

# DISPOZITIVE DE SCURGERE SI EVACUAREA APELOR DE SUPRAFATA

## CUPRINS

### GENERALITATI

- ART. 1.      OBJECT SI DOMENIU DE APLICARE  
ART. 2.      PREVEDERI GENERALE

### PARTEA I    **NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE**

#### **CAP.I.       MATERIALE PENTRU MORTARE SI BETOANE**

- ART.3.      CIMENTURI  
ART.4.      AGREGATE  
ART.5.      APA  
ART.6.      OTEL BETON

#### **CAP.II.      MATERIALE PENTRU PEREURI SI ZIDARII DE PIATRA BRUTA SI BOLOVANI**

- ART.7.      NISIP PENTRU PEREURI USCATE  
ART.8.      PIATRA BRUTA PENTRU PEREURI SI ZIDARII  
ART.9.      BOLOVANI PENTRU PEREURI SI ZIDARII

#### **CAP.III.     MATERIALE SI TUBURI PENTRU DRENURI**

- ART.10.     MATERIAL PENTURU FILTRE  
ART.11.     TUBURI PENTRU DRENURI  
ART.12.     GEOTEXTIL TERASIN

#### **CAP.IV.      MATERIALE PENTRU CANALIZARI**

- ART.13.     TUBURI PREFABRICATE DIN BETON SIMPLU PENTRU  
CANALE, GURI DE SCURGERE SI CAMINE DE VIZITARE

#### **CAP.V.       BORDURI DE TROTUARE, PREFABRICATE PENTRU RIGOLE, SANTURI SI CASIURI**

- ART.14.     BORDURI DE TROTUARE SI DE REFUGII  
ART.15.     ELEMENTE PREFABRICATE PENTRU AMENAJAREA  
RIGOLELOR, SANTURILOR SI CASIURILOR DE TALUZ

#### **CAP.VI.      CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR**

- ART.16.     CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR

## **PARTEA II    MODUL DE EXECUTIE A LUCRARILOR**

### **CAP.VII.    PICHETAREA SI EXECUTIA SAPATURILOR**

ART.17.    PICHETAREA LUCRARILOR  
ART.18.    EXECUTIA SAPATURILOR

### **CAP.VIII.    COMPOZITIA SI UTILIZAREA MORTARELOR SI A BETOANELOR**

ART.19.    COMPOZITIA SI UTILIZAREA MORTARELOR  
ART.20.    PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT  
ART.21.    CLASIFICAREA SI UTILIZAREA BETOANELOR  
ART.22.    COMPOZITIA BETOANELOR

### **CAP.IX.    COFRAJE**

ART.23.    COFRAJE

### **CAP.X.    OTEL DE ARMATURA**

ART.24.    FASONAREA SI MONTAREA ARMATURII

### **CAP.XI.    BETON**

ART.25.    PREPARAREA BETONULUI  
ART.26.    PUNEREA IN OPERA A BEONULUI  
ART.27.    INCERCAREA SI CONTROLUL BETOANELOR  
ART.28.    TOLERANTE LA LUCRARILE EXECUTATE DIN BETON

### **CAP.XII.    ZIDARII DIN PIATRA BRUTA SAU BOLOVANI**

ART.29.    ZIDARII DIN PIATRA BRUTA SAU BOLOVANI

### **CAP.XIII.    AMENAJAREA SANTURILOR, RIGOLELOR SI CASIURILOR**

ART.30.    PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE  
ART.31.    EXECUTIA PEREURILOR USCATE  
ART.32.    EXECUTIA PEREURILOR ROSTUITE CU MORTAR DE CIMENT  
ART.33.    EXECUTIA PEREULUI IN MORTAR DE CIMENT  
ART.34.    PEREU DIN PIATRA BRUTA SAU BOLOVANI PE FUNDATIE  
DIN BETON  
ART.35.    PEREU DIN BETON TURNAT PE LOC  
ART.36.    PEREU DIN ELEMENTE PREFABRICATE DIN BETON

### **CAP.XIV.    DRENURI SI DISPOZITIVE DE COLECTARE SI EVACUARE A APELOR DIN CORPUL DRUMULUI**

ART.37.    PRESCRIPTII GENERALE  
ART.38.    REALIZAREA DRENURILOR DE ACOSTAMENT  
ART.39.    REALIZAREA STRATULUI DRENAT CONTINUU

ART.40. REALIZAREA DRENULUI LONGITUDINAL SUB ACOSTAMENT  
SAU RIGOLA

**CAP.XV. CANALIZAREA**

ART.41. DESCHIDEREA SAPATURILOR

ART.42. EXECUTAREA CANALELOR, GURILOR DE SCURGERE SI A  
CAMINELOR DE VIZITARE

**CAP.XVI. BORDURI DE TROTUAR SI RIGOLE PREFABRICATE**

ART.43. MONTAREA BORDURILOR

**CAP.XVII. INCERCARI SI CONTROALE**

ART.44. CONTROLUL DE CALITATE SI RECEPTIA LUCRARILOR

**CAP.XVIII. RECEPTIA LUCRARILOR**

ART.45. RECEPTIA PE FAZE

ART.46. RECEPTIA PRELIMINARA

ART.47. RECEPTIA FINALA

## **G E N E R A L I T A T I**

### **ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE**

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

- santuri la marginea platformei;
- santuri de garda;
- rigole la marginea platformei;
- rigole la bordura trotuarului;
- rigole de acostament;
- casiuri;
- lucrari de canalizare;
- canale de evacuare;
- puturi absorbante.

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

1.2. In prevederile prezentului caiet de sarcini nu se cuprind:

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

### **ART.2. PREVEDERI GENERALE**

2.1. Antreprenorul este obligat sa asigure masurile organizatorice si tehnologice corespunzatoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul va asigura prin laboratorul sau efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

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

## **P A R T E A I**

### **NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE**

## **C A P I T O L U L I**

### **MATERIALE PENTRU MORTARE SI BETOANE**

### **ART.3. CIMENTURI**

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

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

- |                            |                                      |
|----------------------------|--------------------------------------|
| - ciment Portland          | P 40 conform SR 388-95               |
| - ciment Portland cu adaos | Pa 35 conform SR 1500-96             |
| - ciment metalurgic        | M 30 conform SR 1500-96              |
| - ciment hidrotehnic       | H <sub>z</sub> 35 conform SR 3011-96 |

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

Tabel 1

Nr crt	CONDITIILE DE EXECUTIE SAU CARACTERISTICILE ELEMENTELOR	Clasa betonului cf. NE 012-99	Clasa betonului	TIPUL DE BETON	TIPUL DE CIMENT			
					P40	Pa35	M30	Hz35
1	Elemente sau constructii cu gropi mai mici de 1,5 m	C 12/15 C 16/20-C 25/30	BC 15 BC20- BC30	oricare oricare	I U	R R	U I	I I
2	Elemente sau constructii masive avind grosimea egala sau mai mare de 1,5 m	C 12/15 C 16/20-C 25/30	BC 15 BC20- BC30	oricare oricare	I U	R U	U I	U R
3	Elemente sau constructii din betoane superioare	C 28/35 ≥ C 32/40	BC 35 ≥ BC 40	armat armat	U U	I I	I I	I I

NOTA: R - ciment indicat a se utilizat

U - ciment utilizat in locul celui indicat

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

Tabel 2

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

3.4. Cimenturile folosite trebuie sa satisfaca conditiile aratate in tabelul nr.3.

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

Tabel 3

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

3.6. Condițiile tehnice de receptie, livrare si control ale cimentului trebuie sa corespunda prevederilor standardelor respective.

