

CAIET DE SARCINI GENERALE nr 4
BETON DE CIMENT RUTIER



CUPRINS

GENERALITATI

ART. 1. PREVEDERI GENERALE

CAP. I. NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

ART. 2. CIMENTURI

ART. 3. AGREGATE

ART. 4. APA

ART. 5. ADITIVI

ART. 6. OTEL BETON

ART. 7. ALTE MATERIALE

ART. 8. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR INAINTE DE
PREPARAREA BETOANELOR

CAP. II. STABILIREA COMPOZITIEI BETONULUI

ART. 9. INCERCARI PRELIMINARE

ART. 10. COMPOZITIA BETONULUI

CAP. III. PREPARAREA BETONULUI

ART. 11. STATIA DE BETOANE

ART. 12. CONTROLUL CALITATII BETONULUI PREPARAT

CAP. IV. PUNEREA IN OPERA A BETONULUI

ART. 13. TRANSPORTUL BETONULUI

ART. 14. LUCRARI PREGATITOARE

ART. 15. PUNEREA IN OPERA PROPRIU - ZISA

ART. 16. MASURI IN CAZUL CONDITIILOR METEOROLOGICE
NEFAVORABILE

ART. 17. STRIEREA IMBRACAMINTII

ART. 18. PROTEJAREA SUPRAFETEI

ART. 19. PROTEJAREA IMBRACAMINTEI DE CIRCULATIE

ART. 20. EXECUTIA ROSTURILOR

ART. 21. COLMATAREA ROSTURILOR

ART. 22. CONTROLUL BETONULUI PUS IN OPERA SI INTERPRETAREA
REZULTATELOR

CAP. V. CONDITII TEHNICE. REGULUI SI METODE DE VERIFICARE

ART. 23. ELEMENTE GEOMETRICE

ART. 24. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI IMBRACAMINTEI

CAP. VI. RECEPTIA LUCRARILOR

ART. 25. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

ART. 26. RECEPTIA FINALA

GENERALITATI

ART. 1. PREVEDERI GENERALE

Imbracamintile din beton de ciment rutier BcR 4.5 (la care se face referire in acest caiet de sarcini) se realizeaza, într-un singur strat, caracteristicile mecanice ale betonului fiind acelea ale stratului de uzura.

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

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

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

Imbracamintile din beton de ciment se executa conform prescriptiilor tehnice din SR 183/1-1995, Normativ pentru executarea imbracamintilor din beton de ciment în sistemul cofraje fixe si glisante, indicativ NE 014 -02, precum si prezentul caiet de sarcini.

CAPITOLUL I

NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

ART. 2. CIMENTURI

La prepararea betoanelor se va utiliza unul din urmatoarele tipuri de ciment care trebuie sa corespunda conditiilor tehnice de calitate, conform prevederilor standardelor respective - vezi tabelul nr. 1.

- ciment Portland tip CEM I 42,5 R
- ciment CD 40

Tabel

1

Caracteristici fizice	CIMENTUL	
	P 40	CD 40
- Priza determinata pe pasta de ciment de consistenta normala: - sa nu inceapa mai devreme de: - sa nu se termine mai tarziu de:	2 ore 8 ore	2 ore 10 ore
- Constanta de volum determinata de: - turte	turtele sa nu prezinte inconvoieri sau crapaturi	turtele sa nu prezinte inconvoieri sau crapaturi
- marimea de volum la incercarea cu inelul Le Chatelier:	< 10 mm	10 mm
- Rezistenta mecanica la intindere din inconvoiere la: - 2 zile - 28 zile	3,0 N/mm ² 6,0 N/mm ²	3,5 N/mm ² 6,5 N/mm ²

- Rezistența mecanică la compresiune la:		
- 2 zile	17 N/mm ²	15 N/mm ²
- 28 zile	40 N/mm ²	40 N/mm ²

Este indicat ca santierul sa fie aprovizionat de la o singura fabrica de ciment.

Condițiile tehnice de recepție, livrare și control a cimenturilor trebuie să corespundă prevederilor standardelor respective.

În timpul transportului de la fabrică la stația de betoane (sau depozit intermediar), a manipularii și depozitării, cimentul va fi ferit de umezeală și de impurificări cu corpuri străine (pământ, carbune, substanțe organice, var hidratat, cenusa de termocentrală, etc).

Depozitarea se va face în celule tip siloz, corespunzătoare din punct de vedere al protecției împotriva condițiilor meteorologice.

Fiecare transport de ciment va fi depozitat separat pentru a asigura recunoașterea și controlul acestuia.

În cursul execuției când apare necesară schimbarea sortimentului de ciment depozitat în silozuri, acestea se vor goli complet și curățate prin instalația pneumatică și se vor marca corespunzător noului sortiment de ciment ce urmează a se depozita.

Se interzice folosirea cimentului având temperatura mai mare de + 50°C.

Durata de depozitarea a cimentului nu va depăși 45 de zile de la data expedierii de către producător.

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

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

Cimentul care se considera ca s-a alterat, se va evacua, fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor.

Laboratorul santierului va ține evidența calității cimentului astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la fabrică furnizoare;

- într-un registru (registru pentru ciment) rezultatele determinărilor efectuate în laborator.

ART.3. AGREGATE

Pentru prepararea betoanelor se vor utiliza următoarele sorturi de agregate:

- nisip sorturile 0-3 ; 3-7 sau 0-7 mm
- pietris sorturile 7-16 ; 16-31; 16-40 mm. sau 7-31; 7-40;

- agregate de cariera concasate: criblura sorturilor : 8-16; 16-25 și split 25-40 sau amestec 16-40;

- agregate de balastiera concasate sorturile: 8-16; 16-25 și 25-40.

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE PENTRU AGREGATE AVAND:		
	Dmax ≤ 7 mm	Dmin > 7 mm	
	NISIP	PIETRIS	AGREGATE CONCASATE (CRIBLURA, SPLIT)
1. Corpuri straine: resturi animale sau vegetale, pacura uleiuri	nu se admit	nu se admit	nu se admit
2. Pelicule de argila sau alt material aderent pe granulele agregatelor care ar putea sa izoleze de liant	nu se admit	nu se admit	nu se admit
3. Argila in bucati, % maxim	-	-	nu se admit
4. Humus culoarea solutiei de hidroxid de sodiu)	incolora sau galbena	incolora sau galbena	incolora sau galbena
5. Parti levigabile, % maxim	-	0,3	-
6. Sulfati sau sulfuri exprimate in SO ₃ , % maxim	1	nu se admit	nu se admit
7. Carbune, % maxim	0,5	-	-
8. Mica, % maxim	1	-	-
9. Echivalentul de nisip (EN), % minim	85	-	-
10. Continutul de fractiuni sub 0,09 mm - sortul 8 - 10 % max - sortul 16 - 25 % max - sortul 25 - 40 % max	- - -	- - -	1,0 0,5 0,3
11. Gradul de spargere, % min	-	-	65 (pietris concasat)
12. Rezistenta la strivire a agregatelor în stare saturata, % max	-	60	60 (pietris concasat)
13. Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % maxim	-	35	25 (pietris concasat) 13 (criblura , split)
14. Rezistenta la înghet - dezghet - coeficientul de gelivitate % max - sensibilitatea la inghet % max - pierderea în masa % max	- - -	- - 10	3 25 10 (pietris concasat)

NOTA: Pentru piste aeroporture si drumuri cu trafic foarte greu se va utiliza obligatoriu numai sorturile de nisip natural 0-3 si 3-7.

Agregatele utilizate în diferitele straturi ale imbracamintilor sunt indicate în tabelul nr. 3.

Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, adica nealterabile la aer, apa sau înghet. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

Agregatele trebuie sa fie inerte si sa nu conduca la efecte daunatoare asupra liantului folosit.

Ele nu trebuie sa contina silice microcristalina sau amorfa.

Tabel

3

Natura agregatului	Sorturile agregatelor	BETON DE CIMENT				
		într-un singura strat				
		Granulozitatea agregatului total				
		0 - 25		0 - 40		
Nisip natural	0 - 3 si 3 - 7 sau 0 - 7	•	•	•	•	•
Criblura	8 - 16 si 16 - 25	•		•		
Split	25 - 40 sau 16 - 10			•		
Produse de balastiera concasate	8 - 10, 16 - 25		•			
Produse de balastiera concasate	8 - 16; 16 - 25; 25 - 40				•	
Pietris	7 - 16; 16 - 31					
	7 - 16; 16 - 00				•	

Caracteristicile mecanice ale agregatelor precum si continutul lor de impuritati trebuie sa respecte prevederile din tabelul nr. 4.

Agregatele care nu indeplinesc conditiile privind continutul impuritatilor din tabela 4 se vor spala înainte de folosire.

Tabel 4

Din punct de vedere al formei geometrice, granulele agregatelor avand $D_{min} \geq 7(8)$ mm, trebuie sa fie caracterizate prin rapoartele din tabelul 5.

Tabel 5

Pietris sau produse de balastiera concasate	Criblura	Split
$\frac{b}{a}$... minim 0,66	minim 0,66	minim 0,50
$\frac{c}{a}$... minim 0,33	minim 0,33	minim 0,25

Din punct de vedere al granulozitatii, sorturile de agregate trebuie sa îndeplineasca urmatoarele conditii:

- sorturile sa fie caracterizate printr-o granulozitate continua;
- continutul în granule care trec, respectiv raman, pe ciururile sau sitele ce delimiteaza sortul nu trebuie sa depaseasca 10 % cu conditia ca piatra necorespunzatoare dimensiunilor, sa reprezinte max. 15 % din masa;
- dimensiunea maxima a granulelor ce raman pe ciurul superior nu trebuie sa depaseasca 1,5 D max.

Agregatele se vor aproviziona din timp în depozite pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestor materiale. Aprovizionarea agregatelor la

statia de betoane se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca acestea sunt corespunzatoare.

În timpul transportului de la furnizor la statia de betoane si al depozitarii, agregatele trebuie ferite de impurificari.

La statia de betoane agregatele trebuie depozitate pe platforme betonate, separat pe sorturi si pastrate în conditii care sa le fereasca de imprastiere, impurificare, sau amestecare cu alte sorturi.

Controlul calitatii agregatelor de catre antreprenor se face în conformitate cu prevederile tabelului nr. 7.

Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- într-un dosar, vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate de laborator .

ART. 4. APA

Apa utilizata la prepararea betoanelor poate sa provina din reseaua publica sau din sursa, dar în acest din urma caz trebuie sa îndeplineasca conditiile tehnice prevazute în STAS.

Verificarea se face la începerea lucrarilor si se repeta ori de cate ori se observa ca se schimba caracteristicile apei.

În timpul utilizarii pe santier se va cauta ca apa sa nu se polueze cu detergenti , materiale organice, uleiuri, argile, etc.

ART. 5. ADITIVI

La prepararea betoanelor rutiere se vor utiliza:

- obligatoriu, un aditiv antrenor de aer;
- aditiv reductor de apa, pentru imbunatatirea lucrabilitatii (utilizarea acestor aditivi nu trebuie sa conduca la reducerea dozajului de ciment);
- în anumite cazuri aditivi acceleratori sau întarziatori de priza.

Fiecare lot de aditivi, trebuie sa fie însoțit de certificatul de calitate eliberat de producator. Nu se admite utilizarea loturilor de aditivi pentru care nu exista certificat de calitate.

Depozitarea si pastrarea aditivilor se va face în ambalaj original si în încăperi (ferite de umiditate).

Ca aditiv mixt plastifiant-antrenor de aer se utilizeaza aditivi care trebuie sa îndeplineasca conditiile tehnice prevazute în standardele în vigoare.

- La prepararea betoanelor, aditivul se foloseste sub forma de solutii avand o concentratie de $20 \% \pm 1 \%$ substanta uscata în unitati de masa.

- Pentru prepararea solutiei cu concentratia de $20 \% \pm 1 \%$ se dizolva 25 kg de aditiv în 100 litri de apa obtinandu-se 115 litri solutie.

- Concentratia solutiei se verifica prin determinarea densitatii acesteia cu ajutorul unui densimetru la temperatura solutiei de $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

- Solutiile de aditivi se vor pastra în rezervoare metalice bine inchise pentru a se evita impurificarea sau modificarea concentratiei prin evaporarea apei.

Pentru a se evita decantarea solutiei de aditivi mijloacele de stocare vor fi prevazute cu dispozitive de agitare.

ART. 6. OTEL BETON

Otelul beton rotund de $\varnothing 10 \text{ mm}$ (tip OB 37) conform SR 438/1-2012 se va folosi la confectionarea ancorelor.

La livrare, oțelul beton va fi însoțit de certificatul de calitate emis de producător. Oțelul beton se va depozita și păstra în condiții prin care să se evite favorizarea corodării și murdaririi cu pământ sau alte materiale.

ART. 7. ALTE MATERIALE

- Folie de polietilenă (grosimea 0,66 mm)
- Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă
- Fluid de protecție P 45
- Hartie Kraft.

ART. 8. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR ÎNAINTE DE PREPARAREA BETOANELOR

Materialele destinate preparării betoanelor de ciment sunt supuse la încercări preliminare de informare și la încercări pentru stabilirea rețetei a căror natură și frecvență sunt date în tabelul nr. 7 .

