

**CAIETE DE SARCINI GENERALE COMUNE
LUCRĂRILOR DE DRUMURI**

**DISPOZITIVE DE SCURGERE ȘI EVACUAREA
APELOR DE SUPRAFAȚĂ**



CAIET DE SARCINI GENERALE
DISPOZITIVE DE SCURGERE ȘI EVACUAREA APELOR
DE SUPRAFAȚĂ

CUPRINS

	pag.
GENERALITĂȚI	6
ART.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE	6
ART.2. PREVEDERI GENERALE	6
PARTEA I - NATURA ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE	7
CAP.I. MATERIALE PENTRU MORTARE ȘI BETOANE	7
ART.3. CIMENTURI	7
ART.4. AGREGATE	10
ART.5. APA	13
ART.6. OȚEL BETON	14
CAP.II. MATERIALE PENTRU PEREURI ȘI ZIDĂRII DE PIATRĂ BRUTĂ ȘI BOLOVANI	14
ART. 7. NISIP PENTRU PEREURI USCATE	14
ART. 8. PIATRĂ BRUTĂ PENTRU PEREURI ȘI ZIDĂRII	15
ART. 9. BOLOVANI PENTRU PEREURI ȘI ZIDĂRII	16
CAP.III. MATERIALE ȘI TUBURI PENTRU DRENURI	17
ART.10. MATERIAL PENTRU FILTRE	17
ART.11. TUBURI PENTRU DRENURI	17
ART.12. GEOTEXTIL TERASIN	18



	pag.
CAP.IV. MATERIALE PENTRU CANALIZĂRI	19
ART.13. TUBURI PREFABRICATE DIN BETON SIMPLU PENTRU CANALE, GURI DE SCURGERE ȘI CĂMINE DE VIZITARE	19
CAP.V. BORDURI DE TROTUARE, PREFABRICATE PENTRU RIGOLE, ȘANTURI ȘI CASIURI	24
ART.14. BORDURI DE TROTUARE ȘI DE REFUGII	24
ART.15. ELEMENTE PREFABRICATE PENTRU AMENAJAREA RIGOLELOR, ȘANȚURILOR ȘI CASIURILOR DE TALUZ	25
CAP.VI. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR	26
ART.16. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR	26
PARTEA II - MODUL DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR	29
CAP.VII. PICHETAREA ȘI EXECUȚIA SĂPĂTURILOR	29
ART.17. PICHETAREA LUCRĂRILOR	29
ART.18. EXECUȚIA SĂPĂTURILOR	29
CAP.VIII. COMPOZIȚIA ȘI UTILIZAREA MORTARELOR ȘI A BETOANELOR	30
ART.19. COMPOZIȚIA ȘI UTILIZAREA MORTARELOR	30
ART.20. PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT	30
ART.21. CLASIFICAREA ȘI UTILIZAREA BETOANELOR	31
ART.22. COMPOZIȚIA BETOANELOR	32
CAP.IX. COFRAJE	35
ART.23. COFRAJE	35

	pag.
CAP.X. OȚEL DE ARMĂTURĂ	35
ART.24. FASONAREA ȘI MONTAREA ARMĂTURII	35
CAP.XI. BETON	36
ART.25. PREPARAREA BETONULUI	36
ART.26. PUNEREA ÎN OPERĂ A BEONULUI	37
ART.27. ÎNCERCAREA ȘI CONTROLUL BETOANELOR	38
ART.28. TOLERANȚE LA LUCRĂRILE EXECUTATE DIN BETON	39
CAP.XII. ZIDĂRII DIN PIATRĂ BRUTĂ SAU BOLOVANI	41
ART.29. ZIDĂRII DIN PIATRĂ BRUTĂ SAU BOLOVANI	41
CAP.XIII. AMENAJAREA ȘANȚURILOR, RIGOLELOR ȘI CASIURILOR	42
ART.30. PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE	42
ART.31. EXECUȚIA PEREURILOR USCATE	44
ART.32. EXECUȚIA PEREURILOR ROSTUITE CU MORTAR DE CIMENT	45
ART.33. EXECUȚIA PEREULUI ÎN MORTAR DE CIMENT	45
ART.34. PEREU DIN PIATRĂ BRUTĂ SAU BOLOVANI PE FUNDAȚIE DIN BETON	46
ART.35. PEREU DIN BETON TURNAT PE LOC	46
ART.36. PEREU DIN ELEMENTE PREFABRICATE DIN BETON	46
CAP.XIV. DRENURI ȘI DISPOZITIVE DE COLECTARE ȘI EVACUARE A APELOR DIN CORPUL DRUMULUI	47
ART.37. PRESCRIPTII GENERALE	47
ART.38. REALIZAREA DRENURILOR DE ACOSTAMENT	48
ART.39. REALIZAREA STRATULUI DRENAT CONTINUU	48
ART.40. REALIZAREA DRENULUI LONGITUDINAL SUB ACOSTAMENT SAU RIGOLĂ	48

	pag.
CAP.XV. CANALIZAREA	50
ART.41. DESCHIDEREA SĂPĂTURILOR	50
ART.42. EXECUTAREA CANALELOR, GURILOR DE SCURGERE ȘI A CĂMINELOR DE VIZITARE	51
CAP.XVI. BORDURI DE TROTUAR ȘI RIGOLE PREFABRICATE	52
ART.43. MONTAREA BORDURILOR	52
CAP.XVII. ÎNCERCĂRI ȘI CONTROALE	53
ART.44. CONTROLUL DE CALITATE ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR	53
CAP.XVIII. RECEPȚIA LUCRĂRILOR	55
ART.45. RECEPȚIA PE FAZE	55
ART.46. RECEPȚIA PRELIMINARĂ	56
ART.47. RECEPȚIA FINALĂ	57
ANEXĂ - REFERINȚE NORMATIVE	58

GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

1.1. 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;
- drenuri și dispozitive de colectarea și evacuarea apelor din corpul drumului.

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.

1.2. 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.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

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

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

2.3. 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.

