



SC DROMCONS SRL



2f
SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament 2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalatii • proiectare construcții civile

4. CAIETE DE SARCINI

CAPITOLUL 1	LUCRĂRI DE TERASAMENTE
CAPITOLUL 2	STRAT DE FORMĂ
CAPITOLUL 3	STRAT DE FUNDAȚIE DIN BALAST
CAPITOLUL 4	STRAT DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ
CAPITOLUL 5	PODEȚE
CAPITOLUL 6	PROTECȚIA MUNCII
CAPITOLUL 7	DISPOZITIVE DE SCURGERE ȘI EVACUARE A APELOR
CAPITOLUL 8	MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD
CAPITOLUL 9	PROGRAM DE CONTROL



CAPITOLUL 2

STRAT DE FORMĂ

1.1. GENERALITĂȚI

1.1.2. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice generale de calitate, pe care trebuie să le îndeplinească straturile de formă din alcătuirea complexelor rutiere, situate la partea superioară a terasamentelor drumurilor publice.

Caietul de sarcini se aplică la construcția și modernizarea drumurilor publice și la construcția drumurilor de exploatare cu trafic greu și foarte greu.

Straturile de formă care fac obiectul prezentului caiet de sarcini sunt realizate din:

- a. materiale necoezive:
 - pământuri necoezive;
 - împietruiri existente sau suprafețe de teren cu pietriș în grosime de minim 10 cm;
- b. materiale coeze:
 - pământuri coeze stabilizate mecanic (STAS 8840);
 - pământuri coeze tratate cu var;
 - pământuri coeze stabilizate cu zgură granulată și var;
 - pământuri coeze stabilizate cu var-ciment;

Când terasamentele sunt realizate din pământuri necoezive (deșeuri de carieră, material pietros de balastieră), straturile de formă vor fi alcătuite de regulă de aceste materiale.

Straturile de formă din pământuri coeze stabilizate mecanic sau tratate cu var se vor utiliza la terasamentele din pământuri coeze.

Sraturile de formă din pământuri coeze stabilizate cu zgură și cu var sau cu var-ciment se aplică de regulă la drumurile de clasă tehnică I și II.

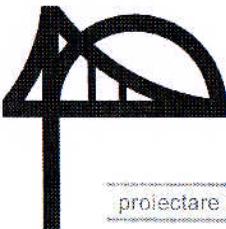
Straturile de formă din împietruiri existente se aplică la modernizările de drumuri existente, dacă sunt îndeplinite condițiile de la alineatul 1.2 paragraful 1.2.1.

1.1.2. Prevederi generale

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

Antreprenorul va asigura prin laboratorul propriu sau al altor laboratoare autorizate, efectuarea





proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

tuturor încercărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

De asemenea este obligat să efectueze, la cererea Inginerului și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să țină evidență zilnică a condițiilor de execuție a straturilor de formă, a probelor prelevate, a încercărilor efectuate și a rezultatelor obținute.

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

La execuția stratului de formă se va trece numai după ce se constată, în urma verificărilor, că sunt asigurate gradul de compactare și capacitatea portantă a terasamentelor și că lucrările respective au fost recepționate pe faze de execuție.

1.2. CONDIȚII TEHNICE

1.2.1 Elemente geometrice și abateri limită

Grosimea stratului de formă este cea prevăzută în proiect sau în caietul de sarcini speciale.

Împietruirea existentă poate alcătui stratul de formă, dacă este pe toată lățimea drumului și dacă are grosimea de min. 10 cm sau dacă prin scarificare și reprofilare pe toată lățimea patului drumului se obține o grosime min. 10 cm. Straturile de formă se prevăd pe toată lățimea terasamentelor.

Pantele în profil transversal, ale suprafeșelor straturilor de formă sunt aceleași ca ale suprafeței îmbracăminților, admisându-se aceleași toleranțe ca ale acestora, cu respectarea punctului 3.5.

La drumuri cu mai mult de două benzi de circulație și la autostrăzi, pantele în profil transversal trebuie să fie de 3,5-4%.

Suprafața straturilor de formă trebuie să aibă pante transversale de 10-12% pe ultimii 80 cm până la taluzurile drumului, în vederea evacuării rapide a apelor.

Declivitățile în profil longitudinal ale suprafeței straturilor de formă sunt aceleași ca ale îmbracăminșilor sub care se execută, prevăzute în proiect.

Abaterile limită la lățimea stratului de formă sunt de $\pm 0,05$ m față de axă și de $\pm 0,10$ m la lățimea întreagă; la cotele de nivel ale proiectului toleranțele sunt tot de $\pm 0,05$ m. Abaterile limită se admit în puncte izolate, care nu sunt situate în același profil transversal sau în profiluri consecutive.

1.3. MATERIALE FOLOSITE

1.3.1. Pământuri

Pământurile necoezive și coezive care se folosesc la realizarea straturilor de formă se clasifică



proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

și se identifică, conform SR EN ISO 14688-2, în funcție de compoziția granulometrică așa cum se indică în tabelul 1 și 2.

În categoria pământurilor coeze se mai cuprind și pământurile macroporice, și anume:

- loess cu fracțiunea 0.01....0,1mm > 60% și greutate volumică de 12-16 kN/m³
- pământ loessoid cu fracțiunea 0,01....0,1 mm < 60%.

Atât loessul cât și pământul loessoid au în general aceleași însușiri și caracteristici; acestea diferă numai prin compoziția granulometrică.

1.3.2. Pământuri coeze și slab coeze

Tabel 1

DENUMIREA PĂMÂNTURILOR		CLASIFICAREA DUPĂ GRANULOMETRICĂ			COMPOZIȚIA I.P.
		Argilă < 0,005 mm	Praf 0,005...0,05 mm	Nisip 0,05...2 mm	
1	2	3	4	5	6
Foarte coeze	Argilă groasă	< 60	variabil	variabil	> 35
	Argilă	35...60	< decât argila	< 30	25...35
Coezive	Argilă prăfoasă	35...50	> decât argila	< decât praf	15...35
	Argilă nisipoasă	30...60	< decât argila	> 30	15...35
	Argilă prăfoasă nisipoasă	30...35	> decât argila	> 30	15...25
Slab coeze	Praf argilos	15...30	> decât argila	< 30	10...25
	Praf argilos nisipos	15...30	> decât argila	> 30	5...20
	Praf	0...15	> decât argila	< 30	5...15
	Praf nisipos	0...15	> decât argila	> 30	0...10
	Nisip argilos	15...30	< decât argila	> decât praf	5...20
	Nisip prăfos	0...15	< decât argila	> decât praf	0...10

Pământul loessoid diferă de loess prin granulozitate, având un conținut mai mare de argilă sau nisip.

1.3.3. Pământuri necoezive



Tabel 2

DENUMIRE PĂMÂNT NECOEZIV	Dimensiunea preponderentă a fragmentului solid - mm
Bolovăniș	70...200
Pietriș mare	20...70
Pietriș mic	2...20
Nisip mare	0.5...2
Nisip mijlociu	0,25...0,5
Nisip fin	0,05...0,25

1.3.3.1. Pământurile coeze sau slab coeze folosite la realizarea straturilor de formă prin tratare cu var, stabilizare cu zgură granulată și var sau prin stabilizare mecanică, trebuie să nu conțină materiale organice în procent mai mare de 5%.

1.3.4. Var

Pentru tratare sau pentru stabilizare cu var se pot folosi următoarele tipuri de var:

- var nehidratat măcinat, conform SR 9310;
- var pentru construcții, tip CL 90 sau CL 80, conform SR EN 459 – 1.

Condițiile de calitate pe care trebuie să le îndeplinească aceste materiale, conform prevederilor standardelor respective, sunt arătate în tabelul 3.

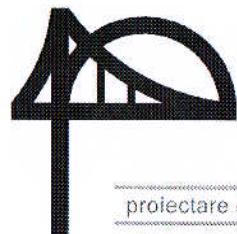
Transportul varului nehidratat măcinat și a varului hidratat în pulbere se face cu vagoane cisternă sau cisterne auto, iar transportul varului bulgări se face cu mijloace de transport acoperite, ferite de umezeală.

Depozitarea varului nehidratat măcinat și a varului hidratat în pulbere se face în silozuri metalice, iar varul bulgări se depozitează în spații acoperite, ferit de umezeală, pe platforme curate.

Fiecare lot de livrare, indiferent de tipul varului, va fi însoțit de un document de certificare a calității care se va păstra în registrul de șantier.

Tabel 3

CARACTERISTICI	Var nestins, măcinat	Var pentru construcții						Metoda de încercare
		Nestins, bulgări		Stins, pulbere				
	Tipuri de var							
		CL 90	CL 80	CL 90	CL 80	CL 90	CL 80	



proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

Oxid de calciu și magneziu,	% min	90	80	90	80	90	80	SR EN 196 – 2	
Oxid de magneziu,	% max	≤ 10							
Dioxide de carbon,	% max	5	4		7	4	7		
Trioxid de sulf,	% max	2							
Durata de stingere determinată pe probe luate în timpul încărcării lotului, (t_0), minute		≤ 15		≤ 15		-		SR EN 459 – 2	
Temperatura finală de stingere determinată pe probe luate în timpul încărcării lotului, (T_{max}), °C		≥ 60	≥ 50	≥ 60	≥ 50	-	-		
Finetea de măcinare, rest pe sitele: - 0,09 %		≤ 7		-	-	≤ 7			
- 0,20 %		≤ 2		-	-	≤ 2			
Densitate aparentă, kg / dm ³		-		-		0,3...0,6			
Randament în pastă, dm ³ / 10 kg		-		-		≥ 26			
Apă liberă, %		-		-		≤ 2			

1.3.5. Ciment

La stabilizarea pământurilor coeze cu var și ciment se vor utiliza lianții hidraulici rutieri, care trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR ENV 13282.

Depozitarea lianților hidraulici rutieri se va face în saci, în încăperi aerisite și ferite de umezeală sau în vrac în silozuri închide și ferite de umezeală.