Tabel 7

Materialul	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conf. STAS
		La aprovizionarea materialelor în: - depozit de rezerva - stații de betoane	Înainte de utilizarea materialului	
1	2	3	4	5
AGREGATE	Examinarea dalelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
1	2	3	4	5
	Parte levigabilă și fracțiune fină	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	O probă pe schimb pentru fiecare centrală de betoane	4606-80
	Humus	La schimbarea sursei	-	4606-80
	Corpuri străine : - argila în bucăți - argila aderentă	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare (pentru fiecare centrală de beton)	4606-80
	Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și fiecare sursă	O probă pe schimb și ori de câte ori apar factori care modifică granulozitatea (pentru fiecare centrală de	4606-80

		betoane)	
Aspectul si forma granulelor	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	4606-80
Echivalentul de nisip	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sursa	-	
Umiditatea	-	O proba pe schimb si ori de cate ori se observa o schimbare cauzata de conditiile meteorologice pentru fiecare centrala de beton	4606-80
Rezistenta la uzura cu masina tip Los Angeles	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	
Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
CIMENT	Constante de volum	O determinare la fiecare lot aprovizionat, dar nu mai putin de o determinare la 100 t pentru o proba medie	-
	Timpul de priza	O determinare la fiecare lot aprovizionat , dar nu mai putin de o determinare la 100 t pe o proba medie	-
	Rezistente mecanice la 2(7) zile	O proba la 100 t sau la fiecare siloz in care s-a depozitat lotul aprovizionat	-
	Rezistente mecanice la 28 zile	O proba la 100 t sau la fiecare siloz in care s-a depozitat lotul aprovizionat	-

	Prelevarea de contraprobe care se pastreaza min. 45 zile (pastrate in cutii metalice sau pungi de polietilena sigilate)	La fiecare lot aprovizionat probele se iau impreuna cu delegatul beneficiarului care va sigila contraproba	-	-
	Starea de conservare numai daca s-a depasit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare	O determinare la fiecare lot aprovizionat sau la fiecare siloz in care s-a depozitat lotul aprovizionat (pe o proba medie)	Doua determinari pe siloz (sus si jos)	
ADITIVI	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot de aprovizionare	-	-
	Densitatea solutiei	-	O proba la fiecare sarja preparata	-
APA	Compozitia chimica	-	O proba la inceperea lucrarilor pentru fiecare sursa	-
OTEL BETON	Confruntarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
CENUSA DE TERMOCEN -TRALA	Finetea	O determinare la fiecare lot aprovizionat dar nu mai putin de o determinare la 100 t pe o proba medie	-	
	Umiditate	-	O proba pe schimb	
EMULSII BITUMINATE	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-

CAPITOLUL II

STABILIREA COMPOZITIEI BETONULUI

ART. 9. INCERCARI PRELIMINARE

In vederea stabilirii compozitiei betonului ce urmeaza a fi folosit la executarea imbracamintii din beton de ciment antreprenorul va lua masuri ca laboratorul sau, sau un laborator de specialitate, sa efectueze încercările preliminare necesare.

Caracteristicile betonului în ceea ce privește lucrabilitatea, conținutul de aer ocluz și rezistențele mecanice sunt arătate în tabelul 8 și nr. 9.

Caracteristicile betonului proaspăt

Tabel

8

Denumirea caracteristicii	Valoarea
1. Lucrabilitatea	
- prin metoda tasării	max. 3
- prin metoda gradului de compactare	1,15 ... 1,35
2. Densitatea aparentă kg/mc	2400 ± 40
3. Conținutul de aer ocluz % vol.	3,5 ± 0,5

Caracteristicile betonului întărit

Tabel 9

Denumirea	Clasa betonului	Valoare N/mm ²	
		La încercarea preliminară	La încercarea de control
1. Rezistența caracteristică la înconvoiere (R_{inc}^k , 150) min, determinată la 28 zile pe prisme de 150 x 150 x 600 mm	BcR 4,5 BcR 5	4,9 5,5	4,5 5,0
2. Rezistență medie la compresiune (R_c) determinată la 28 zile pe curburi cu latura de 150 mm, fragmente de prisme cu latura secțiunii de 150 mm, sau carote	BcR 4,5 BcR 5	44,5 49,0	40 45
3. Gradul de gelivitate al betonului	BcR 4,5 BcR 5	G 100	G 100

ART. 10. COMPOZITIA BETONULUI

La stabilirea compoziției betonului se vor respecta prevederile din proiect și ale caietului de sarcini speciale referitor la:

- clasa betonului;
- tipul de ciment;
- natura agregatelor.

Compoziția betonului depinde de dozajul de ciment, în funcție de clasa betonului, raportul A/C (apa-ciment), dozarea aditivului antrenor de aer și de granulozitatea agregatelor. În tabela 10 și 11 sunt date valorile limita.

Granulozitatea agregatelor

Tabel

10

Granulozitatea	Limita	Treceri în % prin ciurul sau sita cu diam. de:							
		0,2	1	3,15	7(8)	16	15	31	40
0 - 25	max.	8	27	42	60	83	100	-	-
	min.	2	8	20	35	63	95	-	-

0 - 31,5	max. min.	7 2	25 7	40 17	55 31	76 55	- -	100 95	- -
0 - 40	max. min.	7 2	25 7	40 17	55 31	76 55	86 68	- -	100 95

Tabel 11

MATERIALUL	CLASA BETONULUI	
	BcR 4,5	BcR 5,0
Cimentul P 40 sau CD 40 kg/mc max.	350 - 370 330-350	350
Raportul apa/ciment max.	0,45 0,47 0,52	pentru beton cu granulozitate continua pentru betoane cu granulozitate discontinua pentru betoane cu adaos de cenusa
Aditiv, % din masa cimentului	0,25 0,30 0,30 0,35 0,35 0,40	pentru beton cu granulozitate continua pentru beton cu granulozitate discontinua si agregate naturale concasate pentru betoane cu granulozitate discontinua si agregate natuarale de bastiera.

In lipsa unuia din sorturile de agregate, nisip 3-7, pietris 7-16 respectiv criblura 8-16 se poate realiza un beton cu granulozitatea discontinua.

CAPITOLUL III

PREPARAREA BETONULUI

ART. 11. STATIA DE BETOANE

Distanta maxima între statia de betoane si punctul de lucru va corespunde unui timp de transport al betonului de maximum 45 minute.

Statia de betoane trebuie sa dispuna de:

- depozite de agregate, avand compartimente amenajate pe o platforma betonata cu scurgerea apelor amenajata;
- silozuri de ciment, marcate avand capacitatea corelata cu capacitatea de produse a statiei;
- instalatia de preparare, rezervoare si dozare pentru aditivi;
- instalatii pentru spalarea agregatului;
- centrala sau centrale de beton în buna stare de functionare;
- buncare de descarcare a betonului preparat;
- dotari care sa sigure spalarea malaxoarelor, buncarelor si mijloacelor de transport,
- laborator amenajat si dotat corespunzator;
- dotari privind protectia muncii si PSI.

Centrala de beton trebuie sa fie de tip discontinuu de dozare si malaxare cu functionare automata cu urmatoarele caracteristici:

a. Precizia cantitatilor citite sau înregistrate:

- pe sorturi de agregate $\pm 3\%$
- pe agregatul total $\pm 2\%$
- ciment $\pm 2\%$
- apa de amestecare $\pm 1\%$
- apa totala $\pm 5\%$

- aditivi $\pm 2\%$
 - b. Înregistrarea cântărilor:
 - posibilitatea de montare a unui înregistrator de precizie obisnuită.
 - c. Dozarea apei cu dozarea automată sau cu contoare, recomandabil, în special, pe șantiere mari, debitometrul cu precizie 1% cu totalizator și revenire automată la zero după fiecare sarcă.
 - d. Dozarea aditivilor
 - idem ca la dozarea apei.
 - e. Măsurarea continuă a umidității agregatelor
 - obligatoriu în palnie de alimentare a nisipului.
- Controlul se va face cu frecvența prevăzută în tabelul 12.

Tabel

12

Nr.crt	Acțiunea, procedeul de verificare sau caract. ce se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform STAS
		La stația de betoane	La locul de punere în opera	
1	2	3	4	5
I. Betonul proaspăt				
1.	Examinarea documentului de transport	-	la fiecare transport	-
2.	Lucrabilitatea	Două determinări pe sch. pentru fiecare centrală de beton	3 determinări pe sch. și ori de câte ori se apreciază ca necesar	
3.	Conținutul de aer occlus	1 determinare pe sch. pentru fiecare centrală de beton		
4.	Temperatura (la temperaturi ale aerului sub sau egale cu 5° C și peste 25° C)	la fiecare 2 ore pentru fiecare centrală de beton	La fiecare 2 ore	-
5.	Densitatea aparentă	1 determinare pe schimb dar minimum o determinare la 300 mc pentru fiecare centrală de beton	-	
6.	Granulozitatea agregatelor din beton	facultativ	-	
7.	Confectionarea de epruvete pentru determinarea rezistenței la compresiune			
	- la 7 zile	3 epruvete cubice pe schimb sau la max 300 mc pentru fiecare centrală de beton	-	

	- la 28 zile	3 epruvete cubice pe schimb sau la maximum 300 mc pentru fiecare centrala de beton	-	
8.	Confectionarea de epruvete pentru determinarea de rezistenta la înconvoiere la 28 zile	2 epruvete prismatice pe schimb sau la maximum 300 mc pentru fiecare centrala de beton	-	
II. Betonul intarit				
1.	Rezistenta la înconvoiere pe epruvete prismatice 150 x 600 mm la varsta de 28 zile	cate o serie de 3 epruvete prismatice pe schimb pentru fiecare tip de beton si betoniera dar minimum o serie la 100 mc	-	
2.	Rezistenta la compresiune pe fragmente de prisme cu latura sectiunii de 150 mm, sau epruvete cubice cu latura de 141 mm, la varsta de 28 zile	idem	cate o serie de 3 epruvete cubice pe fiecare tip de beton turnat pe sectoare in vederea verif. rezistentelor de control (70% din val. rezist. la 28 zile) la darea in exploatare)	
3.	Rezistenta la compresiune pe epruvete cubice, la 7 zile	facultativ		
4.	Grad de gelivitate	la elaborarea compozitiei betonului	-	
5.	Rezistenta la compresiune pe epruvete cilindrice (carote) extrase din imbracaminte	-	2 carote pe km de banda de imbracaminte din fiecare zona de imbracaminte asupra careia exista dubii de calitate	si normativ C 54 - 81
6.	Grosimea imbracamintii	-	pe carotele prelevate	normativ CD 54-81

Laboratorul executantului va tine urmatoarele evidente privind calitatea betonului preparat:

- compozitia betonului realizat;

- caracteristicile betonului proaspăt (lucrabilitate, conținutul de aer ocus, densitate, temperatura);

- confectionarea epruvetelor de beton pentru determinarea rezistentelor mecanice în care se vor înscrie și rezultatele obținute.

Seful punctului de lucru va ține evidența betonului turnat pe formularul tipizat "Condica pentru evidența betoanelor turnate" unde se vor consemna zilnic:

- cantități de beton turnate

- elemente

- confectionarea epruvetelor de control și rezultatele încercărilor mecanice pe betonul întărit.

CAPITOLUL IV

PUNEREA ÎN OPERA A BETONULUI

ART.13. TRANSPORTUL BETONULUI

Betonul proaspăt preparat în stația de betoane se va transporta cu autobasculante având benă amenajată cu prelată sau autobetoniere.

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

Pe timp de arșiță sau ploaie, suprafața liberă a betonului trebuie să fie protejată cu prelată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului. Se interzice udarea betonului pe timpul transportului.

Autobasculantele vor fi spalate cu jet de apă după 3-4 transporturi sau ori de câte ori este nevoie.

Durata maximă de transport, considerată din momentul terminării încărcării mijlocului de transport și începutul descărcării acestuia nu va depăși 45 minute.

Fiecare transport va fi însoțit de un bon de transport.

Numărul autobasculantelor folosite la transportul betonului trebuie dimensionat în așa fel încât să asigure un flux continuu alimentării utilajelor de punere în opera.

Circulația autobasculantelor pe straturi de beton se va admite numai după atingerea a 70% din rezistența la 28 zile a betonului.

ART.14. LUCRARI PREGĂTITOARE

Înainte de a începe executarea îmbracamintii de beton de ciment se va verifica și recepția fundației conform STAS 6400-84.

Fundația trebuie să aibă la suprafață aceleași pante în profil transversal și declivități în profil longitudinal ca ale suprafeței îmbracamintilor sub care se află.

Denivelările admisibile ale suprafeței straturilor de fundație în sens longitudinal, sub lățime de 3,00 m vor fi de maximum 2 cm, în cazul straturilor de fundație de balast și din materiale granulare stabilizate mecanic și de maximum 1,5 cm pentru balast.

Denivelările admisibile ale suprafeței în sens transversal, sub lățime de 3,00 m vor fi cu ± 5 mm diferite de cele admise pentru îmbracamintea din beton de ciment.

Nu se trece la executarea îmbracamintei până când nu se execută remedierile necesare prin completarea cu material corespunzător fundației și compactarea acestuia.

Pe fundația verificată și rectificată se montează longrinele metalice pe benzi de mortar M 100 cu lățimea de minimum 30 cm, preparate cu un dozaj de 160 kg ciment la mc.

Se va da o deosebita atentie pozitionarii corecte in plan a longrinelor si o asezare la cote cu ajutorul nivelei corespunzator elementelor geometrice în plan si în profil în lung din proiect.

Longrinele trebuie montate înainte începerii turnarii betonului pe cel putin o lungime de turnare programata zilnic.

In cazul fundatiilor de balast si din materiale granulare stabilizate mecanic, între longrinele montate pe fundatie, în prealabil umezita, se va asterne un strat de nisip de 2 cm grosime dupa compactare.

Pe nisipul bine compactat se va intinde hârtia sau folia de polietilena.

Benzile de hârtie sau de polietilena trebuie sa se suprapuna cu minim 5 cm în sens longitudinal si 20 cm în sens transversal. Banda superioara va fi în sensul pantei.

Banda de hârtie sau folia de polietilena trebuie sa fie intinsa si asigurata contra vântului asezând peste ea din loc în loc bare de fier ce vor fi apoi recuperate.

Este interzis a se folosi beton proaspat sau bolovani.

In situatiile in care stratul superior al fundatiei este alcatuit din materiale stabilizate cu lianti hidraulici nu se va executa acoperirea suprafetei fundatiei cu strat de nisip si hârtie sau folie de polietilena.

Inainte de asternerea betonului suprafata acestor fundatii se va stropi cu apa.

ART.15. PUNEREA IN OPERA PROPRIU-ZISA

Imbracamintea se executa într-un strat conform prevederilor din proiect.

La locul de punere in opera, descarcarea betonului se va face în 2 cordoane din mers, pentru a obtine omogenitatea si înfoierea betonului uniforma pe toata întinderea.

Asternerea betonului se va face cu repartizatoare mecanice.

Compactarea si nivelarea betonului, la executarea imbracamintii, se vor efectua cu ajutorul vibrofinisoarelor.

Pentru a se asigura vibrarea corecta a betonului pe întreaga suprafata a stratului compactat, se va urmări ca grinda vibratoare, în timpul vibrării, sa se afle cu 1-3 mm mai jos decât suprafata betonului din spatele grinzii.

Grosimea stratului de beton necompactat trebuie sa fie de 1,15 ... 1,35 ori mai mare decât grosimea finala a stratului compactat în functie de lucrabilitatea betonului.

Punerea în opera a betonului se va face fara întreruperi si daca acestea nu pot fi evitate (ploaie intensa, defectarea utilajelor, întreruperi în aprovizionarea cu beton mai mari de 1 h 30') se va executa din betonul confectionat pâna în acel moment, o dala mai scurta decât a fost prevazuta, terminata cu un rost de contract, care va fi situata la min 1,50 m de cel mai apropiat rost al imbracamintii.

