

ROMANIA - JUDETUL SALAJ
COMUNA BOBOTA
CONSILIUL LOCAL
Nr. 1923
ziua

CAIETE DE SARCINI

AMENAJARE PARCARE CENTRU DERSIDA



Faza: Caiete de sarcini, liste de cantitati
Estimare cheltuieli

Beneficiar: COMUNA BOBOTA,
JUDETUL SALAJ

Amplasment: com. Bobota, jud. Salaj

Proiectant: S.C. DCPD ESTATE S.R.L.

2024

Obiectiv: AMENAJARE PARCARE CENTRU DERSIDA

Beneficiar: COMUNA BOBOTA

Proiectant: S.C. DCPD ESTATE S.R.L.

FAZA: CAIET DE SARCINI, LISTE DE CANTITĂȚI, ESTIMARE CHELTUIELI

6. In toate cazurile in care un rezultat provenit dintr-o verificare sau incercare efectuata pe parcurs, referitoare la rezistenta, stabilitatea, durabilitatea sau functionalitatea lucrarii, depaseste in sens deplorabil abaterile admisibile, prevazute in proiecte sau in prescriptiile tehnice, decizia asupra continuarii lucrarii nu va putea fi luata decat pe baza acordului dat in scris de beneficiar sau cu avizul proiectantului.

7. Este cu desavarsire interzis a se proceda la executarea de lucrari care sa inglobeze sau sa ascunda defecte ale structurii de rezistenta sau care sa impiedice accesul si repararea corecta sau consolidarea acestora.

8. In cazul in care verificarea se face prin sondaj (la faze de lucrari sau la receptiile preliminare), in scopul obtinerii de date asupra corectitudinii verificarilor si inregistrarii efectuate pe parcurs, se va proceda astfel:

- daca un singur rezultat este necorespunzator, se mai efectueaza inca un numar egal de sondaje;

- daca un singur rezultat din noua serie de sondaje este necorespunzator, toate verificarile prevazute in prescriptiile tehnice a se efectua pe parcurs trebuie refacute, cu aceleasi metode sau cu alte metode care sa dea rezultate echivalente.

9. La cererea presedintelui de receptie preliminara a obiectului, intreprinderea executanta va intocmi o prezentare sintetica a tuturor verificarilor si incercarilor efectuate pe parcursul lucrarilor si pe baze de lucrari, prezentare care trebuie sa cuprinda, pe scurt:

- date asupra frecventei verificarilor si probelor efectuate pentru fiecare tronson al obiectului, in comparatie cu prevederile tehnice;

- lista incercarilor suplimentare efectuate pentru cazurile in care probele de control prescrise au dat rezultate nesatisfacatoare, precum si masurile luate in aceste cazuri.

Lista si descrierea sumara a remedierilor efectuate, cu aratarea succinta a cauzelor care le-au facut necesare.

Aceasta prezentare, impreuna cu documentele primare de verificare (registre de procese-verbale de lucrari ascunse si pe fise, buletine de incercari etc.) trebuie sa furnizeze comisiei de receptie - impreuna cu sondajele sale proprii - dovada indubitabila ca lucrarile executate se inscriu in conditiile de calitate prevazute in proiecte si prescriptii tehnice specifice, la limitele abaterilor admisibile.

10. Pentru receptia preliminara sau finala a obiectivelor de constructii, cu instalatiile aferente, proiectantul va prezenta la cererea comisiei de receptie nota prevazuta de reglementarile in vigoare, cuprinzand precizarile asupra aplicarii proiectului, observatiile sale asupra calitatii lucrarilor, punctul sau de vedere asupra conditiilor in care receptia poate fi admisa, confirmarea indeplinirii obligatiilor de predare a indicatiilor asupra normalei ei folosiri si exploatare.

11. Comisia de receptie este obligata a cerceta existenta documentelor incheiate pe parcursul executarii lucrarilor si care privesc verificarile de calitate si incercarile efectuate anterior precum si documentele privind cazurile prevazute la punctul 6

In toate cazurile privind elementele structurilor de constructii sau instalatii, in care aceste documente lipsesc sau consemneaza verificari efectuate cu o frecventa mai mica decat cea prevazuta in proiecte si prescriptii tehnice sau in care rezultatele nu corespund conditiilor de calitate prescrise, comisiile de receptie preliminara nu pot admite receptia decat daca - prin incercari si cercetari suplimentare directe si expertize tehnice - se dovedeste ca obiectul corespunde scopului pentru care a fost proiectat si executat si ca poate fi exploatat in conditii normale. In toate celelalte cazuri, comisia de receptie preliminara este obligata a proceda conform reglementarilor privind efectuarea receptiilor.

12. Procedee de verificare. In functie de momentul efectuării verificarilor, acestea se refera la:

a) Determinarea - prin masuratori - a corespondentei elementelor verificate cu prevederile proiectului, din punct de vedere al pozitiilor, dimensiunilor si modului de rezemare

b) Existenta documentelor de atestare a calitatii materialelor, semifabricatelor, aparatelor utilizate.

c) Efectuarea incercarilor si probelor impuse de proiect si prescriptiile tehnice si intocmirea documentelor cu rezultatele acestora precum si a proceselor-verbale de lucrari ascunse.

d) Examinarea existentei si continutului documentatiilor si proceselor verbale mentionate mai sus precum si a sintezelor si concluziilor acestora.

e) Verificarea directa prin sondaj si efectuarea de incercari suplimentare, in vederea formarii convingerii organelor de control si comisiilor de receptie asupra corectitudinii si valabilitatii documentelor incheiate anterior.

13. Principalele conditii de calitate si verificarile de efectuat sunt cuprinse , pe categorii de lucrari, in Normativul pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii eferente, Indicativ C 56-85. In continuare, sunt prezentate principalele conditii de calitate si verificarile ce trebuiesc efectuate, pe categorii de lucrari.

14. Orice modificari ulterioare in cuprinsul prescriptiilor indicate in lucrare ca si orice noi prescriptii aparute dupa elaborarea lucrarii de fata, se vor respecta in mod obligatoriu chiar daca nu concorda cu prevederile din textul lucrarii.

In concluzie, utilizatorii prezentei lucrari trebuie sa cunoasca si sa mentina la curent listele prescriptiilor, operand treptat in acestea modificarile si completarile survenite.

Obiectiv: AMENAJARE PARCARE CENTRU DERSIDA
Beneficiar: COMUNA BOBOTA
Proiectant: S.C. DCPD ESTATE S.R.L.
FAZA: CAIET DE SARCINI, LISTE DE CANTITĂȚI, ESTIMARE CHELTUIELI

DATE GENERALE

Prezentul caiet de sarcini tratează condițiile tehnice de realizare a lucrărilor de întreținere a unor strazi din comuna Simisna, din județul Salaj.

Lucrările principale necesare de efectuat pentru realizarea investiției sunt următoarele:

- lucrari de sapatura
- strat de fundatie din balast
- strat de bază din piatră spartă
- turnare beton asfaltic BADPC22.4 si BA16
- executie rigola carosabila
- executie trotuar

Pe lângă aceste lucrări principale se vor executa lucrări secundare de terasamente, compactare, etc.

Pe strada cuprinsa in proiect se vor executa parcuri, in suprafata de 940 mp.

Se va executa urmatorul sistem rutier:

- 4 cm strat de uzura BAPC16
- 5 cm strat de legatura din BADPC22.4
- 15 cm strat de baza din piatra sparta
- 30 cm strat de fundatie din balast

Se va executa trotuar pe partea stanga.

Sistem rutier:

- 6 cm pavaj din beton
- 5 cm strat de nisip
- 20 cm strat de piatra sparta

Pentru scurgerea apelor pluviale se vor realiza santuri si rigole carosabile, din beton C30/37, asezate pe un strat de balast cu grosimea de 10 cm.

Rigola carosabila se va arma cu plasa sudata d8x100/8x100.

La accesele proprietatilor se vor executa podete tubulare D300, din tub corugat:

- 11 buc cu lungimea de 6.00 m
- 1 buc cu lungimea de 12.00 m

Toate straturile sistemului rutier propus se vor compacta conform normelor tehnice stabilite.

Obiectiv: AMENAJARE PARCARE CENTRU DERSIDA

Beneficiar: COMUNA BOBOTA

Proiectant: S.C. DCPD ESTATE S.R.L.

FAZA: CAIET DE SARCINI, LISTE DE CANTITĂȚI, ESTIMARE CHELTUIELI

Cap. I GENERALITĂȚI:

Prezenta documentație cuprinde specificațiile tehnice - curente - pentru lucrările aferente lucrărilor de structură, terasamente, fundații, elemente structurale din beton armat și metal, dezafectări (demolări) construcții, intervenții la elemente structurale existente din zidărie de cărămidă și beton armat; în funcție de condițiile locale nu se vor respecta acele specificații tehnice, care nu sunt aplicabile sau sunt în exces.

De asemenea, documentația cuprinde o serie de standarde de referință (standarde românești, normative de execuție a lucrărilor, prescripții tehnice, etc.); în cazul în care pe parcursul elaborării proiectului și execuției lucrărilor, unele din standardele de referință se modifică sau se anulează fiind înlocuite cu altele se vor lua în considerare cele care se încadrează în legislația în vigoare .

