tasarea obținută cu betonul de probă corespunzător. În caz contrar, cantitatea de apă va fi modificată pentru a reveni la tasarea de referință. Încercarea va putea fi repetată ori de câte ori „Inginerul” o va considera necesar.

Toleranțe la lucrările executate din beton

Toleranța asupra oricărei dimensiuni măsurată între paramentele opuse sau între muchii sau între intersecțiile muchiilor este dată în funcție de această dimensiune în tabelul nr.29.

Tabel 29

DIMENSIUNI ÎN M	TOLERANȚE ÎN CM
0,10	0,5
0,20	0,7
0,50	1
1,00	2
2,00	2
5,00	3

Devierea maximă admisă a unui element cu direcție apropiată de verticală este dată în funcție de înălțimea și natura acestui element de tabelul 30.

ÎNĂLȚIMEA ÎN M	TOLERANȚE ÎN 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

Notă: toleranțe a pentru elemente portante verticale
 toleranțe b pentru elemente portante cu fruct
 toleranțe c pentru elemente neportante

Toleranța de liniaritate asupra unei muchii rectilinii a unei suprafețe plane sau riglete fiind sau nu cofrată este caracterizată de săgeata maximă admisibilă pe întregul segment de lungime „l” a acestei muchii sau a acestei generatoare. Această săgeată este egală cu cea mai mare dintre valorile:

- 1/300
- un centimetru.

Zidării din piatră brută sau bolovani

Zidării din piatră brută sau bolovani

În momentul folosirii, piatra brută trebuie să fie ușor umezită fapt pentru care grămezile de piatră brută sunt în prealabil stropite cu apă, din abundență.

Înainte de folosire, mortarul trebuie să fie întotdeauna depozitat în jgheaburi sau pe platforma de lemn, metalice sau din materiale plastice adăpostite de ploaie sau de căldură este interzis să fie înmuiat prin adăugiri de apă.

Pietrele sau bolovanii sunt așezați cu mâna pe un strat abundent de mortar și potrivite prin alunecare în așa fel ca să se obțină o tasare a rosturilor și o refulare a mortarului la suprafață prin toate rosturile. Rosturile și spațiile, bine garnisite cu mortar sunt umplute cu așchii de piatră înfipte și strânse astfel ca fiecare piatră brută sau bolovan, precum și așchiile înfipte, să fie acoperite în întregime cu mortar. Rosturile de pe fața văzută a zidăriei de piatră brută sau de bolovani nu vor fi garnisite cu așchii de piatră și se va căuta ca aceste rosturi să aibă o grosime redusă care nu trebuie să depășească 3 cm în cazul pietrei brute.

Fața văzută a zidăriei va fi realizată din pietre brute sau bolovani bine aleși și bine așezați.

La execuția zidurilor, cu o grosime mai mică de 40 cm, se va căuta să se folosească pietre care să prindă întreaga grosime a podului, în număr de cel puțin 2 bucăți/mp.

Paramentul văzut al zidăriei va trebui să fie rostuit.

Când paramentul nu trebuie rostuit, mortarul refulat prin rosturi va fi îndepărtat cu grijă, fără bavuri și bine netezit cu mistria.

Când paramentul unei zidării noi trebuie să fie rostuit se curăță rosturile, înainte de a face priză mortarul, pe 3cm adâncime. Înainte de a proceda la rostuire se va uda suprafața cu o perie. Suprafețele rostuite sunt adâncite față de planul zidăriei cu cca 1 cm.

Când rostuirea este făcută pentru consolidarea unei zidării vechi, curățarea rosturilor se face pe adâncime până la 5 cm și curățate cu apă multă. Mortarul este pus în loc cu mistria și netezit sau prin procedee mecanice.

Pe timp uscat, zidăriile sunt umezite ușor, dar frecvent pentru a preveni uscarea rapidă. Zidăriile trebuie apărate prin toate mijloacele împotriva uscăciunii, ploi și înghețului.

Dacă zidăriile de construcții trebuie să fie întrerupte ca urmare a intemperiilor, antreprenorul va lua măsuri de acoperire la partea superioară cu rogojini, pământ sau nisip de 10cm grosime cel puțin. La reluarea lucrărilor orice zidărie avariata este demolată și reconstruită.

Când se aplică o zidărie nouă pe o zidărie veche, suprafețele de contact a acesteia vor fi curățate, udate și la nevoie și refăcute.

Amenajarea șanțurilor și casiuri

Prescripții generale de amenajare

Dimensiunile și forma șanțurilor și rigolelor (triunghiulare, trapezoidale) sunt cele indicate în proiectul de execuție, stabilitate de la caz la caz în funcție de relief, debit și viteza apei, natura terenului, mijloacele de execuție, condițiile de circulație, pentru evitarea accidentelor și ele trebuie respectate întotdeauna de Antreprenor.

Extrem de important este să se respecte cotele și pantele proiectate.

Panta longitudinală minimală va fi:

- 0.25 % în teren natural;
- % în cazul șanțurilor și rigolelor pereate.

Protejarea șanțurilor și rigolelor este obligatorie în condițiile în care panta lor depășește panta maximă admisă pentru evitarea eroziunii pământului.

Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole neprotejate sunt date în tabelul 31.

Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole protejate sunt date în tabelul 32.

Pe porțiunile în care șanțurile sau rigolele au pante mai mari 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...5.00m în cazul curbilor convertite și suraînălțate;
- la ramblee peste 5.00m

Descărcarea apelor din rigole de acostament se face prin casiuri amenajate pe taluze.

Tabel 31

Denumirea principalelor tipuri de pământuri	Panta maximă admisă %
Pământuri coezive cu compresibilitate mare	0.5
Pământuri coezive cu compresibilitate redusă	
- nisipuri prăfoase și argiloase	1
- nisipuri argiloase nisipoase	2
- argile prăfoase și nisipoase	3
Pământuri necoezive grosiere:	
- pietriș (2-20mm)	3
- bolovăniș (20-200mm)	4
- blocuri (peste 200mm)	5
Pământuri necoezive de granulație mijlocie și fină:	
- nisip făinos și fin (0.05...0.25mm)	0.5
- nisip mijlociu mare (0.25...2.00mm)	1
- nisip cu pietriși	2

Tipul protejării șanțului sau casului	Panta maximă admisă %
Pereu uscat din piatră brută negelivă rostuit	5
Pereu din dale de beton simplu pe pat de nisip de maximum 5cm grosime, betonul fiind:	
- clasa BC 7.5	10
-clasa BC 10	12
Pereu zidit din piatră brută negelivă cu mortar de ciment sau pereu din dale de beton simplu clasa BC 10 pe pat de beton	15
Casiuri pe taluze înalte din pereu zidit din piatră brută cu mortar de ciment sau din elemente prefabricate cu amenajare corespunzătoare la piciorul taluzului	67

Șanțurile de gardă se recomandă să fie pereate, indiferent de pantă.