1.3.6. Apă

Apa utilizată la realizarea straturilor de formă poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 1008. În timpul utilizării pe șantier se va evita poluarea apei cu detergenti, materii organice, uleiuri, argile etc.

1.3.7. Controlul calității materialelor

Controlul calității materialelor înainte de punerea lor în operă se face în conformitate cu prevederile tabelului 4.

Tabel 4



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru, bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

projectare drumuri • projectare poduri • consultanță tehnică în construcții • projectare instalații • projectare construcții civile

Material	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifică	FRECVENȚA MINIMĂ		Metode de determinare conform
		La aprovisionarea materialelor	Înainte de utilizare	
Pământuri coezive	Compoziție granulometrică	O probă la fiecare lot aprovisionat	-	STAS 1913/5 STAS 1913/4 SR EN ISO 14688-2
	Indicele de plasticitate	O probă pe fiecare furnizor	-	
	Conținutul de substanțe organice și humus	Din buletinul de la furnizor	-	
	Umiditate	-	O probă pe schimb	
Pământuri necoezive sau deșeuri de carieră	Compoziție granulometrică	O probă la fiecare lot aprovisionat	-	SR EN 1097-2
	Rezistență la sfărâmare prin compresiune pe piatră spartă în stare uscată	O probă pe fiecare furnizor	-	
	Coeficient de gelivitate pe piatră	Din buletinul de la furnizor	-	
	Umiditate	-	O probă pe schimb	
Pământuri necoezive sau material pietros aluvionar	Compoziție granulometrică	O probă la fiecare lot aprovisionat	-	SR EN 1097-2
	Echivalentul de nisip	O probă la fiecare lot aprovisionat	-	
	Umiditate	-	O probă pe schimb	



Var	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	La fiecare lot aprovisionat	SR EN 459-2
	Finețea	La fiecare lot aprovisionat și la expirarea termenului de garanție	
	Densitatea aparentă a varului hidratat în pulbere	La fiecare lot aprovisionat și la expirarea termenului de garanție	
	Durata de stingere	La fiecare lot aprovisionat și la expirarea termenului de garanție	

1.4. EXECUȚIA STRATULUI DE FORMĂ

1.4.1. Pregătirea stratului suport

Execuția stratului de formă va începe numai după terminarea execuției terasamentului pe toată lățimea platformei drumului și recepționarea preliminară a acestora, conform prescripțiilor caietului de sarcini pentru terasamente.

Terasamentele în rambleu se vor executa și recepționa la cota patului minus grosimea stratului de formă când acesta este realizat din pământuri necoezive, la cota patului când stratul de formă este realizat, într-o singură reprise, din pământ coeziv stabilizat mecanic, cu var sau zgură granulată și var, sau la cota patului minus jumătate din grosimea stratului de formă din pământ coeziv stabilizat, când acesta se execută în două reprise.

Straturile de formă se execută conform profilului transversal tip proiectat, pe toată lățimea platformei drumului sau autostrăzii.

1.4.2. EXECUȚIA STRATULUI DE FORMĂ DIN PĂMÂNT COEZIV TRATAT CU VAR

Dozajul de var pentru tratarea pământurilor coeze este de 2...4% raportat la masa pământului uscat. Alegerea tipului de var și a dozajului se efectuează conform tabelului 8, în funcție de umiditatea pământului în comparație cu umiditate optimă de compactare W_{opt} determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13, corespunzătoare domeniului umed.

Valorile date în tabelul 5 sunt orientative, dozajele de var, precum și tipul de var se vor stabili de către un laborator de specialitate prin încercări conform STAS 10473/2 pe epruvete cilindrice confectionate din amestecuri de pământ și var nestins măcinat sau var stins în pulbere.

Tabel 5



Denumirea pământurilor	Umiditatea pământului	Dozaj în procente din masa		
		var bulgări	var nestins măcinat	var stins pulbere
Pământuri foarte coeze și coeze și necoeze	De la $W_{opt} + 4\ldots 7\%$ până la $W_{opt} + 12\ldots 15\%$	4	4	-
	Sub $W_{opt} + 4\ldots 7\%$	3	3	4
Pământuri slab coeze	De la $W_{opt} + 4\ldots 7\%$ până la $W_{opt} + 12\ldots 15\%$	3	3	-
	Sub $W_{opt} + 4\ldots 7\%$	2	2	3

Dozajul de var nestins, bulgări sau măcinat, poate fi mărit față de cel prevăzut în tabelul de mai sus în cazul tratării unor pământuri cu umiditate naturală mai mare decât umiditatea optimă de compactare $W_{opt} + 10\ldots 15\%$ contându-se pe o reducere a umidității de 1...2% pentru fiecare procent suplimentar de var nestins utilizat.

Se interzice execuția stratului de formă în perioadele cu precipitații și cu temperaturi atmosferice negative.

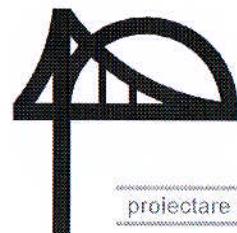
În cazul în care execuția stratului de formă se face în perioada imediat premergătoare înghețului, sectoarele respective vor fi astfel alese încât acestea să nu fie date circulației de șantier decât după o perioadă de min. 14 zile cu temperaturi pozitive ale aerului.

Execuția stratului de formă se face prin amestecarea in situ a pământului cu var și prin compactarea amestecului astfel realizat până la obținerea gradului de compactare prescris.

În funcție de utilajele folosite și de grosimea stratului de formă prevăzută în proiect, Antreprenorul va stabili pe baza unei experimentări dacă execuția se face într-o repriză sau mai multe reprez de lucu

Experimentarea se va face pe un tronson de drum de cel puțin 30 m lungime și pe toată lățimea drumului și care va avea ca scop determinarea în condițiile execuției pe șantier a următoarelor:

- dozajul de var pentru diversele tipuri de pământ
- grosimea optimă de execuție într-o repriză a stratului stabilizat
- umiditatea optimă de compactare
- componența atelierului de compactare
- intensitatea de compactare (numărul optim de treceri a atelierului de compactare).



projectare drumuri • projectare poduri • consultanță tehnică în construcții • projectare instalații • projectare construcții civile

Rezultatele obținute pe porțiunea de drum realizată experimental, cu caracteristici corespunzătoare prevederilor prezentului caiet de sarcini după aprobarea de către Inginer, se înscriu în registrul de șantier respectarea lor fiind obligatorie pe tot parcursul execuției lucrărilor.

La execuția stratului de formă, Antreprenorul va efectua în mod obligatoriu următoarele operațiuni:

a. scarificarea sau după caz, așternerea pământului și răspândirea varului cu ajutorul repartizatorului de fondanți chimici pe suprafața stratului, astfel încât să se asigure dozajul de var stabilit în laborator și confirmat de experimentarea pe teren;

b. realizarea amestecului de pământ și var, prin treceri succesive ale utilajelor specifice (malaxor rotativ, freză rutieră sau grăpă polidisc), până se realizează o fărâmătare corespunzătoare a pământului și un amestec căt mai omogen de pământ și var. Dacă se utilizează var bulgări, se continuă amestecarea până la stingerea totală a varului; se consideră că fărâmătarea pământului este corespunzătoare dacă gredul de fărâmătare al acestuia este, în min. 95% din determinări, mai mare de 70%. Gradul de fărâmătare se determină conform STAS 10473/2;

c. se determină umiditatea aerului W_a și în funcție de valoarea acesteia se iau următoarele măsuri:

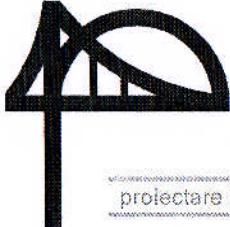
- dacă

- $W_a < W_{opt} - 3\%$ se adaugă cantitatea de apă necesară și se efectuează încă 2 – 3 treceri
- $W_{opt} - 3\% < W_a < W_{opt} + 3\%$ se trece la operațiunea următoare
- $W_a > W_{opt} + 3\%$ se continuă operația de amestecare sau se lasă pământul tratat să se usuce până când umiditatea acestuia devine $W_{opt} \pm 3\%$

d. se nivelează cu lama autogrederului la profilul necesar;
e. în intervalul 8...28 h de la sfârșitul operației de amestecare se efectuează compactarea amestecului de pământ cu var, cu ajutorul atelierului de compactare stabil. Se recomandă compactori cu pneuri statici autopropulsați.

Compactarea se va face până la realizarea, în cel puțin 95% din punctele de măsurare, a unui grad de compactare min. 98% din densitatea în stare uscată maximă determinată prin Încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13, și de min. 95% în toate punctele de măsură.

La execuția stratului de formă reparația a două, pământul adus de la sursă cu autobasculanta, se descarcă, se împrăștie cu lama autogrederului pentru a nu depăși toleranțele admise.



1.5. Controlul calității execuției

Operațiunile de verificare a calității lucrărilor pe percursul execuției și frecvența cu care se efectuează acestea sunt arătate în tabelul 6

Tabelul 6

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă	Metoda de verificare
Respectarea proceselor tehnologice	permanent	-
Umiditatea pământului după împrăștiere	Zilnic și ori de câte ori este necesar	1913/1
Dozajul de var	Zilnic și ori de câte ori este necesar	-
Umiditatea amestecului de var și pământ	zilnic	1913/1
Gradul de sfărâmare al pământului după amestecare cu var și omogenizare a amestecului	În cel puțin 2 puncte la 1000 m ³	10473/2
Gradul de compactare al stratului de formă	În cel puțin două puncte la 1500 m ²	10473/2 1913/15
Respectarea uniformității grosimii stratului de formă	Prin sondaj, cel puțin unul la 200 m de drum	-

Verificarea capacitatei portante la nivelul straturilor de formă și a uniformității execuției acestora se efectuează prin măsurări cu deflectometru cu pârghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacitatei portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31.