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

3.8. Depozitarea cimentului se va face numai dupa constatarea existentei certificatului de calitate.

3.9. Durata de depozitare a cimentului nu va depasi 45 zile de la data livrarii de catre producator.

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

Cimenturile care vor prezenta rezistente mecanice inferioare limitelor prescrise marcii respective, vor fi declassate si utilizate corespunzator.

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

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

#### **ART.4. AGREGATE**

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

- agregate naturale
- nisip natural 0-3; 3-7 sau 0-7
- balast pentru betoane 0-31 sau 0-63m
- sau - agregate concasate
- nisip de concasaj 0-3; 3-8 sau 0-8
- piatra sparta 8-25 sau 8-40 mm

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

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

4.4. Nisipul trebuie sa fie aspru la pipait.

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

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

**Tabel 4**

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

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

**Tabel 5**

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

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

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

**Tabel 6**

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

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

4.10. Granulozitatea nisipului este data in tabelul 7.

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

**Tabel 7**

<b>Sortul de nisip</b>	<b>Treceri, in % prin sita sau ciurul de:</b>					
	<b>0,2</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3,15</b>	<b>7,0</b>
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**

<b>Balastul pentru betoane</b>	<b>Treceri, in % prin sita sau ciurul de:</b>				
	<b>3,15</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>d max.</b>
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 in depozite pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestor materiale. Aprovizionarea se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca acestea sunt corespunzatoare.

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

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

4.15. Laboratorul Antreprenorului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

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

#### **ART.5. APA**

5.1. Apa utilizata la prepararea betoanelor si mortarelor poate sa provina din reseaua publica sau din alta sursa, dar in acest din urma caz trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in tabelul 9 conform STAS 790-84.

Modelele de determinare sunt regelementate prin STAS nr.790-84. Verificarea se va face de catre un laborator de specialitate la inceperea lucrarilor, acceptat de Inginer.

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

**Tabel 9**

<b>Caracteristici chimice si fizice</b>		<b>Conditii de admisibilitate</b>
Continutul total de saruri gr/l	max.	4
Sulfati gr. SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> / litru	max.	2
Substante organice gr/litru	max.	0,5
Cloruri gr.CL/litru	max.	0,5
Azotati gr. NO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	max.	0,5
Magneziu gr. Mg <sup>2+</sup> /dm <sup>3</sup>	max.	0,5
Materii in suspensie gr.	max.	3

#### **ART.6. OTEL BETON**

6.1. Armaturile pentru beton armat pe santier sau elementele prefabricate din beton armat realizate pe santier se vor realiza din otel beton cu profil neted OL 37 sau din otel beton cu profil periodic PC 52 conform prevederilor proiectului. Aceste oteluri trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in STAS 438/1-89.

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

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

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

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

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

## **C A P I T O L U L I I**

### **MATERIALE PENTRU PEREURI SI ZIDARII DE PIATRA BRUTA SI BOLOVANI**

#### **ART.7. NISIP PENTRU PEREURI USCATE**

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

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



## ART.8. PIATRA BRUTA PENTRU PEREURI SI ZIDARII

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

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

**Tabel 10**

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

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

**Tabel 11**

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

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

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

8.6. Pentru zidaria de piatra bruta opus incertum pietrele trebuie sa aiba o fata vazuta destul de mare; cu muchiile de cel puțin 15 cm, fara ca muchia cea mai lunga sa depaseasca mai mult de 1- dimensiunea celei mai mari.

## ART.9. BOLOVANI PENTRU PEREURI SI ZIDARII

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

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

- rezistentele la sfarâmare prin compresiune min. 60%

- rezistenta la uzura cu masina Deval min. 11

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

**Tabel 12**

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

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

## **CAPITOLUL III**

### **MATERIALE SI TUBURI PENTRU DRENURI**

#### **ART.10. MATERIAL PENTRU FILTRE**

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

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

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

unde:

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

d 85 - dimensiunea ciururilor care lasa sa treaca 85% din materialele filtrelor

10.3. Pietris ciuruit 7-40 mm conform STAS 662-89 asezat in zona tubului perforat al drenului de adâncime.

10.4. Ca filtru invers se foloseste geotextil.

Caracteristicile geotextilului trebuie sa corespunda prevederilor "Normelor tehnice privind utilizarea geotextilelor" aprobat de ICCPDC indicativ C 227-88.

#### **ART.11. TUBURI PENTRU DRENURI**

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

- tuburi rigide de policlorura de vinil (P.V.C.) STAS 667/2-86
- tuburi de polietilena (PE) STAS 10617/2-84
- tuburi ondulate riflata perforate din PE N.I. 8500-80 tip IPMP Buzau

11.2. Caracteristicile tehnice ale acestor tuburi sunt aratate in tabelul nr.13.

**Tabel 13**

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

11.3. Tuburile riflata din P.V.C. (N.I 8500-80 tip Buzau) de 80,5 mm se folosesc la drenuri sapate si la drenuri forate tubate, invelite in 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:

- intrari si iesiri din caminele drenurilor
- la cap de dren
- la cap de aerisire
- intre 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 sa fie intr-un numar care sa realizeze o suprafata activa (de intrare a apei in tuburi) de 24-45 cmp pe ml de tub.

11.7. Pentru realizarea capetelor de aerisire la drenuri se folosesc tuburi perforate din beton cu sectiuni circulare cu cep si buza, fara talpa D=200 mm si lungime de 1,00 m conform STAS 816-80 - tabel 15.

#### **ART.12. GEOTEXTIL**

12.1. Caracteristicile geotextilului trebuie sa corespunda prevederilor "Normele tehnice privind utilizarea geotextilelor aprobate de ICCPDC indicativ C 227-88.