Amplasarea șanțurilor de gardă se va face la distanță minimă de 5.00m de muchia taluzului debleului iar când este la piciorul rambleului la distanța minimă de 1.50 - 2.00m, banda de teren dintre piciorul rambleului și șanțuri de gardă va avea pante de 2% spre șanț.

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 de pe teren privind natura pământului și panta de scurgere situația va fi semnalată "Inginerului" lucrării care va decide o eventuală modificare a soluției de protejare a șanțurilor și rigolelor de scurgere prin dispoziții de șantier.

Execuția pereurilor de piatră brută sau bolovani pe fundația de beton

Peste terenul bine nivelat se toarnă stratul de fundație în grosimea prevăzută în proiectul de execuție din beton de ciment 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. Se împlântă 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 suprafață 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 să fie regulată, neadmițându-se abateri de peste 2cm față de suprafața teoretică a taluzului.

Drenuri și dispozitive de colectare și evacuarea apelor din corpul drumului

Prescripții generale

Evacuarea apei din substratul inferior al fundației se realizează în funcție de posibilitățile de scurgere prin:

- drenuri transversale de acostament;
- strat drenant continuu;
- dren longitudinal sub acostament.

Drenurile transversale de acostament au o lățime de 25...30 cm și adâncime de 30...50cm în funcție de panta longitudinală a drumului.

Panta longitudinală a acestor drenuri este de 3...5% și se execută normal pe axa drumului când declivitatea în profil longitudinal al drumului este mai mică de 2% și cu înclinarea de cca 60 grade în direcția pantei când declivitatea este mai mare de 2%.

Stratul drenant continuu are o grosime de 15 cm până la taluzurile drumului, el se recomandă în special la drumurile cu mai mult de 2 benzi de circulație.

Evacuarea apei din drenurile transversale de acostament sau din stratul drenant continuu prin taluzurile drumului, se face cu cel puțin 15 cm deasupra fundului șanțurilor sau în cazul rambleelor deasupra terenului sau a nivelului maxim al apelor stagnate în zonă.

Nu se prevăd măsuri de evacuare a apelor din corpul drumului în cazul rambleelor executate din pământuri necoezive sau permeabile.

Drenurile longitudinale sub acostament sau sub rigole se prevăd în zonele de debleu sau la nivelul terenului unde nu există posibilitatea evacuării apelor prin șanțuri. În acest caz stratul de fundație va fi prelungit până la dren, iar panta longitudinală a drenului va fi de minimum 0,3%.

Realizarea drenurilor de acostament

După executarea stratului de fundație și completarea acostamentelor cu pământ la nivelul acestuia, înainte de cilindrare se vor realiza săpăturile în acostament la dimensiunile, înclinarea față de axe, panta prescrisă și distanța între ele arătate la art. 32.

Pământul va fi evacuat în afara amprizei și în locul acestuia se va pune materialul drenat din balast 0-71 realizându-se continuitatea materialului granular și racordarea cu cota inferioară a fundației.

Odată terminate aceste operații se trece la cilindrarea fundației cu acostamente și drenurile executate cărora trebuie să li se asigure evacuarea la o cotă superioară șanțului cu cel puțin 15 cm.

Realizarea stratului drenant continuu

Acesta se realizează odată cu stratul inferior al fundației conform prevederilor caietului de sarcini "Fundații din balast".

Realizarea drenului longitudinal sb acostament sau rigolă

Săpătura pentru realizarea drenului se poate realiza manual sau mecanizat.

Dacă se sapă manual betonarea acestuia va fi funcție de adâncime și anume:

- pentru $H = 1.00 - 1.50$ lățimea = 0.60 m
- pentru $H = 1.50 - 2.00$ lățimea = 0.80 m
- pentru $H = 2.00 - 4.00$ lățimea = 1.20 m

În cazul drenului săpat mecanizat lățimea va fi în funcție de lățimea cupei, dar min. 25 cm.

În cazul săpăturii manuale drenurile se vor executa pe tronsoane de 4...6 m lungime din aval către amonte, sprijinite corespunzător, cu asigurare permanentă a scurgerii apelor colectate. Tronsonul următor se atacă numai după ce tronsonul precedent a fost umplut, cel puțin până la jumătatea adâncimii lui, cu materialul drenant.

În cazul executării drenului prin săpare mecanică este necesar să se coordoneze săparea și executarea corpului drenului astfel încât să nu se țină săpătura deschisă.

Săpăturile se vor executa cu pereți verticali, fără sprijiniri până la adâncimi de:

- m în pământuri plastic virtuozose și nisipuri în stare îndesată;
- 1.50 m în pământuri tari.

Când adâncimea săpăturilor depășește aceste dimensiuni, se vor face sprijiniri sau se vor săpa taluze.

Este interzis să se mențină săpăturile deschise. Corpul drenurilor se execută imediat ce săpătura a ajuns la cota prevăzută.

Materialul rezultat din săpătură se va îndepărta de la locul săpăturii la o distanță mai mare de 0.50 m.

În funcție de soluția prevăzută în documentația de execuție se va realiza radierul rigid din beton, la cota prevăzută în documentația de execuție care poate avea o pantă longitudinală de 0.2 - 10% sau radierul elastic prin compactarea terenului din talpă sau din balast, care nu poate avea o pantă mai mare decât șanțurile și rigolele neprotejate.

Pe radierul pregătit se pozează tubul de drenaj perforat, cu talpa din P.V.C. cu diametrul 65-150 mm conform prevederilor din proiectul de execuție.

Umplerea drenului cu material drenant, balast, pietriș se face prin mijloace mecanice sau direct prin aruncare. Corpul drenant se realizează prin compactare în straturi de 30...40 cm grosime și pe măsură ce se execută acesta, se demontează sprijinurile dacă acestea există.

Se interzice întreruperea lucrărilor în stadii care pot periclita lucrările executate, stabilitatea terenului sau a construcțiilor existente în vecinătatea lor.

În cazul săpăturilor mecanizate, lucrările de săpare și umplere se succed astfel încât să nu rămână săpături deschise la sfârșitul zilei de lucru.