PARTEA I

NATURA ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

CAPITOLUL I

MATERIALE PENTRU MORTARE ȘI BETOANE

ART.3. CIMENTURI

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

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

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

Tabel 1

Nr. crt.	CONDIȚIILE DE EXECUȚIE SAU CARACTERISTICILE ELEMENTELOR	CLASA BETONULUI	TIPUL DE BETON	TIPUL DE CIMENT			
				P40	Pa35	M30	H235
1	Elemente sau construcții cu gropi mai mici de 1,5 m	C 12/15 C 16/20 - C 25/30	oricare oricare	I U	R R	U I	I I
2	Elemente sau construcții masive având grosimea egală sau mai mare de 1,5 m	C 12/15 C 16/20 - C 25/30	oricare oricare	I U	R U	U I	U R
3	Elemente sau construcții din betoane superioare	C 28/35 ≥ C 32/40	armat armat	U U	I I	I I	I I

NOTĂ: R - ciment indicat a se utiliza

U - ciment utilizat în locul celui indicat

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

Tabel 2

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

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

3.5. 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 precizată prin caietul de sarcini speciale în funcție de lucrare.

Tabel 3

CARACTERISTICI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE			
	P 40	Pa 35	M 30	Hz 35
Începutul prizei	1 h	1 h	1 h	1 h 30'
Sfârșitul prizei	< 10 h	< 10 h	< 10 h	< 10 h 30'
Constante de volume pe turte	Să nu prezinte încovoieri sau crăpături			
Rezistență la întindere din încovoiere minim N/mm ²				
- la 2 zile	3,0	-	-	-
- la 7 zile	-	-	-	4,0
- la 28 zile	5,0	-	-	5,5
Constante de volum Le Chatelier	Mărimea volumului < 10 mm			
Rezistențe la compresiune min. N/mm ²				
- la 2 zile	17	10	-	-
- la 7 zile	-	-	15	20
- la 28 zile	40	35	30	35

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

3.7. 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.

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

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

3.10. 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 constata 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.

3.11. Controlul calității cimentului de către Executant se face în conformitate cu prevederile tabelului 23.

ART.4. AGREGATE

4.1. Pentru prepararea mortarelor și a betoanelor de ciment se folosesc:

- agregate naturale - nisip natural 0-3; 3-7 sau 0-7
- balast pentru betoane 0-31 sau 0-71 mm
- sau - agregate concasate - nisip de concasaj 0-3; 3-8 sau 0-8
- piatră spartă 8-25 sau 8-40 mm.

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

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

4.4. Nisipul trebuie să fie aspru la pipăit.

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

4.6. Din punct de vedere al formei geometrice, granulele de pietriș sau piatră spartă trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 4.

Tabel 4

CARACTERISTICI	CONDIȚIILE MINIME DE ADMISIBILITATE	OBSERVAȚII
Forma granulelor b/a	0,66	Agregatele care nu îndeplinesc aceste condiții vor putea fi folosite numai după o încercare prealabilă a betonului.
c/a	0,33	

4.7. 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)	galbenă	galbenă
Argilă în bucăți, %, max.	1%	0,25
Părți levigabile, %, max.	2%	0,5
Sulfați sau sulfuri	Nu se admit	Nu se admit

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

4.8. 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/mc, min.	1.800
Densitate în gramadă în stare afânată și uscată kg/mc, min.	1.200
Porozitate totală pentru piatră spartă %, max	2
Porozitate aparentă pentru pietriș sau piatră spartă max	2
Volum de goluri în stare afânata pentru:	
- nisip, % max.	40
- pietriș, % max.	45
- piatră spartă, % max.	55
Rezistența la strivire %	
- în stare saturată, min.	60
- în stare uscată, max.	15
Coeficientul de înmuiere după saturare, min.	0,80
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

4.9. Sorturile de agregate trebuie să fie caracterizate prin granulozitate continuă, iar conținutul în granule care trec, respectiv rămân pe ciururile sau sitele ce delimitează sortul nu trebuie să depășească 10%, dimensiunea maximă a granulelor ce rămân pe ciurul superior nu trebuie să depășească 1,5 d max.

4.10. Granulozitatea nisipului este dată în tabelul 7.

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

Tabel 7

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

Tabel 8

Balastul pentru betoane		Treceri, în % prin sita 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

4.12. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozite pentru a se asigura omogenitatea și constanta calității acestor materiale. Aprovizionarea se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare.

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

4.14. Controlul calității agregatelor de către Antreprenor se face în conformitate cu prevederile tabelului 19.

4.15. 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.

ART.5. APĂ

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

Modelele de determinare sunt regelementate prin STAS 790. Verificarea se va face de către un laborator de specialitate la începerea lucrărilor.

5.2. 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 si fizice		Conditii 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_3/dm^3	max.	0,5
Magneziu gr. $\text{Mg}^{2+}/\text{dm}^3$	max.	0,5
Materii în suspensie gr.	max.	3

ART.6. OȚEL BETON

6.1. Armăturile 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 oțel beton cu profil periodic PC 52 conform prevederilor proiectului. Aceste oțeluri trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 438/1.

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

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

6.4. 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.

6.5. Armăturile 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.

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

CAPITOLUL II

MATERIALE PENTRU PEREURI ȘI ZIDĂRII DE PIATRĂ BRUTĂ ȘI BOLOVANI

ART.7. NISIP PENTRU PEREURI USCATE

7.1. Pentru realizarea substratului la pereu se va utiliza nisipul natural sortul 0-7 care trebuie să aibă conținut de fracțiuni sub 0,09 mm de max. 12%.

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

ART.8. PIATRĂ BRUTĂ PENTRU PEREURI ȘI ZIDĂRII

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

8.2. Caracteristicile mecanice ale pietrei trebuie să corespundă prevederilor din tabelul 10.

Tabel 10

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Rezistența la compresiune pe epruvete în stare uscată, N/mm ² min.	80
Rezistența la îngheț-dezghet:	
- coeficient de gelivitate, la 25 cicluri pe piatră spartă % max.	0,3
- coeficient de înmuiere pe epruvete % max.	25

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

Tabel 11

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

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

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

8.6. 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 $1\frac{1}{2}$ dimensiunea celei mai mari.

ART.9. BOLOVANI PENTRU PEREURI ȘI ZIDĂRII

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

9.2. 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.