În întregul proces de derulare a lucrărilor de execuție sunt implicați trei factori:

- Beneficiarul de investiție - numit **BENEFICIAR**
- Proiectantul - numit **PROIECTANT**
- Constructorul care și-a adjudecat lucrarea în urma licitației- numit **CONTRACTOR**.

În conformitate cu prevederile legislației în vigoare pe tot parcursul executării lucrărilor prin personal propriu de specialitate angajat permanent sau nepermanent, **BENEFICIARUL** va asigura urmărirea lucrării, sub două aspecte :

- cantitativ, în vederea decontărilor.
- calitativ, din punct de vedere tehnic, în vederea respectării proiectului și specificațiilor tehnice.

Pe tot parcursul execuției se numește **DIRIGINTE** angajatul care urmărește cantitativ lucrarea și **CONSULTANT** cel care urmărește lucrarea din punct de vedere calitativ - tehnic (personal tehnic de specialitate " atestat " având calificarea cel puțin la nivel de inginer).

Caietele de sarcini / specificațiile tehnice / sunt un instrument cu dublu rol :

- constituie baza de stabilire a prețurilor pentru lucrările care urmează să se execute, detaliind condițiile tehnice complexe de execuție, calitatea materialelor care se pun în lucrare, standardele de calitate și execuție și condițiile de verificare și recepție a lucrărilor - pe tot parcursul execuției cât și la final
- constituie instrumentul de bază pentru beneficiar, alături de proiect pentru urmărirea lucrărilor și alături de cantitățile de lucrări executate, pentru stabilirea modului de măsurare și decontare a acestora.

Pentru stabilirea prețurilor unitare, în cadrul ofertei și eventuala negociere a acestora, conform prevederilor legislației în vigoare, **CONTRACTORUL** trebuie să prezinte oferta în ipotezele de materiale și tehnologii precizate în proiect și în specificațiile tehnice, dar poate prezenta și variante de ofertă în alte ipoteze - cu respectarea standardelor și condițiilor de calitate specificate - cu suportarea tuturor

cheltuielilor presupuse de eventuale refaceri parțiale sau totale de documentații tehnice de detaliu.

În același timp cu negocierea prețurilor, în funcție de eventualele variante tehnologice sau de materiale, se vor adapta eventual și specificațiile tehnice respective, sau după semnarea contractului se vor supune aprobării și CONSULTANTULUI toate modificările rezultate .

În ceea ce privește stabilirea materialelor și produselor ce se pun în operă în conformitate cu uzanțele internaționale, proiectul și specificațiile tehnice stabilesc condițiile tehnice și de calitate ce trebuie îndeplinite de lucrări, materiale și produse, propunându-se de regulă o variantă, fără să se limiteze posibilitatea de a utiliza alte materiale / produse sau tehnologii alternative.

Pentru stabilirea materialelor / produselor / tehnologiilor curente CONTRACTORUL va trebui, la începerea lucrărilor sau pe parcursul realizării lucrărilor, să supună aprobării CONSULTANTULUI variantele alese în condițiile de calitate specificate și în condițiile de preț aprobate.

rilor.

Principalele reglementari legislative:

- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare;
- Legea 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Norme metodologice de aplicare a Legii 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, aprobate prin Ordinul MDRL nr. 839/2009, cu modificările ulterioare;
- Legea 422/2001 privind protejarea monumentelor istorice, republicată, cu modificările ulterioare;
- Regulamentul privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 492/2018;
- Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 343/2017, cu modificările și completările ulterioare;
- Regulamentul privind atestarea conformității produselor pentru construcții, aprobat prin Ordinul MTCT nr. 1558/2004, cu modificările și completările ulterioare;
- Regulamentul privind conducerea și asigurarea calității în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 766/1997, cu modificările și completările ulterioare;

Obiectiv: AMENAJARE PARCARE CENTRU DERSIDA
Beneficiar: COMUNA BOBOTA
Proiectant: S.C. DCPD ESTATE S.R.L.
FAZA: CAIET DE SARCINI, LISTE DE CANTITĂȚI, ESTIMARE CHELTUIELI

- Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 766/1997, cu modificările și completările ulterioare;
- Regulamentul privind agrementul tehnic pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 766/1997 cu modificările și completările ulterioare;
- Regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 925/1995;
- Hotărârea Guvernului nr. 622/2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții, republicată cu modificările și completările ulterioare.

Principalele reglementari tehnice pentru execuție:

INDICATIV	TITLU
CR 6-2013	Cod de proiectare pentru structuri de zidărie.
NP 112-2014	Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă.
P 59-1986	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton.
CR 2-1.-1.1-2005	Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat.
NE 001-1996	Normativ pentru executarea tencuielilor umede groase și subțiri.
NE 008-1997	Normativ pentru îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe, prin procedee mecanice. Compactare cu maiul foarte greu-caiet VIII.
NE 012-1-2007	Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat -Partea 1: Producerea betonului.
NE 013-2002	Cod de practică pentru execuția elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat.
NP 120-2006	Normativ pentru cerințele de proiectare și execuție a excavațiilor adânci în zone urbane.
GE 026-1997	Ghid pentru execuția compactării în plan orizontal și înclinat a terasamentelor.
ST 009-2005	Specificație tehnică privind produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță.
I 5-1998	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de ventilare și climatizare.

Obiectiv: AMENAJARE PARCARE CENTRU DERSIDA
 Beneficiar: COMUNA BOBOTA
 Proiectant: S.C. DCPD ESTATE S.R.L.
 FAZA: CAIET DE SARCINI, LISTE DE CANTITĂȚI, ESTIMARE CHELTUIELI

I 18/1-2001	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție.
I 9-1994	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.
I 13-2015	Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală.
NP 133-2013	Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților.
C 16-1984	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
C 17-1982	Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor de zidărie și tencuială.
C 28-1983	Normativ pentru sudarea armăturilor de oțel – beton.
C 56-2002	Normativ pentru verificarea calitatii și receptia lucrărilor de instalatii aferente construcțiilor
P 118-1999	Normativ de siguranța la foc a construcțiilor.
C 107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și executarea lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C 130-1978	Instrucțiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor
C 142-1985	Instrucțiuni tehnice pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elemente de instalații.
C 149-1987	Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat.
C 150-1999	Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole.
C 155-2013	Normativ privind prepararea și utilizarea betoanelor cu agregate ușoare.
C 169-1988	Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea construcțiilor civile și industriale.
C 170-1987	Instrucțiuni tehnice pentru protecția elementelor din beton armat și beton precomprimat supraterane în medii agresive naturale și industriale.
C 172-1988	Instrucțiuni tehnice pentru prinderea și montajul tablelor metalice profilate la executarea învelitorilor și pereților.
C 196-1986	Instrucțiuni tehnice pentru folosirea pământurilor stabilizate la lucrările de fundații.
NP 064-2002	Ghid privind proiectarea, execuția și exploatarea elementelor de construcții hidroizolate cu materiale bituminoase și polimerice.

Obiectiv: AMENAJARE PARCARE CENTRU DERSIDA
Beneficiar: COMUNA BOBOTA
Proiectant: S.C. DCPD ESTATE S.R.L.
FAZA: CAIET DE SARCINI, LISTE DE CANTITĂȚI, ESTIMARE CHELTUIELI

NP 069-2014	Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea învelitorilor acoperișurilor în pantă la clădiri.
I 7-2011	Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor.
ST 042-2002	Specificație tehnică privind ancorarea armăturilor cu rășini sintetice la lucrările de consolidare a elementelor și structurilor din beton armat-proiectare și execuție
C 26-1985	Normativ pentru încercarea betonului prin metode nedistructive.
C 54-1981	Instrucțiuni tehnice pentru încercarea betonului cu ajutorul carotelor.
GT-063-04	Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr.10/1995 privind calitatea în construcții, pentru instalații sanitare

S.C. DCPD ESTATE S.R.L.

CAIETE DE SARCINI

BORDEROU

A. Piese scrise

1. Terasamente
2. Fundatii de balast
3. Fundatii de piatra sparta
4. Imbracaminti rutiere bituminoase cilindrate, executate la cald
5. Pavaje din beton pentru trotuare
6. Santuri si rigole
7. Podete tubulare corugate

Intocmit

ing. Girda Gabriel



CAIET DE SARCINI

TERASAMENTE

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART.1. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice. El cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calității și condițiile de recepție.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1 La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914 și alte standarde și normative în vigoare, la data executiei, în măsura în care acestea completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

2.5. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe.

2.6. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Beneficiarul poate dispune întreruperea executiei lucrărilor și luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

CAPITOLUL II MATERIALE FOLOSITE

ART.3. PĂMÂNT VEGETAL

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate se folosește pământ vegetal rezultat de la curățirea terenului și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren, cu pământ vegetal corespunzător.

ART.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 2914-84 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelele 1.a și 1.b.

4.2. Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice înălțime de terasament, fără a se lua măsuri speciale.

4.3. Pământurile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.

4.4. Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drum.

4.5. În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi tabelul 1b) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cm³, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenusă de furnal, etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de minimum 20 cm în cazul pământurilor rele și de minimum 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cm³. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către Inginer.