La întreruperea betonarii la sfârşitul unei zile de lucru, oprirea betonarii se va face numai la un rost transversal de dilatare sau de contractie.

Betonul gresit preparat sau gresit pus în opera se va îndeparta din lucrare.

Demontarea longrinelor se va face dupa cel putin 24 ore de la turnarea betonului.

Imediat dupa demontarea longrinelor, fetele laterale ale dalelor se vor acoperi cu un strat de bitum taiat sau emulsie bituminoasa cationica.

ART.16. MASURI IN CAZUL CONDITIILOR METEOROLOGICE NEFAVORABILE

Lucrarile de punere în opera a betonului vor fi întrerupte atunci când se ivesc urmatoarele conditii meteorologice:

- temperaturi ale aerului mai mici de +5°C

- ploaie intensa care poate conduce la degradarea caracteristicilor suprafetei betonului.

Când temperatura exterioara este mai mare de $+30^{\circ}\text{C}$ concomitent cu o umiditate relativa a aerului mai mica de 40 %, pentru a nu se opri lucrarile se vor lua masuri speciale ca racirea apei, combinata cu o protectie a betonului, aplicata imediat dupa trecerea finisorului, din doua straturi succesive de emulsii bituminoase si acoperite cu copertine.

In perioada de timp friguros, se poate prevedea utilizarea de acceleratori de priza si/sau de întarire. Acestea se pot folosi numai cu avizul unui laborator de specialitate si sub controlul competent din partea santierului.

Atunci când temperatura aerului este in jur de $+5^{\circ}\text{C}$ continuarea sau oprirea betonarii se va face pe baza prognozarilor meteorologice pe urmatoarele 24 ore.

In cazul când temperatura coboara sub $+5^{\circ}\text{C}$ si exista pericol de înghet în urmatoarele 24 ore lucrarile vor fi oprite.

Daca exista pericolul ca temperatura exterioara se coboare sub 0°C , în primele 24 ore de întarire a betonului deja pus în opera, se vor lua masuri de protejare a acestuia prin pastrarea unei temperaturi a betonului de cel putin 5°C .

La betonare pe timp calduros se vor lua masuri deosebite pentru aplicarea produsului de protectia în vederea evitarii deshidratarii rapide.

Pentru evitarea fisurarii betonului între rosturi, se va stabili momentul optim pentru taierea rosturilor, astfel încât sa existe un timp suficient pentru taierea tuturor rosturilor.

Temperatura betonului proaspat înainte de punerea în opera trebuie sa fie mai mica de $+30^{\circ}\text{C}$.

Atunci când temperatura aerului este mai mare de $+20^{\circ}\text{C}$ si umiditatea relativa este mai mica de 50 % se vor lua masuri pentru mentinerea umiditatii suprafetei betonului slab, iar produsul de protectie se va aplica în doua straturi succesive pentru realizarea unei bune impermeabilizari a betonului.

ART.17. STRIEREA IMBRACAMINTII

Suprafata finisata a betonului se va stria perpendicular pe axa caii de circulatie cu ajutorul unui dispozitiv de striat.

Pentru a micsora zgomotul produs de rulajul autovehiculelor, distantele dintre strieri vor fi aleatorii.

ART.18. PROTEJAREA SUPRAFETEI IMBRACAMINTII

Imediat dupa terminarea strierii suprafetei, betonul se va proteja impotriva actiunii soarelui, vântului si ploilor cu acoperisuri de protectie mobile ce se deplaseaza pe masura finisarii suprafetei betonului proaspat.

Betonul va ramâne astfel protejat pâna la acoperirea lui cu o pelicula de protectie aplicata prin stropirea suprafetei si partilor laterale ale betonului cu fluid de protectie P 45, polisol sau alte produse similare.

Protejarea imbracamintei impotriva evaporarii apei se va face cât mai curând posibil dupa terminarea finisarii si strierii, la mai putin de jumatate de ora din momentul începerii punerii în opera a betonului, asigurându-se mentinerea acestei protectii minimum 7 zile.

Pelicula creata trebuie sa fie impermeabila, sa aiba o grosime uniforma si sa fie continua.

Produsul chimic P 45 se aplica în cantitate de $0,250 \pm 0,05$ kg, la temperaturi peste $+10^{\circ}\text{C}$. La temperaturi sub $+10^{\circ}\text{C}$ produsul se dilueaza cu whitespirt rafinat în proportie de o parte produs la 0,3 ... 0,5 parti whitespirt.

În conditii meteorologice nefavorabile, atunci când umiditatea relativa a aerului scade sub 50 % (zile de arsita) sau temperatura creste peste $+25^{\circ}\text{C}$ se vor lua masuri pentru realizarea protectiei prin marirea dozajului de produs aplicat cu 100 %.

Produsul de protectie se aplica pe suprafata betonului proaspat prin pulverizarea cu ajutorul unui dispozitiv de lucru.

Operatia de curatire a dispozitivului de lucru este obligatorie la fiecare întrerupere a lucrului mai mare de doua ore.

Lucrarile de peliculizare a suprafetei betonului proaspat nu se vor executa pe timp de ploaie. În cazul în care ploaia intervine într-un interval mai mic de 3 ore de la stropirea suprafetei cu produsul de protectie, operatia se repeta.

Pe timp ploios, suprafetele de beton proaspat vor fi protejate cu acoperisuri sau folii de polietilena, atât timp cât prin caderea precipitatiilor exista pericolul antrenarii pastei de ciment.

Dupa taierea rosturilor, zona din lungul rosturilor se va reprotecta.

Verificarea fluidului P 45 se va face la fiecare lot aprovizionat prin examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate.

ART.19. PROTEJAREA IMBRACAMINTEI DE CIRCULATIE

Este interzisa circulatia pietonilor direct pe betonul proaspat în primele 24 de ore de la terminarea finisarii suprafetei.

Pe perioada de întarire a betonului, pâna la darea în circulatie a imbracamintei se vor lua masuri ca autovehiculele sa nu circule pe suprafata acesteia.

Imbracamintile din beton de ciment se vor da în circulatie numai dupa ce betonul a atins cel puțin 70 % din rezistentele mecanice prescrise la 28 de zile.

ART.20. EXECUTAREA ROSTURILOR

Pentru a evita aparitia fisurilor si crapaturilor datorate variatiilor de temperatura si umiditate, tasarilor inegale si pentru necesitati de constructie, imbracamintile se executa cu rosturi longitudinale si transversale.

Rosturile longitudinale sunt:

- contact (de contractie);
- dilatatie.

Rosturile de contact se realizeaza între benzile de beton pe toata grosimea imbracamintei.

Rosturile de dilatatie se executa în cazul cand imbracamintea este mai lata de 60 m (în cazul platformelor) aproximativ jumatate din latime, în locul rostului de contact.

Toate rosturile longitudinale se executa în linie continua, neadmitandu-se franturi.

Rosturile transversale sunt:

- contact (de constructie);
- dilatatie ;
- contractie (inconvoiere).

Rosturile de contact se realizeaza pe toata latimea si grosimea imbracamintei cand se întrerupe turnarea betonului.

Rosturile de dilatatie se executa perpendicular pe axa benzii de beton, pe toata latimea si adancimea imbracamintei.

Rosturile de contractie se executa la distanta de 5 m perpendicular pe axa, în linie continua pe toata latimea imbracamintei.

Rosturile de contact se realizeaza prin aplicarea pe suprafata laterala a dalelor turnate anterior a unei pelicule de bitum, prin stropire prin emulsie bituminoasa.

La platforma aeroportura si drumuri partea superioara a rostului de contact pe o adancime de 30 mm din grosimea dalei se taie ulterior pe o latime de 8 ... 10 mm pentru a permite o usoara introducere a produsului de colmatare.

În lungul rosturilor de contact longitudinale, imbracamintea se armeaza cu ancore din otel beton OB 37, cu diametrul $d = 10$ mm si 100 cm lungime, asezate la jumatate grosimii dalei la distanta de 1 m, precum si între penultimul sir de dale de contur si ultimul sir (marginale).

Rosturile de dilatare se realizeaza prin introducerea unei scanduri din lemn de brad (pastrata în apa timp de 24 h înainte de utilizare) de 20 mm ... 25 mm grosime la partea inferioara a imbracamintei pana la 3 cm de la suprafata dalei în cazul imbracamintilor ce se executa într-un singur strat, sau pana la nivelul superior al stratului de rezistenta în cazul imbracamintilor ce se executa în doua straturi. Aceasta scandura ramane în lucrare.

Ulterior betonul existent deasupra scandurii este indepartat prin executarea a doua taieturi paralele, distantate la 20 mm ... 25 mm între ele, pana la nivelul superior al scandurii.

Rosturile de contractie se executa prin taierea în betonul întarit pe o adâncime de 6 cm astfel:

- prima taiere pe o adâncime de 6 cm si o latime de 3-5 mm
- a doua taiere în scopul largirii taieturii la 8 mm pe o adâncime de 3 cm.

Taierea rosturilor de contractie va începe numai dupa ce betonul, în curs de întarire, a atins o rezistenta suficienta pentru ca prin taiere sa nu se produca degradari (smulgeri) ale marginilor. În acelasi timp taierea trebuie încheiata suficient de repede pentru a evita riscul aparitiei oricarei fisuri. Din aceasta cauza taierea rosturilor va fi încredintata unui tehnician cu experienta.

Numarul utilajelor de taiat rosturi trebuie sa fie suficient pentru ca sa asigure în maximum 8 ore taierea tuturor rosturilor benzii turnate într-un schimb.

Se recomanda de asemenea prevederea a 1-2 masini suplimentare în scopul înlocuirii rapide a celor eventual defecte.

În cazul unor conditii meteorologice defavorabile (timp uscat, vânt, temperaturi ridicate) se vor taia într-o prima etapa fiecare al treilea rost, urmând ca imediat dupa ce aceasta operatie s-a terminat pe toata banda de beton turnata sa se treaca la taierea si a celorlalte rosturi.

ART.21. COLMATAREA ROSTURILOR

Golul realizat la partea superioara a rosturilor se va umple, pâna la suprafata imbracamintei, fie cu mastic bituminos, sau cu orice alt material de colmatare de calitate corespunzatoare, agrementat etnic pentru lucrari aeroportuare.

Oricare ar fi materialul folosit pentru colmatare, se vor respecta urmatoarele prevederi:

- identificarea materialului si verificarea caracteristicilor sale;
- curatirea rosturilor de materiale straine (praf, pamânt, pietricele, etc.) cu ajutorul scoabelor si a periilor de sârma;
- suflarea cu jet de aer comprimat;

- amorsarea rostului, daca este necesar, prin aplicarea uniforma a produsului de amorsaj pe peretii si marginile rostului si respectarea timpului necesar pentru uscarea materialului de amorsaj;
- respectarea temperaturii de punere în opera a produselor ce se pun în opera la cald;
- înlăturarea materialului în exces;
- darea în circulație a sectorului colmatat numai după răcirea produselor turnate la cald si dacă betonul are rezistența la compresiune de minimum 70 % din valoarea rezistenței la 28 zile.

ART.22. CONTROLUL BETONULUI PUS ÎN OPERA ȘI ÎNTEPRETAREA REZULTATELOR

Controlul calitatii betonului pus în opera se face în conformitate cu prevederile tabelului 12.

În ce privește controlul privind lucrabilitatea și temperatura betonului, atunci când temperatura aerului este mai mică de $+5^{\circ}\text{C}$ sau mai mare de 21°C , se vor efectua pentru același transport de beton trei determinări.

Dacă valoarea medie a celor 3 determinări se înscrie în limitele admise se va accepta punerea în opera a betonului. Dacă este depășită limita admisă transportul respectiv de beton se refuza.

Caracteristicile betonului întărit și anume:

- rezistența la compresiune la 7 zile, determinată ca medie pe fiecare serie de 3 cuburi;
 - rezistența la compresiune la 28 zile, determinată ca medie pe fiecare serie de 3 cuburi;
 - rezistența la încovoiere la 28 zile, determinată ca medie pe fiecare serie de 3 prisme;
- se analizează de laboratorul care efectuează încercarea, imediat după înregistrarea rezultatului.

În cazul în care rezultatul este mai mic decât clasa betonului, laboratorul va comunica, în termen de 48 ore, rezultatul în cauza conducerii unității de care depinde stația, conducătorului de stație și dirigintelui lucrării.

Urmare comunicării primite la stația de betoane, în termen de 48 ore, șeful stației împreună cu dirigințele lucrării și conducătorul punctului de lucru, vor identifica sectorul de îmbracaminte executat (dalele turnate) în schimbul de lucru corespunzător probei, pe care se vor efectua verificările suplimentare prin încercări nedistructive sau extragere de carote.

Dacă din verificările suplimentare, rezulta că betonul nu îndeplinește condițiile prevăzute, va fi convocat beneficiarul care va analiza și decide măsurile corespunzătoare.

Încercările prin metode nedistructive sau pe carote se efectuează conform reglementărilor în vigoare, cu precizarea că în calcule se introduce ca valoare de calcul: rezultatul mediu pe secțiune în cazul încercărilor prin metode nedistructive și valoarea individuală în cazul încercărilor obținute pe carote.

Verificarea realizării clasei betonului rutier se efectuează pe baza rezultatelor obținute în urma determinării rezistenței la încovoiere pe epruvete prismatice.

Prelucrarea rezultatelor înseamnă aflarea valorilor: R_{inc} ; S_{inc} și R_{kinc} , pentru fiecare grup de rezultate analizat, unde:

- R_{inc} - rezistența medie la încovoiere a celor "n" rezultate analizate;
- S_{inc} - abaterea medie patratică a rezistențelor la încovoiere sau abaterea standard;
- R_{kinc} - rezistența caracteristică la încovoiere a sirului de rezultate analizat.

Interpretarea rezultatelor unui grup, înseamna aprecierea calitatii betonului drept corespunzatoare sau necorespunzatoare, prin compararea R^{kinc} calculata pentru grupul respectiv cu valoarea clasei betonului, din tabelul 9.

$$R^{kinc} = R_{inc} - t \times S_{inc},$$

unde:

$$R^{kinc} = \frac{\sum_{i=1}^n R_{inc}}{n}$$

t – parametrul static cu valoarea în functie de numarul “n” de rezultate analizate, astfel:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
t	6,31	2,92	2,35	2,13	2,02	1,94	1,89	1,86	1,83	1,81	1,80

n	12	13	14	15	20	25	30	40	60	120	120
t	1,78	1,77	1,76	1,75	1,72	1,71	1,70	1,68	1,67	1,66	1,64

$$S_{inc} = \sqrt{\frac{1}{n-1}} (R_{inc} - R^{kinc})^2$$

sau pentru usurinta calculelor se poate utiliza formula:

$$S_{inc} = \sqrt{\frac{1}{n-1}} R^2_{inc} - \frac{1}{n} (R_{inc})^2$$

Pentru un grup de rezultate analizat, rezistenta medie la compresiune se determina cu relatia:

$$R_c = \frac{\sum_{i=1}^n R_c}{n}$$

(unde R_c este media pe o serie de 3 epruvete iar n = nr.de rezultate analizat), aceasta fiind corespunzatoare daca este indeplinita conditia: $R_c > R_{c28}$ (R_{c28} sunt valorile din tabelul 9).