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

## CAPITOLUL IV MATERIALE PENTRU CANALIZARI

### ART.13. TUBURI PREFABRICATE DIN BETON SIMPLU

13.1. Pentru canalizarea cu scurgere libera se pot folosi tuburi prefabricate din beton simplu cu sectiune circulara cu cep si buza sau cu mufa, cu talpa sau fara talpa, de diverse diametre conform STAS 816-80 aratate in tabelele 14 si 15.

**Tabel 14**

Tuburi circulare fara talpa cu cep si buza pentru imbinarii umede si uscate					Tuburi circulare cu talpa, cep si buza pentru imbinarii umede si uscate				
Diametrul D		Devierea de la verticala suprafetei frontale pe axa	Lungi mea $L \pm 1\%$	Grosi mea zidului g mm	Diametrul D		Devierea de la verticala suprafetei frontale pe axa	Lungi mea $L \pm 1\%$	Grosi mea zidului g mm
Nominal	Limita devierii				Nominal	Limita devierii			
200	$\pm 3$	3	1000	26	-	-	-	-	-
300	$\pm 4$	4	1250	36	300	$\pm 4$	4	1000	45
400	$\pm 4$	4	1500	42	400	4	4	2500	50
500	$\pm 5$	5	2000	50	500	$\pm 5$	5	-	58
600	$\pm 6$	6	2500	58	-	-	-	-	-

Toate dimensiunile sunt in mm.

**Tabel 15**

Tuburi circulare fara talpa cu cep si canelura (buza)					Tuburi circulare cu talpa cu cep si canelura (cu mufa)					
Diametru D		Devierea de la perpendiculara suprafetei pe axa	Lungi mea $L \pm 1\%$	Grosi mea zidului G [mm]	Diametru D		Devierea de la perpendiculara suprafetei pe axa	Lungi mea $L \pm 1\%$	Grosi mea zidului G [mm]	Lati mea talpii
Nominal	Limita devierii				Nominal	Limita devierii				
200	$\pm 3$	3	1000	26	200	$\pm 3$	3	1000	26	160
300	$\pm 4$	4		36	300	$\pm 4$	4		36	240
400	$\pm 4$	4		42	400	$\pm 4$	4		42	320
500	$\pm 5$	5		50	500	$\pm 5$	5		50	400
					600	$\pm 6$	6		58	450

Toate dimensiunile sunt in mm.

13.2. Folosirea tipului de tub cu cep si buza sau cu mufa, pentru imbinarii umede sau uscate, cu talpa sau fara talpa se va face in functie de prevederile proiectului de executie si ale caietului de sarcini speciale.

13.2.a Pentru canalizarea cu scurgere libera se pot folosi di tuburi din PVC-KG cu sectiune circulara cu mufa, de diverse diametre conform specificatiilor producatorilor si a agrementului tehnic.

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

**Tabel 16**

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

Toate dimensiunile sunt in mm.

13.4. Pentru caminele de vizitare se vor folosi tuburi prefabricate cu diametrul de 1000 si 800mm conform STAS 816-80 precizate in tabelul 17.

**Tabel 17**

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

Toate dimensiunile sunt in mm.

13.5. Pentru caminele de vizitare si gurile de scurgere se vor folosi capace carosabile sau necarosabile si gratate de scurgere din tipurile prevazute in STAS 2308-81, respectiv 3272-80, conform precizarilor din caietul de sarcini speciale.

13.6. Tuburile si piesele de canalizare trebuie sa aiba suprafata interioara cu aspect de beton nesclivisit.

Suprafata interioara trebuie sa fie neteda si sa nu aiba defecte.

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

13.7. Tuburile trebuie sa fie impermeabile indeplinind conditiile prevazute in tabelul nr.17 privind valoarea medie a pierderilor de apa determinata sub presiune. Rezultatele individuale nu trebuie sa difere de medii cu mai mult de 30%.

**Tabel 18**

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

13.8. Absorbția totala de apa determinata pe cioburi de tub conform STAS 816-80, va fi de maximum 6%.

13.9. Rezistenta la compresiune pe generatoare pe tuburi de proba, având o vechime de 28 zile, incercate conform prevederilor STAS 816-80 trebuie sa indeplineasca conditiile din tabelul 19.

13.10. In cazul când prefabricarea tuburilor se va face pe santier se va folosi cimentul cu marca minimum 30, agregatele vor trebui sa indeplineasca conditiile prevazute in STAS 1667-76, iar betonul trebuie sa aiba cel putin clasa C 16/20 (BC20).

**Tabel 19**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **C A P I T O L U L V**

### **BORDURI DE TROTUARE - PREFABRICATE PT RIGOLE, SANTURI SI CASIURI**

#### **ART.14. BORDURI DE TROTUARE - BORDURI DE REFUGII**

14.1. Bordurile de refugii si bordurile de trotuar vor fi realizate din beton conform prevederilor din STAS 1139-87 a caror dimensiuni trebuie sa corespunda datelor din tabelul 20.

**Tabel 20**

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

Toate dimensiunile sunt in mm.

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

**Tabel 21**

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

14.3. Defectele admisibile pentru borduri sint cele indicate in tabelul 22.

**Tabel 22**

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

#### **ART.15. ELEMENTE PREFABRICATE PENTRU AMENAJAREA RIGOLELOR, SANTURILOR SI CASIURILOR DE TALUZ**

15.1. La amenajarea rigolelor, santurilor si casiurilor de taluz din elemente prefabricate se vor folosi elementele prevazute in proiectul de executie care pot fi cele indicate in STAS 10796/2-79 sau alte tipuri.

Elementele prefabricate vor fi realizate pe santier din beton clasa C 12/15 (BC15) respectând intocmai elementele geometrice date in detaliile de executie si conditiile impuse in caietul de sarcini speciale.

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

### **CAPITOLUL VI CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR**

#### **ART.16. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR**

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

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

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

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 Constructorului.