Tabel 1a

Materiale pentru terasamente
Categoriile si tipurile de pamanturi clasificate conform SR EN 14688-2:2005

Denumirea si caracterizarea principalelor tipuri de p?mânturi	Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate	Indice de plasticitate Ip pentru fractiunea sub 0,5 mm	Umflare liber? UI%	Calitate material pentru terasamente
		Continut în p?rti fine in % din masa total? pt:						
		d<0,005 min	d<0,05 min	d<0,25 min				
1. P?mânturi necoezive grosiere fractiunea mai mare de 2 mm reprezint? mai mult de 50% Blocuri, bolov?nis, pietris	1a	<1	<10	<20	>5	0		Foarte bun?
	1b				≤5			Foarte bun?
2. P?mânturi necoezive medii si fine (fractiunea mai mic? de 2 mm reprezint? mai mult de 50%) Nisip cu pietris, nisip mare mijlociu sau fin	2a	<6	<20	<40	>5	≤10		Foarte bun?
	2b				≤5			Bun?
3. P?mânturi necoezive medii si fine (fractiunea mai mic? de 2 mm reprezint? mai mult de 50%) cu liant constituit din p?mânturi coezive. Nisip cu pietris, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant pr?fos sau argilos	3a	≥6	≥20	≥40	-	>10	≤40	Mediocr?
	3b				-		>40	Mediocr?

NOT?: În terasamente se poate folosi si material provenit din deroc?ri, în conditiile ar?tate în prezentul tabel.

CAIETE DE SARCINI

BORDEROU

A. Piese scrise

1. Terasamente
2. Fundatii de balast
3. Fundatii de piatra sparta
4. Imbracaminti rutiere bituminoase cilindrate, executate la cald
5. Pavaje din beton pentru trotuare
6. Santuri si rigole
7. Podete tubulare corugate

Intocmit

ing. Girda Gabriel

CAIET DE SARCINI

TERASAMENTE

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART.1. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, constructia si restructia drumurilor publice. El cuprinde conditiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea si finisarea lucrărilor, controlul calității si conditiile de receptie.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1 La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914 si alte standarde si normative în vigoare, la data executiei, în măsura în care acestea completează si nu contravin prezentului caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor si determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, si alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

2.5. Antreprenorul este obligat să tină evidenta zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor si a celorlalte cerinte.

2.6. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Beneficiarul poate dispune întreruperea executiei lucrărilor si luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

CAPITOLUL II MATERIALE FOLOSITE

ART.3. PĂMÂNT VEGETAL

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate se folosește pământ vegetal rezultat de la curățirea terenului și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren, cu pământ vegetal corespunzător.

ART.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 2914-84 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelele 1.a și 1.b.

4.2. Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice înălțime de terasament, fără a se lua măsuri speciale.

4.3. Pământurile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.

4.4. Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drum.

4.5. În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi tabelul 1b) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenusă de furnal, etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de minimum 20 cm în cazul pământurilor rele și de minimum 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către Inginer.

Tabel 1a

Materiale pentru terasamente
Categoriile si tipurile de pamânturi clasificate conform SR EN 14688-2:2005

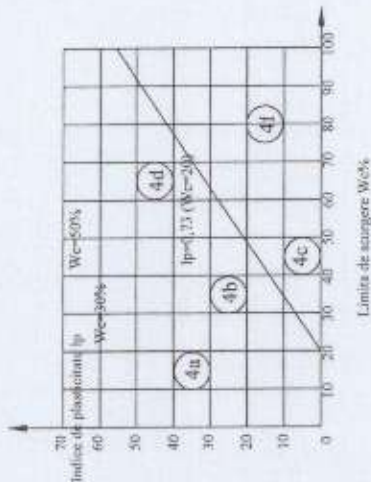
Denumirea si caracterizarea principalelor tipuri de p?mânturi	Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate	Indice de plasticitate Ip pentru fractiunea sub 0,5 mm	Umflare liber? UI%	Calitate material pentru terasamente
		Continut în p?rti fine în % din masa total? pt:						
		d<0,005 min	d<0,05 min	d<0,25 min				
1. P?mânturi necoezive grosiere fractiunea mai mare de 2 mm reprezint? mai mult de 50% Blocuri, bolov?nis, pietris	1a	cu foarte putine p?rti fine, neuniforme (granulozitate continu?) insensibilitate la înghet-dezghet si la variatiile de umiditate	<1	<10	<20	Un	>5	Foarte bun?
	1b	idem 1a, îns? uniforme (granulozitate continu?)					≤5	Foarte bun?
2. P?mânturi necoezive medii si fine (fractiunea mai mic? de 2 mm reprezint? mai mult de 50%) Nisip cu pietris, nisip mare mijlociu sau fin	2a	cu p?rti fine, neuniforme (granulozitate continu?) sensibilitate mijlocie la înghet-dezghet, insensibile la variatiile de umiditate	<6	<20	<40		>5	Foarte bun?
	2b	idem 2a, îns? uniforme (granulozitate discontinu?) cu multe p?rti fine, foarte sensibile la înghet-dezghet, fractiunea fin? prezint? umflare liber? (respectiv contractie) redus?					≤5	Bun?
3. P?mânturi necoezive medii si fine (fractiunea mai mic? de 2 mm reprezint? mai mult de 50%) cu liant constituit din p?mânturi coezive. Nisip cu pietris, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant pr?fos sau argilos	3a	idem 2a, îns? fractiunea fin? prezint? umflare liber? medie sau mare	≥6	≥20	≥40		-	Mediocr?
	3b	idem 3a, îns? fractiunea fin? prezint? umflare liber? medie sau mare					-	Mediocr?

NOT?: In terasamente se poate folosi si material provenit din deroc?ri, în conditiile ar?tate în prezentul tabel.

Tabel 1b

Materiale pentru terasamente
Categoriile si tipurile de pamanturi clasificate conform SR EN 14688-2:2005

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate		Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liber? UJ%	Calitate material pentru terasamente
		Conform nomogramului Casagrande				
4. Pământuri coezive: nisip prafos, praf nisipos, nisip argilos, praf praf argilos nisipos, praf argilos, argil? prafos? nisipos?, argil? prafos?, argil?, argil? gras?	4a	anorganice cu compresibilitate și umflare liber? reduce, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț		<10	<40	Mediocr?
	4b	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liber? reduce sau medii, foarte sensibile la îngheț-dezgheț		<35	<70	Mediocr?
	4c	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate și umflare liber? reduce și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț		≤10	<40	Mediocr?
	4d	anorganice cu compresibilitate și umflare liber? mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț		>35	>70	Rea
	4e	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mijlocie și umflare liber? redus? sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezgheț		<35	<75	Rea
	4f	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mare, umflare liber? medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezgheț		-	>40	Foarte rea



*: Materiile organice sunt notate cu MO

Pentru pământurile argiloase, simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, vaar-ciment, stabilizatori chimici, etc. pe o grosime de minimum 15 cm, sau când pământul din patul drumului are umiditatea relativă $W_o > 0,55$ se va executa un strat de separatie din geotextil, rezistent si permeabil.

$$W_o = \frac{W - \text{umiditate naturală}}{W_L - \text{limita de curgere}}$$

4.6. Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) si 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea solutiei de punere în operă si eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

4.7. Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice, mълuri, nămoluri, pământurile turboase si vegetale, pământurile cu consistentă redusă (care au indicele de consistentă sub 0,75%), precum si pământurile cu continut mai mare de 5% de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi, bulgări de pământ înghetat sau cu continut de materii organice în putrefactie (brazde, frunzis, rădăcini, crengi, etc).

ART.5. APA DE COMPACTARE

5.1. Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară si nu trebuie să contină materii organice în suspensie.

5.2. Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul "Inginerului", cu exceptia compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

5.3. Eventuala adăugare a unor produse, destinate să faciliteze compactarea nu se va face decât cu aprobarea Beneficiarului, aprobare care va preciza si modalitățile de utilizare.

ART.6. PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE

Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protecție a rambleurilor erodabile trebuie să aibă calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleurilor, fiind excluse nisipurile și pietrisurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

ART.7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

7.1. Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevăzute în tabelul 2, conform STAS 2914-84.

Tabel 2

Nr. crt	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime
1	Granulozitate	În funcție de heterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică decât o încercare la fiecare 5.000 mc
2	Limita de plasticitate	
3	Densitate uscată maximă	
4	Coefficientul de neuniformitate	
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor și pământurile folosite în protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 mc
6	Umflare liberă	
7	Sensibilitate la îngheț, dezgheț	O încercare la fiecare: - 2.000 mc pământ pentru rambleuri - 250 ml de drum în debleu
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc

7.2. Laboratorul Antreprenorului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinărilor de laborator.

CAPITOLUL III EXECUTAREA TERASAMENTELOR

ART.8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR

8.1. De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheti cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legati de reperi amplasati în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasati în afara zonei drumului, cel puțin câte doi reperi pe km.

8.2. În cazul când documentația este întocmită pe planuri fotogrametrice, traseul drumului proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmează să se facă la începerea lucrărilor de execuție pe baza planului de situație, a listei cu coordonate pentru vârfurile de unghi și a reperilor de pe teren.