CAPITOLUL V

CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

ART.23. ELEMENTE GEOMETRICE

Grosimea totala a imbracamintii de beton de ciment este cea prevazuta in proiect.

Abaterea limita la grosimea totala poate fi de maximum: -10 mm sau +20 mm.

Verificarea grosimii imbracamintei de beton se efectueaza prin masuratori directe la marginile benzilor de beton la fiecare 25 m precum si pe carotele extrase pentru verificarea calitatii betonului.

Grosimea imbracamintei, este media masuratorilor obtinute pe fiecare sector de lucrare prezentat receptiei.

Latimea de turnare a dalei de beton este cea prevazuta în proiect.

Abaterea limita este ± 15 mm.

Verificarea latimii de turnare se va face in dreptul profilelor transversale ale proiectului.

Panta transversala a imbracamintei este cea indicata in proiect.

Abaterile limita la panta pot fi de $\pm 0,4$ % fata de valoarea pantei indicate in proiect.

In profil longitudinal, abaterile limita la cotele imbracamintei, fata de cotele din proiect, pot fi de ± 10 mm.

ART.24. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI IMBRACAMINTEI

Verificarea denivelarilor suprafetei imbracamintei se efectueaza cu ajutorul latei de 3,00 m lungime, pâna cel mai târziu 24 ore de la punerea in opera a betonului:

- a) In profil longitudinal denivelarile nu pot fi mai mari de ± 4 mm;
- b) In profil transversal denivelarile nu pot fi mai mari de ± 4 mm;
- c) Denivelarile admisibile la rosturile transversale trebuie sa fie zero;
- d) Corectarea denivelarilor mai mari decât cele admise mai sus se va efectua prin rabotarea zonei respective.

In cazurile in care apar denivelari la marginile dalelor, zona respectiva va fi demolata pe o adâncime suficienta pentru a permite repararea zonei respective cu beton de ciment sau mortar preparat cu rasina epoxidica.

CAPITOLUL VI

RECEPTIA LUCRARILOR

ART.25. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia la terminarea lucrarilor se efectueaza atunci când toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile art. 10, 23, 24 si 25.

Comisia de receptie examineaza lucrarile fata de prevederile proiectului privind conditiile tehnice si de calitate ale executiei precum si constatarile consemnate in cursul executiei de catre organele de control (beneficiar, proiectant, inginer, etc).

In urma acestei receptii se incheie procesul verbal de receptie la terminarea lucrarilor.

ART.26. RECEPTIA FINALA

Receptia finala va avea loc dupa expirarea perioadei de garantie si se va face in conditiile respectarii prevederilor legale in vigoare, precum si a prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

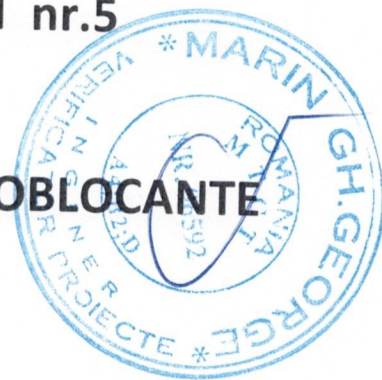
Intocmit

Ing. Raducanu Radu



CAIET DE SARCINI nr.5

PAVAJE DIN PAVELE AUTOBLOCANTE



CUPRINS

Capitolul I - ASPECTE GENERALE DE MONTAJ

Art 1 – Definitii

Art 2 – Elemente constructive

Art 3 – Dimensionare sistem rutier si pietonal

Art4 – Mod de lucru

Capitolul II - ASPECTE DIN PREZENTUL PROIECT

Art 5. GENERALITĂȚI IN PREZENTUL PROIECT

Art 6. EXECUTAREA PAVAJULUI PIETONAL

Art 7. RECEPTIA LUCRARILOR PAVAJ PIETONAL

Art 8. EXECUTAREA PAVAJULUI CAROSABIL

Art 9 CONDIȚII TEHNICE

Art 10 . PRESCRIPTII GENERALE DE EXECUȚIE

Art 11. VERIFICAREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUȚIEI

ART 12 . RECEPȚIA LUCRĂRILOR LA PAVAJ CAROSABIL

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CAPITOLUL I

ASPECTE GENERALE DE MONTAJ

Art 1 Definitii

Prin pavaje trebuie sa se inteleaga o serie de straturi de materiale diverse, suprapuse pe terenul natural care au menirea de a realiza o structura corespunzatoare indeplinirii uneia sau mai multe functii:

- sistem rutier (suprafete carosabile, zone de parcare, amenajari urbane, etc.).
- trotuare pentru pietoni.

Art 2 Elemente constructive

Pentru punerea in opera a pavelor trebuie realizate straturile specifice sistemului rutier sau pietonal conform profilului transversal tip (fig.1).

1. Infrastructura;
2. Suprafata finisata a infrastructurii;
3. Stratul de poza din nisip (sau mortar de ciment M100);
4. Imbracaminte din pavele.
5. Finisaje .

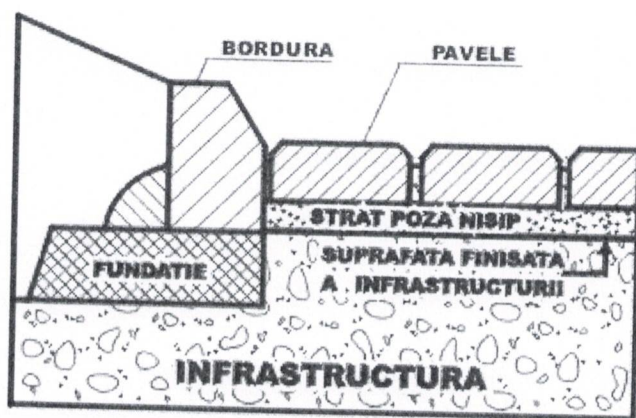


fig. 1

Terenul natural este cel care se gaseste la fata locului sub lucrarile de pavaj, teren care va fi studiat in mod special si definit prin caracteristicile sale geotehnice.

1. Infrastructura

Reprezinta complexul alcatuit din diferite straturi naturale puse in opera in contact direct cu terenul, natural si care, in ceea ce priveste pavajul, indeplineste urmatoarele functii:

- Distribuirea presiunilor care se produc datorita incarcarilor din trafic si preluarea eforturilor verticale in asa fel incat sa fie suportate de terenul natural fara cedari semnificative sau cedari impreuna cu pavajul;
- Drenarea apelor pentru a impiedica formarea gheti

Infrastructura poate fi realizata cu materiale diferite, astfel ca functiile sale primare sa fie acelea de a asigura un drenaj corespunzator si de a contribui la rezistenta globala a fundatiei functie de natura terenului natural. Ca detalii pentru acest proiect se va consulta profilul tip (planse de executie). (fig.2).

Grosimea, numarul si caracteristicile straturilor infrastructurii sunt in stricta corelatie cu unele caracteristici geotehnice ale terenului si ale incarcarilor de exploatare ce deriva din destinatia de folosinta.

Infrastructura poate fi realizata cu materiale diferite, astfel ca functiile sale primare sa fie acelea de a asigura un drenaj corespunzator si de a contribui la rezistenta globala a fundatiei functie de natura terenului natural. In primul caz se pot utiliza materiale nelegate cu granulometria discontinua sau betoane poroase (vezi figura 2) In cel de al doilea caz se utilizeaza amestecuri granulare nelegate, cu granulometria continua, amestecuri cimentate sau betoane slabe (fig.3)

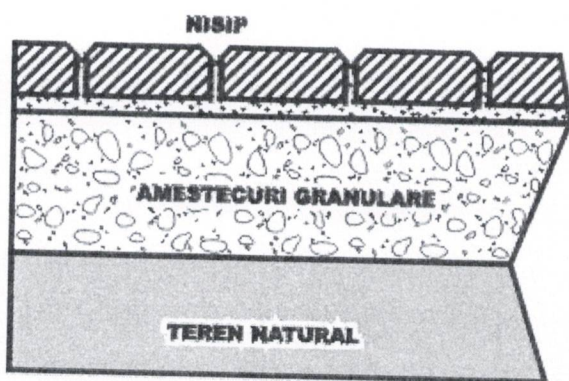


fig 2

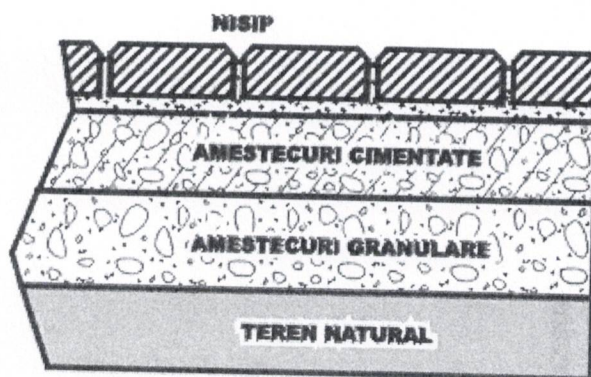


fig 3

1.1. Fundatia (infrastructura)

Fundatia poate fi realizata cu materiale diferite (balast, piatra sparta, etc), astfel ca aceasta sa asigure un drenaj corespunzator si de a contribui la rezistenta fundatiei in functie de natura terenului. Metodele de dimensionare a fundatiei stabilizatoare sunt numeroase si se calculeaza in functie de tipul de pavaj, trafic etc.

Mai jos va descriem modul de pregatire al unei fundatii la modul general :decopertarea terenului ap. 30 - 60 cm, dupa care se intinde un strat de piatra sparta sau balast dupa cum urmeaza: 30 - 40 cm pentru zone carosabile (trafic greu), 20 - 30 cm pentru zone necarosabile (trafic usor, pietonal); Dupa asezarea materialelor de umplutura, acestea vor fi compactate pana la atingerea gradului de compactare de minim 98%.

1.2.Stratul de poza

Stratul de poza trebuie sa fie format din nisip de rau sau concasat sau mortar de ciment , iar din punct de vedere granulometric acestea trebuie sa contina elemente cu diametrul de maxim 8mm. Nu trebuie sa contina mal, argila sau resturi de concasare mai mult de 3%. Stratul de poza trebuie sa aiba o grosime cuprinsa intre 3 - 6 cm.

1.3 . Montare pavelelor

Punerea in opera a primelor pavele necesita o grija deosebita. Fiecare pavela trebuie sa fie asezata cu atentie, pentru a nu deranja pavelele adiacente. Pana ce pavajul nu a fost compactat cu ajutorul vibrocompactoarelor, nu trebuie sa fie supus la alte sarcini in afara de trecerea pavatorului si a utilajelor sale tehnologice. Pentru nici un motiv, pe timpul operatiei de montare, nu trebuie sa fie deranjat sau modificat stratul de poza. Santierul va fi in asa fel organizat incat atat pavatorii cat si aprovizionarea sa nu treaca peste pavajul deja asezat. Supunerea la sarcini de exploatare a pavajelor inainte de compactare si de umplerea completa a rosturilor, poate cauza reactii intre pavele, avand drept consecinta ciobirea muchiilor.

1.4. Finisaje

Umplerea rosturilor

Umplerea rosturilor dintre pavele se realizeaza in general cu un nisip diferit ca si granulometrie si calitate fata de cel utilizat pentru stratul de poza, nisip ce trebuie compactat corespunzator pentru a garanta efectul autoblocant intre pavele.

1.5.Compactarea

Prin compactare se intelege actiunea de tasare a pavelelor pe patul de poza. Inainte de a efectua compactarea trebuie sa ne asiguram ca suprafata pavajului si placa vibratoare sunt bine curatate si uscate. Aceasta operatie se va efectua, dupa terminarea pozarii pavelelor, prin utilizarea vibrocompactoarelor cu placa. Intensitatea fortei de vibrare trebuie sa fie proportionale cu: - grosimea si cu forma pavelelor, - caracteristicile stratului de poza precum si cele ale fundatiei stabilizatoare. La compactarea suprafetelor inclinate se recomanda ca aceasta sa fie facuta perpendicular pe panta si incepand de jos in sus. Odata compactat pavajul, peste pavele se intinde inca o data un strat subtire de nisip.

Pentru compactarea pavelelor se recomanda folosirea placilor vibratoare acoperite cu CAUCIUC DE PROTECTIE pentru a garanta o uniformitate mai mare si a evita producerea degradarii pavelelor. Se va consulta si instructiunile producatorului utilajelor.

Art 3 Dimensionare sistem rutier sau pietonal

Metodele de dimensionare a infrastructurii sunt prevazute in NP081-2002, in AND 550 si in NP116-2004 si sunt bazate pe parametrii de proiectare cunoscuti , in functie de tipul de pavaj, tipul incarcarilor si caracteristicilor geotehnice ale terenului.

Exista in uz cataloage de suprastructuri in care sunt sintetizate rezultatele teoretice si practice acumulate si care ofera solutii orientative ce pot fi utilizate in diverse situatii. Ca sistem de alcatuire se poate consulta NP116-2004 si alege solutia optima .

Art 4 Mod de lucru

4.1. Terasamente

In mod general se procedeaza dupa cum urmeaza:

- Terenul vegetal: se ajunge la nivelul dorit prin decopertare de 30 - 40 cm, dupa care se intinde un strat de piatra sparta sau balast corespunzator ca si granulometrie. Grosimea acestui strat va fi:

* 20 - 30 cm pentru zone carosabile (parcari mijloace grele de transport)

* 15 - 25 cm pentru zone necarosabile (parcari autovehicule usoare);

- Terenul existent , consolidat in timp (ca de exemplu sisteme rutiere existente care nu necesita lucrari de coborire a liniei rosii), nu mai necesita decopertarea si va fi suficient sa se astearna doar un strat de 10 - 15 cm de piatra sparta sau balast corespunzator ca si granulometrie si calitate.

Dupa asternerea materialelor de umplutura, acestea vor fi compactate corespunzator pe straturi pana la atingerea gradului de compactare prevazut in proiect sau caiet de sarcini , adica de minim 98%.