Capacul de închidere se va realiza dintr-un pereu zidit din piatră brută sau bolovani cu mortar de ciment sau dintr-un pereu zidit din dale prefabricate de beton simplu turnat pe loc sau din dale prefabricate.

Canalizarea

Deschiderea săpăturilor

Săpăturile se vor executa cu pereți verticali, tranșeea având lățimea egală cu diametrul exterior al tubului, mărit cu o supralărgire de 0.25 m de o parte și de alta.

Fundul săpăturii este adus cu grijă la cotele prevăzute în proiect și este compactat, dacă este cazul, de așa manieră încât dacă densitatea uscată a solului să atingă 95% din densitatea uscată optimă Proctor normal.

Când în tranșee se întâlnesc bancuri stâncoase, ele trebuie să fie derocate și aduse la o cotă cu cel puțin 10 cm sub fundul săpăturii și înlocuite pe această grosime cu pământ fin, nisip sau balast.

Executarea canalelor, gurilor de scurgere și căminelor de vizitare

Tuburile trebuie coborâte cu grijă în tranșee unele în prelungirea celorlalte, facilitând alinierea lor cu ajutorul dalelor provizorii constituite din bucăți de lemn. Calarea provizorie cu ajutorul pietrelor este interzisă.

Tuburile sunt pozate începând din aval, bine aliniat și cu o pantă regulată respectând prevederile proiectului de execuție. Îmbucarea, când există, este întotdeauna dirijată spre amonte.

Tuburile vor fi puse pe un pat de nisip de 10 cm grosime minimă. Legătura între tuburile circulare cu îmbucare pe jumătate de grosime este efectuată cu ajutorul unui inel de 5 cm grosime minimă ranforsat cu o armătură și turnat pe loc în interiorul unui tipar. El este executat cu mortar în loc.

Umplerea tranșeeilor nu se va face decât cu avizul "Inginerului". Această umplere va fi executată până la 20 cm deasupra tubului cu pietriș ciuruit și pilonat cu grijă pe flancurile tubului. Deasupra, umplerea va fi executată cu materiale lipsite de elemente superioare de 60 mm, în straturi succesive de 0.20 cm grosime, compactate cu grijă ca să ajungă la o densitate uscată de 95% din Proctor normal.

La execuția gurilor de scurgere și a căminelor de vizitare se va respecta poziția acestora indicată în proiect, cota radierului și cota de racordare.

La gura de scurgere betonul plăcii superioare va avea clasa C 8/10 și va fi slab armat.

Gurile de scurgere vor fi așezate pe un strat de beton de egalizare de 10 cm din C 2,8/3,5 care va depăși cu cel puțin 10 cm jur împrejur baza gurilor de scurgere.

Elementele gurii de scurgere cu un singur grătar vor fi ansamblate cu mortar de ciment M 50.

La căminele de vizitare îmbinarea tuburilor prefabricate din beton se face cu mortar de ciment M 50.

Fundul căminului va fi tencuit și sclivisit cu mortar de ciment în grosime de 3 cm cu M 50 și va păstra exact forma și panta canalului în continuare.

Găurile pentru treptele scărilor vor fi executate pe toată grosimea peretelui, cu îngrijire pentru a nu deteriora tubul.

Fixarea treptelor se va face cu mortar de ciment M 100 bine îndesat.

Pentru racordarea căminului la cota terenului se va turna pe loc beton C 6/7.5. Pe ultimii 20 cm se prevede o îngroșare pentru montarea capacului conform detaliilor de execuție. Turnarea se face cu ajutorul unui cofraj metalic de inventar care se montează pe tub.

Încercări și controale

Controlul de calitate și recepția lucrărilor

Independent de incercarile preliminare de informare si încercărilor de rețeta privind calitatea materialelor elementare care intervin in constitutia lucrărilor si fac obiectul art. 16 al prezentului fascicul se va proceda la:

A. Încecări preliminare de informare

Aceste încercări care cuprind studii de compoziție a betoanelor precum si încercări de studii sunt efectuate inaintea inceperii fabricarii betoanelor.

B. Încercări de control de calitate

Încercarile de control de calitate sunt efectuate in cursul lucrărilor in condițiile de frecventa specificate in tabelul nr.33 completat cu dispozițiile caietului de sarcini speciale.

C. Încercări de control de recepție

Incercarile de control de receptie sunt efectuate fie la sfarsitul execuției uneia din fazele lucrării, fie in momentul receptiei provizorii a lucrării, in condițiile precizate in tabelul nr.33, completate prin dispozițiile caietului de sarcini speciale.

Tabelul 33

Denumirea lucrării	Natura încercării	Categorია de control			
		A	B	C	
1	2	3	4	5	6
Betoane >C 8/10	-Studiul compoziției -incercari la compresiune -incercari la intindere	*	*	*	-Pentru betoane de clase > C 8/10 -Pe parti de lucrare
Betoane <C 8/10	-Incercare la compresiune -Incercare de plasticitate		*	*	-Pe parti de lucrari la cererea dirigintelui
Cofraje	-Controlul dimensiunilor de amplasare si soliditate		*		-Inaintea betonarii fiecărui element
Armatura	-Controlul pozitiei armaturilor		*		
Lucrarile executate	-Controlul dimensiunilor si incadrării in			*	-La fiecare lucrare

din beton sau zidărie din piatra bruta sau bolovani	tolerante -Controlul corectării finisării a fetei văzute			*	
Lucrări de protejare a santurilor, rigolelor și casciorilor	-Amplasamentul lucrărilor -Dimensiunile și calitatea lucrărilor -Profilul longitudinal secțiunea și grosimea protejării		*	*	
Drenuri transversale de acostament	-Amplasamentul și înclinarea -Dimensiunile -Posibilitatea de scurgere în sant		*		-La fiecare lucrare
Drenuri longitudinale	-Amplasament -Cotele radierului -Realizarea corectă a filtrului -Amplasarea camerelor de vizitare -Controlul funcționării		*	*	-La fiecare lucrare
Canalizare	-Amplasament -Cotele radierului -Pozarea corectă a tuburilor și realizarea îmbinării între ele -Realizarea corectă a umpluturii -Așezarea și executia corectă a gurilor de scurgere și a caminelor de vizitare -Racordarea între gurile de scurgere și canalizare -Controlul funcționării		*	*	-La fiecare lucrare
Borduri de trotuar	-Amplasament -Realizarea corectă a fundației -Respectarea cotelor frecvență	*	*	*	-La fiecare lucrare

A : Încercări preliminare de informare

B : Încercări de control de calitate

C : Încercări de control de recepție

Recepția lucrărilor

Lucrările privind scurgerea și evacuarea apelor de suprafață vor fi supuse de regulă unei recepții preliminare și unei recepții finale, iar acolo unde sunt lucrări ascunse, care necesită să fie controlate și recepționate, înainte de a se trece la faza următoare de lucru cum sunt lucrările de drenaj, canalizare, ș.a. acestea vor fi supuse și recepției pe faza de execuție.