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

Tabel 12

Dimensiuni	Conditii de admisibilitate
- lungime, lățime a feței, mm	80...140
- înălțime	120..160
Piatră necorespunzătoare dimensiunilor % din masă max.	15

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

CAPITOLUL III

MATERIALE ȘI TUBURI PENTRU DRENURI

ART.10. MATERIAL PENTRU FILTRE

10.1. Ca material drenant se folosește balastul 0-71 mm care trebuie să aibă un echivalent de nisip (En) superior lui 40.

10.2. Balastul trebuie să fie curat, să nu conțină elemente vegetale, humus, detritusuri. Trebuie să aibă o granulometrie continuă pentru a preîntâmpina contaminarea lui de către terenul natural prin antrenarea acestuia printre granulele corpului drumului. Trebuie să se supună regulei filtrelor lui TERZAGHI.

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

unde:

D₁₅ - dimensiunea ciurului care lasă să treacă 15% din materialul filtrant

d₈₅ - dimensiunea ciururilor care lasă să treacă 85% din materialele filtrelor

10.3. Pietris ciuruit 8/25 (8/31) mm conform SR 662 așezat în zona tubului perforat al drenului de adâncime.

10.4. Ca filtru invers se folosește geotextil.

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

ART.11. TUBURI PENTRU DRENURI

11.1. Pentru colectarea și evacuarea apelor din drenuri se pot folosi:

- tuburi rigide de policlorură de vinil (P.V.C.) STAS 6675/2
- tuburi de polietilenă (PE) STAS 10617/2
- tuburi ondulate riflote perforate din PE N.I. 8500 tip IPMP Buzău.

11.2. Caracteristicile tehnice ale acestor tuburi sunt arătate în tabelul 13.

Tabel 13

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

11.3. Tuburile riflate din P.V.C. (N.I 8500 tip Buzău) de 80,5 mm se folosesc la drenuri săpate și la drenuri forate tubate, învelite în geotextil.

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

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

- intrări și ieșiri din căminele drenurilor
- la cap de dren
- la cap de aerisire
- între chesoane pentru evacuarea apelor.

11.6. Fantele de la tuburi perforate cu dimensiunile 1,0 x 5,0 mm sau 1,5 x 8,0 mm trebuie să fie într-un număr care să realizeze o suprafață activă (de intrare a apei în tuburi) de 24-45 cmp pe ml de tub.

11.7. Pentru realizarea capetelor de aerisire la drenuri se folosesc tuburi perforate din beton cu secțiuni circulare cu cep și buză, fără talpă D=200 mm și lungime de 1,00 m conform STAS 816 - tabel 15.

ART.12. GEOTEXTIL

12.1. Caracteristicile geotextilului trebuie să corespundă prevederilor "Normele tehnice privind utilizarea geotextilelor" aprobate de ICCPDC indicativ NP 075/2002.

12.2. Se va accepta materialul care prezintă defecte de cel mult 10% din suprafață. Zonele cu defecte se vor înlătura la punerea în operă.

CAPITOLUL IV

MATERIALE PENTRU CANALIZĂRI

ART.13. TUBURI PREFABRICATE DIN BETON SIMPLU

13.1. Pentru canalizarea cu scurgere liberă se vor folosi tuburi prefabricate din beton simplu cu secțiune circulară cu cep și buză sau cu mufă, cu talpă sau fără talpă, de diverse diametre conform STAS 816 arătate în tabelele 14 și 15.

13.2. Folosirea tipului de tub cu cep și buză sau cu mufă, pentru îmbinări umede sau uscate, cu talpă sau fără talpă se va face în funcție de prevederile proiectului de execuție și ale caietului de sarcini speciale (tabelele 14 și 15).

13.3. Pentru amenajarea gurilor de scurgere se vor folosi tuburi circulare conform STAS 816-80 cu diametrul de 500 mm și 250 mm specificate în tabelul 16.

Tabel 16

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

Toate dimensiunile sunt în mm.

Tuburi circulare fără talpă cu mufă pentru îmbinări umede și uscate					Tuburi circulare cu talpă cu mufă pentru îmbinări umede și uscate					
Diametru D		Abatere la perpendicular. a suprafeței frontale pe axe		Lungimea	Grosimea pereților	Diametru D		Abatere la perpendicular. a suprafeței frontale pe axe	Lungimea	Grosimea pereților
Nominal	Abatere limită					Nominal	Abatere limită			
200	± 3	3		1000	26	-	-	-	1000	-
300	± 4	4		1250	36	300	± 4	4		45
400	± 4	4		1500	42	400	± 4	4		50
500	± 5	5		2000	50	500	± 5	5	2500	58
600	± 6	6		2500	58	-	-	-		-

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

Tabel 17

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

Toate dimensiunile sunt în mm.

13.5. Pentru căminele de vizitare și gurile de scurgere se vor folosi capace carosabile sau necarosabile și grătare de scurgere din tipurile prevăzute în STAS 2308, respectiv 3272, conform precizărilor din caietul de sarcini speciale.

13.6. Tuburile și piesele de canalizare trebuie să aibă suprafața interioară cu aspect de beton nesclivisit.

Suprafața interioară trebuie să fie netedă și să nu aibă defecte.

Pe suprafața exterioară se admit mici fisuri de contracție, distribuite neegal, dacă nu au influență asupra calității, astfel ca la lovirea cu un ciocan de max. 200 g să se obțină un sunet clar, nedogit.

13.7. Tuburile trebuie să fie impermeabile îndeplinind condițiile prevăzute în tabelul 18 privind valoarea medie a pierderilor de apă determinată sub presiune. Rezultatele individuale nu trebuie să difere de medii cu mai mult de 30%.

Tabel 18

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

13.8. Absorbția totală de apă determinată pe cioburi de tub conform STAS 816, va fi de maximum 6%.

13.9. Rezistența la compresiune pe generatoare pe tuburi de probă, având o vechime de 28 zile, încercate conform prevederilor STAS 816 trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 19.

13.10. În cazul când prefabricarea tuburilor se va face pe șantier se va folosi cimentul cu marca minimum 30, agregatele vor trebui să îndeplinească condițiile prevăzute în STAS 1667, iar betonul trebuie să aibă cel puțin clasa BC20.