In acest proiect se vor respecta detaliile din profilul transversal tip (vezi panse si memoriu tehnic).

Pantele necesare vor trebui sa fie prevazute si executate in momentul pregatirii INFRASTRUCTURII.

4.2. Suprafata finisata a infrastructurii

4.2.1 Reprezinta nivelul topografic al infrastructurii pe care va fi asezat pavajul fara modificari suplimentare si prin urmare, este responsabil de respectarea cotelor si a pantelor fara modificarea grosimii stratului de nisip de poza (fig.4).

Pe suprafata de finisaj poate fi asternut un strat de material geotextil care indeplineste mai multe functii:

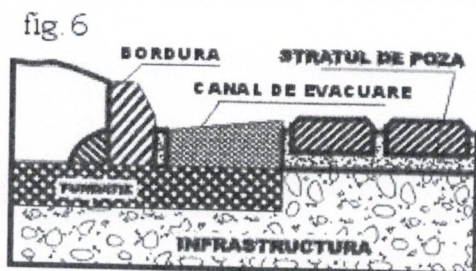
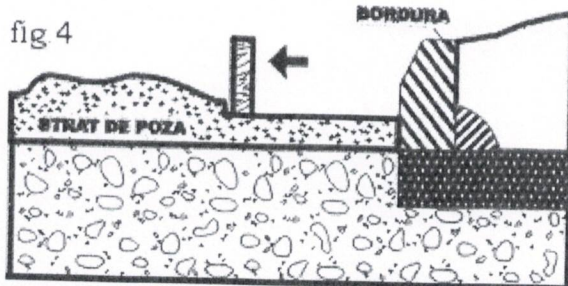
- De difuzie a actiunii drenante a apelor superficiale;
- De protectie a nisipului de poza;
- De omogenizare a suprafetei de finisare.

Panta suprafetei de finisaj, nu mai mica de 1%, trebuie sa permita o corecta evacuare a apelor meteorice sau de suprafata.

4.2.2 In suprafata de finisaj trebuie sa fie inglobate definitiv elementele de serviciu care vor trebui sa fie bine fixate si protejate printr-o compactare corespunzatoare sau inglobate in beton turnat la fata locului si pozitionate la cote definitive.

Constituie elemente de serviciu:

Bordurile de oprire si de limitare (fig.4); Ramele de la caminele de vizitare, de la capace sau de la utilitati in general (fig.5); Rigole sau canale pt. evacuarea apelor de suprafata (fig.6)



Primele doua tipuri de elemente de serviciu au rolul de a prelua impingerea spre exterior a pavajului supus la incarcari de exploatare si de a nu lasa sa se imprastie stratul de nisip care constituie stratul de poza. In general sunt montate pe un pat de beton (fundatie), avand grija sa se colmateze rosturile verticale dintre elementele alaturate si dintre pavele, pentru a evita iesirea nisipului de poza. Fundatia din beton trebuie sa indeplineasca functia de preluare a solicitarilor orizontale fara sa impiedice, prin iesirea in afara, realizarea stratului de poza. Actiunile orizontale produse de migratia pavelor sunt de marime modesta.

4.2.3. Stratul de poza

Stratul de poza (fig.4, fig.5, fig.6) trebuie sa fie format din nisip de rau sau de concasaj provenit din materiale aluvionare sau din materiale de cariera de mare rezistenta mecanica. Conditiiile de calitate ale balastului si nisipului utilizat sunt date de SR EN 12620, SR EN 13043, SR EN 13242.

Din punct de vedere granulometric, materialul trebuie sa fie constituit din elemente cu diametrul de pana la 8mm si care sa nu treaca prin ciurul de 4 mm mai putin de 70% in greutate. Nu trebuie sa contina mal, argila sau resturi de concasare mai mult de 3% in greutate.

Definitivarea stratului de poza nu este permis sa se faca la temperaturi de sub 10C.

Stratul de poza trebuie sa aiba o grosime cuprinsa intre 3 - 6 cm, inainte de punerea in opera a pavelor. Grosimea este functie de doua variabile:

- De rigiditatea suprafetei de finisare a infrastructurii;
- De necesitatea de a aduce, o data operatia terminata, pavelele la cota din proiect a suprafetei finite, ramanand definitiv stabilit faptul ca grosimea stratului de poza nu trebuie sa depaseasca 6 cm.

Grosimea de 6 cm va fi, in orice caz, adaptata la suprafete de infrastructura deosebit de rigide (de exemplu pe amestecuri cimentate sau betonate), in timp ce grosimi mai mici vor putea fi adaptate la suprafete finite realizate din agregate mixte granulare. In prezenta unor infrastructuri

sau placi impermeabile este obligatoriu sa se prevada posibilitatea de drenare a stratului de poza fara a interveni modificari ale caracteristicilor granulometrice ale nisipului. In acest scop pot fi utilizate agregate cu caracteristici ridicate de duritate, sau amestecuri uscate obtinute prin adaugarea de parti fine sau lianti in proportie de cel mult 5% din greutatea agregatelor.

Stratul de nisip va fi asternut fara nici un fel de compactare.

4.2.4. Imbracamintea din pavele

Punerea in opera a primelor pavele necesita o grija deosebita, fapt ce se va rasfrange asupra intregii aranjari a elementelor succesive. Fiecare pavela trebuie sa fie pozata cu atentie, pentru a nu deranja pavela adiacenta si pana ce nu s-au pozat trei sau patru randuri nu se poate trece la lucrul intr-un ritm normal.

Ordinea de pozare trebuie sa garanteze ca pavelele sa poata fi pozate usor si in asa fel incat sa nu trebuiasca niciodata sa se forteze o pavela intre cele deja pozate.



Pana ce pavajul nu a fost compactat cu ajutorul vibratoarelor, nu trebuie sa fie supus la alte incarcari in afara de trecerea pavatorului si a utilajelor sale tehnologice. Pavelele trebuie sa aiba iesinduri de distantare care garanteaza interspatii constante si omogene de 3 mm.

In cazul pavajelor dintr-o singura culoare este necesar ca pavatorii sa se serveasca simultan cu pavele din cel puțin **TREI PACHETE DIFERITE** pentru a obtine o cat mai mare uniformitate cromatica. Pentru asezarea pavelelor din mai multe culori, beneficiarul se poate consulta un arhitect.

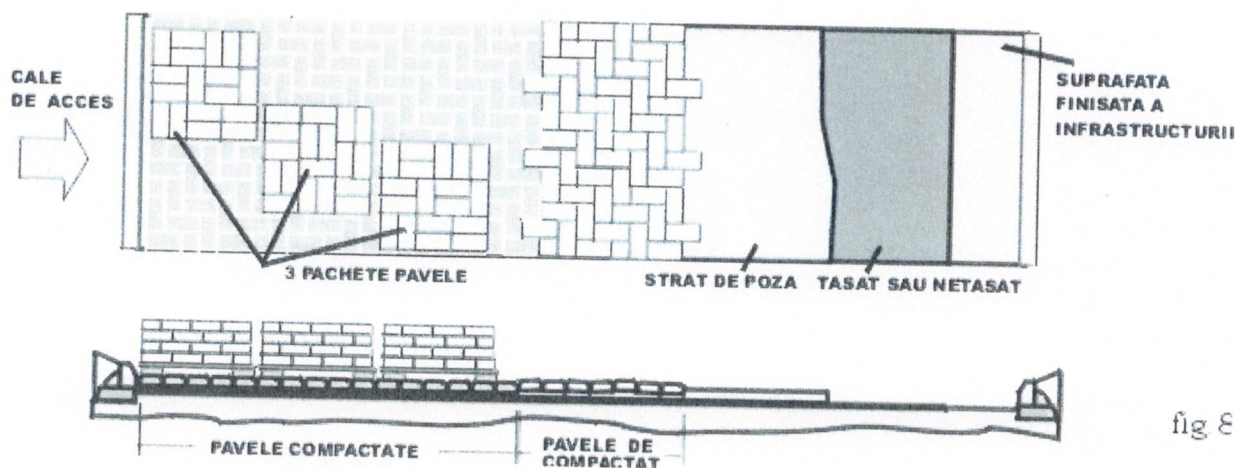


fig 8

Taierea pavelor pentru realizarea unor dimensiuni mai mici se va face cu o masina corespunzatoare de taiat (un fel de gilotina). Recomandam a se efectua aceasta operatie la finalizarea lucrarii.

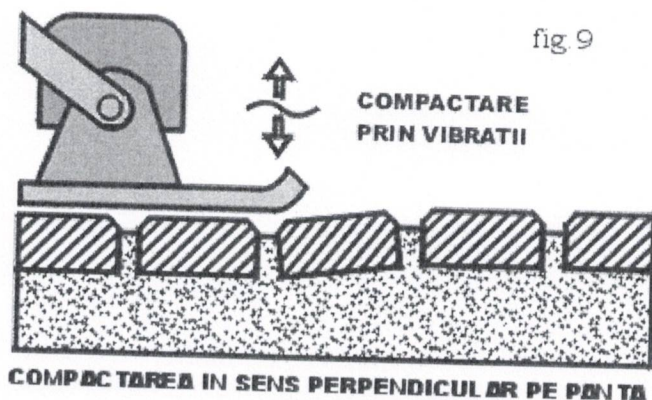
4.3. Faze de lucrari finale

4.3.1 Colmatarea rosturilor

Umplerea rosturilor dintre pavele se realizeaza in general cu un nisip diferit de cel utilizat pentru stratul de poza, nisip ce trebuie compactat corespunzator pentru a garanta efectul autoblocant intre pavele. Nisipul trebuie sa fie uscat, de origine aluvionala sau, daca acesta este de concasaj, sa fie alcatuit din elemente de piatra sanatoasa si rezistenta, cu granulometrie de 0,8 - 2,0 mm, lipsite de impuritati sau parti foarte fine si/sau maloase.

4.3.2 Compactarea

Prin compactare se intelege actiunea de tasare a pavelor pe patul de poza. Inainte de a efectua compactarea trebuie sa ne asiguram ca suprafata pavajului si placa vibratorului sunt bine curatate si uscate. Aceasta operatie se va efectua, dupa terminarea pozarii pavelor, prin utilizarea vibratoarelor cu placa sau a rulourilor compresoare mecanice, statice sau dinamice (fig.9).



Intensitatea fortei de vibrare si greutatea rulourilor compresoare mecanice trebuie sa fie proportionale cu grosimea si cu forma pavelor, cu caracteristicile stratului de poza precum si cu cele ale infrastructurii. La compactarea suprafetelor inclinate se recomanda ca aceasta sa fie facuta perpendicular pe panta si incepand de jos in sus.

Se recomanda folosirea placilor vibratoare si rulourilor compresoare acoperite cu **CAUCIUC DE PROTECTIE** pentru a garanta o uniformitate mai mare si a evita producerea degradarii pavelor.

4.3.3 Colmatarea rosturilor la terminarea executarii pavajului

Odata compactat pavajul, peste stratul de pavele se intinde inca o data un strat subtire de nisip, avand caracteristicile descrise mai sus. Aceasta operatie este menita sa garanteze o perfecta inchidere a rosturilor, permitand pavajului o mai buna functionare mecanica. Colmatarea completa a rosturilor este in toate cazurile obligatorie si consta in imprastierea atenta a nisipului, care trebuie sa fie curat si perfect uscat intrucat colmatarea rosturilor este graduala si necesita faze succesive de imprastiere a nisipului.

Se recomanda sa nu se efectueze imediat curatirea finala. Aceasta curatare se va face prin maturare dupa 5 zile de trafic rutier si 10 zile pentru traficul pietonal.

Intretinere

- Pavajul se va proteja de substantele chimice (clor, acizi, sare).
- Nu se vor folosi unelte sau utilaje cu lame metalice pentru dezapezire.
- Se va respecta gabaritul recomandat de catre producator.
- Pe timp de iarna se vor folosi materiale antiderapante neagresive pentru beton.

Avantajele folosirii pavajelor:

- aspect estetic deosebit, daca sunt puse in opera la recomandarile arhitectului;
- rezistenta la uzura foarte buna datorita materialului dens, omogen, obtinut prin vibrare;
- refacerea rapida a suprafetelor pavate dupa interventii la retelele subterane;
- recuperarea integrala la desfiintarea pavajului.
- Pavajul este perfect drept sau poate lua forme de curbura dorite, declaratiile de conformitate garantand marca minima a betonului BcR 4.0, garantie confirmata de incercarile de laborator.

Greutati admise pentru circulatie pe pavajele autoblocante asezate:

1. Pe un pat de nisip
 1. 3,5 tone pentru pavajele cu o grosime minima de 3,5 cm.
 2. 7 tone pentru pavajele cu o grosime intre 4,8-5,5 cm
 3. 20 tone pentru pavajele cu o grosime intre 7-8 cm
2. Pe sapa de beton:
 1. pavaje pietonale, cu o grosime intre 2,2-2,8 cm
 2. 10 tone pentru pavajele cu o grosime de 3,5 cm
 3. 40 tone pentru pavajele cu o grosime intre 7-8 cm

Greutati admise pentru circulatie pe dale asezate pe un pat de sapa de beton:

1. pietonale pentru dalele cu o grosime minima de 2,2 cm
2. 3,5 tone pentru dalele ce au o grosime cuprinsa intre 2,8-3,5 cm
3. 7 tone pentru dalele ce au o grosime cuprinsa intre 4,8-5,5 cm

ATENTIE :

Pavajele sau dalele cu grosimi mai mici de 3,5 cm sunt numai pentru trafic pietonal si se pot pune numai pe un pat format din sapa de beton.

ANEXĂ

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

- | | |
|--|--|
| Ordin comun MT/MI nr. 411/1112/2000
privind publicat în MO 397/24.08.2000 | - Norme metodologice 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
NSPM nr. 79/1998 | - Norme generale de protecția muncii
- Norme privind exploatarea și întreținerea
drumurilor și podurilor |
| Ordin MI nr. 775/1998 | - Norme de prevenire și stingerea
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. REGLEMENTĂRI TEHNICE

- | | |
|-----------|--|
| 20. CD 31 | - Normativ pentru determinarea prin
deflectografie și deflectometrie a
capacității portante a drumurilor cu
structuri rutiere suple și semirigide |
|-----------|--|

III. STANDARDE

- | | |
|----------------------------|--|
| STAS 1913/1
STAS 1913/5 | - Teren de fundare. Determinarea umidității
- Teren de fundare. Determinarea granulozității |
|----------------------------|--|

STAS 1913/13	- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
STAS 1913/15	- Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren
STAS 4606	- Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare
STAS 6400-84	- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12288	- Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
NP 116-2004	- Lucrări de drumuri. Alcatuirea structurilor rutiere și pietonale rigide și suple pentru strazi
SR EN 12620	- Agregate pentru betoane
SR EN 13043	- Agregate pentru amestecuri bituminoase
SR EN 13242	- Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în ingineria civilă și în construcții de drumuri.