Recepția pe faze

În cadrul recepției pe faza (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrare ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentația de execuție 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 fază se efectuează de către "Inginerul" lucrării și Antreprenor, documentul se încheie ca urmare a recepției și poartă ambele semnături.

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

- Pentru drenuri:
 - ◆ tasarea și amplasarea căminelor;
 - ◆ executarea săpăturii la cotă;
 - ◆ realizarea radierului și pozarea tubului drenant;
 - ◆ la realizarea umpluturii drenante.
- Pentru canalizări:
 - ◆ tasarea canalului și amplasarea gurilor de scurgere și căminelor de vizitare;
 - ◆ executarea săpăturii, la cote la canal și cămine;
 - ◆ pozarea tuburilor și realizarea îmbinărilor dintre acestea;
 - ◆ realizarea radierului din gurile de scurgere și cămine de vizitare;
 - ◆ realizarea umpluturii compactate pe fiecare metru înălțime și la realizarea umpluturii la cota finală.
- Pentru lucrări din beton și zidării: șanțuri ramforsate, șanțuri zidite, camere de cădere, ș.a.
 - ◆ trasarea;
 - ◆ execuția săpăturilor la cote;
 - ◆ execuția cofrajului;
 - ◆ montarea armăturii.
- Drenuri transversale de acostament
 - ◆ la realizarea acestora.

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

Recepția preliminară

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

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

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

Recepția finală

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

Întocmit,

Anca Nicoleta
Anca



Caietele de sarcini pentru execuția lucrărilor

g Semnalizare rutieră

Prevederi generale

Acest Caiet de Sarcini se referă la confecționarea, instalarea și recepția indicatoarelor rutiere. Caietul conține clasificarea după dimensiuni, simboluri, forme și prescripții tehnice pe care indicatoarele trebuie să le îndeplinească.

Toate indicatoarele de circulație vor fi în conformitate cu prevederile din STAS 1848/1, 2 și 3-86

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările și determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini și orice alte încercări și determinări cerute de Consultant.

În completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurărilor, testelor și sondajelor.

Tipuri de indicatoare, dimensiuni

Tipuri de indicatoare

Indicatoare de avertizare

- triunghiuri echilaterale cu chenar roșu, prezentând o figură de culoare neagră pe fond alb.
- dreptunghi sau săgeată roșie indicând direcția curbei, pe fond alb.

Indicatoare de reglementare

Indicatoare de prioritate:

- Săgeți albe cu chenar roșu;
- Triunghi echilateral alb cu chenar roșu;
- Octogon de culoare roșie cu inscripția STOP de culoare albă;
- Pătrat galben cu chenar alb pentru a indica drum cu prioritate;
- Cerc cu chenar roșu cu două săgeți, una roșie și alta albă;
- Pătrat pe fond albastru cu două săgeți, una roșie și alta albă.

Indicatoare de interdicție sau restricție: Cerc cu chenar roșu, cu inscripții negre sau roșii pe fond alb sau albastru.

Indicatoare de obligare:

- Cerc cu inscripții pe fond albastru.

Indicatoare de orientare și informare

Sunt panouri dreptunghiulare sau săgeată, cu înscris sau simboluri, pe fundal:

- verde pentru autostrăzi;
- albastru pentru celelalte drumuri;
- galben pentru devieri temporare.

Indicatoare de orientare:

De formă dreptunghiulară sau săgeată, cu înscrisuri (denumire localități, etc.) de culoare albă pe fond verde sau albastru.

Indicatoare de informare:

De formă pătrată sau dreptunghiulară, pe fond albastru, cu simboluri pentru utilități: trecere de pietoni, punct sanitar, autostradă, restaurant, telefon, service etc.

Pe indicatoarele care preced nodurile rutiere de pe autostradă, denumirile localităților la care se ajunge prin alte categorii de drumuri decât autostrăzile, vor fi înscrise pe un câmp albastru cu chenar alb, distinctiv de fondul verde al indicatorului.

Semne adiționale:

De formă dreptunghiulară sau pătrată, montate sub indicatoare, pentru atenționarea conducătorilor auto asupra unor particularități ale tronsoanelor de drum.

Dimensiunile indicatoarelor

Dimensiunile indicatoarelor vor fi conform STAS 1848/1-86 și STAS 1848/2-86.

Pe autostrada și la nodurile rutiere se vor folosi indicatoare de dimensiuni foarte mari iar pe restul drumurilor se vor folosi indicatoare de dimensiuni mari.

Confecționarea indicatoarelor

Toate indicatoarele se vor confecționa din aluminiu, cu dimensiunile și formele descrise în prezentul Caiet de Sarcini.

Indicatoarele de formă triunghiulară, rotundă, dreptunghiulară cu dimensiunea maximă sub 1 m, precum și cele în formă de săgeată, se vor executa din tablă de aluminiu cu grosimea min. 2 mm, având conturul ranforsat prin dubla îndoire.

Panourile dreptunghiulare sau pătrate, cu dimensiunea cea mai mică de cel puțin 1 m, se execută din profile din aluminiu, îmbinate pe verticală.

Cerințele pentru aluminiu sunt următoarele:

- pentru tablă: 99,5 HD (conform standardelor românești)
- pentru profile: ALMGSI – 0,5 F 22 (conform DIN)

Prinderile se vor face prin șuruburi. Șuruburile și piesele de fixare pe stâlpi, vor fi protejate anticoroziv.

Spatele indicatorului și rebordul se vopsesc în culoarea gri. Marginile indicatoarelor vor fi dublu ambutisate.

Pregătirea suprafeței indicatoarelor în vederea aplicării foliei retro-reflectorizante se face conform recomandărilor producătorului foliei.

Tipurile de folii retro-reflectorizante care se aplică pe indicatoarele rutiere:

- Clasa 3 – „diamant” - pentru autostrăzi;
- Clasa 2 – „intensitate mare” - pentru drumuri europene;
- Clasa 1 – „engineering grade” - pentru alte drumuri.