Tabel 19

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

13.11. Manipularea și depozitarea tuburilor se va face cu atenție, ferindu-le de lovituri și șocuri.

13.12. Se interzice cu desăvârșire: descărcarea tuburilor prin cădere liberă, manipularea tuburilor agățate prin trecerea cablului longitudinal prin tub sau cu cârlige la capetele tubului, ciocnirea tuburilor între ele sau de alte obiecte.

13.13. Depozitarea tuburilor se face orizontal cu intercalarea capătului cu mufă (în cazul tuburilor cu mufă), direct tub pe tub sau prin intermediul unor reazeme de lemn.

Depozitarea se face și pe verticală, cu condiția asigurării planeității terenului de depozitare.

13.14. La transport tuburile se așează pe suporturi din lemn, în cazul ambalării pe mai multe rânduri, suportii trebuind să se găsească pe aceeași verticală. Se pot folosi la transport și alte dispozitive precum și alte materiale care să asigure tuburile împotriva deteriorării.

13.15. Tuburile cu diametrul 500 mm se pot transporta și în poziția verticală.

13.16. Fiecare lot de livrare va fi însoțit de documentul de certificare a calității, întocmit conform dispozițiilor legale în vigoare.

13.17. Tuburile se vor transporta după 28 zile de la data când au fost fabricate, iar în cazul când au fost supuse la tratamente speciale de întărire, la termenele când se realizează rezistențele betonului la 28 zile.

CAPITOLUL V

BORDURI DE TROTUARE - PREFABRICATE PENTRU RIGOLE, ȘANȚURI ȘI CASIURI

ART.14. BORDURI DE TROTUARE - BORDURI DE REFUGII

14.1. Bordurile de refugii și bordurile de trotuar vor fi realizate din beton conform prevederilor din STAS 1139 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.

14.2. 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/cmp	40
Rezistența la rupere la încovoiere a unei singure epruvete de probă pentru lungimile de 1000, 750 și 500 mm Kg/cmp	30
Rezistența la uzură mm max.	1,3
Rezistența la îngheț-dezghet	la 20 cicluri îngheț-dezghet fără să apară fisuri sau știrbituri

14.3. 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 probă cu lungime de max. 3 mm și adâncime de max. 2 mm.
Crăpături	Nu se admit

ART.15. ELEMENTE PREFABRICATE PENTRU AMENAJAREA RIGOLELOR, ȘANȚURILOR ȘI CASIURILOR DE TALUZ

15.1. 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 sau alte tipuri.

Elementele prefabricate vor fi realizate pe șantier din beton clasa BC15 respectând întocmai elementele geometrice date în detaliile de execuție și condițiile impuse în caietul de sarcini speciale.

15.2. În lipsa unor detalii ale proiectului de execuție, amenajarea șanțurilor poate fi făcută fie cu elemente prefabricate din beton de un tip agreat de Inginer, fie din beton turnat pe loc a căror caracteristici trebuie precizate în caietul de sarcini speciale.

CAPITOLUL VI

CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

ART.16. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

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

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

16.3. Consistența încercărilor de rețetă 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, completate eventual de cele ale caietului de sarcini speciale nu va fi admisă.

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

ÎNCERCĂRI PRELIMINARE ȘI ÎNAINTE DE UTILIZARE A MATERIALELOR

Tabel 23

Materialul	Încercări sau caracteristici care se verifică	Metode conform	Frecvența încercărilor	
			Încercarea de informare	Încercarea înainte de utilizare
Ciment	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot	-
	Constante de volum	SR 196/3	O determinate la fiecare lot aprovizionat	-
	Timpul de priză	SR 196/3	nu mai puțin de 100 t pe o probă medie	-
	Rezistențe mecanice la 2(7) zile Rezistențe mecanice la 28 zile	SR EN 196-1	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 depozitare sau au întârziat factorii de alterare	SR EN 196/3	-	Două determinări pe siloz sus și jos
Agregate	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Parte levigabilă	SR 667/2001	-	O determinare pe lot de 100 mc
	Humus	STAS 4606	La schimbarea sursei	-
	Corpuri străine, argilă în bucăți, argilă aderentă, conținut de carburanți, mică	STAS 4606	-	O determinate pe lot de 100 mc
	Granulozitatea sorturilor	SR EN 933/1	O probă la maxim 500 mc pentru fiecare sort și sursă	O determinare pe lot de 100 mc
	Echivalentul de nisip	STAS 730	O determinare pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 50 mc
	Rezistența la uzura cu mașina tip Los Angeles	STAS 730	O determinare la maxim 500 mc pentru fiecare sort și sursă	-
Piatră 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	SR EN 1926	-	O încercare pe lot de 100 mc
	Rezistența la îngheț-dezghet	STAS 6200/15	-	O încercare pe lot de 100 mc
Bolovani pentru pereuri și zidării	Examinarea abaterilor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la sfărâmare prin compresiune	STAS 730	-	O încercare pe lot de 100 mc
	Rezistența la uzura cu mașina Deval	STAS 730	-	O încercare pe lot de 100 mc

Tabel 23 (continuare)

Materialul	Încercări sau caracteristici care se verifică	Metode conform	Frecvența încercărilor	
			Încercarea de informare	Încercarea înainte de utilizare
Apă	Analiza chimică	STAS 790	Pentru apa potabilă nu este cazul. Pentru apa care nu 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 drenant	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Echivalentul de nisip	STAS 730	O determinare pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 100 mc
	Granulometrie	SR EN 933/1	O probă pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 100 mc
Tuburi PVC sau PE pentru drenuri	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Suprafața activă	-	Trei determinări pe fiecare lot aprovizionat	-
Tuburi din beton pentru canalizare	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Dimensiuni (diametre și grosimi) ecarturi	STAS 818	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	STAS 818		
Borduri de trotuare din beton	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Dimensiuni	STAS 1137	Încercări obligatorii dacă cantitatea este mai mare de 500 ml pentru fiecare sursă	O încercare pe fiecare lot de 500 mc
	Rezistența la încovoiere	STAS 1137	Idem	Idem

PARTEA II

MODUL DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR

CAPITOLUL VII

PICHETAREA ȘI EXECUȚIA SĂPĂTURILOR

ART.17. PICHETAREA LUCRĂRILOR

17.1. Pichetarea lucrărilor constă 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.

17.2. 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.