8.3. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului în cazul situației arătate la pct.8.1. sau la executarea pichetajului complet nou în cazul situației de la pct.8.2. În ambele cazuri trebuie să se facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe.

Pichetii implantati în cadrul pichetajului complementar vor fi legati, în plan și în profil în lung, de aceiași reperi ca și pichetii din pichetajul inițial.

8.4. Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin tăruși și sabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax, de-a lungul axului drumului;
- punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzelor.

8.5. Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetilor și reperilor și are obligația de a-i restabili sau de a-l reamplasa dacă este necesar.

8.6. În caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de către Antreprenor, pe cheltuiala și răspunderea sa, dar numai cu aprobarea scrisă a Inginerului, cu notificare cu cel puțin 24 ore în devans.

8.7. Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

ART.9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

9.1. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei expropriate:

- defrisări;
- curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime;
- demolarea construcțiilor existente.

9.2. Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbustilor, să scoată rădăcinile și buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, în caz că este necesar, în conformitate cu legislația în vigoare.

Scoaterea buturugilor și rădăcinilor se face obligatoriu la rambleuri cu înălțime mai mică de 2 m precum și la debleuri.

9.3. Curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni și alte materiale se face pe întreaga suprafață a amprizei.

9.4. Decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut.

9.5. Pământul decapat și orice alte pământuri care sunt improprie pentru umpluturi vor fi transportate și depuse în depozite definitive, evitând orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pământul vegetal va fi pus în depozite provizorii, în vederea reutilizării.

9.6. Pe porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin santuri de gardă care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei drumului. În general, dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare și evacuare a apelor din ampriza drumului.

9.7. Demolările construcțiilor existente vor fi executate până la adâncimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

Materialele provenite din demolare vor fi strânse cu grijă, pentru a fi reutilizate conform indicațiilor precizate în caietele de sarcini speciale sau în lipsa acestora, vor fi evacuate în groapa publică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina Antreprenorului.

9.8. Toate golurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, conform prevederilor art.4 și compactate pentru a obține gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5 punctul b.

9.9. Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor înainte ca Beneficiarul să constate și să accepte executia lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol.

Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de santier.

ART.10. MISCAREA PĂMÂNTULUI

10.1. Miscarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături, în profilurile cu umplutură ale proiectului. La începutul lucrărilor, Antreprenorul trebuie să prezinte Consultantului spre aprobare, o diagramă a cantităților ce se vor transporta (inclusiv un tabel de miscare a terasamentelor), precum și toate informațiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distante, etc.).

10.2. Excedentul de săpătură și pământurile din debleuri care sunt improprie realizării rambleurilor (în sensul prevederilor din art.4) precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite (în sensul art.4) vor fi transportate în depozite definitive.

10.3. Necesarul de pământ care nu poate fi asigurat din debleuri, va proveni din gropi de împrumut.

10.4. Recurgerea la debleuri și rambleuri în afara profilului din proiect, sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării Beneficiarului.

10.5. Dacă, în cursul executiei lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri și gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini și ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor și normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea și condițiile de executie a rambleurilor, Antreprenorul trebuie să informeze Beneficiarul și să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplutură, pe bază de măsurători și teste de laborator, demonstrând existența reală a materialelor și evaluarea cantităților de pământ ce se vor exploata.

10.6. La lucrările importante, dacă beneficiarul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile art.4 al prezentului caiet de sarcini. În acest caz, Antreprenorul poate întocmi, în cadrul unui caiet de sarcini speciale, "Tabloul de corespondență a pământului" prin care se definește destinația fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.

10.7. Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor, "Tabelul de miscare a pământului" care definește în spațiu mișcările și localizarea finală a fiecărei cantități izolate de pământ din debleu sau din groapa de împrumut. El ține cont de "Tabloul de corespondență a pământului" stabilit de Beneficiar, dacă aceasta există, ca și de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport și de prescripțiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobării Beneficiarului în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începerea lucrărilor.

ART.11. GROPI DE ÎMPRUMUT SI DEPOZITE DE PĂMÂNT

11.1. În cazul în care gropile de împrumut si depozitele de pământ nu sunt impuse prin proiect sau în caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul Beneficiarului. Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatarei gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă Beneficiarul consideră că este necesar, cererea trebuie să fie însoțită de:

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor articolului 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele si analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite si/sau pentru gropile de împrumut;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut si planul de refacere a mediului.

11.2. La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta si depozita în locurile aprobate si va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizatiei prealabile a Beneficiarului, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu condiția ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitații, iar taluzurile să fie îngrijit executate;
- săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practică în debleuri sau sub cota santului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;
- în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de 4,00 m lățime între piciorul taluzului drumului si groapa de împrumut;
- fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3% spre exterior si o pantă longitudinală care să asigure scurgerea si evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5...1:3; când între piciorul taluzului drumului si marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

11.3. Surplusul de săpătură din zonele de debleu, poate fi depozitat în următoarele moduri:

- în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat si taluzat conform prescripțiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor în executie sau ale celor existente si în afara firelor de scurgere a apelor; în ambele situații este necesar să se obțină aprobarea pentru ocuparea terenului si să se respecte condițiile impuse.

La amplasarea depozitelor în zona drumului se va urmări ca prin executia acestora să nu se provoace înzăpezirea drumului.

11.4. Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut si depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale si nici să nu riste antrenarea terasamentelor de către ape sau să cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. În acest caz, Antreprenorul va fi în întregime răspunzător de aceste pagube.

11.5. Beneficiarul se va opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor, susceptibile de a înrăutăți aspectul împrejurimilor si a scurgerii apelor, fără ca Antreprenorul să poată pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despăgubiri.

11.6. Achiziționarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pământuri ca si ale celor necesare gropilor de împrumut, rămân în sarcina Antreprenorului.

ART. 12. EXECUTIA DEBLEURILOR

12.1. Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini si caietul de sarcini speciale să fi fost verificat si recunoscut ca satisfăcător de către Beneficiarul lucrării.

Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu să fie mentionate în registrul de santier.

12.2. Săpăturile trebuie atacate frontal pe întreaga lățime si pe măsură ce avansează, se realizează si taluzarea, urmărind pantele taluzurilor mentionate pe profilurile transversale.

12.3. Nu se vor crea supraadâncimi în debleu. În cazul când în mod accidental apar asemenea situatii se va trece la umplerea lor, conform modalităților pe care le va prescrie Beneficiarul lucrării si pe cheltuiala Antreprenorului.

12.4. La săparea în terenuri sensibile la umezeală, terasamentele se vor executa progresiv, asigurându-se permanent drenarea si evacuarea apelor pluviale si evitarea destabilizării echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane, pentru a preveni umezirea pământurilor. Toate lucrările preliminare de drenaj vor fi finalizate înainte de începerea săpăturilor, pentru a se asigura ca lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape.

12.5. În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite si nu este de portanta prevăzută, se va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltuiala Beneficiarului. Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul de compactare de 100% Proctor Normal. În acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal.

12.6. Înclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui să aducă la cunostinta Beneficiarului neconcordanta constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor si modificarea volumului terasamentelor.

12.7. Prevederile STAS 2914-84 privind înclinarea taluzurilor la deblee pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date în tabelul 3, în functie de natura materialelor existente în debleu.

Tabel 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	ÎNCLINAREA TALUZURILOR
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pământuri mărnose	1,0:1,0...1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess si pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în functie de gradul de alterabilitate si de adâncimea debleurilor	1,0:1,5...1,0:1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce priveste stabilitatea	de la 1,0:0,1 până la pozitia verticală sau chiar în consola

În debleuri mai adânci de 12,00 m sau amplasate în conditii hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltratii, zone de băltiri) indiferent de adâncimea lor, înclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.

12.8. Taluzurile vor trebui să fie curățate de pietre sau de bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau încorporate în teren ca si rocile dislocate a căror stabilitate este incertă.

12.9. Dacă pe parcursul lucrărilor de terasamente, masele de pământ devin instabile, Antreprenorul va lua măsuri imediate de stabilizare, anuntând în acelasi timp Beneficiarul.

12.10. Debleurile în terenuri moi, ajunse la cotă, se vor compacta până la 100% Proctor Normal, pe o adâncime de 30 cm (conform prevederilor din tabelul 5 pct. c).

12.11. În terenuri stâncoase, la săpăturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui să stabilească si apoi să adapteze planurile sale de derocare în asa fel încât după explozii să se obțină:

- degajarea la gabarit a taluzurilor si platformei;

- cea mai mare fractionare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor.

12.12. Pe timpul întregii durate a lucrului va trebui să se inspecteze, în mod frecvent și în special după explozie, taluzurile de debleuri și terenurile de deasupra acestora, în scopul de a se înlătura părțile de rocă, care ar putea să fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze.

După executia lucrărilor, se va verifica dacă adâncimea necesară este atinsă peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsă, Antreprenorul va trebui să execute derocarea suplimentară necesară.