În cazul folosirii foliei „diamant”, ținând cont de rigiditatea foliei, se recomandă:

Pentru indicatoarele cu inscripții, pentru fond se folosește un film colorat transparent în care se decupează inscripționarea, iar folia „diamant” se aplică pe panou sub filmul respectiv

Pentru indicatoarele curente (triunghi, cerc, romb, pătrat) inscripționarea se va face prin serigrafie (Paragraf scos de GT din varianta engleza).

Confecționarea și vopsirea stâlpilor

Pentru stâlpii care susțin panouri triunghiulare, rotunde și în formă de săgeată, cât și pentru panourile pătrate sau dreptunghiulare, cu dimensiunea maximă sub 1 m, se vor folosi tuburi de oțel de min. 3 mm grosime, cu diametrul de 48 – 51 mm sau stâlpi de tip Ω .

Antreprenorul poate propune Consultantului spre aprobare tipul de stâlp pe care dorește să îl folosească.

Pentru dispozitivele de susținere a panourilor cu dimensiunea minimă de peste 1 m, se vor utiliza tuburi de oțel sau profile; dimensiunile vor varia corespunzător suprafeței panoului.

Caracteristicile acestor panouri vor fi specificate în Detaliile de Execuție.

Stâlpii vor fi prinși în fundație din beton C 6 / 7,5.

Suporturile panourilor vor fi vopsite cu vopsea gri, efectuându-se toate grunduirile și amorsele necesare.

Controlul execuției și recepția lucrărilor

Cele trei clase de folii retro-reflectorizante folosite în România sunt următoarele:

- Clasa 1 „Engineering grade”, compusă din microbule de sticlă încorporate într-un material transparent pe bază de rășină; Folia are adeziv pe ambele fețe și se aplică la cald sau la rece;
- Clasa 2 „Intensitate mare”, la fel ca și Clasa 1, cu un strat de aer între stratul de microbule și fața exterioară a foliei;
- Clasa 3 „Diamant”, la fel ca și Clasa 2, dar sunt folosite prisme din sticlă în loc de microbule.

Încercările constau în:

- analiza fotometrică;
- încercări mecanice
- rezistența la medii agresive.

Pentru toate foliile supuse aprobării Consultantului, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic.

Prelucrarea și aplicarea foliilor retro-reflectorizante se vor face în conformitate cu instrucțiunile producătorului.

Probele de folii pentru încercare vor fi montate pe plăcuțe din aluminiu de 2 mm grosime, păstrate la temperatură de $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ și umiditate relativă de $50\% \pm 5\%$, timp de 24 ore înainte de încercare.

Rezultatele încercărilor se exprimă ca o medie a cel puțin trei 3 determinări a trei 3 mostre testate în condiții similare.

Analiza fotometrică

Determinarea coeficientului de retro-reflexie R

Coeficientul de retro-reflexie R permite determinarea nivelului vizibilității pe timp de noapte. Coeficientul de retro-reflexie R se exprimă în $\text{Cd} / \text{Lux} / \text{m}^2$

Testele vor fi realizate pe probe de 150 mm x 150 mm, la unghiuri de incidență β a sursei luminoase de 5° , 30° și 40° față de normala la folie, și la unghiuri de recepție α de $0,2^{\circ}$, $0,33^{\circ}$, 1° , 2° față de fasciculul incident.

Coeficientul de retro-reflexie R va fi măsurat în conformitate cu Publicația CIE nr. 54/1982 – Retro-reflexia pentru sursa de lumina A (temperatura culorii 2856° K va fi exprimata în cd/lux/m²). Valoarea R va fi o medie a citirilor efectuate în diferite puncte de pe suprafața mostrei. Valorile minime admise sunt prezentate în Tabelele A1, și A2. Pentru foliile albe cu culori transparente, R va fi cel puțin 70% din valorile R pentru foliile colorate din Tabelele A1 și A2

Tabel A1: Raportul minim R de retro-reflexie (Cd/Lux/m²)

Iluminare: CIE – Standardul de iluminare A

α	β	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Portocaliu
Folii clasa 1								
0.2°	5°	70	50	14,5	9	4	1	25
	30°	30	22	6	3,5	1,7	0,3	7
	40°	10	7	4	1,5	0,5	0,1	2,2
0.33°	5°	50	35	10	7	2	0,6	20
	30°	24	16	4	3	1	0,2	4,5
	40°	9	6	1,8	1,2	0,4	-	2,2
1°	5°	12	7,5	2	1,5	0,5	0,2	1,7
	30°	6	3,5	1	0,7	0,2	0,1	1,0
	40°	2	1	0,7	0,5	0,1	-	0,7
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	-	1,2
	30°	2,5	1,5	0,4	1,3	0,1	-	0,6
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,4
Folii clasa 2								
0.2°	5°	250	170	45	45	20	12	100
	30°	150	100	25	25	11	8,5	60
	40°	110	70	15	12	8	5	29
0.33°	5°	180	122	25	21	14	8,5	65
	30°	100	67	14	12	8	5	40
	40°	95	64	13	11	7	3	20
1°	5°	15	9	2,5	2	0,5	0,4	4,5
	30°	7,5	4,5	1,5	1	0,3	0,2	2,5
	40°	4,5	3	1	0,5	0,2	0,1	2
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	0,2	1,5
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,9
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,8

Tabel A2: Coeficientul minim de retro-reflexie pentru culoarea albă – folii clasa 3

$\beta = 5^\circ$	α°	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R	310	280	70	18	6,2
$\beta = 15^\circ$	α°	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R	300	230	65	17	4,7
$\beta = 30^\circ$	α°	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R	150	100	31	9	3,5
$\beta = 40^\circ$	α°	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R	83	50	13	4	1,7

Coeficientul minim de retro-reflexie în comparație cu culoarea albă la foliile clasa 3:

	Galben	Roșu	Portocaliu	Albastru	Verde	Verde2
Raportul față de culoarea albă	0,8	0,25	0,5	0,05	0,1	0,07

Pentru seria de folii galbene cu vopsea email roșu transparent, R va fi de cel puțin 50% din valoarea culorii roșii din Tabelele A1 și A2.

Scopul testelor este de a:

- o măsura vizibilitate pe timp de noapte;
- o evalua degradarea retro-reflexiei în timp pentru diferite condiții de mediu;
- o stabili nivelul de retro-reflexie la expirarea Duratei de Garanție;
- o stabili frecvența înlocuirii indicatoarelor;
- o evalua comportamentul general al foliilor retro-reflexive serigrafiate cu cerneală transparentă.