## INCERCĂRI PRELIMINARE ȘI ÎNAINTE DE UTILIZARE A MATERIALELOR

**Tabel 23**

Materialul	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 fiecare lot	-
	Constanta de volum	227/3-86	o determinare la fiecare lot aprovizionat, dar nu mai puțin de 100t pe o probă medie	-
	Timpul de priză	227/4-86		-
	Rezistențe mecanice la 2 (7) zile Rezistențe mecanice la 28 zile	227/6-86 227/6-86	o probă la 100t 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	227/6-86	-	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, argilă în bucăți, argilă aderentă, conținut de carburanți, mică	4606-80	-	o determinare pe lot de 100 mc
	Granulozitatea sorturilor	4606-80	o probă la maxim 500 mc pt. 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 50 mc
	Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles	730-89	o determinare la maxim 500 mc pt. fiecare sort și sursă	-
PIATRA BRUTA PT PEREURI ȘI ZIDĂRII DE PIATRA	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	la fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la compresiune a rocii pe epruvete în stare uscată	6200/5-71	-	o încercare pe lot de 100mc
	Rezistența la îngheț - dezgheț	6200/15-83	-	o încercare pe lot de 100mc
BOLOVANI PENTRU PEREERE ȘI ZIDĂRII	Examinarea abaterilor din certificatul de calitate	-	la fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la sfărâmare prin compresiune	730-89	-	o încercare pe lot de 100 mc
	Rezistența la uzură cu mașina Deval	730-89	-	o încercare pe lot de 100mc

A P A	Analiza chimica	730-89	pentru apa potabila nu este cazul; pt apa care nu provine din reseaua publica de apa potabila; o analiza pentru fiecare sursa	ori de cate ori se schimba sursa sau cand apar conditii de poluare
OTEL BETON	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	la fiecare cantitate aprovizionata	-
MATERIAL DRENANT	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	la fiecare lot aprovizionat	-
	Echivalentul de nisip	730-89	o determinare pentru fiecare sursa	o determinare pe lot de 100 mc
	Granulometrie	4606-80	o proba pentru fiecare sursa	o determinare pe lot de 100 mc
TUBURI PVC SAU PE PENTRU DRENURI	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	la fiecare lot aprovizionat	-
	Suprafata activa	-	trei determinari pe fiecare lot aprovizionat	-
TUBURI DIN BETON PENTRU CANALIZA RE	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	la fiecare lot aprovizionat	-
	Dimensiuni (diametre si grosimi), ecarturi	816-80	determinari obligatorii daca cantitatea este mai mare de 100 mc si pentru fiecare sursa	o determinare pe lot de 100 mc
	Examinarea vizuala a suprafetelor interioare	816-80	la fiecare lot aprovizionat	-
BORDURI DE TROUARE DIN BETON	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	la fiecare lot aprovizionat	-
	Dimensiuni	1139-87	incercari obligatorii daca cantitatea este mai mare de 500 mc pentru fiecare sursa	o incercare pe fiecare lot de 500 mc
	Rezistenta la incovoiere	1139-87	incercari obligatorii daca cantitatea este mai mare de 500 mc pentru fiecare sursa	o incercare pe fiecare lot de 500 mc

## P A R T E A II MODUL DE EXECUTIE A LUCRARILOR

### C A P I T O L U L VII PICHETAREA SI EXECUTIA SAPATURILOR

#### **ART.17. PICHETAREA LUCRARILOR**

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

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

#### **ART.18. EXECUTIA SAPATURILOR**

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



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

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

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

18.5. Pamântul rezultat din sapatura va fi evacuat si pus in depozitul stabilit de "Inginer" la o distanta, care nu va putea depasi 1 km decât in cazul unor prevederi in acest sens in caietul de prescriptii speciale.

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

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

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

## **C A P I T O L U L VIII**

### **COMPOZITIA SI UTILIZAREA MORTARELOR SI A BETOANELOR**

#### **ART.19. COMPOZITIA SI UTILIZAREA MORTARELOR**

19.1. Mortarele vor avea urmatoarea compozitie si intrebuintare:

- Mortar M 50 - Destinat zidariilor si pereurilor din piatra bruta sau bolovani având un dozaj de 300 kg ciment la mc de nisip;
- Mortar M100 - Destinat tencuielilor de ciment sclivisit, rosturilor de zidarii de piatra sau prefabricate umplerii rosturilor tuburilor de canalizare având un dozaj de 400 kg ciment M30 sau Pa35 la mc de nisip.

#### **ART.20. PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT**

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

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

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

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

#### **ART.21. CLASIFICAREA SI UTILIZAREA BETOANELOR**

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

**Tabel 24**

Clasa betonului cf. NE 012-99	Clasa betonului conf. C140-86	Marca betonului	DESTINATIA BETONULUI	REZISTENTA CARACTERISTICA RbK N/mmp	CANTITATEA MINIMA DE CIMENT mc
C 2,8/3,5	BC 3,5	B 50	Beton de umplutura	3,5	115
C 4/5	BC 5	B 75	Beton in fundatii masive	5	150
C 6/7,5	BC 7,5	B 100	Beton in fundatii sau elevatii	7,5	180
C 8/10	BC 10	B 150	Beton simplu in elevatii si beton slab armat	10,0	240
C 12/15	BC 15	B 200	Beton armat	15,0	300
C 16/20	BC 20	B 250	Beton armat prefabricat	20,0	350
≥ C20/25	BC 25	B 300		25,0	> 400

**ART.22.COMPOZITIA BETOANELOR**

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

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

- fie printr-un studiu de laborator pentru betoane de clasa C 6/7,5 (BC 7,5);
- fie prin comparatii cu compozitii deja folosite, cu materiale identice, daca "Inginerul" accepta.

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

22.2. La stabilirea compozitiei betonului se va tine seama de prevederile " Codului de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat" - indicativ NE 012-99:

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

**Tabel 25**

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

Tabel 26

Clasa betonului cf. NE 012-99	Clasa betonului	Apa, 1/mc pentru lucrabilitate		
		L 2	L 3	L 4
C 2,8/3,5 ... C 6/7,5	BC 3,5 ..... BC 7,5	160	170	-
C 8/10 ...C 20/25	BC 10 ..... BC 25	170	185	200

22.3. Limitele domeniului de granulozitate pentru diferitele clase de betoane sunt aratate in tabelul 27.

22.4. Tolerantele admisibile asupra compozitiei betonului sint dupa cum urmeaza:

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

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

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

TABEL 27

AGREGATE	LIMITE	% TRECERI IN MASA PRIN SITE SAU CIURUL DE:								
		02	1	3	7	16	26	31	40	71
<b>A. PENTRU BETOANE DE CLASA <math>\leq</math> C 6/7,5 (Bc 7,5)</b>										
0 - 31	max.	10	25	42	60	80	-	100	-	-
	min.	2	16	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>B. PENTRU BETOANE DE CLASA <math>\leq</math> C 12/15 (Bc 15)</b>										
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
<b>C. PENTRU BETOANE DE CLASA <math>\geq</math> C 16/20 (Bc 20)</b>										
0 - 31	max.	7	18	32	50	72	-	100	-	-
	min.	1	10	22	40	62	-	95	-	-
0 - 40	max.	6	16	28	42	64	-	86	100	-
	min.	1	8	18	32	54	-	78	95	-

TABEL 28

Vârsta	Rezistenta la compresiune N/mmp			
	C 8/10 (BC 10)	C 12/15 (BC 15)	C 16/20 (BC 20)	C 18/22,5 (BC 22,5)
7 zile	11,7	15,3	18,8	20,8
28 zile	18	23,5	29,6	32,0

## CAPITOLUL IX COFRAJE

### ART.23. COFRAJE

23.1. Stabilirea solutiei de cofrare si intocmirea detaliilor de executie este sarcina Antreprenorului.

23.2. Cofrajele proiectate trebuie sa fie capabile sa suporte sarcinile si suprasarcinile

fara sa se deformeze.