ART.18. EXECUȚIA SĂPĂTURILOR

18.1. 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.

18.2. 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.

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

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

18.5. 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.

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

18.7. 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 tasare 20 cm. Densitatea uscată a rambleului va trebui să atingă 95% din densitatea optimă uscată, Proctor Normal.

CAPITOLUL VIII

COMPOZIȚIA ȘI UTILIZAREA MORTARELOR ȘI A BETOANELOR

ART.19. COMPOZIȚIA ȘI UTILIZAREA MORTARELOR

19.1. Mortarele vor avea următoarea compoziție și întrebuințare:

- Mortar M50 - Destinat zidărilor și pereurilor din piatră brută sau bolovani având un dozaj de 30 kg ciment la mc de nisip;
- Mortar M100 - Destinat tencuielilor de ciment sclivisit, rosturilor de zidării de piatră sau prefabricate umplerii rosturilor tuburilor de canalizare având un dozaj de 400 kg ciment M30 sau Pa35 la mc de nisip.

ART.20. PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT

20.1. 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 de folosit.

20.2. 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, ș.a. delegatul clientului poate să accepte și alte consistențe.

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

ART.21. CLASIFICAREA ȘI UTILIZAREA BETOANELOR

Clasificarea după rezistență a betoanelor este indicată în tabelul 24 în care sunt indicate rezistențele pe care trebuie să le ateste aceste betoane precum și consumurile minime de ciment.

Tabel 24

CLASA BETONULUI	DESTINAȚIA BETONULUI	REZISTENȚA CARACTERISTICĂ RbK N/mm ²	CANTITATEA MINIMĂ DE CIMENT mc
C 2,8/3,5	Beton de umplutură	3,5	115
C 4/5	Beton în fundații masive	5	150
C 6/7,5	Beton în fundații sau elevații	7,5	180
C 8/10	Beton simplu în elevații și beton slab armat	10,0	240
C 12/15	Beton armat	15,0	300
C 16/20	Beton armat prefabricat	20,0	350

ART.22.COMPOZIȚIA BETOANELOR

22.1. Compoziția betoanelor este definită de proporția în volume a diverselor categorii de agresare 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 BC 7,5;
- fie prin comparații cu compoziții deja folosite, cu materiale identice, dacă Inginerul acceptă.

În aceste două 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.

22.2. La stabilirea compoziției betonului se va ține seama de prevederile “Codului de Practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat EN 012” luând în considerare:

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

28.

Tabel 25

Nr. crt.	TIPUL DE ELEMENTE DE BETON	MIJLOC DE TRANSPORT	LUCRABILITATE	
			NOTARI	TASARE cm
1.	Fundații din beton simplu sau slab armat, elemente masive	basculante	L 2	3+/-1
2.	Idem sau fundații de beton armat, tălpi, grinzi pereți	autoagitator	L 3	8+/-2
3.	Elemente sau monolitizări cu aglomerări de armături sau dificultăți de compactare cu secțiuni reduse	idem	L 4	12+/-2

Tabel 26

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

22.3. Limitele domeniului de granulozitate pentru diferitele clase de betoane sunt arătate în tabelul 27.

22.4. Toleranțele admisibile asupra compoziției betonului sunt după cum urmează:

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

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

22.5. Rezistențele minime la încercările preliminare trebuie să fie conform prevederilor din tabelul 28.

Tabel 28

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

Tabel 27

Agregat	Limite	% Treceeri în masă prin site sau ciurul de:								
		02	1	3	7	16	26	31	40	71
A. Pentru betoane de clasa < C 6/7,5										
0-31	max	10	25	42	60	80	-	100	-	-
	min	2	18	32	50	70	-	95	-	-
0-40	max	10	28	38	52	74	-	90	100	-
	min	2	16	28	42	64	-	82	95	-
0-70	max	8	18	32	45	16	70	77	84	100
	min	1	6	13	22	38	50	57	68	95
B. Pentru betoane de clasa ≤ C 12/15										
0-31	max	8	22	37	55	76	-	100	-	-
	min	1	14	27	45	66	-	95	-	-
0-40	max	8	20	33	47	69	-	88	100	-
	min	1	12	23	37	59	-	80	95	-
0-70	max	8	18	32	45	61	70	77	84	100
	min	1	6	13	22	38	50	57	68	95
C. Pentru betoane de clasa > C 16/20										
0-31	max	7	18	32	50	72	-	100	-	-
	min	1	10	22	40	62	-	95	-	-
0-40	max	6	16	28	42	64	-	86	100	-
	min	1	8	18	32	54	-	78	95	-

CAPITOLUL IX

COFRAJE

ART.23. COFRAJE

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

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

23.3. 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.

23.4. 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.

CAPITOLUL X

OȚEL DE ARMĂTURĂ

ART.24. FASONAREA ȘI MONTAREA ARMĂTURII

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

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

24.3. 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.

24.4. 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 aibe loc decât după această verificare.

CAPITOLUL XI

BETON

ART.25. PREPARAREA BETONULUI

25.1. 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.

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

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

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

ART.26. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

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

26.2. 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.

26.3. Betonul trebuie să fie ferit de segregații 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.

26.4. 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.

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

26.6. 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 dedesupt, dacă acesta din urmă a fost pus în operă prin vibrare.

26.7. 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 este interzisă sau nu este autorizată decât sub rezerva folosirii mijloacelor și procedeelor 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 $+10^{\circ}$ 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.

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

- temperatura cimentului nu trebuie să depășească 40°C ;
- 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° , Inginerul va întrerupe betonarea.

26.9. 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 climatice.

ART.27. ÎNCERCAREA ȘI CONTROLUL BETOANELOR

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

27.2. 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

27.3. 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 calităților 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%.

27.4. 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.

27.5. 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.

ART.28. TOLERANȚE LA LUCRĂRILE EXECUTATE DIN BETON

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

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

Tabel 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

28.3. 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 "1" a acestei muchii sau a acestei generatoare. Această săgeată este egală cu cea mai mare dintre valorile:

- 1/300
- un centimetru.