Întocmit,

ing. RADUCANU RADU



CAIET DE SARCINI NR.6

**DISPOZITIVE DE SCURGERE SI EVACUAREA APELOR
DE SUPRAFATĂ**

CAIET DE SARCINI GENERALE
DISPOZITIVE DE SCURGERE SI EVACUAREA APELOR
DE SUPRAFATĂ



CUPRINS

GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT 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

CAP.II. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

ART.6. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

PARTEA II - MODUL DE EXECUTIE A LUCRĂRILOR

CAP.III. PICHETAREA SI EXECUTIA SĂPĂTURILOR

ART.7. PICHETAREA LUCRĂRILOR

ART.8. EXECUTIA SĂPĂTURILOR

CAP. IV. COMPOZITIA SI UTILIZAREA MORTARELOR SI

A BETOANELOR

ART. 9. COMPOZITIA SI UTILIZAREA MORTARELOR

ART.10. PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT

ART.11. CLASIFICAREA SI UTILIZAREA BETOANELOR

ART.12. COMPOZITIA BETOANELOR

CAP.V. COFRAJE

ART.13. COFRAJE

CAP.VI. BETON

ART.14. PREPARAREA BETONULUI

ART.15. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

ART.16. ÎNCERCAREA SI CONTROLUL BETOANELOR

ART.17. TOLERANTE LA LUCRĂRILE EXECUTATE DIN BETON

CAP.VII. AMENAJAREA SANTURILOR, RIGOLELOR SI CASIURILOR

ART.18. PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE

ART.19. EXECUTIA PEREURILOR USCATE

ART.20. EXECUTIA PEREURILOR ROSTUITE CU MORTAR DE CIMENT

ART.21. EXECUTIA PEREULUI ÎN MORTAR DE CIMENT

ART.22. PEREU DIN PIATRĂ BRUTĂ SAU BOLOVANI PE FUNDATIE DIN BETON

ART.23. PEREU DIN BETON TURNAT PE LOC

ART.24. PEREU DIN ELEMENTE PREFABRICATE DIN BETON

CAP.VIII. ÎNCERCĂRI SI CONTROALE

ART.25. CONTROLUL DE CALITATE SI RECEPTIA LUCRĂRILOR

CAP.IX RECEPTIA LUCRĂRILOR

ART.26. RECEPTIA PE FAZE

ART.27. RECEPTIA PRELIMINARĂ

ART.28. RECEPTIA FINALĂ

ANEXĂ - REFERINTE NORMATIVE

GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Presentul caiet de sarcini se aplică la realizarea dispozitivelor de scurgere si evacuarea apelor de suprafată si anume:

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

El cuprinde conditiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite la realizarea acestor dispozitive si controlul calității materialelor si a lucrărilor executate conform prevederilor proiectelor de executie.

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

- podurile si podetele;
- lucrările de amenajare si corectare a torentilor;
- lucrările de canalizare pentru ape uzate si de suprafată.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

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

2.2. Anteprenorul va asigura prin laboratorul său efectuarea tuturor încercărilor si 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 executiei lucrărilor si luarea măsurilor necesare ce se impun.

PARTEA I NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

CAP. I MATERIALE PENTRU MORTARE SI BETOANE

ART.3. CIMENTURI

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

3.2. La prepararea betoanelor si a mortarelor se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment care trebuie să corespundă conditiilor tehnice de calitate:

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| - ciment Portland | P 40 conform SR EN 197-1/2002 |
| - ciment Portland cu adaos | Pa 35 conform SR EN 197-1/2002 |

- ciment metalurgic

M 30 conform SR EN 197-1/2002

- ciment hidrotehnic

Hz 35 conform SR 3011-1996.

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.	CONDITIILE DE EXECUTIE SAU CARACTERISTICILE ELEMENTELOR	CLASA BETONULUI	TIPUL DE BETON	TIPUL DE CIMENT			
				P40	Pa35	M30	Hz35
1	Elemente sau constructii cu gropi mai mici de 1,5 m	C 12/15 C 16/20 - C 30/37	oricare oricare	I U	R R	U I	I I
2	Elemente sau constructii masive având grosimea egală sau mai mare de 1,5 m	C 12/15 C 16/20 - C 30/37	oricare oricare	I U	R U	U I	U R
3	Elemente sau constructii din betoane superioare	C 28/35 ≥ C 32/40	armat armat	U U	I I	I I	I I

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 minimă va fi precizată prin caietul de sarcini speciale în funcție de lucrare.

Tabel 3

CARACTERISTICI	CONDITII 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			
Rezistent 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			

Rezistente 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 constată că s-a alterat se va evacua fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor sau a mortarelor. Evacuarea lui se va face pe cheltuiela 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
- 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 pietris sau piatră spartă trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 4.

Tabel 4

CARACTERISTICI	CONDITIILE MINIME DE ADMISIBILITATE	OBSERVATII
----------------	-------------------------------------	------------

Forma granulelor b/a	0,66	Agregatele care nu îndeplinesc aceste conditii 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	Pietris 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
Sulfati sau sulfuri	Nu se admit	Nu se admit

Observatii: În cazul balastului pentru betoane, se va proceda la separarea acestuia în nisip și pietris 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 pietris sau piatră spartă max	2
Volum de goluri în stare afânata pentru:	
- nisip, % max.	40
- pietris, % 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-dezghet 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 si 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.

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

5.2. În timpul utilizării pe santier 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
Continutul total de săruri gr/l	max.	4
Sulfati gr. SO_4^{2-} / litru	max.	2
Substante organice gr/litru	max.	0,5
Cloruri gr.CL/litru	max.	0,5
Azotati gr. NO_3 /dm ³	max.	0,5
Magneziu gr. Mg^{2+} /dm ³	max.	0,5
Materii în suspensie gr.	max.	3

CAP. V CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

ART.6. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

6.1. Materialele propuse de Anteprenor sunt supuse încercărilor preliminare de informare si încercărilor de rețetă definitivă conform clauzelor tehnice comune a tuturor lucrărilor rutiere.

6.2. Încercările preliminare de informare sunt executate pe esantioane de materiale provenind din fiecare balastieră, carieră sau uzină propusă de Anteprenor. Natura lor si 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 specificatiilor prevăzute în prezentul caiet de sarcini, eventual completat prin dispozițiile din caietul de sarcini speciale.

6.3. Consistența încercărilor de rețetă si 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 si puse în depozit în afara santierului prin grija Inginerului.

ÎNCERCĂRI PRELIMINARE SI ÎNAINTE DE UTILIZARE A MATERIALELOR

Materialul	Încercări sau caracteristici care se verifică	Metode conform	Frecvența încercărilor	
			Încercarea de informare	Încercarea înainte de utilizare
	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot	-
	Constante de volum	-	O determinate la fiecare lot aprovizionat	-
Ciment	Timpul de priză	-	nu mai puțin de 100 t pe o probă medie	-
	Rezistențe mecanice la 2(7) zile Rezistențe mecanice la 28 zile	-	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	-	-	Două determinări pe siloz sus și jos
	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Parte levigabilă			O determinare pe lot de 100 mc
	Humus	STAS 4606-80	-	-
Agregate	Corpuri străine, argilă în bucăți, argilă aderentă, conținut de carburanți, mică	STAS 4606-80	La schimbarea sursei	O determinate pe lot de 100 mc
	Granulozitatea sorturilor	SR EN 933/1/02	O probă la maxim 500 mc pentru fiecare sort și sursă	O determinare pe lot de 100 mc
	Echivalentul de nisip	-	O determinare pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 50 mc
	Rezistența la uzura cu mașina tip Los Angeles	-	O determinare la maxim 500 mc pentru fiecare sort și sursă	-
Apă	Analiza chimică		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

PARTEA II MODUL DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR

CAP. III PICHETAREA ȘI EXECUȚIA SĂPĂTURILOR

ART. 7. PICHETAREA LUCRĂRILOR

7.1. 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.

7.2. Pichetarea se face de către Anteprenor pe baza planurilor de execuție, pe care le va respecta întocmai și se aproba de către Inginer consemnându-se în registrul de santier.

ART. 8. EXECUȚIA SĂPĂTURILOR

8.1. 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.

8.2. Săpăturile pentru santuri 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 santurilor de gardă.

8.3. 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.

8.4. Săpăturile vor fi executate pe cât posibil pe uscat. Dacă este cazul de epuisme aceste cad în sarcina Anteprenorului în limitele stabilite prin caietul de sarcini speciale.

8.5. 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.

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

8.7. Pământul pentru umplerea transeelor 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.

CAP.IV COMPOZITIA SI UTILIZAREA MORTARELOR SI A BETOANELOR

ART.9. COMPOZITIA SI UTILIZAREA MORTARELOR

9.1. Mortarele vor avea următoarea compoziție și întrebuințare:

- Mortar M50 - Destinat zidărilor și pereților 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.10. PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT

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

10.2. 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, amestecând 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 consistente.

10.3. 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.11. CLASIFICAREA SI 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	DESTINATIA BETONULUI	REZISTENTA CARACTERISTICĂ RbK N/mmp	CANTITATEA MINIMĂ DE CIMENT mc
C 2,8/3,5	Beton de umplutură	3,5	115
C 4/5	Beton în fundatii masive	5	150
C 6/7,5	Beton în fundatii sau elevatii	7,5	180
C 8/10	Beton simplu în elevatii si beton slab armat	10,0	240
C 12/15	Beton armat	15,0	300
C 16/20	Beton armat prefabricat	20,0	350

ART.12.COMPOZITIA BETOANELOR

12.1. Compozitia betoanelor este definită de proportia în volume a diverselor categorii de agregare uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat si volumul apei. Dacă caietul de sarcini speciale prevede proportiile 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 Anteprenor:

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

În aceste două cazuri, Anteprenorul trebuie să prezinte Inginerului pentru acceptare, într-un termen de minimum 15 zile înainte de data prevăzută pentru începerea lucrărilor de betonare, studiul compozitiei si justificarile necesare.

12.2. La stabilirea compozitiei betonului se va tine seama de prevederile "Codului de Practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat si beton precomprimat EN 012-99" luând în considerare:

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

Tabel 25

Nr. crt.	TIPUL DE ELEMENTE DE BETON	MIJLOC DE 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, tâlpi, grinzi pereti	autoagitator	L 3	8+/-2

	min	1	6	13	22	38	50	57	68	95
B. Pentru betoane de clasa \leq 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	-

CAP. V COFRAJE

ART.13. COFRAJE

13.1. Stabilirea solutiei de cofrare si întocmirea detaliilor de executie este sarcina Anteprenorului.

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

13.3. 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.

13.4. Scândurile sau panourile cu care se realizează cofrajele trebuie să fie îmbinate la nivel si 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.

CAP. VI BETON

ART.14. PREPARAREA BETONULUI

14.1. Betonul va fi fabricat mecanic prin amestecul simultan al tuturor constituentilor 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.

14.2. 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.

14.3. 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.

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

14.5. Modul de transport al betonului pe șantier va trebui supus aprobării Inginerului înainte de executie.

ART.15. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

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

15.2. 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.

15.3. Betonul trebuie să fie ferit de segregatii 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.

15.4. 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.

15.5. 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.

15.6. Paramentele necofrate trebuie să prezinte formele și pozițiile prevăzute în desenele de executie. 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 corectia 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.

15.7. 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 procedeele care previn degradările de îngheț.

Aceste mijloace, fie că sunt stabilite prin caietul de sarcini speciale, fie că sunt convenite pe șantier cu acordul Inginerului, trebuie să mențină în toate punctele betonului o temperatură de cel puțin +10° 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.

15.8. Anteprenorul 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.

15.9. 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.16. ÎNCERCAREA ȘI CONTROLUL BETOANELOR

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

16.2. Pentru controlul rezistențelor la lucrările cu cantități importante de betoane, va fi prelevat, pentru fiecare parte din lucrarea în executie, 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

16.3. 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%.

16.4. 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 Anteprenorului.

16.5. 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.17. TOLERANȚE LA LUCRĂRILE EXECUTATE DIN BETON

17.1. 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	Tolerante în cm
0,10	0,5
0,20	0,7
0,50	1
1,00	2
2,00	2
5,00	3

17.2. 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	Tolerante 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

17.3. 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.

CAP.VII AMENAJAREA SANTURILOR, RIGOLELOR SI CASIURI

ART.18. PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE

18.1. Dimensiunile și forma santurilor și rigolelor (triunghiulare, trapezoidale) sunt cele indicate în proiectul de execuție, stabilite de la caz la caz în funcție de relieful, debitul și viteza apei, natura terenului,

mijloacele de executie, conditiile de circulatie, pentru evitarea accidentelor si ele trebuie respectate întocmai de către Antreprenor.

18.2. Extrem de important este să se respecte cotele si pantele proiectate.

Panta longitudinală minimă va fi:

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

18.3. Protejarea santurilor si rigolelor este obligatorie în conditiile în care panta lor depășeste panta maximă admisă pentru evitarea eroziunii pământului.

18.4. Pantele maxime admise pentru santuri si rigole neprotejate sunt date în tabelul 31.

Tabel 31

DENUMIREA PRINCIPALELOR TIPURI DE PĂMANTURI	PANTA MAXIMĂ ADMISĂ %
Pământuri coezive cu compresibilitate mare	0,5
Pământuri coezive cu compresibilitate redusă:	
- nisipuri prăfoase si argiloase	1
- nisipuri argiloase nisipoase	2
- argile prăfoase si nisipoase	3
Pământuri necoezive grosiere:	
- pietris (2-20 mm)	3
- bolovănis (20-200 mm)	4
- blocuri (peste 200 mm)	5
Pământuri necoezive de granulatie mijlocie si fină:	
- nisip făinos si fin (0,05...0,25 mm)	0,5
- nisip mijlociu mare (0,25...2,00 mm)	1
- nisip cu pietris	2

18.5. Pantele maxime admise pentru santuri si rigole protejate sunt date în tabelul 32.

Tabel 32

TIPUL PROTEJĂRII SANTULUI 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 santurile sau rigolele au pante mai mari decât cele indicate în tabelul 32, se vor amenaja trepte pentru reducerea pantei sub valorile indicate în tabel.

18.6. 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.

18.7. Santurile de gardă se recomandă să fie pereate, indiferent de pantă.

18.8. Amplasarea santurilor 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 santul de gardă va avea pante de 2% spre sant.