Conform Normativului CD 31, capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de formă se consideră corespunzătoare dacă valoarea admisibilă a deflexiunii (d_{adm} 0,01 mm), corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 KN) are valori mai mari în cel mult 10% din punctele de măsurare.

Uniformitatea execuției se consideră satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variație este sub 40%.

Toate operațiunile efectuale zilnic de laborator se vor înscrie într-un registru de laborator, care



proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

în afară de descrierea determinărilor și rezultatelor obținute va include și:

- datele meteorologice privind temperatura aerului și prezența precipitațiilor;
- măsurările tehnologice luate de constructor.

1.6. MĂSURI DUPĂ EXECUȚIA STRATULUI DE FORMĂ

Straturile de formă se dă circulației de șantier, cu excepția sectoarelor cu straturi de formă din pământuri coeze tratate cu var sau stabilizate cu zgură granulată și var, sau var – ciment, care au fost executate în perioada imediat premergătoare înghețului.

În cazul în care prin circulație se produc denivelări accentuate ale stratului de formă care permite stagnarea apei din precipitații pe suprafața stratului, acestea vor fi remediate prin tăierea cu lama autogrederului, iar eventualele zone necompactate se compactează cu placa vibratoare sau cu maiul mecanic.

În perioadele de timp nefavorabile, caracterizate prin precipitații abundente și care au determinat supraumezirea terasamentului, este contraindicată darea circulației de șantier a stratului de formă proaspăt executat. Acesta va fi supus numai circulației strict necesare execuției stratului de fundație.

În cazul straturilor de formă din pământuri coeze stabilizate cu tratat cu var sau stabilizat cu zgură granulată și var sau cu var – ciment stratul de fundație se va executa după min. 14 zile de la execuția stratului de formă și numai după verificarea portanței terasamentului rutier la nivelul stratului de formă conform alineatului 1.5 după receptia pe fază a acestuia.

La straturile de formă din pământ stabilizat cu zgură granulată și var suprafața stratului se va menține în permanență în stare umedă prin stropire cu apă, până la execuția stratului de fundație sau cel puțin 14 zile dacă execuția stratului de fundație se face mai târziu.

1.7. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

1.7.1. Recepția pe faze de execuție

Recepția pe fază a stratului de formă se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitățile impuse de proiect și caietul de sarcini, precum și constatăriile consemnate pe percursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie "Proces verbal de recepție pe fază" în care sunt specificate remedierile care sunt necesare, termenul de execuție a acestora și eventualele recomandări cu privire



proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

la modul de continuare a lucrărilor.

1.7.2. Recepția preliminară la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară a stratului de formă se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări conform normelor legale în vigoare.

Comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile documentației tehnice aprobată, față de documentația de control și procesele verbale de recepție pe faze, întocmite în timpul execuției lucrărilor.

1.7.3. Recepția finală

Recepția finală a stratului de formă se face odată cu îmbrăcămîntea, după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia.

Recepția finală se va face conform prescripțiilor legale în vigoare.

1.8. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

1. Acte normative

Ordin comun MT/MI nr. 411/1112/2000 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

NSPM nr. 79/1998 Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor

Ordin AND nr. 116/1999 Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări și întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor

Ordin MI nr. 775/1998 Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

2. Reglementări tehnice

CD 31 Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.

3. Standarde

SR EN 1097-2 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și

fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.

SR EN ISO 14688-2

Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare

STAS 1913/1

Teren de fundare. Determinarea umidității.

STAS 1913/4

Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.

STAS 1913/5

Teren de fundare. Determinarea granulozității.

STAS 1913/12

Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contractii mari.

STAS 1913/13

Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.

STAS 1913/15

Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.

STAS 2914

Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.

STAS 12253

Lucrări de drumuri. Straturi de formă. Condiții tehnice de calitate.



NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).





CAPITOLUL 3

STRAT DE FUNDAȚIE DIN BALAST

1.1. GENERALITĂȚI

1.1.1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și receptia straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice sau ale străzilor.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR EN 13242, SR EN 13043, SR EN 12620 și de stratul de fundație realizat conform STAS 6400-84.

1.1.2. Prevederi generale

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

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

1.1.2.3. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

1.1.2.4. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea „Beneficiarului”, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

1.2. MATERIALE

1.2.1. Agregate naturale

1.2.1.1. Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granula maximă de 63 mm.

1.2.1.2. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

1.2.1.3. Caracteristicile fizico-mecanice pentru balastul 0-63 din fundație vor fi conform, tabelul 1.

1.2.1.4. Balastul amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63, fie direct din balast, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 1.

1.2.1.5. Limitele de granulozitate ale agregatului total în cazul balastului amestec optimal sunt arătate în tabelul 2.

1.2.1.6. Agregatul (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp, în depozite intermediere, pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea Inginerului.

1.2.1.7. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.



proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

1.2.1.8. Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor.

1.2.1.9. În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor provenite din surse diferite.

1.2.1.10. În cazul în care la verificarea calității balastului sau a balastului amestec optim aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul 1 aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE		
	AMESTEC OPTIM	FUNDATII RUTIERE	COMPLETAREA STRUCT. RUTIERE LA ÎNGHEȚ-DEZGHEȚ - STRAT DE FORMĂ -
Sort	0-63	0-63	0-63
Conținut de fractiuni %			
Sub 0.02 mm	max.3	max.3	max.3
Sub 0.2 mm	4-10	3-18	3-33
0-1 mm	12-22	4-38	4-53
0-4 mm	26-38	16-57	16-72
0-8 mm	35-50	25-70	25-80
0-16 mm	48-65	37-82	37-86
0-25 mm	60-75	50-90	50-90
0-50 mm	85-92	80-98	80-98
0-63 mm	100	100	100
Granulozitate	Conform figurii		
Coef. de neuniformitate (Un) min.	-	15	15
Echiv. de nisip (EN) min.	30	30	30
Uzura	30	50	50

Tabel 2

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... în mm						
		0.02	0.2	1	4	8	25	63
0-63	Inferioară	0	4	12	28	35	60	100
	superioară	3	10	22	38	50	75	100

1.2.2. Apa

Apa nec. compactării str. de balast sau balast amestec optim poate să provină din rețea publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

1.2.3. Controlul calității balastului sau a balastului amestec optim înainte de realizarea stratului de fundație

Controlul calității se face de către Antreprenor, în conf. cu prevederile cuprinse în tabelul 3.



Tabel 3

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
	La aprovizionare	La locul de punere în operă	
1 Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2 Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului.	O probă la fiecare lot de 500 t, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	SR EN 933-1
			SR EN 933-8 STAS 4606
3 Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteo	STAS 4606
4 Rezistență la uzură	O probă la fiecare lot aproviz. pt fiecare sursă /sort la fiecare 5000 t	-	SR EN 1097-2

1.3. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

1.3.1. Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale balastului amestec optimal se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83 se stabilește:

du max. P.M. = greutatea volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm³

Wopt P.M. = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

1.3.2. Caracteristicile efective de compactare

1.3.2.1. Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul sănătățierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

du ef = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm³;

W ef = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare gc.

$$gc. = \frac{du.ef}{du.max.PM} \times 100$$

1.3.2.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art. 3.5.2.

1.4. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

1.4.1. Măsuri preliminare

1.4.1.1. La execuția stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente, sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

1.4.1.2. Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare



punerii în operă a balastului sau balastului amestec optimal.

1.4.1.3. Înainte de aşternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații: drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordurile stratului de fundație la acestea, precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

1.4.1.4. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută și se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau în cazul rambleelor deasupra terenului.

1.4.1.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast, se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registru de șantier.

1.4.2. Experimentarea punerii în operă a balastului sau a balastului amestec optimal

1.4.2.1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componenței atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii din proiect și pentru o suprafațare corectă.

1.4.2.2. Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în operă;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare=Q/S

Q = volumul de balast pus în operă, în unitatea de timp (oră, zi, schimb), exprimat în mc;

S = suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimată în m².

În cazul folosirii de utilaje de același tip, în tandem, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

1.4.2.3. Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrării. Caracteristicile obținute pe acest tronson se vor consemna în registru de șantier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

1.4.3. Punerea în operă a balastului

1.4.3.1. Pe terasamentul recepționat se așterne și se nivelează balastul într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și de grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental.

Așternerea și nivelarea se face la şablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

1.4.3.2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

1.4.3.3. Compactarea straturilor de fundație din balast se face cu atelierul de compactare stabilit



pe tronsonul experimental, respectându-se compoziția atelierului, viteza utilizării de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

1.4.3.4. Pe drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor.

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

1.4.3.6. Este interzisă folosirea balastului înghețat.

1.4.3.7. Este interzisă aşternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau pojghiță de gheață.

1.4.4. Controlul calității compactării balastului

1.4.4.1. În timpul execuției stratului de fundație din balast se vor face, pentru verificarea compactării, încercările și determinările arătate în tabelul 4.

Tabelul 4

Nr. crt.	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICA CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERĂ	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de banda de circulație	STAS 4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutății volumice în stare uscată	Zilnic în minim 3 puncte pentru suprafețe <2.000 m ² și minim 5 puncte pentru suprafețe >2.000 m ² de strat	STAS 1913/15 STAS 12288
6	Determinarea capacitații portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 7.5 m	Normativ CD 31

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast, aceasta se determină prin măsurători cu deflectometru cu pârghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacitații portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31.

1.4.4.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- compozitia granulometrică a balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare, obținute prin metoda proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată);
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).



1.5. CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

1.5.1. Elemente geometrice

1.5.1.1. Grosimea stratului de fundație din balast sau din balast amestec optimal este cea din proiect.

Abaterea limită la grosime poate fi de maximum ± 20 mm. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de strat executat.

Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

1.5.1.2. Lățimea stratului de fundație din balast sau din balast amestec optimal este prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi de ± 5 cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

1.5.1.3. Panta transversală a fundației din balast sau balast amestec optimal este cea a îmbrăcăminții sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu ± 0.5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță.

1.5.1.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de ± 10 mm.