Culoarea

Culoarea foliilor retro-reflectorizante va fi determinată pe mostre de 50 x 50 mm aplicate pe plăcuțe de aluminiu. Culoarea va fi măsurată cu un colormetru conform Publicației CIE nr. 15.2, 1986. Mostra va fi iluminată cu o sursă de iluminare standard D65, sub un unghi de 45° față de normala probei și cu o direcție de măsurare de 0° (geometria de măsurare 45/0).

Pentru foliile reflectorizante de diferite culori, domeniile de culoare se determină din coordonatele punctelor de colț ale diagramei CIE 1931. Tabelele B1, B2 și B3 prezintă câmpurile cromatice pentru folii retro-reflectorizante.

Coordonate cromatice

Tabel B1 – Folii de clasa 1 și 2

		<i>Culoare cromatică</i>			
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Alb	X	0,305	0,335	0,325	0,295
	Y	0,315	0,345	0,355	0,325
Galben	X	0,494	0,470	0,513	0,545
	Y	0,505	0,480	0,437	0,454
Roșu	X	0,660	0,610	0,638	0,690
	Y	0,340	0,340	0,312	0,310
Verde	X	0,110	0,170	0,170	0,110
	Y	0,415	0,415	0,500	0,500
Albastru	X	0,130	0,160	0,160	0,130
	Y	0,090	0,090	0,140	0,140

Tabel B2 - Folii de clasa 3 – ziua

		<i>Culoare cromatica</i>				<i>Factor de luminozitate</i>
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	
Alb	X	0,305	0,335	0,325	0,295	>/- 0,40
	Y	0,315	0,345	0,335	0,325	
Galben	X	0,494	0,470	0,513	0,545	>/- 0,24
	Y	0,505	0,480	0,437	0,454	
Roșu	X	0,735	0,700	0,610	0,660	>/- 0,03
	Y	0,265	0,250	0,340	0,340	
Portocaliu	X	0,610	0,535	0,506	0,570	>/- 0,12
	Y	0,390	0,375	0,404	0,429	
Verde	X	0,110	0,170	0,170	0,110	>/- 0,03
	Y	0,415	0,415	0,500	0,500	
Verde2	X	0,170	0,220	0,245	0,210	>/- 0,01
	Y	0,525	0,450	0,480	0,550	

Albastru	X	0,130	0,160	0,160	0,130	>/- 0,01
	Y	0,090	0,090	0,140	0,140	

Tabel B3 – folii de clasa 3 – noaptea

		<i>Culoare cromatică</i>			
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Alb	X	0,475	0,360	0,369	0,515
	Y	0,452	0,415	0,370	0,409
Galben	X	0,513	0,500	0,545	0,575
	Y	0,487	0,470	0,425	0,425
Roșu	X	0,652	0,620	0,712	0,735
	Y	0,348	0,348	0,255	0,265
Portocaliu	X	0,645	0,613	0,565	0,595
	Y	0,355	0,355	0,405	0,405
Verde	X	0,007	0,200	0,322	0,193
	Y	0,570	0,500	0,590	0,782
Verde 2	X	0,007	0,200	0,322	0,193
	Y	0,570	0,500	0,590	0,782
albastru	X	0,033	0,180	0,230	0,091
	Y	0,370	0,370	0,240	0,133

Tabel C – Coordonatele cromatice pentru folii gri și negre non-retro-reflexive

		<i>Culoare cromatică</i>				<i>Factor de iluminare</i>	
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>Maxim</i>	<i>Minim</i>
Gri	X	0,305	0,350	0,340	0,295	0,08	0,10
	Y	0,315	0,360	0,370	0,325		
Negru	X	0,300	0,385	0,345	0,260	< 0,02	< 0,02
	Y	0,270	0,355	0,395	0,320		

Caracteristici mecanice

Adeziunea la suport

Foliile retroreflectorizante trebuie sa prezinte o aderenta foarte buna la suport.

Testul consta in verificarea unor mostre de 100x150 mm; folia va fi desprinsă cu o lamă pe o suprafață de 20x20 mm; restul foliei va fi desprinsă manual; adezivitatea se consideră corespunzătoare dacă folia este distrusă în timpul desprinderii.

Rezistența la șoc

Testul consta in verificarea unor mostre de 150x150 mm; O bilă de oțel cu diametrul de 51 mm și greutatea de 540 g este lăsată să cadă de la o înălțime de 250 mm; folia se consideră corespunzătoare dacă nu prezintă desprinderi și/sau fisuri vizibile.

Verificarea rezistenței la factorii de mediu

Rezistența la căldura uscata

Mostrele de testare având dimensiunile de 75 x 150 mm se mențin 24 ore in etuva la temperatura de 71° ± 3° C, apoi se conditioneaza 2 ore la temperatura camerei, după care se poate interpreta testul. Testul este considerat corespunzător daca mostra nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

Rezistența la frig

Mostrele, avind dimensiunile de 75 x 150 mm se păstrează timp de 72 ore în congelator la temperatura de $-35^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$, după care se condiționează 2 ore la temperatura camerei și se interpretează testul. Testul este considerat corespunzător dacă mostra nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

Rezistența la coroziune

Se dizolvă clorură de sodiu în proporție de 5% în apă distilată la $35^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Mostre de 150x150 mm; supuse la pulverizare cu soluția salină în 2 cicluri a câte 22 ore. După fiecare ciclu, mostrele vor fi lăsate cel puțin 2 ore la uscare, la temperatura camerei.

Pentru examinare, mostrele vor fi spălate cu apă distilată și uscate.

Folia se consideră corespunzătoare dacă nu prezintă degradări vizibile la suprafață, iar coeficientul de retro-reflexie și câmpurile cromatice sunt conform Tabelelor A, B și C.

Rezistența la intemperii

Mostrele vor fi expuse în diferite zone climatice pe parcursul a doi ani, cu fața către sud și înclinată la 45° . Suprafețele vor fi spălate periodic pentru a îndepărta praful.