18.9. 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 santurilor și rigolelor de scurgere prin dispoziții de santier.

ART.19. EXECUTIA PEREURILOR USCATE

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

Peste stratul de nisip pilonat se aterne stratul de nisip afânat, de aceeași calitate, în care se așază 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 așază cu rosturile tesute.

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

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

ART.20. EXECUTIA PEREURILOR ROSTUITE CU MORTAR DE CIMENT

20.1. Executia acestui tip de pereu este aceeași ca la art. 31 cu exceptia 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.

20.2. Suprafata pereului trebuie protejată contra uscării prin udare timp de 3 zile.

ART.21. EXECUTIA PEREULUI ÎN MORTAR DE CIMENT

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

Peste stratul de nisip pilonat se aterne 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 suprafată prin toate rosturile. Se continuă apoi cu umplerea cu mortar a rosturilor rămase între pietre și nivelarea suprafetei prin pilonare după care mortarul este netezit cu mistria.

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

21.3. Condițiile pentru suprafatare sunt cele de la pct. 28.2.

ART.22. PEREU DE PIATRĂ BRUTĂ SAU BOLOVANI PE FUNDATIE DE BETON

22.1. Peste terenul bine nivelat se toarnă stratul de fundatie în grosimea prevăzută în proiectul de executie din beton de ciment C 6/7,5 și până să înceapă priza betonului se trece la executia pereului din piatră brută sau bolovani și colmatarea rosturilor cu mortar de ciment M 100 în condițiile arătate la pct. 30.1.

22.2. Condițiile de suprafatare sunt cele de la pct. 30.3.

ART. 23. PEREU DIN BETON TURNAT PE LOC

23.1. Peste terenul bine nivelat se toarnă direct pe pământ stratul de beton în grosimea prevăzută în proiect pe tronsoane de 2.00 ml cu rosturi de 2 cm.

23.2. 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 functie de condițiile atmosferice.

ART.24. PEREU DIN ELEMENTE PREFABRICATE DIN BETON

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

24.2. Forma și dimensiunile elementelor prefabricate vor fi cele prevăzute în documentatia de executie sau elementele similare propuse de Anteprenor și acceptate de Inginerul lucrării.

CAP. VIII ÎNCERCĂRI SI CONTROALE

ART.25. CONTROLUL DE CALITATE SI RECEPTIA LUCRĂRILOR

Independent de încercările preliminare de informare și încercărilor de rețetă privind calitatea materialelor elementare care intervin în constitutia 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 RECEPTIE

Încercările de control de recepție sunt efectuate fie la sfârșitul executiei 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	Categorია de control			Frecvența
		A	B	C	
	- Studiul compoziției	•	•		
Betoane > C 8/10	- Încercări la compresiune	•	•	•	- Pentru betoane de clase > C 8/10
	- Încercări la întindere	•	•	•	- Pe părți de lucrare
Betoane < C 8/10	- Încercare la compresiune		•		- Pe părți de lucrări la cererea dirigintelui
	- Încercare de plasticitate		•		
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			•	- La fiecare lucrare
	- Controlul corectării finisării a feței văzute			•	
Lucrări de protejare a santurilor rigolelor și caziurilor	- Amplasamentul lucrărilor		•	•	
	- Dimensiunile și calitatea lucrărilor		•	•	- La fiecare lucrare
	- Profilul longitudinal secțiunea și grosimea protejării		•	•	
Drenuri transversale de acostament	- Amplasamentul și înclinarea		•		
	- Dimensiunile		•		- La fiecare lucrare
	- Posibilitatea de scurgere în sant		•		
	- Amplasament		•	•	
	- Cotele radierului		•		
Drenuri longitudinale	- Realizarea corectă a filtrului		•		- La fiecare lucrare
	- Amplasarea camerelor de vizitare		•	•	
	- Controlul funcționării		•	•	
	- Amplasament		•	•	
	- Cotele radierului		•		
Canalizare	- Pozarea corectă a tuburilor și realizarea îmbinărilor între ele		•		- La fiecare lucrare
	- Realizarea corectă a umpluturii		•		

	- Asezarea si executia corectă a gurilor de scurgere si a căminelor de vizitare		•	•	
	- Racordarea între gurile de scurgere si canalizare		•		
	- Controlul functionării		•	•	
	- Amplasament	•	•	•	
Borduri de trotuar	- Realizarea corectă a fundatiei		•		- La fiecare lucrare
	- Respectarea cotelor		•	•	

A: Încercări preliminare de informare

B: Încercări de control de calitate

C: Încercări de control de receptie

CAP. IX RECEPTIA LUCRĂRILOR

Lucrările privind scurgerea si evacuarea apelor de suprafată vor fi supuse de regulă unei receptii preliminare si unei receptii finale, iar acolo unde sunt lucrări ascunse, care necesită să fie controlate si receptionate, înainte de a se trece la faza următoare de lucru cum sunt lucrările de drenaj, canalizare, s.a. acestea vor fi supuse si receptiei pe fază de executie.

ART.26. RECEPTIA PE FAZE

26.1. În cadrul receptiei pe fază (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrare ce se receptionează s-a executat conform proiectului si atestă conditiile impuse de documentatia de executie si de prezentul caiet de sarcini.

26.2. În urma verificărilor se încheie proces verbal de receptie pe faze în care se confirmă posibilitatea trecerii executiei la faza imediat următoare.

26.3. Receptia pe fază se efectuează de către Inginerul lucrării si Antreprenor, documentul se încheie ca urmare a receptiei si poartă ambele semnături.

26.4. Receptia pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

a. Pentru drenuri:

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

b. Pentru canalizări:

- trasarea canalului si amplasarea gurilor de scurgere si căminelor de vizitare;
- executarea săpăturii, la cote la canal si cămine;
- pozarea tuburilor si realizarea îmbinărilor dintre acestea;
- realizarea radierului din gurile de scurgere si cămine de vizitare;
- realizarea umpluturii compactate pe fiecare metru înăltime si la realizarea

umpluturii la cota finală.

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

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

d. Drenuri transversale de acostament

- la realizarea acestora.

41.4. Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispozitia organelor de control, cât si comisiei de receptie preliminară, sau finală.

ART.27. RECEPTIA PRELIMINARĂ

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

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

În urma acestei receptii se încheie Procesul verbal de receptie preliminară si în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de executie a acestora si recomandări cu privire la modul de tinere sub observatie unde s-au constatat unele abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

ART.428. RECEPTIA FINALĂ

La receptia finală a lucrărilor se va consemna modul în care s-au comportat lucrările, dacă au functionat bine si dacă au fost bine întreținute.

ANEXĂ
CAIET DE SARCINI GENERALE
DISPOZITIVE DE SCURGERE SI EVACUAREA
APELOR DE SUPRAFATĂ

REFERINTE 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 012-99 | - | Cod de practică pentru executarea lucrărilor din
beton, beton armat și beton precomprimat. |
|-----------|---|---|

III. STANDARDE

- | | | |
|---------------|---|--|
| SR 183-1:1995 | - | Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminti de beton de
ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice
de calitate. |
| SR 183-2:1998 | - | Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminti de beton de
ciment executate în cofraje glisante. Condiții
tehnice de calitate. |

SR EN 196-1:1995	-	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistentelor mecanice.
SR EN 196-2:1995	-	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor.
SR EN 196-3:1995 + + SR EN 196-3:1995/AC:1997	-	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză si a stabilității.
SR EN 196-6:1994	-	Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea finetii.
SR EN 196-7:1995	-	Metode de încercări ale cimenturilor. Metode de prelevare si pregătire a probelor de ciment.
SR 227-2:1994	-	Cimenturi. Încercări fizice. Determinarea finatii de măcinare prin cernere pe proba de 100 g.
SR 388:1995	-	Ciment Portland.
SR EN 459-2:1997	-	Var pentru constructii. Partea 2. Metode de încercare
STAS 539-79 pulbere.	-	Filer de calcar, filer de cretă si filer de var stins în
SR 648:1996	-	Zgură granulată de furnal pentru industria cimentului.
SR EN 933-2:1998	-	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
STAS 1275-88	-	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit.. Determinarea rezistentelor mecanice
STAS 10796/1-77	-	Constructii anexe pentru colectarea si evacuarea apelor. Prescriptii generale de proiectare.
STAS 10796/2-79	-	Constructii anexe pentru colectarea si evacuarea apelor, rigole, santuri si casiuri. Prescriptii de proiectare si executie.

Întocmit



CAIET DE SARCINI nr. 7
- GABIOANE -



CONȚINUT

1. generalități

2. GABIOANE ȘI SALTELE DIN GABIOANE

2.1. Materiale. Condiții tehnice și calitate

2.1.1. Alcătuire

2.1.2. Materiale

2.1.2.1. Oțel beton

2.1.2.2. Plasă de sârmă

2.1.2.3. Agregate de carieră

2.1.3. Descrierea lucrărilor de apărări de mal din gabioane

2.1.4. Punerea în operă a gabioanelor

2.1.5. Toleranțe și abateri limită admisibile la lucrările de gabioane

3. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

3.1. Controlul de calitate al materialelor la furnizor

3.2. Controlul intern al materialului pe șantier

3.3. Controlul calității lucrărilor

3.4. Urmărirea comportării în timpul execuției lucrărilor

3.5. Urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor

4. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

4.1. Recepția la terminarea lucrărilor

4.2. Recepția finală

5. DESFIINȚAREA ȘANTIERULUI DUPĂ TERMINAREA EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

5.1. Desființarea șantierului

6. PROTECȚIA MEDIULUI

Generalități

Caietul de sarcini este obligatoriu pentru unitățile de execuție care realizează lucrările din gabioane și piatră brută pentru această lucrare.

În cazul constatării unor abateri de la prezenta documentație proiectantul și beneficiarul vor putea dispune întreruperea lucrărilor, antreprenorul fiind obligat la refacerea lucrărilor necorespunzătoare.

Antreprenorul este obligat să efectueze toate încercările de laborator și verificările prezentate în acest caiet de sarcini, precum și încercările și verificările suplimentare pe care, pe parcursul execuției, proiectantul sau beneficiarul le vor considera necesare.

La execuție se vor respecta prevederile standardele și normativele în vigoare, în măsura în care acestea din urmă completează și nu contravin prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să organizeze autocontrolul calității lucrărilor pe toate fazele de execuție.

Beneficiarul, prin inspectorii de șantier, este obligat să supravegheze realizarea corectă pe faze a lucrărilor și să semnaleze proiectantului abaterile constatate.

Capitolul prezent nu cuprinde placarea cu beton a gabioanelor și filtru de geotextil.

Documente de referință

Legea nr.10/1995-Legea privind calitatea în construcții

NP 067/2002 – Normativ departamental privind proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căilor ferate și podurilor;

SR 667/2001 – Agregate naturale și piatră prelucrată pentru drumuri;

SR EN 12670/2002 – Pietre naturale pentru construcții;

STAS 2543/76 – Plase cu ochiuri pătrate;

STAS 438/1-89 – Oțel beton (OB37 și PC 52); 438/2-91; 438/3,4-98;

SR EN 10244/2/2002 – Sârmă rotundă trefilată din oțel, utilizată în scopuri generale.

2. GABIOANE ȘI SALTELE DE GABIOANE

Aceste lucrări constau în aprovizionarea, transportul și montarea la fața locului a materialelor care alcătuiesc un gabion sau o saltea de gabioane.

Lucrările de gabioane au următoarele caracteristici:

sunt structuri elastice capabile să reziste în condiții date de solicitările la care sunt supuse, ele putând prelua sarcini destul de mari;

sunt structuri drenante capabile să preia și să evacueze apele;

sunt structuri la care deformația asigură conlucrarea tuturor elementelor fără a se diminua rezistența;

sunt structuri cu o durată de funcționare relativ mare, care pot fi considerate cu caracter permanent;

se pot executa în orice anotimp și nu necesită măsuri speciale cu excepția plăcii cu beton;

intră în funcțiune imediat, pe măsura executării lucrărilor;

forma și dimensiunile gabioanelor sunt diverse, în funcție de tipul de lucrare, configurația și natura terenului.

2.1. – Materiale – Condiții tehnice și calitative

2.1.1. Alcătuire

Gabioanele sunt cutii alcătuite dintr-un schelet metalic (carcase) confecționat din oțel beton pe care se înfășoară plasa de sârmă zincată și care se umplu în amplasament cu piatră brută sau bolovani de râu. Cutiile pentru gabioane se confecționează fie direct pe amplasament, fie acolo unde este mai convenabil, după care se montează în amplasament, în funcție de condițiile specifice, manual, cu o macara sau alte mijloace.

Cutiile de gabioane se vor executa din cadre și armături longitudinale din oțel beton OB37 sau PC 52.

Plasa de sârmă va fi zincată (Zn), conform STAS 2543/76 de tipul I (latura ochiului) x d (diametrul sârmei) x L (lățimea plasei) și se va fixa de cadre de oțel beton printr-o cusătură cu sârmă zincată cu diametrul de 3mm.

Plasa de sârmă zincată va fi în conformitate cu planșele din proiectul tehnic și detaliile de execuție.

Aceste tipuri de gabioane se vor folosi conform planșei cu secțiuni tip funcție de zonele pe care acestea se aplică.

2.1.2. Materiale

Principalele materiale care intră în alcătuirea gabioanelor sunt:

- oțel - beton pentru carcase;
 - plase de sârmă pentru cutii;
 - agregate de carieră (piatră brută negelivă sau bolovani de rau) pentru umplerea cutiilor din gabioane .

2.1.2.1. Oțel - beton

Oțelurile beton trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 438/1-89; 438/2-91; 438/3,4-98.

Livrarea oțelului beton pe șantier se face conform prevederilor legale în vigoare însoțită de:

- certificatul de calitate emis de producător (dacă livrarea o face producătorul);
- certificate de garanție corespunzătoare loturilor care se livrează (dacă livrarea se face pe bază de aprovizionare).

În cazul în care lipsește certificatul de calitate sau există dubii asupra calității oțelului aprovizionat se va proceda la determinarea caracteristicilor reale (în principal rezistența la tracțiune și sudabilitatea) de către un laborator de specialitate.

Sudabilitatea se va verifica conform STAS 7194 - 79 .

Pentru fiecare cantitate și sortiment aprovizionat operația de control a calității este obligatorie și va consta din:

- constatarea certificatului de calitate sau garanție;
- verificarea dimensiunilor secțiunii ținând seama de reglementările normativelor în vigoare (STAS 438/1-89; 438/2-99; 438/3,4-98 și NE 019/99 anexa VI-1-A5.);
- examinarea aspectului;
- verificarea prin îndoire la rece.