1.5.2. Condiții de compactare

Straturile de fundație din balast sau balast amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare, minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13:

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III:
 - 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
 - 98%, în toate punctele de măsurare.
- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V:
 - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95%, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în tabelul 5 (conf. CD 31).

Tabel 5

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal h (cm)	Valorile deflexiunii admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământuri de tipul (conform SR EN ISO 14688-2)		
	Conform STAS 12253/84	Nisip prăfos, nisip argilos (P3)	Praf nisipos, praf argilos-nisipos, praf argilos (P4)	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă (P5)
10	185	323	371	411
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201



Măsurările de capacitate portantă se vor efectua în conf. cu prevederile normativului CD 31.

Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman efectuate în scopul calității execuției lucrărilor de fundații se va face prin examinarea modului de variație la suprafața stratului de fundație, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 kN) și a valorii coeficientului de variație (C_v).

Uniformitatea execuției este satisfăcătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundație, valoarea coeficientului de variație este sub 35%.

1.5.3. Caracteristicile suprafetei stratului de fundație

Verificarea denivelărilor suprafetei fundației se efectuează cu ajutorul latei de 3.00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal, măsurările se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de $\pm 2,0$ cm;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prezăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafetei fundației.

1.6. RECEPȚIA LUCRĂRIILOR

1.6.1. Recepția pe faza determinantă

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Art. 5,11,12,13 și 14.

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

În urma acestei recepții se încheie „Proces verbal” în registrul de lucrări ascunse.

1.6.2. Recepția preliminară, la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări, conform regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

1.6.3. Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile prevederilor regulamentului aprobat cu HGR 273/94.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

1. Acte normative

Ordin comun MT/MI nr. 411/1112/2000 - 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.

- Norme generale de protecția muncii.
- Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
- Norme de prevenire și stingere a incendiilor și



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament 2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

projectare drumuri • projectare poduri • consultanță tehnică în construcții • projectare instalări • projectare construcții civile

Ordin AND nr. 116/1999

dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

- instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

2. Reglementări tehnice

CD 31

- Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacitatei portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.

CD 148-2003

- Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor din balast.

3. STANDARDE

SR EN ISO 14688-2:

- Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere

SR EN 13242

- Lucrări de drumuri. Aggregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate

SR EN 13043

- Aggregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate

SR EN 12620

- Lucrări de drumuri. Aggregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate

SR EN 933-1

- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere

SR EN 933-8:2001

- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip

SR EN 1097-1

- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură

STAS 1913/1

- Teren de fundare. Determinarea umidității.

STAS 1913/5

- 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 6400

- 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.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).





CAPITOLUL 4

STRAT DE FUNDĂȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ

1.1. GENERALITĂȚI

1.1.1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și receptia straturilor de fundație din piatră spartă sau piatră spartă amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor. El cuprinde condițiile tehnice prevazute în SR EN 13242, SR EN 13043, SR EN 12620 care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite și în STAS 6400 de stratul de piatră executat.

1.1.2. Prevederi generale

1.1.2.1. Fundația din piatră spartă amestec optimal 0-63 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect.

1.1.2.2. Fundația din piatră spartă 40-80, se realizează în două straturi, un strat inferior de minimum 10 cm de balast și un strat superior din piatră spartă de 12 cm, conform prevederilor STAS 6400.

1.1.2.3. Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de formă sau realizarea unor măsuri de imbunătățire a protecției patului, iar acesta este constituit din pământuri coeze, stratul de fundație din piatră spartă 0-63 se va realiza în mod obligatoriu pe un substrat de fundație care poate fi:

- substrat izolator de nisip de 7 cm grosime după cilindrare;
- substrat drenant din balast de minim 10 cm grosime după cilindrare

Când stratul inferior al fundației rutiere este alcătuit din balast, acesta preia și funcția de substrat drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuare a apei.

1.1.2.4. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor incercărilor și determin. rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

1.2. MATERIALE

1.2.1. Agregate naturale

1.2.1.1. Pentru execuția fundațiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

a) Pentru fundație din piatră spartă mare, 40 – 80:

- balast 0-63 mm în stratul inferior;
- piatră spartă 40-80 mm în stratul superior;
- split 16-25 pentru împănarea stratului superior;
- nisip grăunțos sau savură 0-8 mm ca material de protecție.

b) Pentru fundație din piatră spartă amestec optimal 0 – 63 mm:

- nisip 0 – 4 mm pentru realizarea substratului, în cazul când pământul din patul drumului este coeziv și nu se prevede execuția unui strat de formă, sau balast 0 – 63 mm, pentru substratul drenant;
- piatră spartă amestec optimal 0 – 63 mm.

Nisipul grăunțos sau savura ca material de protecție nu se utilizează când stratul superior este de macadam sau de beton de ciment.

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

1.2.1.3. Agregatele folosite la realizarea stratului de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelele 1, 2 și 3 și nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.





SC DROMCONS SRL

projectare drumuri • projectare poduri • consultanță tehnică în construcții • projectare instalări • projectare construcții civile



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament 2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

50

Nisip – condiții de admisibilitate

Tabelul 1

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

Balast – condiții de admisibilitate pentru fundații

Tabelul 2

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri pătrate)	0 - 63
Conținut de fracțiuni, % max.:	
- sub 0,02 mm	3
- 0...63 mm	100
Coeficient de neuniformitate (U_n), min.	15
Echivalent de nisip (EN), min.	30
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) %, max.	50

Piatră spartă – condiții de admisibilitate

Tabelul 3

Sort Caracteristica	Savură	Piatră spartă (split)			Piatră spartă mare	
	Condiții de admisibilitate					
	0 - 8	8 - 16	16 - 25	25 - 40	40 - 63	63 - 80
Conținut de granule:						
- rămân pe ciurul superior (d_{max}), % max.	5	5	5	5	5	
- trec prin ciurul inferior (d_{min}), % max.	-	10	10	10	10	
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase, % max.	-	10	10	10	-	
Forma granulelor:						
- coeficient de formă, %, max.	-	35	35	35	35	
Coeficient de impurități:						
- corpuri străine, %, max	1	1	1	1	1	
- fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	-	3	3	3	3	
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	-	30	30	30	30	
Rezistență la acțiunea repetată repetată a sulfatului de sodiu	-	6	6	6	6	



(Na ₂ SO ₄) 5 cicluri, % max.				cazul
--	--	--	--	-------

1.2.1.4. Piatra spartă amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-63, fie direct de la concasare dacă îndeplinesc condițiile din tabelul 4 și granulozitatea conform tabelului 5.

Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator cu patru compartimente.

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL – Condiții de admisibilitate

Tabel 4

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate	
	0-40	0-63
Sort		
Conținut de fractiuni, %, max.:		
-sub 0,02 mm	3	3
-sub 0,2 mm	3...14	2...14
-0...8 mm	42...65	35...55
-16...40 mm	20...40	-
-25...63 mm	-	20...40
Granulozitate	să se înscrie între limitele din tabelul 5 și conform figurii 2	
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min.	30	
Uzura cu mașina de tip Los Angeles (LA)%, max.	30	
Rezistență la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă 40-63	

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL – Granulozitate

Tabel 5

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... în mm									
		0.02	0.1	0.2	1	4	8	16	25	40	63
0...40	infer.	0	2	3	12	28	42	60	75	90	-
	super.	3	10	14	30	50	65	80	90	100	-
0...63	infer.	0	1	2	8	20	31	48	60	75	90
	super.	3	10	14	27	42	55	70	80	90	100

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 3 (pentru piatră spartă).

1.2.1.5. Agregatele se vor aproviza din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestora.

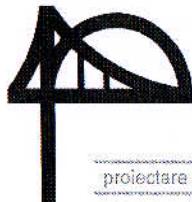
Aprovizionarea agregatelor la locul punerii în operă se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea au calitatea corespunzătoare.

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

1.2.1.7. Controlul calității agregatelor de către Antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 6.

1.2.1.8. Laboratorul șantierului va ține evidență calității agregatelor astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de Furnizor;



- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laboratorul sănătățierului.

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

1.2.2. Apa

1.2.2.1. Apa necesară realizării straturilor de fundație poate să provină din rețea publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

1.2.3. Controlul calității agregatelor înainte de realizarea straturilor de fundație

Controlul calității se face de către Antreprenor prin laboratorul său în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 6.

Tabel 6

ACȚIUNEA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚA MINIMĂ		METODE DE DETERMINARE CONF.
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: -argilă bucăți -argilă aderență -conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606/80
Conținutul de granule alterate, moi friabile, poroase și vacuoare	O probă la max. 500mc pt fiecare sursă	-	-
Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 500mc pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 13242+A1:2008
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	O probă la max. 500t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1:2008
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastieră)	O probă la max. 500mc pt fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1:2008
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodium (Na_2SO_4), 5 cicluri	O probă la max. 500mc pt fiecare sursă	-	STAS 4606/80
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	O probă la max. 500 mc pt fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	SR EN 13242+A1:2008
Uzura	O probă la max. 500mc pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1:2008

1.3. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDАȚIE DIN BALAST ȘI PENTRU STRATUL DE FUNDАȚIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL



1.3.1. Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale amestecului optimal de piatră spartă se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83 se stabilește:
du max. P.M. – greutate volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm³
 $W_{opt} P.M.$ – umiditatea optimă de compactare, exprimată în %

1.3.2. Caracteristicile efective de compactare

1.3.2.1. Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

du_{ef} – greutatea volumică în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm³

W_{ef} – umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare, gc.

$$gc = \frac{du_{ef}}{du_{max}} \times 100$$

1.3.2.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare.

1.4. REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

1.4.1. Măsuri preliminare

1.4.1.1. La execuția stratului de fundație se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

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

1.4.1.3. Înainte de aşternerea agregatelor din straturile de fundație se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundație – drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordările stratului de fundație la acestea - precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

1.4.1.4. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în afara suprafeței de lucru, în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șantului sau deasupra terenului în cazul rambleelor.