12.13. Tolerantele de executie pentru suprafata platformei și nivelarea taluzurilor sub lăta de 3 m sunt date în tabelul 4.

Tabel 4

Profilul	Tolerante admise	
	Roci necompacte	Roci compacte
Platformă cu strat de formă	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platformă fără strat de formă	+/- 5 cm	+/- 10 cm
Taluz de debleu neacoperit	+/- 10 cm	variabil în functie de natura rocii

12.14. Metoda utilizată pentru nivelarea platformei în cazul terenurilor stâncoase este lăsată la alegerea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adâncime suplimentară, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pământ, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat așa cum este arătat în art.14.

12.15. Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umezeală, Beneficiarul va prescrie ca executarea săpăturilor în debleuri să se facă astfel:

- în perioada ploioasă: extragerea verticală
- după perioada ploioasă: săpături în straturi, pâna la orizontul al cărui continut în apă va fi superior cu 10 puncte, umidității optime Proctor Normal.

12.16. În timpul executiei debleurilor, Antreprenorul este obligat să conducă lucrările astfel ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor să nu fie degradate sau înmuiate de apele de ploaie. Va trebui, în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în lung.

Dacă topografia locurilor permite o evacuare gravitațională a apelor, Antreprenorul va trebui să mențină o pantă suficientă pentru scurgere, la suprafata părții excavate și să execute în timp util santuri, rigole, lucrări provizorii necesare evacuării apelor în timpul excavării.

ART.13. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

Lucrările pregătitoare arătate la art.8 și 9 sunt comune atât sectoarelor de debleu cât și celor de rambleu.

Pentru rambleuri mai sunt necesare și se vor executa și alte lucrări pregătitoare.

13.1. Când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20%, Antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distantate la maximum 1,00 m pe terenuri obișnuite și cu înclinarea de 4% spre exterior.

Pe terenuri stâncoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de "Beneficiar".

13.2. Pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute la art.8 și 9, sau pe terenuri de portanță scăzută se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimă de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare Proctor Normal conform tabelului 5.

ART.14. EXECUTIA RAMBLEURILOR

14.1. Prescripții generale

14.1.1. Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului, indicate în caietul de sarcini și caietul de sarcini speciale, să fie verificate și acceptate de "Inginer". Această acceptare trebuie să fie, în mod obligatoriu, consemnată în caietul de santier.

14.1.2. Nu se execută lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

14.1.3. Executia rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii.

Executia nu poate fi reluată decât după un timp fixat de "Beneficiar" sau reprezentantul său, la propunerea Antreprenorului.

14.2. Modul de executie a rambleurilor

14.2.1. Rambleurile se execută în straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lățime a platformei și în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările și variațiile de umiditate și granulometrie.

Dacă dificultățile speciale, recunoscute de "Beneficiar", impun ca executia straturilor elementare să fie executate pe lățimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alăturate, care împreună acoperă întreaga lățime a profilului, urmărind ca decalarea în înălțime între două benzi alăturate să nu depășească grosimea maximă impusă.

14.2.2. Pământul adus pe platformă este împrăștiat și nivelat pe întreaga lățime a platformei (sau a benzii de lucru) în grosimea optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

Suprafata fiecărui strat intermediar, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană și va avea o pantă transversală de 3...5% către exterior, iar suprafata ultimului strat va avea panta prescrisă conform articolului 16.

14.2.3. La realizarea umpluturilor cu înălțimi mai mari de 3,00 m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatră sau din beton cu dimensiunea maximă de 0,50 m cu condiția respectării următoarelor măsuri:

- împănarea golurilor cu pământ;
- asigurarea tasărilor în timp și luarea lor în considerare;
- realizarea unei umpluturi omogene din pământ de calitate corespunzătoare pe cel puțin 2,00 m grosime la partea superioară a rambleului.

14.2.4. La punerea în operă a rambleului se va ține seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul santierului va face determinări ale umidității la sursă și se vor lua măsurile în consecință pentru punerea în operă, respectiv asternerea și necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-și reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

14.3. Compactarea rambleurilor

14.3.1. Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914, conform tabelului 5.

Tabel 5

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcăminti permanente	Îmbrăcăminti semipermanente	Îmbrăcăminti permanente	Îmbrăcăminti semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea: $h \leq 2,00$ m	100	95	97	93
$h > 2,00$ m	95	92	92	90
b. În corpul rambleurilor, la adâncimea sub patul drumului: $h \leq 0,50$ m	100	100	100	100
$0,5 < h \leq 2,00$ m	100	97	97	94
$h > 2,00$ m	95	92	92	90
c. În debleuri, pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

NOTĂ: Pentru pământurile necoezive, strâncoase cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50% și unde raportul dintre densitatea în stare uscată a pământului compactat nu se poate determina, se va putea considera a fi de 100% din gradul de compactare Proctor Normal, când după un anumit număr de treceri, stabilit pe tronsonul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasă urme vizibile la controlul gradului de compactare.

14.3.2. Antreprenorul va trebui să supună acordului Beneficiarului, cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ, care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul 5, cu echipamentele existente și folosite pe santier.

În acest scop, înainte de începerea lucrărilor, va realiza câte un tronson de încercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pământ. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă plansă de încercare, după ce va aduce modificările necesare grosimii straturilor și utilajului folosit. Rezultatele acestor încercări trebuie să fie menționate în registrul de santier.

În cazurile când această obligație nu va putea fi realizată, grosimea straturilor succesive nu va depăși 20 cm după compactare.

14.3.3. Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3% sub îmbrăcămintile din beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminti și se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare

14.4. Controlul compactării

În timpul executiei, terasamentele trebuie verificate după cum urmează:

- a) controlul va fi pe fiecare strat;
- b) frecvența minimă a testelor trebuie să fie potrivit tabelului 6.

Tabel 6

Denumirea încercării	Frecvența minimă a încercărilor	Observatii
Încercarea Proctor	1 la 5.000 m ³	Pentru fiecare tip de pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 ml de platformă	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platformă	pe strat

Laboratorul Antreprenorului va ține un registru în care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor, determinarea umidității și a gradului de compactare realizat pe fiecare strat și sector de drum.

Antreprenorul poate să ceară recepția unui strat numai dacă toate gradele de compactare rezultate din determinări au valori minime sau peste valorile prescrise. Această recepție va trebui, în mod obligatoriu, menționată în registrul de santier.

14.5 Profiluri și taluzuri

14.5.1 Lucrările trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare profilurile din proiect să fie realizate cu toleranțele admisibile.

Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri și nici excrescențe, în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constituente ale rambleurului.

Profilul taluzului trebuie să fie obținut prin metoda umpluturii în adaos, dacă nu sunt dispoziții contrare în caietul de sarcini speciale.

14.5.2 Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1 : 1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în tabelul 7.

Tabel 7

Natura materialului în rambleu	H (max m)
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrisuri sau balasturi	10

Panta taluzurilor trebuie verificată și asigurată numai după realizarea gradului de compactare indicat în tabelul 5.

14.5.3. În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 7, dar numai până la maxim 12,00 m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul înălțimii, până la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.

14.5.4. La rambleuri mai înalte de 12,00 m, precum și la cele situate în albiile majore ale râurilor, ale văilor și în bălți, unde terenul de fundatie este alcătuit din particule fine și foarte fine, înclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1,3...1,5.

14.5.5. Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime, h max. pe verticală indicate în tabelul 8, în functie de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundatie.

Tabel 8

Panta terenului de fundatie	Caracteristicile terenului de fundatie								
	a) Unghiul de frecare internă în grade								
	5°			10°			15°		
	b) coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Înălțimea maximă a rambleului, h max. (m)								
0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00
1:10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00
1:5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1:3	-	-	-	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

14.5.6. Tolerantele de executie pentru suprafatarea patului și a taluzurilor sunt următoarele:

- platformă fără strat de formă +/- 3 cm
- platformă cu strat de formă +/- 5 cm
- taluz neacoperit +/- 10 cm

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3 m lungime.

Toleranta pentru ampriza rambleului realizat, față de cea proiectă este de + 50 cm.

14.6. Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apă

14.6.1. Când la realizarea rambleurilor sunt folosite pământuri sensibile la apă, Beneficiarul va putea ordona Antreprenorului următoarele:

- asternerea și compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;

- un timp de așteptare după asternere și scarificarea, în vederea eliminării apei în exces prin evaporare;
- tratarea pământului cu var pentru reducerea umidității;
- practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidității pământurilor cu exces de apă.

Când umiditatea naturală este mai mică decât cea optimă se vor executa stropiri succesive.

Pentru aceste pământuri Beneficiarul va putea impune Antreprenorului măsuri speciale pentru evacuarea apelor.

14.7. Prescripții aplicabile rambleurilor din material stâncos

14.7.1. Materialul stâncos rezultat din derocări se va împrăstia și nivela astfel încât să se obțină o umplutură omogenă și cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcție de dimensiunea materialului și posibilitățile mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea, în nici un caz, să depășească 0,80 m în corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor conține blocuri mai mari de 0,20 m.

Blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozitiile de mai sus vor fi fracționate. Beneficiarul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive.

Granulozitatea diferitelor straturi constituente ale rambleurilor trebuie să fie omogenă. Intercalarea straturilor de materiale fine și straturi din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă.