23.3. Toate cofrajele trebuie sa fie nivelate in toate punctele cu o toleranta de +/- 1 cm.

Latimile sau grosimile intre cofraje ale diferitelor parti ale lucrarii nu trebuie sa prezinte reduceri mai mari de 5 mm.

23.4. Scindurile sau panourile cu care se realizeaza cofrajele trebuie sa fie imbinat la nivel si alaturate in mod convenabil, ecartul maxim tolerat la rosturi fiind de 2 mm, iar denivelarea maxima admisa in planul unui parament intre doua scânduri alaturate de 3 mm.

## **C A P I T O L U L X O T E L D E A R M A T U R A**

### **ART.24. FASONAREA SI MONTAREA ARMATURII**

24.1. Armaturile sunt fasonate conform prevederilor desenelor de executie si apoi montate in cofraj.

24.2. Fasonarea in cofraje nu este admisa, decât cu autorizatia "Inginerului" si aceasta pentru inchiderea cadrelor cu etrieri cu diametrul de cel mult 12 mm.

24.3. Barele lasate in asteptare intre doua faze de betonare vor fi protejate impotriva oricarei deformatii accidentale. Indoirea si indreptarea barelor lasate in asteptare este interzisa.

24.4. Verificarea montarii corecte a armaturii trebuie sa fie facuta de "Inginer" sau de delegatul acestuia inainte de betonare. "Inginerul" poate ordona tinând seama de importanta lucrarii ca betonarea sa nu aibe loc decât dupa aceasta verificare.

## **C A P I T O L U L X I B E T O N**

### **ART.25. PREPARAREA BETONULUI**

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

Agregatele vor fi introduse in betoniera in ordinea urmatoare:

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

25.2. Duratele minimale ale malaxarii corespund urmatoarelor numere de tururi:

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

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

25.3. La betoanele de clasa C 8/10 (BC 10), cantitatea de apa introdusa in betoniera va fi determinata tinând cont de umiditatea nisipurilor si agregatelor, care va trebui sa fie masurate cel putin o data pe zi.

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

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

## **ART.26. PUNEREA IN OPERA A BETONULUI**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **ART.27. INCERCAREA SI CONTROLUL BETOANELOR**

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

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

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

27.3. Daca incercarile la 7 zile conduc la rezistente inferioare rezistentelor

corespunzatoare acestei virste "Inginerul" va trebui sa opreasca lucrarile de betonare, convenindu-se pentru ameliorarea calitatilor materialului sau a conditiilor de fabricatie (sau unele si altele) si de a proceda la o noua incercare de a relua lucrarile de betonare.

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

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

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

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

#### **ART.28. TOLERANTE LA LUCRARILE EXECUTATE DIN BETON**

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

**Tabel 29**

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

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

**Tabel 30**

<b>Inaltimea in m</b>	<b>Tolerante in cm:</b>		
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>
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

Nota: tolerante a pentru elemente portante verticale  
tolerante b pentru elemente portante cu fruct

tolerante c pentru elemente neportante

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

- 1/300
- un centimetru.

## **C A P I T O L U L X I I**

### **ZIDARII DIN PIATRA BRUTA SAU BOLOVANI**

#### **ART.29. ZIDARII DIN PIATRA BRUTA SAU BOLOVANI**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

29.10. Daca zidariile de constructii trebuie sa fie intrerupte ca urmare a intemperiiilor, Antreprenorul va lua masuri de acoperire la partea superioara cu rogojini, pamânt sau nisip de 10 cm grosime cel putin. La reluarea lucrarilor orice zidarie avariata este demolata si reconstruita.

29.11. Când se aplica o zidarie noua pe o zidarie veche, suprafetele de contact a acesteia vor fi curatate, udate si la nevoie desfacute si refacute.

## **C A P I T O L U L X I I I**

### **AMENAJAREA SANTURILOR, RIGOLELOR SI CASIURI**

#### **ART.30. PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE**

30.1. Dimensiunile si forma santurilor si rigolelor (triunghiulare, trapezoidale) sunt cele indicate in proiectul de executie, stabilitate de la caz la caz in functie de relief, debit si viteza apei, natura terenului, mijloacele de executie, conditiile de circulatie, pentru evitarea accidentelor si ele trebuie respectate intocmai de catre Antreprenor.

30.2. Extrem de important este sa se respecte cotele si pantele proiectate.

Panta longitudinala minima va fi:



- 0,25% in teren natural
- 0,1% in cazul santurilor si rigolelor pereate.

30.3. Protejarea santurilor si rigolelor este obligatorie in conditiile in care panta lor depaseste panta maxima admisa pentru evitarea eroziunii pamintului.

30.4. Pantele maxime admise pentru santuri si rigole neprotejate sunt date in tabelul 31.

**Tabel 31**

<b>DENUMIREA PRINCIPALELOR TIPURI DE PAMINTURI</b>	<b>PANTA MAXIMA ADMISA %</b>
Pamânturi coezive cu compresibilitate mare	0,5
Pamânturi coezive cu compresibilitate redusa: - nisipuri prafoase si argiloase - nisipuri argiloase nisipoase - argile prafoase si nisipoase	1 2 3
Pamânturi necoezive grosiere: - pietris (2 - 20 mm) - bolovanis (20 - 200 mm) - blocuri (peste 200 mm)	3 4 5
Pamânturi necoezive de granulatatie mijlocie si fina: - nisip fainos si fin (0,05...0,25 mm) - nisip mijlociu mare (0,25...2,00 mm) - nisip cu pietris	0,5 1 2

30.5. Pantele maxime admise pentru santuri si rigole protejate sunt date in tabelul 32.

**Tabel 32**

<b>TIPUL PROTEJARII SANTULUI RIGOLEI SAU CASIULUI</b>	<b>PANTA MAXIMA ADMISA %</b>
Pereu uscat din piatra bruta negeliva rostuit	5
Pereu din dale de beton simplu pe pat de nisip de maximum 5 cm grosime, betonul fiind: - clasa C 6/7,5 (BC 7,5) - clasa C 8/10 (BC 10)	10 12
Pereu zidit din piatra bruta negeliva cu mortar de ciment sau pereu din dale de beton simplu clasa C 8/10 (BC 10) pe pat de beton	15
Casiuri pe taluze inalte din pereu zidit din piatra bruta cu mortar de ciment sau din elemente prefabricate cu amenajare corespunzatoare la piciorul taluzului	67

Pe portiunile in care santurile sau rigolele au pante mai mari decât cele indicate in tabelul 32, se vor amenaja trepte pentru reducerea pantei sub valorile indicate in tabel.