1.4.1.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast sau cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în lucru, funcție de sursa folosită, acestea fiind consimilate în registrul de șantier.

1.4.2. Experimentarea execuției straturilor de fundație

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

Experimentarea se va face pentru fiecare tip de strat de fundație – strat de fundație din piatră spartă mare 63-80 pe un strat de balast de min. 10 cm sau fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63, cu sau fără substrat de nisip în funcție de soluția prevăzută în proiect.

În cazul fundației din piatră spartă mare 63 - 80 experimentarea se va face separat pentru stratul inferior din balast și separat pentru stratul de piatră spartă mare.

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

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componentei atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, dacă grosimea prevăzută în proiect se poate



execută într-un singur strat sau două și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafață corectă.

1.4.2.2. Compactarea de probă pe tronsoanele experimentale se va afce în prezența inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite de comun acord.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului fundației ce poate fi executată pe șantier;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

1.4.2.3. Intensitatea de compactare = Q/S

Q – volumul materialului pus în operă, în unitatea de timp (ore, zi schimb), exprimat în mc
 S – suprafață compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp.

În cazul în care se folosește tandem de utilaje de același tip, suprafețele de compactare de fiecare utilaj se cumulează.

1.4.2.4. În cazul fundației din piatră spartă mare 63-80, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din rulouri compresoare ușoare și rulouri compresoare mijlocii, a numărului minim de treceri ale acestor rulouri pentru cilindrarea uscată până la fixarea pietrei sparte 63-80 și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprise a splitului de împănare 16-25, până la obținerea încleștării optime.

Compactarea în acest caz se consideră terminată dacă roțile ruloului nu lasă nici un fel de urme pe suprafața fundației de piatră spartă, iar alte pietre cu dimensiunea de 40 mm aruncate în fața ruloului nu mai pătrund în stratul de fundație și sunt sfărâmate fără ca stratul de fundație să suferă dislocări sau deformări.

1.4.2.5. Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrărilor.

Caracteristicile obținute pe sectorul experimental se vor consemna în registrul de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

1.4.3. Execuția straturilor de fundație

A. FUNDAȚII DIN PIATRĂ SPARTĂ MARE 63-80 PE UN STRAT DE BALAST

1.4.3.1. Piatra spartă mare se așterne, numai după recepția stratului inferior de balast, care, prealabil așternut, va fi umezit.

1.4.3.2. Piatra spartă se așterne și se compactează la uscat în reprise. Până la încleștarea pietrei sparte, compactarea se execută cu cilindrii compresori netezi de 6t după care operațiunea se continuă cu compactare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone. Numărul de treceri ale atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

1.4.3.3. După terminarea cilindrării, piatra spartă se împănează cu split 16-25, care se compactează și apoi urmează umplerea prin înnoroirile a golurilor rămase după împănare, cu savură 0-8, sau cu nisip.

1.4.3.4. Până la așternerea stratului imediat superior, stratul de fundație de piatră spartă mare astfel executat, se acoperă cu material de protecție (nisip grăunțos sau savură).

În cazul când stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor și protecția stratului de fundație din piatră spartă mare.

B. STRATURI DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

1.4.3.5. Pe terasamentele recepționate, realizate din pământuri coeziive și pe care nu se prevăd în proiecte îmbunătățiri ale patului sau realizarea de straturi de formă, se va executa în prealabil un substrat de nisip de 7 cm.

Așternerea și nivelarea nisipului se fac la şablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect pentru stratul de fundație.

Nisipul așternut se umectează prin stropire și se cilindreză.



1.4.3.6. Pe substratul de nisip realizat, piatra spartă amestec optimal se aşterne cu un repartizor – finisor de asfalt, cu o eventuală completare a cantității de apă, corespunzătoare umidității optime de compactare.

Așternerea și nivelarea se fac la şablon cu repectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

1.4.3.7. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier tinând seama de umuditatea agregatului și se adaugă prin stropire uniformă evitându-se supraumezirea locală.

1.4.3.8. Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se compoziția atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compacatare.

1.4.3.9. La drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor.

1.4.3.10. Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație din piatră spartă mare sau din piatră spartă amestec optimal se corectează cu material de aport și se recomactează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se reniveleză și apoi se cilindreză din nou.

1.4.3.11. Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată.

1.4.3.12. Este interzisă de asemenea așternerea pietrei sparte amestec optimal, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheăță.

1.4.4. Controlul calității compactării straturilor de fundație

1.4.4.1. În timpul execuției straturilor de fundație din balast și piatră spartă mare 63-80, sau din piatră spartă amestec optimal, vor face verificările și determinările arătate în tabelul 7, cu frecvența menționată în același tabel.

1.4.4.2. Laboratorul antreprenorului va ține seama de următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- compozitia granulometrică a agregatelor;
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată);
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

Tabel 7

Nr. crt.	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN LUCRU	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1.	Încercarea Proctor modificată: - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal		STAS 1913/13-83
2.	Determinarea umidității de compactare: - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	STAS 1913/1-82
3.	Determinarea grosimii stratului compactat: - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	-
4.	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S: - toate tipurile de straturi	zilnic	-
5.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutății volumice pe teren:	minim 3 pct. pt. supraf. < 2000 mp și minim 5 pct. pt. supraf. >	STAS 1913/15-75



	- strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	2000 mp de strat	STAS 12288/85
6.	Verificarea compactării prin încercarea cu p.s. în fața compresorului	minim 3 încercări la o suprafață de 2000 mp	STAS 6400/84
7.	Determinarea capacitatei portante la nivelul superior al stratului de fundație: - toate tipurile de straturi	în câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pt. fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31 - 2002

1.5. CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE.

1.5.1. Elemente geometrice

1.5.1.1. Grosimea stratului de fundație este cea din proiect.

Abaterea limită la grosime poate fi de maximum +/- 20mm.

Verificarea grosimii se va face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1500 mp suprafață de drum.

Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat receptiei.

1.5.1.2. Lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi de +/- 5 cm.

Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

1.5.1.3. Panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintii sub care se execută, prevăzută în proiect.

Abatere limită este de +/- 4%, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

Declivitățile în profil longitudinal sunt cele ale îmbrăcămintii sub care se execută. Abaterile limită ale cotelor fundației, față de cele din proiect pot fi +/- 10 mm.

1.5.2. Condiții de compactare

1.5.2.1. Straturile de fundație din piatră spartă trebuie compactate până la realizarea încleștării maxime a agregatelor, care se probează prin suprapunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la execuția straturilor și cu dimensiunea de cca 40 mm, aruncată în fața utilajului cu care se execută compactarea.

Compactarea se consideră corespunzătoare dacă piatra respectivă este strivită fără ca stratul să suferă dislocări sau deformări.

1.5.2.2. Straturile de fundație din piatră spartă amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare minime din densitatea în stare uscată maximă determinată determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83:

- pentru drumurile de clasele tehnice I, II și III
 - 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
 - 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și/în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile de clasele tehnice I, II și III
 - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95%, în toate punctele de măsurare.

1.5.2.3. Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarile deformațiilor elastice admisibile, care este de 250 sutimi de mm.

1.5.3. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

Verificarea denivelărilor se face cu dreptarul de 3 ,00 m lungime, astfel:

- în profil longitudinal verificarea se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament 2
Mobil: 0743.119.67
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

54

denivelările admise fiind de maxim +/- 2,0 cm față de cotele proiectate;

- În profil transversal, verificarea se face în dreptul profilelor arătate în proiect și denivelările admise pot fi de maximum +/- 1,0cm, față de cotele proiectate.

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

1.6. RECEPȚIA LUCRĂRIILOR

1.6.1. Recepția pe fază determinantă

Recepția pe fază determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinate, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate.

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

În urma acestei recepții se încheie "Proces verbal" de recepție pe fază în registrul de lucrări ascunse.

1.6.2. Recepția preliminară la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin HG 273/94.

1.6.3. Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat prin HG 273 – 2004.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

1. Acte normative

Ordin comun MT/MI nr. 411/1112/2000 - 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 întreț. drumurilor și podurilor.

Ordinul 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.

2. STANDARDE

SR EN 13242

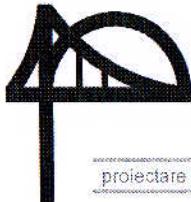
- Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate

SR EN 13043

- Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate

SR EN 12620

- Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate



SC DROMCONS SRL

projectare drumuri • projectare poduri • consultanță tehnică în construcții • projectare instalatii • projectare construcții civile



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament 2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

58

STAS 6400-84

- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundații.
Condiții tehnice generale.

STAS 1913/13-83

- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.

STAS 9348-80

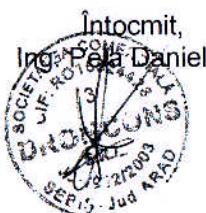
- Mașini și utilaje pentru lucrări terasiere. Compactor static, autopropulsat, cu rulouri metalice. Parametri principali.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).





SC DROMCONS SRL

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

59

CAPITOLUL 5

CAIETE DE SARCINI PODEȚE

PREVEDERI TEHNICE GENERALE

Podețele sunt lucrări de artă a căror deschideri sau sumă a deschiderilor este mai mică sau egală cu 5,00m.

Lumina podețelor se va stabili pe baza unui calcul hidraulic întocmit în conformitate cu "Normativul Departamental pentru calculul hidraulic al podurilor și podețelor".

Lățimea căii de podeț va fi egală cu cea din cale curentă, iar lățimea totală dintre coronamente va fi egală cu lățimea totală a platformei. Podețele se vor executa fără trotuare, cu excepția amplasamentelor în care acest trotuar există și trebuie să î se asigure continuitatea.

Convoaiele de calcul pentru podețe sunt aceleași ca și pentru poduri, conform STAS 1545-89 "Poduri pentru străzi și șosele - Pasarele - Acțiuni"; STAS 3221-86 "Poduri de șosea. Convoaie tip și clase de încărcare".