Frecvența verificărilor se face conform normativ NE 019/99 anexa VI-1-A5.

Oțelurile vor fi depozitate pe tipuri și diametre și se va urmări:

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea;
- evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte materiale;
- asigurarea posibilităților de identificare ușoară a fiecărui sortiment și diametru.

Oțelul beton livrat în colaci și trebuie să fie îndreptat înainte de a se proceda la tăiere și fasonare, fără a se deteriora însă profilul.

La întinderea cu trolul, alungirea maximă nu va depăși 1 mm/m.

Înădirea barelor prin sudură se va face conform instrucțiunilor tehnice pentru sudarea armăturilor din oțel - beton , indicativ C28 / 83

Barele care se sudează se vor curăța cu perii de sârmă până la obținerea unui luciu metalic pe lungimea înădirii prin sudare, precum și pe suprafețele transversale ale capetelor ce se sudează.

2.1.2.2. Plasa de sârmă

Plasa va fi din sârmă zincată conform STAS 2543/77 cu ochiuri patrute sau conform STAS 2542/82 cu ochiuri hexagonale.

Dimensiunile plaselor precum diametrul au o toleranță de + 5 % .

Grosimea sârmei este de 2,8 mm, cu toleranță de 2 % .

Sârma de legătură (împletire) va fi aceeași ca și sârma din gabioane.

Plasa de sârmă trebuie să nu prezinte omisiuni la împletire. Se admite o singură ruptură de sârmă pe 25 m² .

Vârfurile spirelor trebuie să se găsească în același plan, atunci când plasa este întinsă.

Capetele spirelor la marginile laterale ale plasei vor fi tăiate drept și îndoite spre spirele din care provin.

Abaterea limită de la perpendicularitatea laturilor ochiului va fi de ± 50 .

Plasele din sârmă de oțel cu ochiuri pătrate se livrează în suluri fără miez.

Pentru lățimi ale plasei mai mari de 1500 mm, capătul liber al plasei se leagă cu sârmă în 5 ...7 locuri la distanțe egale între ele.

La marginea sulului se atașează o etichetă de tablă cu următoarele specificații:

marca de fabrică sau determinarea producătorului;

notarea plasei cu excepția denumirii;

lungimea;

masa netă a sulului;

La livrare, produsul va fi însoțit de un certificat de calitate întocmit conform dispozițiilor legale în vigoare.

Încărcarea, transportul și descărcarea plaselor de sârmă se vor face cu grijă, evitându-se turtirile și deformarea lor.

2.1.2.3. Agregatele de carieră

Piatra brută se întrebuințează la umplerea gabioanelor.

Piatra brută trebuie să îndeplinească condițiile de calitate în conformitate cu SR 667/2001.

Piatra brută trebuie să aibă următoarele caracteristici :

porozitatea aferentă rocii < 1,0 % sau între 1-5%;

absorbiția la apă la presiune normală < 0,5%;

rezistența la compresiune conform SR EN 1926/2001 (61-120 N/mm²);

rezistența la șoc mecanic de 7,1 – 10 N/mm² ;

uzură mică prin frecare pe cale uscată;

roci de calitate bună cu coeficient de calitate 11,1...13;

roci semigrele cu densitate aparentă între 1,80 și 2,25 g/cm³ și roci grele având densitatea aparentă cuprinsă între 2,25 și 3 gr/ cm³ ;

rezistența îngheț-dezgheț (conform SR EN 12371/2002).

Piatra brută trebuie să provină din roci metamorfice sau sedimentare și să satisfacă următoarele condiții:

- să nu prezinte urme vizibile de dezagregare fizică, chimică sau mecanică;

- să fie omogenă în ce privește culoarea și compoziția mineralogică;

Piatra folosită la umplerea saltelelor de gabioane va avea formă poligonală cu latura cuprinsă între 8- 15 cm și greutatea maximă de 25 kg/buc iar cea folosită la umplerea gabioanelor va fi de maxim 50 kg/buc. Aceasta vor trebui să respecte aceleași condiții precum piatra brută de carieră.

Pentru piatra brută ce este livrată din carieră organizată se vor emite certificate de calitate pentru fiecare transport în parte, conform legilor în vigoare.

Se interzice introducerea în lucrare a pietrei brute cu amestec de pământ și steril, a anrocamentelor ce depășesc sortul prescris.

2.1.3. – Descrierea lucrărilor de apărări de mal din gabioane

Ordinea de execuție a lucrărilor este următoarea:

- lucrări pregătitoare;

- excavarea și nivelarea amplasamentului;

- amplasarea geotextilului pe fundul saltelei sau în spatele zidului de gabioane, odată cu executarea zidului de gabioane;

- executarea și montarea cutiilor saltelelor de gabioane;

- umplerea cutiilor saltelelor de gabioane cu piatră brută;

- montarea cutiilor pentru gabioane și umplerea lor cu piatră brută;

- realizarea umpluturii în spatele apărării de mal acolo unde este cazul.

Lucrările pregătitoare constau în:

curățirea terenului din amplasamentul lucrării de iarbă și buruieni, frunze și crengi, defrișarea de tufișuri și arbuști;

Înainte de începerea lucrărilor de bază se va verifica dacă în amplasament există trasee de cable, conducte, altele decât cele indicate pe teren, sau alte obiective care ar putea fi afectate de lucrările proiectate; în astfel de situații se va proceda la devierea sau protecția acestora; săpăturile pentru pozarea lucrărilor se vor executa pe tronsoane de 10-20 m în ordinea stabilită în proiect, manual și mecanizat; la terminarea lucrărilor se va întocmi proces verbal de verificare a cotei de fundare;

2.1.4. – Executia gabioanelor

Gabioanele se vor executa după verificarea și acceptarea de către consultant a dimensiunilor și calității acestora.

În primă fază, plasa se va monta pe fundul și laturile cutiei, plasa capacului rămâne rulată în partea din față, urmând să se deruleze spre spatele cutiei și să se fixeze după umplerea cutiei cu piatră. La legarea împletiturii de cadrele metalice se va face coaserea cu sârmă strâns, la fiecare ochi de plasă astfel încât să rezulte o structură rezistentă la deformare.

Fețele vecine a două gabioane vor fi perfect lipite utilizând în acest scop un levier de lemn. Cei patru pereți verticali vor fi cusuți cu sârmă zincată. De asemenea pereții vecini a două gabioane vor fi cusuți.

Cu sârma de legătură se coase fiecare ochi; introducerea sârmei de legătură se va face cu o bară de lemn și un clește pe care se rulează extremitatea firului liber.

Saltelele se vor monta astfel încât între ele să nu rămână spații goale.

Saltelele sau gabioanele cu înălțimea de 1,00 m și 0,50 m vor fi prevăzute cu 2 rânduri de legături. Fața gabionului umplut trebuie să fie orizontală cu o toleranță de 2 - 3%. Cusătura pe margini nu trebuie să aibă un pas mai mare de 30 cm.

Se vor lega cu sârmă cusând toate laturile gabionului de laturile vecine.

Dimensiunile minime ale pietrei trebuie să fie de 1,5 ori mai mari decât dimensiunea maximă a ochiului plasei, dar nu mai mari de 8 - 10 cm pentru salteaua de gabioane și între 15-40 cm pentru gabioane.

Umplerea se va executa manual, prin așezare, urmărindu-se realizarea unei zidării uniforme la peretele frontal și împănarea pietrelor și umplerea golurilor astfel încât să nu apară deformări ulterioare.

În cazuri excepționale, când la umplere se utilizează și piatră cu dimensiuni sub 15 cm, aceasta se va așeza în mijlocul cutiei, constituind miezul umpluturii.

La suprafața gabionului (partea de sus) se vor așeza pietre mici și plate.

La ziduri în execuție, după umplerea gabioanelor din primul rând, se așează și se coase plasa de sârmă de cadrul metalic și se montează al doilea rând de gabioane în șah peste primul rând din formație cu detaliile de montare a gabioanelor și se repetă celelalte operații pn la ultimul rând.

2.1.5. Toleranțe și abateri limită admisibile la lucrările de gabioane

Lucrările de gabioane se execută în tronsoane de 15 m.

Pregătirea terenului și montarea gabioanelor se vor face pe tronsoane cu lungimi de maxim 15-20 m.

Abaterile limită pentru fiecare tronson la elevații :

cota	±2 cm;
lungime	±4 cm;
lățime	±2 cm;
abaterile înclinării paramentelor față de proiect	±3 cm;
poziționare în plan	±3 cm;

3. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

3.1. Controlul de calitate al materialelor la furnizor

În cazul lucrărilor de apărare care necesită volum mai mare de lucrări, la care sunt necesare cantități mari de materiale, antreprenorul va delega un reprezentant la furnizor în vederea verificării calitatii și cantității fiecărui sortiment ce urmează a fi livrat. Se va urmări ca fiecare lot de livrare să fie însoțit de un certificat de calitate al materialului, întocmit conform dispozițiilor legale în vigoare, prin care producătorul garantează caracteristicile de calitate condiționat de regulile în ce privește transportul, manipularea și depozitarea materialelor.

3.2. Controlul intern al materialelor pe șantier

Controlul intern al materialelor livrate la șantier este o obligație permanentă a antreprenorului. El se exercită sub autoritatea șefului de șantier, a tuturor esaloanelor de execuție.

Antreprenorul are obligația să asigure efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor pentru materialele care vor fi puse în opera în cadrul, fie a laboratorului propriu șantierului, fie la un laborator autorizat. El va ține evidența la zi a probelor și încercărilor acestor probe cerute prin prezentul caiet de sarcini, prin caietul de prescripții tehnice speciale și a proiectului.

Dacă consultantul constată că sunt necesare verificări suplimentare față de caietele de sarcini și ale proiectului, antreprenorul este obligat să le efectueze.

3.3. Controlul calității lucrărilor

verificarea tasării platformei de lucru și a măsurilor luate pentru scurgerea apelor meteorice;
verificarea terenului de fundare care, constă în verificarea naturii și stării de consistență a terenului de fundare;
verificarea cutiilor din plasă, cu dimensiuni, confecționare și așezare pe teren;
verificarea pe tot parcursul execuției a dimensiunilor în plan și secțiune, a calității materialelor puse în operă.

3.4. Urmărirea comportării în timpul execuției lucrărilor

Este necesară pentru cunoașterea continuă a aptitudinilor pentru exploatare :
modul de comportare a construcțiilor în comparație cu prevederile proiectului;
măsurile ce trebuie luate în vederea opririi eventualelor fenomene ce ar putea duce la avarierea sau distrugerea construcțiilor.

3.5. Urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor se face pe toată durata de existență a acestora.

După finalizarea lucrărilor, antreprenorul trebuie să facă profile de referință (postexecuție). Beneficiarul are obligația de a urmări comportarea în timp a construcției. În acest sens va face și vizualizare periodică la un interval de 6 luni și în mod obligatoriu după viituri, sau scurgeri masive de ghețuri și va face profile transversale prin lucrare, care se vor compara cu profilele de referință.

4. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția constituie o componentă a sistemului calitatii în construcții și prin actul de recepție se certifică faptul că executantul și-a îndeplinit obligațiile în conformitate cu prevederile contractului și ale documentației de execuție.

Recepția lucrărilor de construcții, în conformitate cu Hotărârea nr. 273 din 14 iunie 1974 (publicată în Monitorul Oficial nr. 193 din 28 iulie 1994), se realizează în două etape:

recepția la terminarea lucrărilor

recepția finală

4.1. Recepția la terminarea lucrărilor

Antreprenorul trebuie sa comunice investitorului data terminarii tuturor lucrarilor prevazute in contract.

Comisia de receptie examineaza executarea lucrarilor in conformitate cu respectarea prevederilor din autorizatia de construire, cu prevederile contractului, ale documentatiei de executie, precum si cu avizele eliberate de autoritatile competente.

Proiectantul, in calitate de autor al proiectului constructiei, va intocmi si prezenta in fata comisiei de receptie punctul sau de vedere privind executia constructiei.

La terminarea examinarii, comisia va consemna observatiile si concluziile in procesul-verbal de receptie, inclusiv recomandarea de admitere cu sau fara obiectii a receptiei.

4.2. Receptia finala

Receptia finala este convocata de investitor in cel mult 15 zile dupa expirarea perioadei de garantie. perioada de garantie fiind cea prevazuta in contract.

La receptia finala participa:
beneficiarul
comisia de receptie numita de beneficiar
proiectantul lucrarii
antreprenorul

5. DESFIINTAREA SANTIERULUI DUPA TERMINAREA EXECUTIEI LUCRARILOR

5.1. Desfiintarea santierului

Dupa terminarea lucrarilor se vor lua masuri pentru desfiintarea santierului.

Astfel, la terminarea lucrarilor, antreprenorul va dezafecta constructiile si amenajarile aferente organizarii de santier proprii.

Cu aceasta ocazie se vor face amenajarile necesare in vederea redarii in folosinta anterioara a terenului pe care s-au aflat obiectele organizarii de santier.

Se vor inlatura in totalitate efectele si eventualele surse de poluare a terenului (baze de productie, ateliere de reparatii si intretinere utilaje, depozite de combustibili).

Cu prilejul desfiintarii santierului, antreprenorul va asigura de asemenea curatirea locului din ampriza lucrarilor executate atat la uscat, cat si in albie.

6. PROTECTIA MEDIULUI

Lucrarile proiectate nu introduc efecte negative asupra solului, microclimatului apelor de suprafata, vegetatiei, faunei, zgomotului si peisajului.

Tratarea directa a degradarilor taluzurilor ca simptom imediat, implica eforturi in directia identificarii si abordarii tuturor factorilor semnificativi.

Potentialul de degradare a taluzurilor este dictat de stabilitatea acestora si de capacitatea eroziva a apei de precipitatii si de infiltratii.

Solutiile pentru problemele specifice degradarii taluzurilor trebuie sa ia in considerare caracteristicile sistemului de lucrari de protectie si consolidare existente in zona si comportarea acestora in timp.

Proiectele trebuie sa fie conforme cu necesitatile de aparare potrivite potentialului eroziv al zone aferente.

Amplele cercetari efectuate in ultima vreme indica faptul ca tehnicile manageriale care emuleaza natura si lucreaza in concordanta cu procesele naturale sunt mai economice si mai capabile de a atinge scopul propus.

In perspectiva unei dezvoltari durabile, pentru a rezolva problemele eroziunii malurilor, trebuie respectate cerintele protectiei mediului. Esenta tehnologiilor ecologice consta in utilizarea plantelor vii ca material de constructie.