30.6. Rigolele de acostament sunt obligatorii in urmatoarele situatii:

- la ramblee cu inaltimea 3...5,00 m in cazul curbanelor convertite si suprainaltate
- la ramblee peste 5,00 m

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

30.7. Santurile de garda se recomanda sa fie pereate, indiferent de panta.

30.8. Amplasarea santurilor de garda se va face la distanta minima, de 5,00 m de muchia taluzului debleului, iar când este la piciorul rambleului la distanta minima de 1,50-2,00 m, banda de teren dintre piciorul rambleului si santul de garda va avea pante de 2% spre sant.

30.9. Antreprenorul va executa lucrarea in solutia in care este prevazuta in proiectul de executie. Acolo inasa unde se constata pe parcursul executiei lucrarilor o neconcordanta intre prevederile proiectului si realitatea dupa teren privind natura pamântului si panta de scurgere situatia va fi semnalata "Inginerului" lucrarii care va decide o eventuala modificare a solutiei de protejare a santurilor si rigolelor de scurgere prin dispozitii de santier.

### **ART.31. EXECUTIA PEREURILOR USCATE**

31.1. Peste terenul bine nivelat se aterne un strat de nisip grauntos si aspru, in grosime de 5 cm dupa pilonare.

Peste stratul de nisip pilonat se aterne stratul de nisip afânat, de aceeași calitate, in care se aseaza pietrele sau bolovanii. Grosimea initiala a acestui strat este de 8 cm.

Pietrele se implinta vertical in stratul de nisip afânat, unele lângă altele, batându-se deasupra si lateral cu ciocanul, astfel ca fiecare piatra sa fie bine strânsa de pietrele vecine. Pietrele se aseaza cu rosturile tesute.

Pentru a se asigura pereului se procedeaza la o prima batere cu maiul pe uscat pentru asezarea pietrelor.

Se aterne apoi un strat de nisip de 1-1,5 cm grosime, pentru impanare care se uda si se impinge cu periile in golurile dintre pietre pâna le umplu, dupa care se bate din nou cu maiul pâna la refuz.

31.3. Suprafata pereului trebuie sa fie regulata, neadmitându-se abateri de peste 2 cm fata de suprafata teoretica a taluzului, refacerea făcându-se prin scoaterea pietrei si reglarea stratului de nisip de sub aceasta.

### **ART.32. EXECUTIA PEREURILOR ROSTUITE CU MORTAR DE CIMENT**

32.1. Executia acestui tip de perez este aceeași ca la art.31 cu exceptia ca dupa prima pilonare umplerea rosturilor nu se face cu nisip si cu mortar de ciment, M 100 dupa care se piloneaza pâna la refuz inainte de a incepe priza mortarului.

32.2. Suprafata pereului trebuie protejata contra uscarii prin udare timp de 3 zile.

### **ART.33. EXECUTIA PEREULUI IN MORTAR DE CIMENT**

33.1. Peste terenul bine nivelat se aterne un strat de nisip grauntos si aspru, in grosime de 5 cm dupa pilonare.

Peste stratul de nisip pilonat se aterne un strat abundant de mortar de ciment M 100 in care se implinta pietrele sau bolovanii si se potrivesc prin alunecare in asa fel ca sa se obtina o tasare a rosturilor si o refulare a mortarului la suprafata prin toate rosturile.

Se continua apoi cu umplerea cu mortar a rosturilor ramase intre pietre si nivelarea suprafetei prin pilonare dupa care mortarul este netezit cu mistria.

33.2. Suprafata pereului trebuie protejata contra uscarii prin udare timp de 3 zile si prin acoperire cu rogojini sau saci timp de 7 zile.

33.3. Conditiiile pentru suprafatare sunt cele de la pct.31.2.

### **ART.34. PEREU DE PIATRA BRUTA SAU BOLOVANI PE FUNDATIE DE BETON**

34.1. Peste terenul bine nivelat se toarna stratul de fundatie in grosimea prevazuta in proiectul de executie din beton de ciment C 6/7,5 (Bc 7,5) si pâna sa inceapa priza betonului se trece la executia pereului din piatra bruta sau bolovani si colmatarea rosturilor cu mortar de ciment M 100 in conditiile aratate la pct.33.1.

34.2. Conditiiile de suprafatare sunt cele de la pct.31.3.

### **ART.35. PEREU DIN BETON TURNAT PE LOC**

35.1. Peste terenul bine nivelat se toarna direct pe pamânt stratul de beton C 8/10 (BC 10) sau C 12/15 (BC 15) in grosimea prevazuta in proiect pe tronsoane de 1,50 ml cu rosturi de 2 cm.

35.2. Betonul turnat trebuie protejat impotriva soarelui sau a ploii incepând din momentul când incepe priza prin acoperire si dupa ce priza este complet terminata prin stropire cu apa, atât cât este nevoie, in functie de conditiile atmosferice.

### **ART.36. PEREU DIN ELEMENTE PREFABRICATE DIN BETON**

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

36.2. Forma si dimensiunile elementelor prefabricate vor fi cele prevazute in documentatia de executie sau elementele similare propuse de Antreprenor si acceptate de "Inginerul" lucrarii.

## **CAPITOLUL XIV**

### **DRENURI SI DISPOZITIVE DE COLECTAREA SI EVACUAREA APELOR DIN CORPUL DRUMULUI**

#### **ART.37. PRESCRIPTII GENERALE**

37.1. Evacuarea apei din substratul inferior al fundatiei se realizeaza in functie de posibilitatile de scurgere prin:

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

37.2. Drenurile transversale de acostament au o latime de 25...30 cm si adâncime de 30...50 cm situate la o distanta de 10...20 m in functie de panta longitudinala a drumului.

Panta longitudinala a acestor drenuri este de 3...5% si se executa normal pe axa drumului când declivitatea in profil longitudinal al drumului este mai mica de 2% si cu inclinarea de cca. 60 grade in directia pantei când declivitatea este mai mare de 2%.

37.3. Stratul drenant continuu are o grosime de 15 cm pâna la taluzurile drumului, el se recomanda in special la drumurile cu mai mult de 2 benzi de circulatie.

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 santurilor sau in cazul rambleelor deasupra terenului sau a nivelului maxim al apelor stagnate in zona.

37.5. Nu se prevad masuri de evacuare a apelor din corpul drumului in cazul rambleelor executate din pamânturi necoezive sau permeabile.