Din punct de vedere al plasării căii față de suprastructură, podețele se împart în podețe deschise - cu calea direct pe suprastructură - și podețe încărcate - amplasate în corpul rampei la o adâncime de minimum 50cm sub nivelul căii.

Ca alcătuire constructivă, podețele se împart în podețe dalate, ovoidale sau tubulare, din elemente prefabricate sau monolite.

Indiferent de sistem, acestea trebuie să corespundă din punct de vedere al debușeurui și al exploatarii în condiții de siguranță și să fie ușor de întreținut.

Execuția podețelor se face pe bază de proiecte întocmite de unități specializate de proiectare și se aprobă de către beneficiar.

Părțile componente ale podețelor, infrastructură, suprastructură, se execută după aceleași reguli ca și pentru poduri.

Condițiile de fundare, modul de realizare a lucrărilor de sprijinire, cofrare, armare, betonare, descintrare, urmează să îndeplinească condițiile din proiect.

În cazul în care podețele se execută din elemente prefabricate în uzină sau pe șantier, acestea trebuie să fie însoțite de certificate de calitate.

Orice abatere de la condițiile din proiect sau de la prevederile caietului de sarcini se vor aduce la cunoștința beneficiarului.

Eventualele reparații intervenite în urma transportului, manipulărilor, montajului, se vor face pe baza unei tehnologii întocmită de antreprenor și aprobată de beneficiar.

Lucrările ascunse nu vor fi acoperite înainte de a primi viza dirigintelui de șantier.

Proiectul și soluția de adaptare la teren trebuie să țină cont și de modul de întreținere a podețului, pentru funcționarea acestuia în permanență la parametrii proiectați.

- PODEȚE DE POLIETILENĂ DE ÎNALTĂ DENSITATE -

1. INFORMATII GENERALE

Conductele Pecor Optima pot fi folosite ca galerii sau pasaje pentru animale sub drumuri și căi ferate. Dacă sunt bine situate și stratul de fundație este pregătit în mod corect, dacă instalarea este adekvată iar compactarea efectuată corespunzător, conducta va funcționa în mod optim și eficient pe parcursul întregii durate de viață pentru care a fost proiectată. Datorită greutății lor reduse, conductele Pecor Optima pot fi instalate rapid, ușor și cu echipamentul cel mai ieftin.

De asemenea, conductele Pecor Optima pot fi folosite la renovarea unor structuri vechi (galerii din ciment, cărămidă), situație în care conducta este introdusă în galeria veche iar spațiul dintre structura nouă și cea veche este umplut cu beton și amestec de nisip și pietriș, dacă e posibil. Acest gen de soluție permite consolidarea vechii galerii fără a fi necesar o reconstrucție a



acesteia și fără a opri traficul în zonă.

2. PARAMETRII CONDUCTELOR

Conductele Pecor Optima sunt fabricate din polietilenă de înaltă densitate (PEHD) având următoarele caracteristici:

- o bună rezistență la soluții saline NaCl
- o bună rezistență la ulei mineral
- rezistență limitată la benzină .

Proprietățile fizice și mecanice sunt enumerate în tabelul 1.

Tabelul 1: Parametrii conductelor Pecor Optima

Nr. Crt	Parametru	U.M.	Valoare solicitată	Încercat conform
1	Rigiditatea inelului conductei: - SN 6 - SN 8	Kn/m ²	≥6 ≥8	SR-EN-ISO 9969:2008
2	Gradul de rezistență la impact (încercarea fiabilității – T.I.R.) a conductelor la temperatura de 0°C, lungimea mostrelor fiind de 200 mm iar tipul de mai având d90.	%	≤ 10 T.I.R.	SR - EN 744:2003
3	Rezistență la deformare a 30% din diametrul intern	-	Fără deteriorări	

Peretele interior este plan, iar cel exterior este ondulat elicoidal. Pasul și adâncimea ondulării depind de diametrul conductei. Pe lângă funcția de rigidizare, ondulațiile au rolul de a prelua interacțiunea dintre conductă și solul înconjurător pentru a suporta sarcina. Profilul ondulării este ilustrat în figura 1. diametrele conductelor sunt prezентate în tabelul 2.

Conductele Pecor Optima sunt produse în două clase de rigiditate a inelului - SN6 și SN8. Lungimile standard ale conductei sunt de 6 m, 7 m, 8 m. Alte lungimi (de până la 12 m) sunt disponibile la comandă specială. Secțiunile sunt îmbinate cu ajutorul unor manșoane de cuplare. De asemenea, se pot furniza la comandă și coturi la diferite unghiuri pentru a realiza curbarea galeriei. Coturile sunt racordate la conductă folosind manșoanele de cuplare standard.

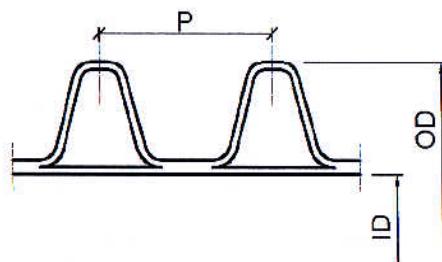


Figura 2. Profilul ondulării conductei Pecor Optima.



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare Instalații • proiectare construcții civile

Tabelul 2. Diametrele conductelor Pecor Optima

Nr. crt.	Diametrul Nominal [mm]	Diametrul Exterior OD [mm]	Diametrul Interior ID [mm]	Suprafața [m ²]	Greutate [kg / m]	Pasul Ondulării [mm]
1	300	357±2%	300±2%	0,07	5,5	55,5
2	400	477±2%	400±2%	0,13	9,6	74,0
3	500	593±2%	500±2%	0,20	15,8	92,0
4	600	724±2%	600±2%	0,28	21,3	108,0
5	700	824±2%	700±2%	0,38	29,1	108,0
6	800	970±2%	800±2%	0,50	36,9	140,0
7	900	1070±2%	900±2%	0,64	46,0	140,5
8	1000	1175±2%	1000±2%	0,79	55,0	142,0

3. PREGATIREA TERASAMENTULUI

Terasamentele se vor realiza conform caietului de sarcini pentru terasamente.

Tuburile se montează pe un pat de nisip și balast, astfel încât capacitatea portantă a terenului sub tub să fie cât mai uniformă.

4. STRATUL TALPA

Porțiunea fundației care intră în contact cu partea inferioară a conductei se numește strat talpă. Acest strat aflat sub conductă trebuie să fie un sol granular, anorganic, rezistent la îngheț. Este recomandată utilizarea unui nisip cu granulația de 0-20 mm. Grosimea minimă a stratului talpă este de 15 cm. Materialul din care este alcătuit acest strat trebuie compactat până la minimum 98%, dar stratul de 5 cm din partea superioară trebuie lăsat relativ afănat pentru a permite o mai bună aşezare a ondulațiilor.

5. DESCRCAREA SI MANIPULAREA CONDUCTEI

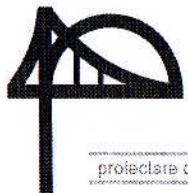
Conductele din PEHD trebuie manipulate cu grijă. Conducta nu trebuie aruncată jos direct din camion, ci ridicată sau rostogolită. Deoarece conductele sunt relativ ușoare, acestea pot fi manipulate cu mâna sau cu echipamente ușoare.

6. INSTALAREA CONDUCTEI

După ce stratul talpă este pregătit, conductele Pecor Optima pot fi instalate. Cu ajutorul manșoanelor de cuplare se pot racorda două sau mai multe lungimi de conductă. Acestea permit legarea capetelor conductelor unul de celalt și suprapunerea lor, obținându-se astfel o structură integrală și continuă (figura 3).



Figura 3. Instalarea conductei Pecor Optima



7. RAMBLEUL

Pentru stabilitatea în sol a structurii este esențial ca zona de umplutură să fie bine pregită (din punct de vedere al selecției, amplasării și compactării materialului de rambleu - figura 4). S-a constatat o tendință de întindere a rambleului transversal, până la jumătatea diametrului conductei pe oricare din lateralele acesteia, dar nu mai puțin de 0,50 m și vertical până la adâncimea acoperirii minim necesar deasupra cheii prezентate în tabelul 3. Adâncimea acoperirii este măsurată de la partea superioară a conductei până la nivelul drumului (luând în calcul și straturile de îmbrăcăminte rutieră). Dacă grosimea îmbrăcămintei rutiere este mai mare decât adâncimea necesară pentru acoperire, stratul minim de material de rambleu de deasupra conductei este de aproximativ 0,10 m.

Tabelul 3: Adâncimea acoperirii minim necesară

Diametru interior (mm)	Umplutura minimă (m)
300	0,30
400	0,30
500	0,30
600	0,30
700	0,35
800	0,40
900	0,45
1000	0,50

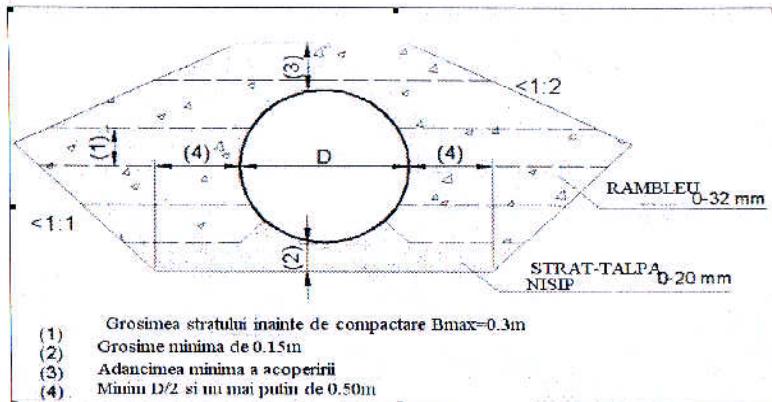


Figura 4. Schița rambleului



Figura 5. Compactarea materialului de rambleu deasupra conductei



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament 2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

63

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

Ca material de rambleu se recomandă folosirea unui amestec de nisip grosier cu o granulație de 0,32 mm. Acesta trebuie distribuit în mod simetric pe ambele părți al conductei în straturi cu o grosime maximă de 0,30 m. Este acceptabilă și o diferență de un strat. Materialul de rambleu din zona imediat apropiată a conductei trebuie compactat la minimum 95% , în timp ce în rest solul va trebui să aibă o densitate de 98% verificată prin încercarea Proctor.