CAPITOLUL XII

ZIDĂRII DIN PIATRĂ BRUTĂ SAU BOLOVANI

ART.29. ZIDĂRII DIN PIATRĂ BRUTĂ SAU BOLOVANI

29.1. 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.

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

29.3. 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 înfipite și strânse astfel ca fiecare piatră brută sau bolovan, precum și așchiile înfipite, 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.

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

29.5. La execuția zidurilor, cu o grosime mai mică de 40 cm, se va căuta să se folosească pietre care să cuprindă întreaga grosime a zidului, în număr de cel puțin două bucăți pe metru pătrat.

29.6. Paramentul văzut al zidăriei, dacă Caietul de sarcini speciale prevede, 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.

29.7. Când paramentul unei zidării noi trebuie să fie rostuit se curăța rosturile, înainte de a face priză mortarul, pe 3 cm adâncime. Înainte de a proceda la rostuire

se va uda suprafața cu o perie. Suprafețele rostuite sunt adâncite față de planul zidăriei cu circa 1 cm.

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

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

29.10. 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 10 cm grosime cel puțin. La reluarea lucrărilor orice zidărie avariata este demolată și reconstruită.

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

CAPITOLUL XIII

AMENAJAREA ȘANȚURILOR, RIGOLELOR ȘI CASIURI

ART.30. PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE

30.1. 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 întocmai de către Antreprenor.

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

Panta longitudinală minimă va fi:

- 0,25% în teren natural
- 0,1% în cazul șanțurilor și rigolelor pereate.

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

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

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 - nisipuri argiloase nisipoase - argile prăfoase și nisipoase	1 2 3
Pământuri necoezive grosiere: - pietriș (2-20 mm) - bolovăniș (20-200 mm) - blocuri (peste 200 mm)	3 4 5
Pământuri necoezive de granulație mijlocie și fină: - nisip făinos și fin (0,05...0,25 mm) - nisip mijlociu mare (0,25...2,00 mm) - nisip cu pietriș	0,5 1 2

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

Tabel 32

TIPUL PROTEJĂRII ȘANȚULUI RIGOLEI SAU CASIULUI	PANTA MAXIMĂ ADMISĂ %
Pereu uscat din piatră brută negelivă rostuit	5
Pereu din dale de beton simplu pe pat de nisip de maximum 5 cm grosime, betonul fiind: - clasa BC 7,5 - clasa BC 10	10 12
Pereu zidit din 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

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.

30.6. Rigolele de acostament sunt obligatorii în următoarele situații:

- la ramblee cu înălțimea 3...5,00 m în cazul curbelor convertite și supraînălțate
- la ramblee peste 5,00 m.

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

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

30.8. Amplasarea șanțurilor de gardă se va face la distanța minimă, de 5,00 m de muchia taluzului debleului, iar când este la piciorul rambleului la distanța minimă de 1,50-2,00 m, banda de teren dintre piciorul rambleului și șanțul de gardă va avea pante de 2% spre șanț.

30.9. Antreprenorul va executa lucrarea în soluția în care este prevăzută în proiectul de execuție. Acolo însă unde se constată pe parcursul execuției lucrărilor o neconcordanță între prevederile proiectului și realitatea după teren privind natura pământului și 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.

ART.31. EXECUȚIA PEREURILOR USCATE

31.1. Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5 cm după pilonare.

Peste stratul de nisip pilonat se așterne stratul de nisip afânat, de aceeași calitate, în care se așează pietrele sau bolovanii. Grosimea inițială a acestui strat este de 8 cm.

Pietrele se implintă vertical în stratul de nisip afânat, unele lângă altele, bătându-se deasupra și lateral cu ciocanul, astfel ca fiecare piatră să fie bine strânsă de pietrele vecine. Pietrele se așează cu rosturile țesute.

Pentru a se asigura stabilitatea pereului se procedează la o primă batere cu maiul pe uscat pentru așezarea pietrelor.

Se așterne apoi un strat de nisip de 1-1,5 cm grosime, pentru împănare care se udă și se împinge cu periile în golurile dintre pietre până le umplu, după care se bate din nou cu maiul până la refuz.

31.3. Suprafața pereului trebuie să fie regulată, neadmițându-se abateri de peste 2 cm față de suprafața teoretică a taluzului, refacerea făcându-se prin scoaterea pietrei și reglarea stratului de nisip de sub aceasta.

ART.32. EXECUȚIA PEREURILOR ROSTUITE CU MORTAR DE CIMENT

32.1. Execuția acestui tip de pereu este aceeași ca la art. 31 cu excepția că după prima pilonare umplerea rosturilor nu se face cu nisip și cu mortar de ciment, M 100 după care se pilonează până la refuz înainte de a începe priza mortarului.

32.2. Suprafața pereului trebuie protejată contra uscării prin udare timp de 3 zile.

ART.33. EXECUȚIA PEREULUI ÎN MORTAR DE CIMENT

33.1. Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5 cm după pilonare.

Peste stratul de nisip pilonat se așterne un strat abundent de mortar de ciment M 100 în care se implintă pietrele sau bolovanii și se potrivesc prin alunecare în așa fel ca să se obțină o tasare a rosturilor și o refulare a mortarului la 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.

33.2. Suprafața pereului trebuie protejată contra uscării prin udare timp de 3 zile și prin acoperire cu rogojini sau saci timp de 7 zile.

33.3. Condițiile pentru suprafațare sunt cele de la pct. 31.2.

ART.34. PEREU DE PIATRĂ BRUTĂ SAU BOLOVANI PE FUNDAȚIE DE BETON

34.1. Peste terenul bine nivelat se toarnă stratul de fundație în grosimea prevăzută în proiectul de execuție din beton de ciment C 6/7,5 și până să înceapă priza betonului se trece la execuția pereului din piatră brută sau bolovani și colmatarea rosturilor cu mortar de ciment M 100 în condițiile arătate la pct. 33.1.