37.6. Drenurile longitudinale sub acostament sau sub rigole se prevad in zonele de debleu sau la nivelul terenului unde nu exista posibilitatea evacuării apelor prin santuri. In acest caz stratul inferior de fundatie va fi prelungit pâna la dren, iar panta longitudinala a drenului va fi de minimum 0,3%.

#### **ART.38. REALIZAREA DRENURILOR DE ACOSTAMENT**

38.1. Dupa executarea stratului de fundatie si completarea acostamentelor cu pamânt la nivelul acesteia, inainte de cilindrare se vor realiza sapaturile in acostament la dimensiunile, inclinarea fata de axe, panta prescrisa si distanta intre ele aratate la punctul 37.2.

Pamântul va fi evacuat in afara amprizei si in locul acestuia se va pune materialul drenat din balast 0-71 realizându-se continuitatea materialului granular si racordarea cu cota inferioara a fundatiei.

38.2. Odata terminate aceste operatii se trece la cilindrarea fundatiei cu acostamente si drenurile executate carora trebuie sa li se asigure evacuarea la o cota superioara santului cu cel puțin 15 cm.

#### **ART.39. REALIZAREA STRATULUI DRENANT CONTINUU**

Acesta se realizeaza odata cu stratul inferior al fundatiei conform prevederilor Caietului nr.4.

#### **ART.40. REALIZAREA DRENULUI LONGITUDINAL SUB ACOSTAMENT SAU RIGOLA**

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

Daca se sapa manual betonarea acestuia va fi in functie de adâncime si anume:

- pentru H = 1,00 - 1,50      latimea = 0,60 m
- pentru H = 1,50 - 2,00      latimea = 0,80 m
- pentru H = 2,00 - 4,00      latimea = 1,20 m

In cazul drenului sapat mecanizat latimea va fi in functie de latimea cupei, dar min.25 m.

40.2. In cazul sapaturii manuale drenurile se vor executa pe tronsoane de 4...6 m lungime din aval catre amonte, sprijinite corespunzator, cu asigurare permanenta a scurgerii apelor colectate. Tronsonul urmator se ataca numai dupa ce tronsonul precedent a fost umplut, cel puțin pâna la jumatarea adâncimii lui, cu corpul drenat.

40.3. In cazul executarii drenului prin sapare mecanica este necesar sa se coordoneze

saparea si executarea corpului drenului astfel incât sa nu se tina sapatura deschisa.

40.4. Sapaturile se vor executa cu pereti verticali, fara sprijiniri pina la adincimi de:

- 1,00 m in pamânturi plastic virtoase si nisipuri in stare indesata;
- 1,50 m in pamânturi tari.

Când adâncimea sapaturilor depaseste aceste dimensiuni, se vor face sprijiniri sau se va sapa cu taluze.

40.5. Este interzis sa se mentina sapaturile deschise. Corpul drenurilor se executa imediat ce sapatura a ajuns la cota prevazuta.

40.6. Materialul rezultat din sapatura se va indeparta de la locul sapaturii la o distanta mai mare de 0,50 m.

40.7. In functie de solutia prevazuta in documentatia de executie se va realiza radierul rigid din beton C 6/7,5 (BC 7,5), la cota prevazuta in documentatia de executie care poate avea o panta longitudinala de 0,2- 10 % sau radierul elastic prin compactarea terenului din talpa sau din balast, care nu poate avea o panta mai mare decât santurile si rigolele neprotejate.

40.8. Pe radierul pregatit se pozeaza tubul de drenaj perforat, cu talpa 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 executie.

40.9. Umplerea drenului cu material drenant, balast, pietris se face prin mijloace mecanice sau direct prin aruncare. Corpul drenant se realizeaza prin compactare in straturi de 30...40 cm grosime si pe masura ce se executa acesta se demonteaza sprijinirile daca acestea exista.

40.10. Se interzice intreruperea lucrarilor in stadii care pot periclita lucrarile executate, stabilitatea terenului sau a constructiilor existente in vecinatatea lor.

40.11. In cazul sapaturilor mecanizate, lucrarile de sapare si umplere se succed astfel incât sa nu ramâna sapaturi deschise la sfârșitul zilei de lucru.

40.12. Capacul de inchidere se va realiza dintr-un perez zidit din piatra bruta sau bolovani cu mortar de ciment sau dintr-un perez din dale prefabricate de beton simplu turnat pe loc sau din dale prefabricate.

## **C A P I T O L U L X V**

### **C A N A L I Z A R E A**

#### **ART.41. DESCHIDEREA SAPATURILOR**

41.1. Sapaturile se vor executa cu pereti verticali, transeea având latimea egala cu diametrul exterior al tubului, marit cu o supralargire de 0,25 m de o parte si de alta.

41.2. Fundul sapaturii este adus cu grija la cotele prevazute in proiect si este compactat, daca este cazul, de asa maniera incât densitatea uscata a solului sa atinga 95% din densitatea uscata optima Proctor normal.

41.3. Când in transee se intilnesc bancuri stincoase, ele trebuie sa fie derocate si aduse la o cota cu cel putin 10 cm sub fundul sapaturii si inlocuite pe aceasta grosime cu pamânt fin, nisip sau balast.

#### **ART.42. EXECUTAREA CANALELOR, GURILOR DE SCURGERE SI CAMINELOR DE VIZITARE**

42.1. Tuburile trebuie coborite cu grija in transee unele in prelungirea celorlalte, facilitând alinierea lor cu ajutorul dalelor provizorii constituite din bucati de lemn. Calarea provizorie cu ajutorul pietrelor este interzisa.

42.2. Tuburile sunt pozate incepând din aval, bine alinate si cu o panta regulata respectând prevederile proiectului de executie. Imbucarea, când exista este intotdeauna dirijata spre amonte.

42.3. Tuburile vor fi puse pe un pat de nisip de 10 cm grosime minima. Legatura intre

tuburile circulare cu imbucare pe jumătate de grosime este efectuată cu ajutorul unui inel de 5 cm grosime minimă ranforsat cu o armatură și turnat pe loc în interiorul unui tipar. El este executat cu mortar în loc.

42.4. Umplerea tranșelor nu se va face decât cu avizul "Inginerului". Această umplere va fi executată până la 20 cm deasupra tubului cu pietris 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 caminelor 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 (BC 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 (BC 35) care va depăși cu cel puțin 10 cm jur împrejur baza gurilor de scurgere.

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

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

42.10. Fundul caminului 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. Gaurile pentru treptele scarilor 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 indesat.

42.12. Pentru racordarea caminului la cota terenului se va turna pe loc beton C 6/7,5 (BC 7,5). Pe ultimii 20 cm se prevede o îngrosare pentru montarea capacului conform detaliilor de execuție. Turnarea se face cu ajutorul unui cofraj metalic de inventar care se montează pe tub.