Rambleierea și compactarea pe flancuri este foarte importantă. Între materialul de pe flancuri și suprafața conductei trebuie să se realizeze un contact ferm și total. De aceea, pentru a se asigura o rambleiere adecvată a acestei zone se recomandă așezarea și compactarea manuală.

Compactarea restului de material de rambleu poate fi efectuată manual sau cu ajutorul unui echipament mecanic. Mult mai important decât metoda de rambleiere este modul în care se face aceasta: doar cu mare grijă se poate asigura un rambleu uniform compactat. Rambleul din imediata apropiere a conductei trebuie compactat cu echipamente operate manual. Echipamentul greu, de tipul cilindrului compactor- vibrator poate fi folosit la o distanță de 1,0 m de conductă. Toate echipamentele trebuie conduse paralel cu lungimea conductei.

După ce umplutura a ajuns la partea superioară a conductei, pentru împrăștierea și compactarea rambleului de deasupra se va folosi doar echipament ușor (figura 5). Umplutura trebuie așezată și compactată în direcția transversală a conductei.

De asemenea trebuie avută o grijă deosebită la compactarea cu rambleu în zona capetelor de admisie și evacuare ale conductei mai ales dacă acestea sunt oblice. Se vor folosi doar echipamente ușoare.

8. FINISAREA CAPETELOR DE ADMISIE SI EVACUARE

Unul dintre avantajele principale ale folosirii conductelor Pecor Optima este că nu necesită construirea unor pereti de închidere din beton. În cele mai multe cazuri capetele conductei sunt oblice, iar taluzul se pavează cu pietre, blocuri de granit sau beton sau alt material disponibil în zonă ori pur și simplu se plantează cu iarbă.

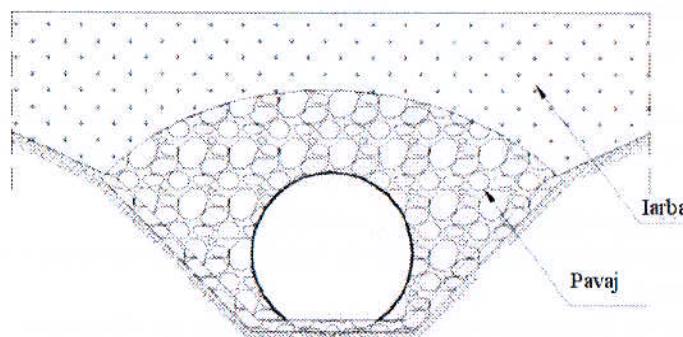


Figura 6. Exemplu de finisare a capătului conductei

COFRAJE

Date generale

Cofrajele sunt structuri provizorii alcătuite, de obicei, din elemente reutilizabile, care montate în lucrare, dău betonului forma proiectată. În termenul de cofraj se includ atât cofrajele propriu-zise, cât și dispozitivele pentru sprijinirea lor, buloanele, țevile, tiranții, distanțierii, care contribuie la asigurarea realizării formei dorite.

Cofrajele și susținerile lor se execută numai pe bază de proiecte, întocmite de unități de proiectare autorizate, în conformitate cu prevederile STAS 7721-90 și ele trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare, prevăzute în proiect,



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament 2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

65

pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se înscrierea în abaterile admisibile

- să fie etanșe, astfel încât să nu permită pierderea laptei de ciment
- să fie stabile și rezistente, sub acțiunea încărcărilor care apar în procesul de execuție
- să asigure ordinea de montare și demontare stabilită fără a se degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor și susținerilor
- să permită, la decofrare, o preluare treptată a încărcării de către elementele care se decofrează
- să permită închiderea rosturilor astfel încât să se evite formarea de pene sau praguri
- să permită închiderea cu ușurință - indiferent de natura materialului din care este alcătuit cofrajul - a golurilor pentru controlul din interiorul cofrajelor și pentru surgerea apelor uzate, înainte de începerea turnării betonului
- să aibă fețele, ce vin în contact cu betonul, curate, fără crăpături sau alte defecte

Din punct de vedere al modului de alcătuire se deosebesc:

- cofraje fixe, confectionate și montate la locul de turnare a betonului și folosite, de obicei, la o singură turnare;
- cofraje demontabile, staționare, realizate din elemente sau subansambluri de cofraj reutilizabile la un anumit număr de turnări;
- cofraje demontabile mobile, care se deplasează și iau poziții succesive, pe măsura turnării betonului: cofraje glisante sau pășiștoare.

Din punct de vedere al naturii materialului din care sunt confectionate se deosebesc:

- cofraje din lemn sau căpușite cu lemn;
- cofraje tege;
- cofraje furniruite de tip DOKA PASCHAL, îmbinate sau tratate cu rășini;
- cofraje metalice.

În afara prevederilor generale de mai sus, cofrajele vor trebui să mai înndeplinească și următoarele condiții specifice:

- să permită compactarea cât mai bună în zonele de ancore, în special a grinzilor postîntinse;
- să asigure posibilitatea de deplasare și poziția de lucru corespunzătoare a muncitorilor care execută turnarea și compactarea betonului, evitându-se circulația pe armăturile postîntinse;
- să fie prevăzute, după caz, cu urechi de manipulare;
- cofrajele metalice să nu prezinte defecte de laminare, pete de rugină pe fețele ce vin în contact cu betonul;
- să fie prevăzute cu dispozitive speciale pentru prinderea vibratoarelor de cofraj, când aceasta este înscrisă în proiect.

Pregătirea și recepția lucrărilor de cofrare

Înainte de fiecare refolosire, cofrajele vor fi revizuite și reparate. Refolosirea cât și numărul de refolosiri, se vor stabili numai cu acordul beneficiarului.

În scopul refolosirii, cofrajele vor fi supuse următoarelor operații:

- curățirea cu grijă, repararea și spălarea, înainte și după refolosire; când spălarea se face în amplasament, apa va fi drenată în afară (nu este permisă curățirea cofrajelor numai cu jet de aer);
- tratarea suprafețelor, ce vin în contact cu betonul, cu o substanță ce trebuie să ușureze decofrarea, în scopul desprinderii ușoare a cofrajului; în cazul în care se folosesc substanțe lubrifiante, uleioase, nu este permis ca acestea să vină în contact cu armăturile.



În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor, se vor efectua verificări etapizate, astfel:

- preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subansamblurile de cofraje și susțineri;
- în cursul execuției, verificându-se poziționarea în raport cu trasarea și modul de fixare a elementelor;
- final, receptia cofrajelor și consemnarea constatărilor în "Registrul de procese verbale, pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse".

Montarea cofrajelor, pregătirea în vederea turnării betonului, tratarea cofrajelor în timpul întăririi

Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operații:

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

În cazurile în care elementele de susținere a cofrajelor reazemă pe teren se va asigura repartizarea solicitărilor, ținând seama de gradul de compactare și posibilitățile de înmuiere, astfel încât să se evite producerea tasărilor.

În cazurile în care terenul este înghețat sau expus înghețului, rezemarea susținerilor se va face astfel încât să se evite deplasarea acestora în funcție de condițiile de temperatură.

BETOANE PENTRU TIMPANE

Calitatea betoanelor este cea prezăută prin proiect.

Specificații pentru prepararea betonului

Compoziția betonului și materialele componente cu proprietăți specificate sau cu compozиția prescrisă trebuie să fie alese astfel încât să satisfacă cerințele specificate pentru betonul proaspăt și întărit, inclusiv consistența, masa volumică, rezistența, durabilitatea protecția contra coroziunii a pieselor din oțel înglobate, ținând seama de procedeele de producție și metoda prin care se intenționează să se execute lucrările de beton.

Când acestea nu sunt precizate în specificație, producătorul trebuie să selecționeze tipurile și clasele de materiale componente dintre cele căror aptitudine de utilizare este stabilită pentru condițiile de mediu specifice.

Cimentul trebuie ales dintre cele căror aptitudine de utilizare este stabilită, luând în considerare:

- tehnologia de executare a lucrării;
- utilizarea finală a betonului;
- condițiile de tratare (de exemplu tratament termic);
- dimensiunile structurii (dezvoltarea căldurii de hidratare);
- agresiunile mediului înconjurător la care este expusă structura ;
- reactivitatea potențială a agregatelor față de alcaliile din materiale componente.

Agregatele trebuie să se încadreze în curbele granulometrice recomandate pentru prepararea betonului sunt prezentate în figurile K.1, K.2,K.3, K.4, K.5 din anexa K pentru diferite dimensiuni nominale maxime ale agregatelor 0/8, 0/16, 0/22,0/32 și 0/64 mm din normativul NE012-2007.



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament 2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

Tipul, dimensiunile și categoriile de agregate privind de exemplu, aplativarea, rezistența la înghețdezghet, abraziunea, rezistența, conținutul de fin, etc. trebuie să fie selecționate ținând seama de:

- execuția lucrării;
- utilizarea finală a betonului;
- cerințele de mediu înconjurator la care va fi supus betonul;
- toate cerințele pentru agregatele aparente sau agregatele pentru betonul decorativ.

Dimensiunea maximă nominală superioară a agregatului (D_{max}) trebuie selecționată ținând seama de grosimea acoperirii cu beton a armăturilor și dimensiunea minimă a secțiunii elementelor.

Apa de amestec pentru prepararea betoanelor trebuie să respecte specificațiile conform SR EN 1008:2003.

Aditivi folosiți trebuie să respecte specificațiile conform SR EN 934-5:2008.

Specificații pentru betonul întărit

Rezistența se determină, pe baza încercărilor efectuate pe cuburi de 150 mm sau pe cilindri de 150 mm / 300 mm conform SR EN 12390-1:2002, confecționate și conservate conform SR EN 12390-2:2009, din probele prelevate conform SR EN 12350-1:2009.