14.7.2. Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 12-16 tone cel puțin, sau cu utilaje cu senile de 25 tone cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor.

Controlul compactării va fi efectuat prin măsurarea parametrilor Q/S unde:

- Q - reprezintă volumul rambleului pus în operă într-o zi, măsurat în mc după compactare;
- S - reprezintă suprafața compactată într-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilită pe sectoarele experimentale.

Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placa. Valoarea finală va fi cea a testului în care se obțin module de cel puțin 500 bari și un raport E2/E1 inferior lui 0,15.

Încercările se vor face de Antreprenor într-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi înscrise în registrul de șantier.

14.7.3. Platforma rambleului va fi nivelată, admitându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos, art.12 tab.4.

Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puțin jumătate din grosimea lor.

14.8. Prescripții aplicabile rambleurilor nisipoase

14.8.1. Rambleurile din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzurilor, în scopul de a le proteja de eroziune. Pământul nisipos omogen ($U \leq 5$) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabel 5) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise.

14.8.2. Straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar.

14.8.3. Platforma și taluzurile vor fi nivelate admitându-se toleranțele arătate la art.12 tab.4. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

14.9. Prescripții aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă (culei, aripi, ziduri de sprijin, etc.)

14.9.1. În lipsa unor indicații contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite în patul drumului, cu excepția materialelor stâncoase. Pe o lățime minimă de 1 metru, măsurată de la

zidărie, mărimea maximă a materialului din carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

14.9.2. Rampleul se va compacta mecanic, la gradul din tabelul 5 și cu asigurarea integrității lucrărilor de artă.

Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobării Beneficiarului sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de artă întinderea zonei lor de folosire.

14.10. Protecția împotriva apelor

Antreprenorul este obligat să asigure protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundațiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depășește intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani.

Intensitatea precipitațiilor de care se va ține seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată stație pluviometrică.

ART.15. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR

Santurile și rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectându-se secțiunea, cota fundului și distanța de la marginea amprizei.

Santul sau rigola trebuie să rămână constant, paralel cu piciorul taluzului. În nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism să fie întrerupt de prezența masivelor stâncoase. Parametrele santului sau ale rigolei vor trebui să fie plane iar blocurile în proeminență să fie tăiate.

La sfârșitul santierului și înainte de recepția finală, santurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări și blocuri căzute.

ART.16. FINISAREA PLATFORMEI

16.1. Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat și completat respectând cotele în profil în lung și în profil transversal, declivitățile și lățimea prevăzute în proiect.

Gradul de compactare și toleranțele de nivelare sunt date în tabelul 5, respectiv, în tabelul 4.

În ce privește lățimea platformei și cotele de execuție abaterile limită sunt:

- la lățimea platformei:

+/- 0,05 m, față de ax

+/- 0,10 m, pe întreaga lățime

- la cotele proiectului:

+/- 0,05 m, față de cotele de nivel ale proiectului.

16.2. Dacă execuția sistemului rutier nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperis, în două ape, cu înclinarea de 4% spre marginea acestora. În curbe se va aplica deverul prevăzut în piesele desenate ale proiectului, fără să coboare sub o pantă transversală de 4%.

ART.17. ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL

Când acoperirea cu pământ vegetal trebuie să fie aplicată pe un taluz, acesta este în prealabil tăiat în trepte sau întărit cu caroiaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmitat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umectat înainte de răspândire.

După răspândire pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou ușor.

Executarea lucrărilor de îmbrăcare cu pământ vegetal este în principiu, suspendată pe timp de ploaie.

ART.18. DRENAREA APELOR SUBTERANE

Antreprenorul nu este obligat să construiască drenuri în cazul în care apele nu pot fi evacuate gravitațional.

Lucrările de drenarea apelor subterane, care s-ar putea să se dovedească necesare, vor fi definite prin dispozitii de santier de către "Beneficiar" și reglementarea lor se va face, în lipsa unor alte dispozitii ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor Clauzelor contractuale.

ART.19. ÎNTRETINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE

În timpul termenului de garanție, Antreprenorul va trebui să execute în timp util și pe cheltuiala sa lucrările de remediere a taluzurilor rambleurilor, să mențină scurgerea apelor, și să repare toate zonele identificate cu tasări datorită proastei execuții.

În afară de aceasta, Antreprenorul va trebui să execute în aceeași perioadă, la cererea scrisă a Beneficiarului, și toate lucrările de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este răspunzător.

ART.20. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRĂRILOR

20.1. Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axului, amprizei drumului și a tuturor celorlalti reperi de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundatie (de sub rambleu);
- verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor asternute;

- verificarea compactării umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

20.2. Antreprenorul este obligat să țină evidenta zilnică, în registrul de laborator, a verificărilor efectuate asupra calității umidității pământului pus în operă și a rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

Antreprenorul nu va trece la executia următorului strat dacă stratul precedent nu a fost finalizat și aprobat de Inginer.

Antreprenorul va întretine pe cheltuiala sa straturile receptionate, până la acoperirea acestora cu stratul următor.

20.3. Verificarea trasării axului și amprizei drumului și a tuturor celorlalti reperi de trasare

Această verificare se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de +/- 0,10 m în raport cu reperi pichetajului general.

20.4. Verificarea pregătirii terenului de fundatie (sub rambleu)

20.4.1. Înainte de începerea executării umpluturilor, după curățirea terenului, îndepărtarea stratului vegetal și compactarea pământului, se determină gradul de compactare și deformarea terenului de fundatie.

20.4.2. Numărul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate.

Natura și starea solului se vor testa la minim 2000 m³ umplutură.

20.4.3. Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.

20.4.4. Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometru cu pârgă, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31-2002.

20.4.5. Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profiluri transversale amplasate la max. 25 m unul după altul, în trei puncte (stânga, ax, dreapta).

20.4.6. La nivelul terenului de fundatie se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică, corespunzătoare vehiculului etalon de 10 KN, se încadrează în valorile din tabelul 9, admitându-se depășiri în cel mult 10% din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundatie în funcție de tipul pământului de fundatie sunt indicate în tabelul 9.

20.4.7. Verificarea gradului de compactare a terenului de fundatii se va face în corelatie cu măsurătorile cu deflectometrul, în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută.

20.5. Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabelului 2.

20.6. Verificarea grosimii straturilor asternute

Va fi verificată grosimea fiecărui strat de pământ asternut la executarea rambleului. Grosimea măsurată trebuie să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare.

20.7. Verificarea compactării umpluturilor

20.7.1. Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pământ pus în operă.

În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața, mijlocul și baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necoezive se va preleva o singură probă din fiecare punct, care trebuie să aibă un volum de min. 1000 cm³, conform STAS 2914. Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitatea în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor, STAS 1913/13.

Verificarea gradului de compactare realizat, se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 m² de strat compactat.

La stratul superior al rambleului și la patul drumului în debleu, verificarea gradului de compactare realizat se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel puțin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 m.

20.7.2. În cazul când valorile obținute la verificări nu sunt corespunzătoare celor prevăzute în tabelul 5, se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

20.7.3. Nu se va trece la executia stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului ne mai fiind posibilă.

20.7.4. Zonele insuficient compactate pot fi identificate ușor cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu pârghie.

20.8. Controlul caracteristicilor patului drumului

20.8.1. Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea executiei terasamentelor și constă în verificarea cotelor realizate și determinarea deformabilității, cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul patului drumului.

20.8.2. Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0,05 m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafațarea patului și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate la pct.12.13 (Tabelul 4) și la pct.14.5.6 din prezentul caiet de sarcini.

Verificările de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 25 m distanță.

20.8.3. Deformabilitatea patului drumului se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie.

Conform Normativului CD 31, capacitatea portantă necesară la nivelul patului drumului se consideră realizată dacă, deformația elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 KN, are valori mai mari decât cele admisibile, indicate în tabelul 9, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Tabel 9

Tipul de pământ	Valoarea admisibilă a deformației elastice 1/100 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prafoasă nisipoasă, argilă	450

Când măsurarea deformației elastice, cu deflectometrul cu pârghie, nu este posibilă, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de Inginer.

În cazul utilizării metodei de determinare a deformației liniare prevăzută în STAS 2914/4, frecvența încercărilor va fi de 3 încercări pe fiecare secțiune de drum de maxim 250 m lungime.

CAPITOLUL IV RECEPTIA LUCRĂRII

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție), unei recepții preliminare și unei recepții finale.

ART.21. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE

21.1. În cadrul recepției pe faze determinante se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare și de prezentul caiet de sarcini.

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

21.3. Recepția pe faze se efectuează de către "Beneficiar" și Antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta ambele semnături.

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

- trasarea și pichetarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal și terminarea lucrărilor pregătitoare;
- compactarea terenului de fundație;
- în cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă sau a patului drumului;
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.

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

21.6. La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părți din aceasta se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor, verificându-se:

- concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și caietului de sarcini speciale și a proiectului de execuție;
- natura pământului din corpul drumului.