## **C A P I T O L U L X V I**

### **B O R D U R I S I R I G O L E P R E F A B R I C A T E**

#### **ART.43. MONTAREA BORDURILOR**

43.1. Latimea săpăturii va fi egală cu latimea 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 cota 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 refolosire 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 in profilele transversale corespunzatoare si in profilul in lung.

## CAPITOLUL XVII INCARCARI SI CONTROALE

### ART.44. CONTROLUL DE CALITATE SI RECEPTIA LUCRARILOR

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

#### A. INCERCARI PRELIMINARE DE INFORMARE

Aceste incercari care cuprind studii de compozitie a betoanelor precum si incercari de studii sint efectuate inaintea inceperii fabricarii betoanelor.

#### B. INCERCARI DE CONTROL DE CALITATE

Incercarile de control de calitate sunt efectuate in cursul lucrarilor in conditiile de frecventa specificate in tabelul nr.33 completat cu dispozitiile caietului de sarcini speciale.

#### C. INCERCARI DE CONTROL DE RECEPTIE

Incercarile de control de receptie sunt efectuate fie la sfârșitul executiei uneia din fazele lucrarii, fie in momentul receptiei provizorii a lucrarii, in conditiile precizate in tabelul nr.33, completate prin dispozitiile caietului de sarcini speciale.

**Tabel 33**

Denumirea lucrarii	Natura incercarii	Categoria de control			Frecventa
		A	B	C	
Betoane > Bc 10 (C 8/10)	- Studiul compozitiei - Incercari la compresiune - Incercari la intindere	.	.	.	- pentru betoane de clasa > Bc10 (C8/10) - pe parti de lucrare
Betoane < Bc 10 (C 8/10)	- Incercare la compresiune - Incercare de plasticitate		.	.	- pe parti de lucrari la cererea dirigintelui - pe parti de lucrari la cererea dirigintelui
Cofraje	- Controlul dimensiunilor de amplasare si soliditate		.		- inaintea betonarii fiecarui element
Armatura	- Controlul pozitiei armaturilor		.		- inaintea betonarii fiecarui element
Lucrarile executate din beton sau zidarie din piatra bruta sau bolovani	- Controlul dimensiunilor si incadrarii in tolerante - Controlul corectarii finisarii a fetei vazute			.	- la fiecare lucrare - la fiecare lucrare
Lucrari de protejare a santurilor rigolelor si casiurilor	- Amplasamentul lucrarilor - Dimensiunile si calitatea lucrarilor - Profilul longitudinal sectiunea si grosimea protejarii		.	.	- la fiecare lucrare - la fiecare lucrare - la fiecare lucrare
Drenuri transversale de acostament	- Amplasamentul si inclinarea - Dimensiunile - Posibilitatea de scurgere in sant		.	.	- la fiecare lucrare
Drenuri longitudinale	- Amplasament - Cotele radierului - Realizarea corecta a filtrului - Amplasarea camerelor de vizitare - Controlul functionarii		.	.	- la fiecare lucrare
Canalizare	- Amplasament - Cotele radierului - Pozarea corecta a tuburilor si realizarea imbinarii intre ele - Realizarea corecta a umpluturii - Asezarea si executia corecta a		.	.	- la fiecare lucrare

	gurilor de scurgere si a caminelor de vizitare - Racordarea intre gurile de scurgere si canalizare - Controlul functionarii		.	.	
Borduri de trotuar	- Amplasament - Realizarea corecta a fundatiei - Respectarea cotelor	.	.	.	- la fiecare lucrare

- A Incercari preliminare de informare**
- B Incercari de control de calitate**
- C Incercari de control de receptie**

## **C A P I T O L U L X V I I I**

### **R E C E P T I A L U C R A R I L O R**

Lucrarile privind scurgerea si evacuarea apelor de suprafata vor fi supuse de regula unei receptii preliminare si unei receptii finale, iar acolo unde sunt lucrari ascunse, care necesita sa fie controlate si receptionate, inainte de a se trece la faza urmatoare de lucru cum sunt lucrarile de drenaj, canalizare, s.a. acestea vor fi supuse si receptiei pe faza de executie.

#### **ART.45. RECEPTIA PE FAZE**

45.1. In cadrul receptiei pe faza (de lucrari ascunse) se va verifica daca partea de lucrare ce se receptioneaza s-a executat conform proiectului si atesta conditiile impuse de documentatia de executie si de prezentul caiet de sarcini.

45.2. In urma verificarilor se incheie proces verbal de receptie pe faze in care se confirma posibilitatea trecerii executiei la faza imediat urmatoare.

45.3. Receptia pe faza se efectueaza de catre "Inginerul" lucrarii si Antreprenor, documentul se incheie ca urmare a receptiei si poarta ambele semnaturi.

45.4. Receptia pe faze se va face in mod obligatoriu la urmatoarele momente ale lucrarii:

#### **a. Pentru drenuri:**

- tasarea si amplasarea caminelor;
- executarea sapaturii la cota;
- realizarea radierului si pozarea tubului drenant;
- la realizarea umpluturii drenante.

#### **b. Pentru canalizari:**

- tasarea canalului si amplasarea gurilor de scurgere si caminelor de vizitare;
- executarea sapaturii, la cote la canal si camine;
- pozarea tuburilor si realizarea imbinarilor dintre acestea;
- realizarea radierului din gurile de scurgere si camine de vizitare;
- realizarea umpluturii compactate pe fiecare metru inaltime si la realizarea umpluturii la cota finala.

#### **c. Pentru lucrari din beton si zidarii:** santuri ramforsate, santuri zidite, camere de cadere

- trasarea;
- executia sapaturilor la cote;
- executarea cofrajului;
- montarea armaturii.

#### **d. Drenuri transversale de acostament**

- la realizarea acestora.

45.4. Registrul de procese verbale de lucrari ascunse se va pune la dispozitia organelor de control, cit si comisiei de receptie preliminara, sau finala.

#### **ART.46. RECEPTIA PRELIMINARA**

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

- concordanta cu prevederile prezentului caiet de sarcini, caietul de sarcini speciale si a proiectului de executie;
- daca verificarile prevazute in prezentul caiet de sarcini au fost efectuate in totalitate;
- daca au fost efectuate receptiile pe faze si rezultatul acestora;
- conditiile tehnice si de calitate ale executiei, precum si constatările consemnate in cursul executiei de catre organele de control (Client, Inginer, etc.).

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

#### **ART.47. RECEPTIA FINALA**

La receptia finala a lucrarilor se va consemna modul in care s-au comportat lucrarile, daca au functionat bine si daca au fost bine intretinute.

Intocmit  
Ing Silviu Tegzesiu