34.2. Condițiile de suprafațare sunt cele de la pct. 31.3.

ART.35. PEREU DIN BETON TURNAT PE LOC

35.1. Peste terenul bine nivelat se toarnă direct pe pământ stratul de beton C 8/10 sau C 12/15 în grosimea prevăzută în proiect pe tronsoane de 1,50 ml cu rosturi de 2 cm.

35.2. Betonul turnat trebuie protejat împotriva soarelui sau a ploii începând din momentul când începe priza prin acoperire și după ce priza este complet terminată prin stropire cu apă, atât cât este nevoie, în funcție de condițiile atmosferice.

ART.36. PEREU DIN ELEMENTE PREFABRICATE DIN BETON

36.1. Elementele prefabricate din beton vor fi așezate fie pe un strat de nisip pilonat fie pe un strat de beton C 6/7,5 conform prevederilor din caietul de sarcini speciale sau a proiectului de execuție.

36.2. Forma și dimensiunile elementelor prefabricate vor fi cele prevăzute în documentația de execuție sau elementele similare propuse de Antreprenor și acceptate de Inginerul lucrării.

CAPITOLUL XIV

DRENURI ȘI DISPOZITIVE DE COLECTAREA ȘI EVACUAREA APELOR DIN CORPUL DRUMULUI

ART.37. PRESCRIPTII GENERALE

37.1. 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.

37.2. Drenurile transversale de acostament au o lățime de 25...30 cm și adâncime de 30...50 cm situate la o distanță de 10...20 m 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%.

37.3. 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.

37.4. 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 stagnante în zonă.

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

37.6. 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 inferior de fundație va fi prelungit până la dren, iar panta longitudinală a drenului va fi de minimum 0,3%.

ART.38. REALIZAREA DRENURILOR DE ACOSTAMENT

38.1. După executarea stratului de fundație și completarea acostamentelor cu pământ la nivelul acesteia, înainte de cilindrare se vor realiza săpăturile în acostament la dimensiunile, înclinarea față de axe, panta prescrisă și distanța între ele arătate la punctul 37.2.

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.

38.2. 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.

ART.39. REALIZAREA STRATULUI DRENANT CONTINUU

Acesta se realizează odată cu stratul inferior al fundației conform prevederilor Caietului nr. 4, respectiv ART. 2. PREVEDERI GENERALE.

ART.40. REALIZAREA DRENULUI LONGITUDINAL SUB ACOSTAMENT SAU RIGOLĂ

40.1. Săpătura pentru realizarea drenului se poate realiza manual sau mecanizat.

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

- pentru $H = 1,00 - 1,50$ lățimea = 0,60 m

- pentru $H = 1,50 - 2,00$ lăţimea = $0,80$ m
- pentru $H = 2,00 - 4,00$ lăţimea = $1,20$ m.

În cazul drenului săpat mecanizat lăţimea va fi în funcţie de lăţimea cupei, dar min. 25 m.

40.2. 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 corpul drenat.

40.3. 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.

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

- $1,00$ m în pământuri plastic vâtoase și nisipuri în stare indesată;
- $1,50$ m în pământuri tari.

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

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

40.6. Materialul rezultat din săpătură se va îndepărta de la locul săpăturii la o distanță mai mare de $0,50$ m.

40.7. În funcție de soluția prevăzută în documentația de execuție se va realiza radierul rigid din beton BC 7,5, 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.

40.8. Pe radierul pregătit se pozează tubul de drenaj perforat, cu talpă din PVC având diametrul de 80-150 mm sau tubul de drenaj riflat din PVC cu diametrul 65-150 mm conform prevederilor din proiectul de execuție.

40.9. 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.

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

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

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

CAPITOLUL XV

CANALIZAREA

ART.41. DESCHIDEREA SĂPĂTURILOR

41.1. 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.

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

41.3. 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.

ART.42. EXECUTAREA CANALELOR, GURILOR DE SCURGERE ȘI CĂMINELOR DE VIZITARE

42.1. 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.

42.2. 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.

42.3. 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.

42.4. Umplerea tranșeelor 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 tuburilor. Deasupra, umplerea va fi executată cu materiale lipsite de elemente superioare lui 60 mm, în straturi succesive de 0,20 m grosime, compactate cu grijă ca să ajungă la o densitate uscată de 95% din Proctor normal.

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

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

42.7. Gurile de scurgere vor fi așezate pe un strat de beton de egalizare de 10 cm din C 28/35 care va depăși cu cel puțin 10 cm jur împrejur baza gurilor de scurgere.

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

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

42.10. 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.

42.11. 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 marca M 100 bine îndesat.

42.12. 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.

CAPITOLUL XVI

BORDURI ȘI RIGOLE PREFABRICATE

ART.43. MONTAREA BORDURILOR

43.1. Lățimea săpăturii va fi egală cu lățimea elementului majorată cu 0,20 m.

43.2. Fundul săpăturii este adus cu grijă la cotele prevăzute în proiect și este compactat, dacă este nevoie, ca să atingă 95% din densitatea optimă Proctor normal.

În cazul unei săpături mai adânci față de cota prescrisă, Antreprenorul trebuie să compenseze diferența de cotă prin creșterea grosimii fundației bordurii și rigolei. Când lucrările sunt montate pe pat de nisip, nisipul suplimentar necesar este bine pilonat.

Caietul de sarcini speciale sau Inginerul stabilește condițiile de depozitare provizorii de re folosire sau de evacuare a pământului rezultat din săpături.

43.3. Bordurile și rigolele prefabricate sunt montate pe o fundație de nisip sau beton de minimum 10 cm grosime.

Caietul de sarcini speciale sau planurile de execuție stabilesc natura și dimensiunile fundației, precum și un eventual element de sprijinire a bordurii și a dispozitivului destinat să asigure scurgerea apelor infiltrate în corpul drumului.

43.4. Rosturile nu vor trebui să aibă mai mult de 2 cm grosime și vor fi rostuite cu mortar M 50.

43.5. Bordurile și rigolele prefabricate sunt puse urmărind cotele, aliniamentele și declivitățile stabilite prin detaliile de execuție.

43.6. Toleranțele admise la montarea bordurilor și rigolelor vor fi mai mici de 5 mm față de cotele precizate în profilele transversale corespunzătoare și în profilul în lung.