21.7. Lucrările nu se vor recepționa dacă:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu este realizat gradul de compactare atât la nivelul patului drumului cât și pe fiecare strat în parte (atestat de procesele verbale de recepție pe faze);
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei;

- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor, etc.;
 - nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.
- Defectiunile se vor consemna în procesul verbal încheiat, în care se va stabili și modul și termenele de remediere.

ART.22. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Receptia preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 343/2017.

ART. 23. RECEPTIA FINALĂ

La receptia finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări.

CAIET DE SARCINI

FUNDATII DE BALAST

CAPITOLUL 1 GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia si receptia straturilor de fundatie din balast sau balast amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice si ale străzilor.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Stratul de fundatie din balast sau balast optimal se realizează într-unul sau mai multe straturi, în functie de grosimea stabilită prin proiect si variază conform prevederilor STAS 6400, între 15 si 30 cm.

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

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

2.4. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea "Beneficiarului", verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.5. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, "Beneficiarul" va dispune întreruperea executiei lucrărilor si luarea măsurilor care se impun.

CAPITOLUL II MATERIALE

ART.3. AGREGATE NATURALE

3.1. Pentru executia stratului de fundatie se vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granula maximă de 63 mm.

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

3.3. Balastul si balastul amestec optimal, pentru a fi folosite în stratul de fundatie, trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în tabelul 1.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE		
	AMESTEC OPTIM	FUNDATII RUTIERE	COMPLETAREA SISTEMULUI RUTIER LA ÎNGHET-DEZGHET -STRAT DE FORMA-
Sort	0-63	0-63	0-63
Continut 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		
Coeficient de neuniformitate (Un) minim	-	15	15
Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	50

3.4. Balastul amestec optimal se poate obtine fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63, fie direct din balast, dacă îndeplineste conditiile din tabelul 1.

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

Tabel 2

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... in 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

3.6. Agregatul (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii 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 cerintele prezentului caiet de sarcini si după aprobarea Inginerului.

3.7. Laboratorul Antreprenorului va tine evidenta calitatii balastului sau balastului

amestec optimal astfel:

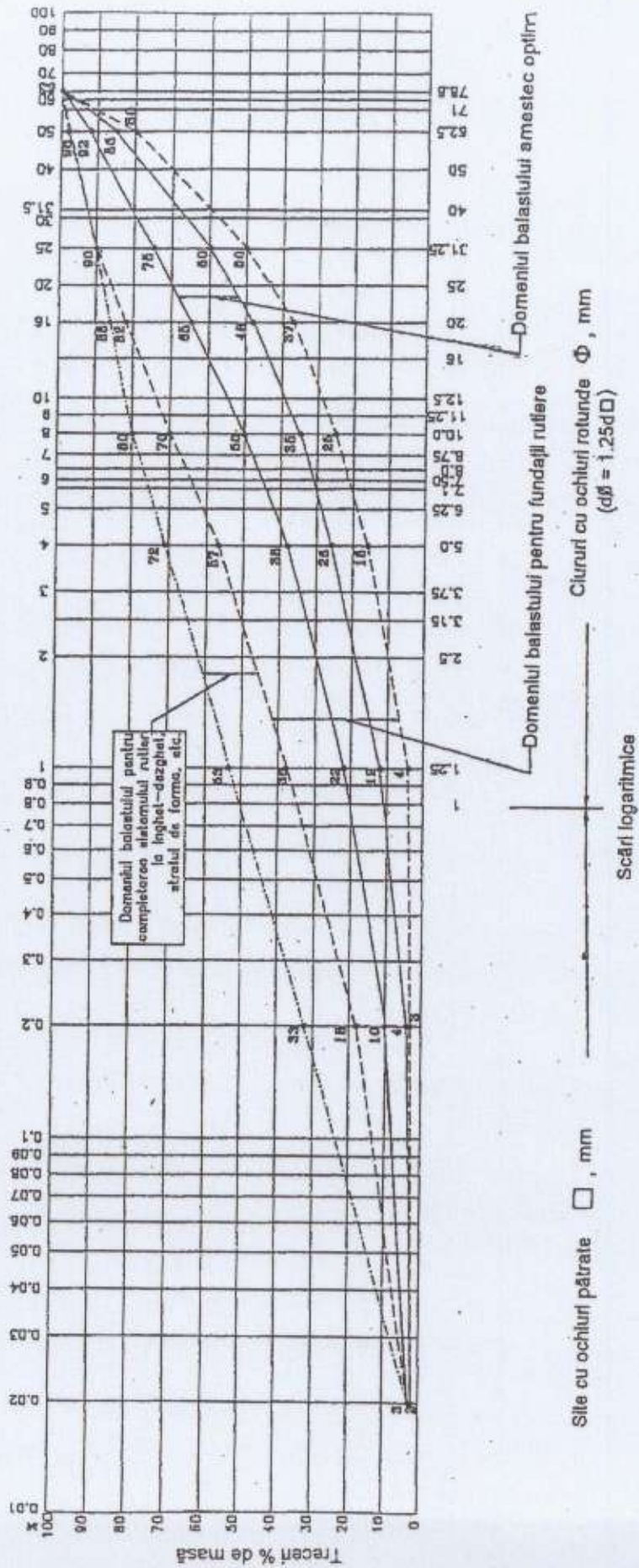
- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

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

3.9. 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 aprovizionate din surse diferite.

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

Site cu ochiuri pătrate α conform SR EN 933-2, mm
($d_{\alpha} = 0.80 d_{\Phi}$)



Zone granulometrice prescrise pentru balastul și balastul amestec optim
din straturi de fundații

ART.4. APA

Apa necesară compactării stratului de balast sau balast amestec optimal poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

ART.5. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

Controlul calității se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 3.

Tabel 3

	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecventa minimă	
		La aprovizionare	La locul de punere în operă
0	1	2	3
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 aprovizionat, de 500 tone, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice
4	Rezistente la uzura cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 tone	-

CAPITOLUL III

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

ART.6. 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 se stabilește:

du max.P.M.= greutatea volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cm³
Wopt P.M. = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

7.1. Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul santierului 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.

d.u.ef.

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

7.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art.13.

CAPITOLUL IV

PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

ART.8. MĂSURI PRELIMINARE

8.1. 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.

8.2. Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului sau balastului amestec optimal.

8.3. Înainte de asternerea 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.

8.4. 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 orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra santului sau în cazul rambleelor deasupra terenului.

8.5. 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 registrul de santier.

ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

9.1. 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 santier, a componentei 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 suprafață corectă.

9.2. 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 mp.

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

9.3. 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 registrul de șantier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

ART.10. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

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

Asternerea și nivelarea se face la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

10.2. 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.

10.3. Compactarea straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

10.4. 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, conform pct. 8.3.

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

10.6. Este interzisă folosirea balastului înghețat.

10.7. Este interzisă asternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghită de gheață.

ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

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

Tabel 4

NR. CR T.	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICA, CARE SE VERIFICĂ	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERĂ
1	Încercare Proctor modificată	-
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de banda de circulație
3	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafață de 2.000 mp de strat
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice în stare uscată	zilnic în minim 3 puncte pentru suprafețe < 2.000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 mp de strat
6	Determinarea capacității 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

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

11.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidente privind calitatea stratului executat:

- compoziția 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).

CAPITOLUL V

CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE

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

Abaterile 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.

12.2. Lățimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal este prevăzută în proiect.

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

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

12.3. Panta transversală a fundației de balast sau balast amestec optimal este cea a îmbrăcămintii 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.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

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

ART.13. CONDITII DE COMPACTARE

Straturile de fundatie 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 si 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 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 fundatie se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în tabelul 5

Tabel 5

Grosimea stratului de fundatie din balast sau balast amestec optimal h (cm)	Valorile deflexiunii admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământuri de tipul		
Conform STAS 12.253	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

Nota: Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkerman efectuate în scopul calitatii executiei lucrărilor de fundatii se va face prin examinarea modului de variatie la suprafata stratului de fundatie, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 KN) și a valorii coeficientului de variatie (C_v).

Uniformitatea executiei este satisfăcătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundatie, valoarea coeficientului de variatie este sub 35%.

ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

Verificarea denivelărilor suprafetei fundatiei se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulatie 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 aparitiei denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafetei fundatiei.

CAPITOLUL VI RECEPTIA LUCRĂRILOR

ART.15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTĂ

Receptia pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentatii sunt complet terminate si toate verificările sunt efectuate.

Comisia de receptie examinează lucrările si verifică îndeplinirea conditiilor de executie si calitative impuse de proiect si caietul de sarcini precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de către organele de control.

ART.16. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Receptia preliminară se face la terminarea întregii lucrări.

ART.17. RECEPTIA FINALĂ

Receptia finală va avea loc după expirarea perioadei de garantie pentru întreaga lucrare.

CAIET DE SARCINI

FUNDATII DE PIATRĂ SPARTĂ

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia si receptia straturilor de fundatie din piatră spartă sau piatră spartă amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice si ale străzilor, conform SR EN 13242.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

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

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

2.3. Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de formă sau realizarea unor măsuri de îmbunătățire a protecției patului, iar acesta este constituit din pământuri coezive, stratul de fundatie din piatră spartă amestec optimal 0-63 se va realiza în mod obligatoriu pe un substrat de fundatie 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 fundatiei rutiere este alcătuit din balast, asa cum se prevede la pct.2.2., acesta preia si functia de substrat drenant, asigurându-se conditiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare si măsurile de evacuare a apei.