În cazul determinării rezistenței betonului pe probe prelevate la locul de punere în operă din care se confeționează epruvete care sunt conservate în alte condiții de temperatură și umiditate decât cele descrise în SR EN 12390-2:2009, rezultatele pot servi numai la determinarea controlului întăririi betonului și nu la controlul calității, în sensul atribuirii unei clase de beton.

Rezistența la compresiune trebuie determinată, și este simbolizată f_c, cub , când este determinată pe epruvete cubice și este simbolizată f_c, cil când este determinată pe epruvete cilindrice conform SR EN 12390-3:2009.

Alegerea încercărilor pe cub sau pe cilindri pentru evaluarea rezistenței, trebuie declarată la timp de producător, înainte de livrare.

Livrarea betonului

Utilizatorul trebuie să se pună de acord cu producătorul asupra:

- datei, orei și ritmului livrării și dacă este necesar, să informeze producătorul asupra:
- distanțelor de transport;
- gabaritului, accesului, transporturilor speciale pe șantier;
- metodelor speciale (utilizate) de punere în operă (inclusiv prin pompare);
- volumului betonierelor pentru a se putea respecta programul de punere în opera a betonului;
- limitărilor asupra tipului de vehicule de livrare; exemplu de tip: echipament cu sau fără agitare, dimensiuni, înălțime sau greutate totală.

La livrarea betonului, producătorul trebuie să emită utilizatorului un bon de livrare pentru fiecare șarjă de beton pe care sunt imprimate, stampilate sau înscrise cel puțin informațiile următoare:

- numele centralei de fabricare a betonului gata de utilizare;
- numărul de serie a betonului;
- data și ora de încărcare, aceasta înseamnă momentul primului contact între ciment și apă;
- numărul autovehiculului sau identificarea vehiculului;
- numele cumpărătorului;
- numele și localizarea șantierului;
- detalii sau referințe referitor la specificații, de exemplu numărul de cod, numărul de comandă;
- cantitatea de beton în metri cubi;
- declarația de conformitate cu referințe la specificații și la SR EN 206-1:2002;
- numele sau marca organismului de certificare dacă este cazul;
- ora de sosire a betonului pe șantier;
- ora de începere a descărcării;
- ora de terminare a descărcării.

În plus, bonul de livrare trebuie să furnizeze detaliiile următoare:



a) pentru betonul cu proprietăți specificate:

- clasa de rezistență;
- clasele de expunere (clasele de expunere sau categoriile de beton în conformitate cu tabelul 1 și anexa F cu indicarea combinațiilor de clase de expunere din NE012 – 1 - 2007);
- clasa de conținut de cloruri;
- clasa de consistență sau valoarea specificată;
- valorile limită de compozitie a betonului, când sunt specificate (inclusiv conținutul de apă al agregatelor);
- tipul și clasa de rezistență a cimentului, când sunt specificate;
- tipul aditivilor și adaosurilor, dacă sunt specificate;
- proprietățile speciale, dacă au fost cerute;
- dimensiunea nominală maximă a agregatelor;
- pentru betonul ușor sau betonul greu, clasa de masă volumică sau masa volumică specificată;

Reguli generale de betonare

Executarea lucrărilor de betonare poate începe numai după ce s-a verificat îndeplinirea următoarelor condiții:

- compozitia betonului a fost acceptată de beneficiar;
- sunt realizate măsuri pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele necesare (aggregate, ciment, piese înglobate etc) și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare;
- au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături; dacă de la montarea și recepționarea armăturilor a trecut o perioadă îndelungată și se constată prezența frecventă a ruginii neaderente, armătura se va demonta iar după curățire și remontare se va proceda la o nouă recepție calitativă;
- suprafețele de beton turnat anterior și întărit nu prezintă zone necompactate sau segregate și au rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- nu se întrevede posibilitatea intervenției unor condiții climaterice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună etc);
- în cazul fundațiilor sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor din precipitații sau infiltrări, astfel încât acestea să nu se acumuleze în zona în care se va betona.

Respectarea acestor condiții se va consemna într-un act care va fi aprobat de beneficiar.

Betonul trebuie să fie pus în lucrare în maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare; se admite un interval de maximum 30 minute în cazurile în care durata transportului este mai mică de 30 minute.

La turnarea betonului se vor respecta următoarele reguli generale:

- cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi udate cu apă cu 2...3 ore înainte și imediat înainte de turnare, iar apa rămasă în denivelări se va evacua;
- din mijlocul de transport betonul se va descărca în bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare;
- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare nu se încadrează în limitele de lucrabilitate admise sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătățirea lucrabilității numai prin folosirea unui aditiv superplastifiant dar cu acordul beneficiarului;
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu va depăși 3m pentru elementele cu lățime max. de 1m, respectiv 1,5m înălțime pentru celealte cazuri inclusiv elementele de suprafață de tip placă;
- betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3,0m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub având capătul inferior la max. 1,5m de zona ce se betonează;



- betonul se va răspândi uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de max. 50cm înălțime;
- betonarea se va face continuu până la finalizarea unui element;
- în cazul când s-a produs o intrerupere de betonare mai mare de 2 ore, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafeței rostului și cu acordul beneficiarului.
- în timpul turnării betonului trebuie asigurat că betonul să umple complet formele în care este turnat, nelăsând locuri goale.

Compactarea

Compactarea mecanică a betonului se face prin vibrare.

Se admite compactarea manuală (cu mai, vergele, șipci sau prin ciocânrile cofraj) numai în cazuri accidentale de intrerupere a funcționării vibratorului (defecțiune sau intrerupere de curent) caz în care betonarea trebuie să continue până la poziția corespunzătoare unui rost.

Se pot utiliza următoarele procedee de vibrare:

- vibrarea internă folosind vibratoare de interior (pervibratoare);
- vibrarea externă cu ajutorul vibratoarelor de cofraj;
- vibrare de suprafață cu vibratoare placă sau rigle vibrante.

Alegerea tipului de vibrare se va face în funcție de tipul și dimensiunile elementului (placă, grindă) și de posibilitățile de introducere dintre barele de armătură.

În măsura în care este posibil se vor evita rosturile de lucru.

Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformațiile din contractie se va asigura menținerea umidității betonului protejând suprafețele libere prin:

- acoperirea cu materiale de protecție
- stropirea periodică cu apă
- aplicarea de pelicule de protecție

Protecția va fi îndepărtată după minim 7 zile numai dacă între temperatura suprafeței betonului și cea a mediului nu este o diferență mai mare de 12 C.

Pe timp ploios suprafețele de beton proaspăt se vor acoperi cu prelate sau folii de polietilenă, atât timp cât prin cădere precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

Decofrarea se va face numai după ce betonul a căpătat rezistența necesară.

LUCRĂRI DE PROTECTIE DIN PIATRĂ

La execuția lucrărilor de protecție a malurilor, taluzurilor se va folosi piatră provenită din roci cu structură omogenă, compactă. Nu se admite folosirea pietrei din roci argiloase sau marnoase. Pentru execuția zidăriilor uscate se va folosi numai piatră de carieră. Se recomandă ca piatra să fie extrasă înaintea iernii care precede punerea ieii în lucru.

Forma pietrei brute este neregulată, apropiată de cea paralelipipedică.

Condițiile de calitate pe care trebuie să le satisfacă piatra sunt următoarele:

- Piatra trebuie să fie dură, cu marca de minim 100, negelivă, cu muchii vii la cioplire și dând un sunet clar la lovire cu ciocanul;
- Nu se admit crăpături, zone alterate, strivite sau cuiburi de materii minerale care se degradează ușor;

Rezistența pietrei la gelivitate se determină conform SR EN 12620:2003.

Verificarea execuției podeșelor

Se verifică:

- Respectarea elementelor geometrice în plan și profil transversal
- Realizarea platformei cu material corespunzător



- Semnalizarea punctului de lucru
- Concordanță între situația de pe teren și datele tehnice din proiect
- Cota de fundare din proiect
- Caracteristicile de compactare pentru terasamente conform caietului de sarcini
- Se verifică montarea elementelor prefabricate, calitatea materialelor puse în operă
- Calitatea umpluturilor peste tub conform caietului de sarcini pentru terasamente, respectiv prezentului caiet de sarcini
- Se verifică dimensiunile protecției taluzului, pereuri conform proiectului, calitatea materialelor

Toate verificările (funcție de tipul de materiale folosite) se fac conform normativ NE 012, aprobat de MLPAT cu ordinal nr. 59/N din 24 august 1999 și în conformitate cu Legea nr. 10/95 și în baza unui "Program pentru controlul calității lucrărilor". La toate aceste verificări se încheie: process verbal de lucrări ascunse, proces verbal de recepție calitativă sau proces verbal.

REFERINȚE NORMATIVE

1.1. Acte normative

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO397/24.08.2000

NGPM/1996

NSPM nr. 79/1998

Ordinul MI nr. 775/1998

Ordin AND nr.116/1999

Legea nr. 137/1995

-Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public

-Norme generale de protecția muncii

-Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor

-Norme de prevenire și stingerea incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere

-Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor

-Legea protecției mediului

1.2. Reglementări tehnice

C56/85

-Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente

NE012-1/2007

-Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat

1.3. Standarde

SR EN 13242

-Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră

SR 13043

-Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri.

SR EN 45.014/2000

-Criterii generale pentru declarația de conformitate a furnizorului



SC DROMCONS SRL

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

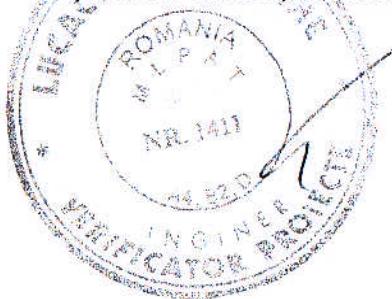


SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament 2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

26

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.
Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.
Pentru referințele nedate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).



Întocmit,
Ing. Peia Daniel