CAPITOLUL XVII

ÎNCERCĂRI ȘI CONTROALE

ART.44. CONTROLUL DE CALITATE ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Independent de încercările preliminare de informare și încercărilor de rețetă privind calitatea materialelor elementare care intervin în constituția lucrărilor și fac obiectul art. 16 al prezentului fascicul se va proceda la:

A. ÎNCERCĂRI PRELIMINARE DE INFORMARE

Aceste încercări care cuprind studii de compoziție a betoanelor precum și încercări de studii sunt efectuate înaintea începerii fabricării betoanelor.

B. ÎNCERCĂRI DE CONTROL DE CALITATE

Încercările de control de calitate sunt efectuate în cursul lucrărilor în condițiile de frecvență specificate în tabelul 33 completat cu dispozițiile caietului de sarcini speciale.

C. ÎNCERCĂRI DE CONTROL DE RECEPȚIE

Încercările de control de recepție sunt efectuate fie la sfârșitul execuției uneia din fazele lucrării, fie în momentul recepției provizorii a lucrării, în condițiile precizate în tabelul 33, completate prin dispozițiile caietului de sarcini speciale.

Tabel 33

Denumirea lucrării	Natura încercării	Categoria de control			Frecvența
		A	B	C	
Betoane > C 8/10	- Studiul compoziției - Încercări la compresiune - Încercări la întindere	• • •	• • •	• •	- Pentru betoane de clase > C 8/10 - Pe părți de lucrare
Betoane < C 8/10	- Încercare la compresiune - Încercare de plasticitate		• •		- Pe părți de lucrări la cererea dirigintelui
Cofraje	- Controlul dimensiunilor de amplasare și soliditate		•		- Înaintea betonării fiecărui element
Armătură	- Controlul poziției armăturilor		•		- Înaintea betonării fiecărui element
Lucrări executate din beton sau zidărie din piatră brută sau bolovani	- Controlul dimensiunilor și încadrării în toleranțe - Controlul corectării finisării a feței văzute			• •	- La fiecare lucrare
Lucrări de protejare a șanțurilor rigolelor și caziurilor	- Amplasamentul lucrărilor - Dimensiunile și calitatea lucrărilor - Profilul longitudinal secțiunea și grosimea protejării		• • •	• • •	- La fiecare lucrare
Drenuri transversale de acostament	- Amplasamentul și înclinarea - Dimensiunile - Posibilitatea de scurgere în șanț		• • •		- 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 îmbinărilor între ele - Realizarea corectă a umpluturii - Așezarea și execuția corectă a gurilor de scurgere și a căminelor de vizitare - Racordarea între gurile de scurgere și canalizare		• • • • • •	• •	- La fiecare lucrare
	- Controlul funcționării		•	•	
Borduri de trotuar	- Amplasament - Realizarea corectă a fundației - Respectarea cotelor	•	• • •	• •	- La fiecare lucrare

A: Încercări preliminare de informare
 B: Încercări de control de calitate
 C: Încercări de control de recepție

CAPITOLUL XVIII

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 fază de execuție.

ART.45. RECEPȚIA PE FAZE

45.1. În cadrul recepției pe fază (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.

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

45.3. Recepția pe fază se efectuează de către Inginerul lucrării și Antreprenor, documentul se încheie ca urmare a recepției și poartă ambele semnături.

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

a. Pentru drenuri:

- trasarea și amplasarea căminelor;
- executarea săpăturii la cotă;
- realizarea radierului și pozarea tubului drenant;
- la realizarea umpluturii drenante.

b. Pentru canalizări:

- trasarea 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.

c. Pentru lucrări din beton si zidării: șanțuri ranforsate, șanțuri zidite, camere de cădere, ș.a.

- trasarea;
- execuția săpăturilor la cote;
- executarea cofrajului;
- montarea armăturii.

d. Drenuri transversale de acostament

- la realizarea acestora.

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

ART.46. RECEPȚIA PRELIMINARĂ

46.1. 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.

ART.47. 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.



**CAIET DE SARCINI GENERALE
DISPOZITIVE DE SCURGERE ȘI EVACUAREA
APELOR DE SUPRAFAȚĂ**

REFERINȚE NORMATIVE

I. ACTE NORMATIVE

- | | |
|---|--|
| Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - publicat în MO 397/24.08.2000 | - Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului. |
| NGPM/1996 | - Norme generale de protecția muncii. |
| NSPM nr. 79/1998 | - Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor. |
| Ordin MI nr. 775/1998 | - Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere. |
| Ordin AND nr. 116/1999 | - Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor. |

II. NORMATIVE TEHNICE

- | | |
|--------|--|
| NE 012 | - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. |
|--------|--|

III. STANDARDE

SR 183-1	- Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți de beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice de calitate.
SR 183-2	- Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți de beton de ciment executate în cofraje glisante. Condiții tehnice de calitate.
SR EN 196-1	- Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice.
SR EN 196-2	- Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor.
SR EN 196-3 + + SR EN 196-3/AC	- Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității.
SR EN 196-6	- Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea fineții.
SR EN 196-7	- Metode de încercări ale cimenturilor. Metode de prelevare și pregătire a probelor de ciment.
SR 227-2	- Cimenturi. Încercări fizice. Determinarea finației de măcinare prin cernere pe proba de 100 g.
SR 388	- Ciment Portland.
STAS 438/1	- Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate.
SR EN 459-2	- Var pentru construcții. Partea 2. Metode de încercare.
STAS 539	- Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.

- | | |
|--------------|--|
| SR 648 | - Zgură granulată de furnal pentru industria cimentului. |
| SR 667 | - Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate. |
| STAS 790 | - Apă pentru betoane și mortare. |
| SR EN 933-2 | - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor. |
| SR EN 1097-1 | - Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval). |
| STAS 1275 | - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistențelor mecanice. |
| STAS 6400 | - Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate. |
| STAS 10796/1 | - Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Prescripții generale de proiectare. |
| STAS 10796/2 | - Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, șanțuri și casiuri. Prescripții de proiectare și execuție. |
| STAS 10796/3 | - Construcții pentru colectarea apelor. Drenuri de asanare. Prescripții de proiectare și amplasare. |