Rezultatul testului se considera necorespunzător dacă:

Există degradări vizibile la suprafața cum ar fi basici, cojiri, fisuri sau desprinderi de suport;

R pentru unghiul $\alpha = 0.33^{\circ}$ și $\beta = 5^{\circ}$ este mai mic decât valorile din tabelul A înmulțite cu următorii factori:

- o Folie Clasa 1 50%
- o Folie Clasa 2 80%
- o Folie Clasa 3 valorile R sunt mai mici decât valorile prezentate în Tabelul D, de mai jos:

Tabel D

α°	β°	Culoare						
		Alb	Galben	Roșu	Portocaliu	Albastru	Verde	Verde2
0,33	5	248	198	62	124	12	25	17
0,33	30	120	96	30	60	6	12	8
1	5	56	45	14	28	3	6	4
1	30	25	20	6	13	1,3	2,5	1,8

Valorile cromatice sunt în afara câmpurilor de culori 3 sau 4

Factorii de luminozitate sunt mai mici decât valorile minime prezentate în Tabelul C de mai sus.

Controlul execuției panourilor

Pentru tipurile de folie supuse aprobării Consultantului, Antreprenorul va prezenta acestuia certificatul de calitate și agrementul tehnic.

La fabricarea indicatoarelor de circulație din folii retro-reflectorizante, acestea trebuie aplicate pe suportul de aluminiu conform recomandărilor producătorului. Dacă se folosesc suporturi vopsite, acestea se vor vopsi cu o vopsea cu mare rezistență la exterior.

Certificatul de calitate va reflecta rezultatele încercării de expunere timp de 5 ani în condiții atmosferice.

Indicatoarele vor fi marcate durabil și clar, pe spate, cu următoarele date:

- o Date de identificare a producătorului sau vânzătorului;
- o Tipul de materiale retro-reflectorizante folosite;
- o Data asamblării panoului.

Recepția lucrărilor

După terminarea instalării semnalizării, aceasta va fi supusa aprobării Consultantului.

In urma verificării se încheie un proces verbal de recepție.

Întocmit,

An căș Nicoleta
Duce)



Caietele de sarcini pentru execuția lucrărilor

h Marcaje rutiere

Prevederi generale

Acest Caiet de Sarcini se referă la condițiile de realizare a marcajelor rutiere și conține condițiile tehnice pe care acestea trebuie să le îndeplinească.

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările și determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini și orice alte încercări și determinări cerute de Consultant.

În completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurărilor, testelor și sondajelor.

Materiale

Condiții tehnice privind marcajele

Pentru marcajele rutiere pot fi utilizate următoarele materiale:

- o Vopsea de marcaj ecologică, albă, de tip masa plastică, monocomponentă, solubilă în apă (fără solvenți organici) cu uscare la aer, pentru marcaje în pelicula continuă sau în model structurat.

Această vopsea trebuie să asigure vizibilitatea în orice condiții, atât ziua cât și noaptea. Vopseaua va fi aplicată peste o amorsă corespunzătoare. Durata minimă de serviciu a marcajelor este de 18 luni.

Calitatea vopselei va fi stabilită în conformitate cu specificațiile tehnice din Anexa 1.

Calitatea amorsei va fi stabilită în conformitate cu „Fisa tehnică” prezentată în Anexa 2.

Pentru toate materialele supuse aprobării Consultantului, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic.

Pentru aprobarea lotului aprovizionat, Antreprenorul va prezenta Consultantului certificatele de calitate eliberate de laboratoare autorizate [cel puțin echivalent BAST (microbile) și LGA (vopsea)].

Controlul calității vopselei pentru marcaje

Prelevarea probelor și efectuarea încercărilor și determinărilor se vor face conform prevederilor Instrucțiunilor Tehnice pentru Marcaje Rutiere AND – CESTRIN.

Tipuri de marcaje rutiere

Marcaje longitudinale

Marcajele longitudinale sunt:

- o de separare a sensurilor de circulație pe drumurile cu două benzi;
- o de delimitare a benzilor;
- o de delimitare a părții carosabile.

Aceste marcaje sunt reprezentate prin :

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

Marcaje longitudinale de separare a sensurilor de circulație pe drumurile cu doua benzi

- Linie simplă discontinuă; cu spații între segmente în funcție de condițiile drumului;
- Linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă, care permite depășirea numai pentru sensul cu linie discontinuă;
- Linie dublă continuă, care nu permite depășirea.

Marcaje de delimitare a benzilor

- Linie discontinuă; cu spații între segmente în funcție de condițiile drumului.

Marcaje de delimitare a părții carosabile

- Linii simple continui pe autostrăzi, drumuri naționale și pe partea exterioară a curbelor periculoase;
- Linii simple discontinui pentru marcarea benzilor de accelerare, decelerare și de viraj față de benzile principale de circulație.

Marcaje pentru supralărgirea în curbe

Pentru supralărgiri $< 1\text{m}$, toate supralărgirile vor fi marcate pe partea interioară a curbei;

Pentru supralărgiri $> 1\text{m}$, partea interioară a curbei va fi marcată cu $1\text{m} + 60\%$ din diferența peste 1m , iar banda de circulație exterioară va fi marcată cu 40% din restul de peste 1m .

Marcaje transversale

Marcajul de oprire

- Linie continuă cu lățimea de 400 mm .

Marcajul „Cedează trecerea”

- Linie discontinuă cu lățimea de 400 mm ; poate fi precedată de un triunghi.

Marcaje pentru trecerile de pietoni

- Linii cu lățimea de 400 mm la distanța de 1.0 m , aliniate paralel cu axul drumului;
- ◆ linii cu lungimea de 3000 mm pentru viteza $< 50\text{ km/oră}$;
- ◆ linii cu lungimea de 4000 mm pentru viteza $\geq 50\text{ km/oră}$.
- Liniile de oprire cu lățimea de 400 mm transversale pe axul drumului, vor fi marcate cu 600 mm înaintea trecerii de pietoni pentru fiecare bandă de circulație.

Marcaje de traversare pentru biciclete

- Două linii discontinue.

Alte marcaje

Marcaje de ghidare

- Utilizate pentru indicarea direcției pe care vehiculele trebuie să o urmeze în intersecție.

Marcaje pentru locuri interzise

- Linii paralele înclinate, încadrate de o linie de contur continuă.

Marcaje pentru zone de parcare

- la 90° pe linia de delimitare a marginii drumului;

- înclinate pe linia de delimitare a marginii drumului;
- paralele cu linia de delimitare a marginii drumului.

Marcaje pentru curbe periculoase după aliniamente lungi

- marcajele de reducere a vitezei cu lățimea de 400 mm.

Marcaje prin săgeți și inscripții

- Aceste marcaje dau indicații privind destinația benzilor direcțiilor de urcat, limitări de viteză, etc. și au dimensiuni diferențiate funcție de locul unde se aplică și viteza de apropiere.
- Culoarea utilizată la execuția marcajelor este albă.
- Marcajele se execută mecanizat, cu mașini și dispozitive adecvate. Marcajele prin săgeți, inscripții, figuri precum și alte marcaje cu suprafață redusă, se pot executa manual, cu ajutorul șabloanelor corespunzătoare.

Aplicarea marcajelor

Înainte de începerea lucrărilor de marcaj, se va executa un sector de proba în lungime de minim 200m. Trecerea la execuția propriu-zisă a lucrărilor se va face doar după aprobarea Consultantului.

Marcajele rutiere, realizate din vopsea de marcaj albă, ecologică, monocomponentă, solubilă în apă, trebuie să garanteze vizibilitatea în orice condiții atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte.

Vopseaua va fi aplicată pe amorsa corespunzătoare.

Grosimea filmului marcajului va fi de 600μm.

La execuția marcajelor cu vopsea, suprafața părții carosabile trebuie să fie uscată iar temperatura mediului ambiant să fie de min. +15°C.

Lucrări pregătitoare

Lucrarea poate să înceapă la aprobarea Consultantului, după obținerea tuturor autorizațiilor legale.

Trasarea marcajelor

Trasarea punctelor va fi făcută pe partea carosabilă folosind mijloacele de trasare corespunzătoare;

- Suprafețele vor fi bine curățate și uscate înainte de începerea aplicării marcajului;
- Suprafețele marcate anterior vor fi curățate mecanic;
- Amorsa și vopseaua vor fi aplicate conform instrucțiunilor producătorului.
- Consultantul va verifica trasarea înainte de a se face marcajul final.
- La execuția marcajului rutier, se va ține seama de următoarele:
- Tipul îmbrăcămînții rutiere și rugozitatea suprafeței;
- Cartea marcajului (filmul marcajului);
- Tehnologia de marcaj (pre-marcaj, pregătire utilaj, pregătire suprafață, pregătire vopsea)
- Dozaj de vopsea, dozaj de microbule
- Execuția lucrărilor se face conform instrucțiunilor producătorului, astfel:
- pre-semnalizarea sectorului
- marcarea
- pozare conuri pentru protecția vopselei ude
- protejarea vopselei ude împotriva deteriorării marcajului până la uscare;
- recuperarea conurilor.

Operațiunea de marcaj va fi semnalizată cu indicatoare și mijloace de avertizare luminoase.

Oprirea lucrărilor de marcaj trebuie să se facă în condiții care să nu pericliteze continuitatea traficului rutier.

Fiecare categorie de marcaj se execută conform STAS 1848 / 7 – 85.

În timpul executării marcajului rutier se fac verificări ale dozajului de vopsea și microbule.

Banda de marcaj trebuie să aibă un contur clar delimitat, cu microbule repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea.

Controlul execuției și recepția lucrărilor

Cu 14 zile înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul va supune aprobării Consultantului, Procedura de Execuție a marcajului.

Procedura va conține, fără a se limita, următoarele:

- măsuri care să asigure amestecul uniform al vopselei;
- verificarea periodică a grosimii peliculei de vopsea, a cantității și distribuției microbulilor.

Controlul calității vopselei și a microbulilor va fi efectuat de un laborator autorizat desemnat de Beneficiar; costul testelor va fi suportat de Antreprenor.

Antreprenorul va respecta dozajele date de laborator, corectate în funcție de trafic, tipul și caracteristicile suprafeței drumului, și condițiile de mediu.

Recepția lucrărilor de marcaj

În vederea recepției lucrărilor de marcaj, se vor face următoarele verificări:

- geometria benzii de marcaj, conform STAS 1848 / 7-85;
- dozajele de vopsea și microbule și grosimile peliculei ude și după uscarea acesteia.

Anexa 1:

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

Caracteristicile vopselei lichide

- | | |
|------------------------|------------------------|
| ○ tipul de liant | acrylic |
| ○ densitate | conform producătorului |
| ○ substanțe nevolatile | minimum 85% |
| ○ vâscozitate | conform producătorului |
| ○ cenușă (%) la 450°C | conform producătorului |
| ○ durata de depozitare | minimum 6 luni |

Caracteristicile peliculogene

- | | |
|--|--------------------------------|
| ○ Buletin BAST | min. 4 Mio pentru film ud: |
| ○ grosimea filmului de 2000 μm (test de uzură) | |
| ○ raport BAST nr. | |
| ○ retro-reflexie | min. 150 mcd/Lx/m ² |
| ○ pe suprafață uscată | |
| ○ factor de luminanță | min. 0,40 |
| ○ coeficient SRT | min. 40 |
| ○ rezistența la uzură | min. 85% |
| ○ grosimea peliculei neuscate | 2000 μm |
| ○ tipul microbulilor | buletin BAST |
| ○ dozajul microbulilor g/m ² | buletin BAST |

Timpu de uscare a peliculei buletin BAST

- Efectul ploii după uscare conform producătorului
- Garanția vopselei și a microbilor
 - Vopsea buletin LGA - BAST
 - Microbile Certificat Lloyd sau alt laborator european agreat de beneficiar

Condiții de aplicare

- Temperatura pe durata aplicării
 - aer, conform producătorului
 - sol, conform producătorului
- Higrometrie, conform producătorului
- Diluție, conform producătorului
- Mașina de marcaj, conform producătorului
- Toxicitate și protecția mediului, conform prevederii 91/155/EWG
- Reguli de transport, prelucrare, conform producătorului și depozitarea în siguranță

Anexa 2:

FISA TEHNICA - Amorsa cu uscare la acțiunea aerului

Este folosită pentru a asigura aderența la suprafața drumului, a vopselei pentru marcajul final. Amorsa va fi aplicată pe suprafețe bituminoase noi și vechi sau pe marcajul rutier vechi.

Caracteristicile amorsei

- Tipul de liant acrylic
- Densitate conform producătorului
- Vâscozitate conform producătorului
- Durata de depozitare minimum 6 luni

Condiții de aplicare

- Temperatura aerului conform producătorului
- Temperatura suprafeței conform producătorului
- Umiditate relativă (%) conform producătorului
- Modul de aplicare conform producătorului
- Grosimea peliculei neuscate conform producătorului
- Timp de uscare max. 3-6 minute
- Efectul ploii după uscare max. 15 minute
- Toxicitate și protecția mediului conform prevederii 91/155EWG
- Reguli de transport, prelucrare
- și depozitarea în siguranță conform producătorului

Întocmit,

Anca Nicoleta
Anca