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

2.5. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea Inginerului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.6. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Inginerul va dispune întreruperea executiei lucrărilor si luarea măsurilor care se impun.

CAPITOLUL II MATERIALE

ART.3. AGREGATE NATURALE

3.1. Pentru executia fundatiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

a. Pentru fundatie din piatră spartă mare, 40-80:

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

b. Pentru fundatie 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 executia 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.

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

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

Tabel 1

NISIP - Conditii de admisibilitate

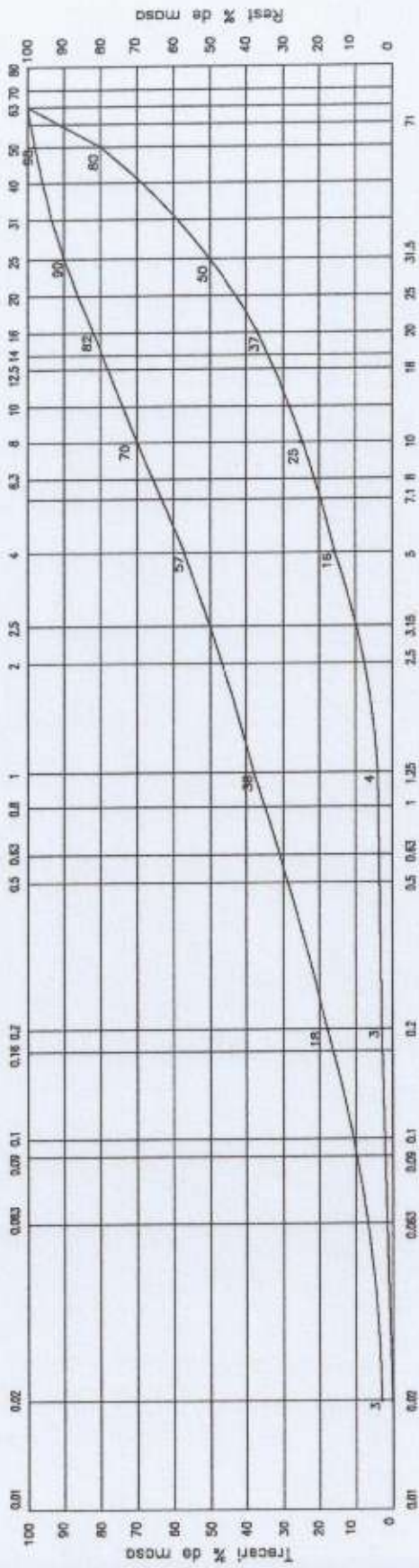
CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate pentru:	
	strat izolant	strat de protecție
Sort (ochiuri pătrate)	0-4	4-8
Granulozitate	14	-
- continut de fractiuni sub 0,1 mm, %, max.		5
- continut de fractiuni sub 0,02 mm, %, max.		-
- conditii de filtru invers	$5 d_{15 p} < d_{15 f} < 5 d_{85 p}$	-
Coefficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-

Tabel 2

BALAST - Conditii de admisibilitate pentru fundatii conform

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate
Sort (ochiuri patrate)	0-63
Continut de fractiuni, %, max.:	
- sub 0,02 mm	3
- 0...63 mm	100
Granulozitate	Conform figurii 1
Coefficient de neuniformitate (U_n), min.	15
Echivalent de nisip (EN), min.	30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) %, max.	50

Site cu ochiuri patrate □ conform SR EN 933-2, mm
 (d□=0.80dφ)

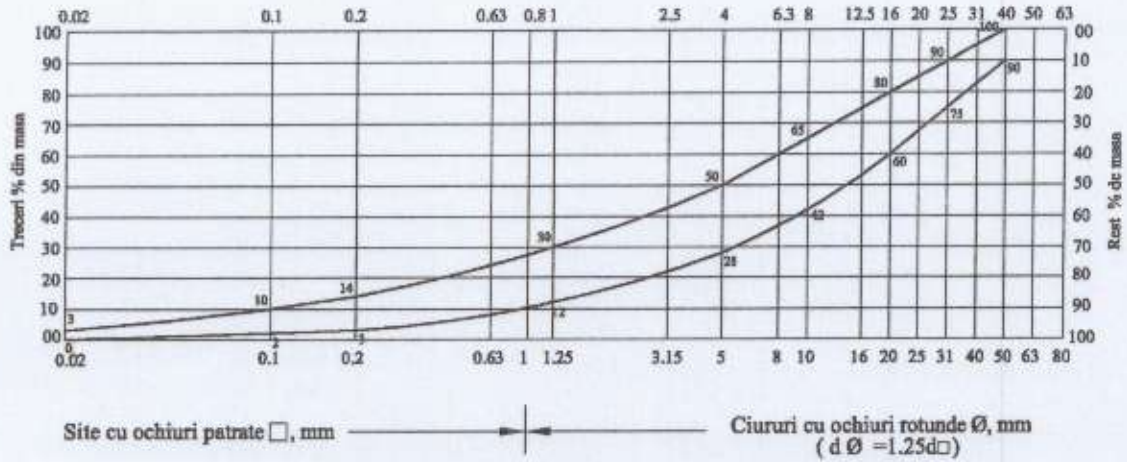


Site cu ochiuri patrate □,mm Ciururi cu ochiuri rotunde φ,mm
 (dφ=1.25d□)

Scari logaritmice

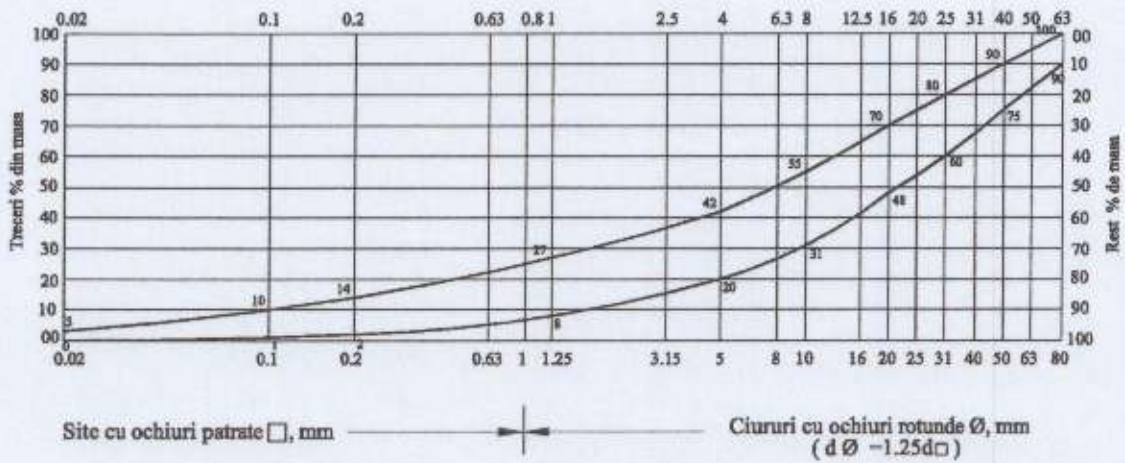
Figura 1 – Zona granulometrica prescisa pentru balostul din stratul inferior de fundatie

Site cu ochiuri patrate □ conform SREN 933 - 2,mm
($d_{\square} = 0,8d_{\emptyset}$)



Zona granulometrica a amestecului optimal de piatra sparta 0 - 40

Site cu ochiuri patrate □ conform SREN 933 - 2,mm
($d_{\square} = 0,8d_{\emptyset}$)



Zona granulometrica a amestecului optimal de piatra sparta 0 - 63

Figura 2 - Zone granulometrice pentru piatra sparta amestec optim

Tabel 3

PIATRĂ SPARTĂ - Conditii de admisibilitate

Sort	Savura	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
	Conditii de admisibilitate						
Caracteristica	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Continut de granule: - rămân pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	5		5		5	5	
- trec prin ciurul inferior (d_{min}), %, max.	-		10		10	10	
Continut de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, %, max.	-		10		10	-	
Forma granulelor: - coeficient de formă, %, max.	-		35		35	35	
Coefficient de impurități: - corpuri străine, %, max.	1		1		1	1	
- fractiuni sub 0,1 mm, %, max.	-		3		nu este cazul		
Uzura cu masina tip Los Angeles, %, max.	-		30		corespunzător clasei rocii		
Rezistenta la actiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4) 5 cicluri, %, max.	-		6		3	nu este cazul	

3.4. Piatra sparta amestec optimal se poate obtine fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 si 40-63, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 4 si granulozitatea conform tabelului 5 si figurii 2.

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

Tabel 4

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL - Conditii de admisibilitate

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate	
	0 - 40	0 - 63
Sort		
Continut 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 si conform figurii 2	
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min.	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) %, max.	30	
Rezistenta la actiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63	

Tabel 5
PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL - Granulozitate

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... in 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, continutul de granule alterate și continutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 3 (pentru piatră spartă).

3.5. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul santierului pentru a se asigura omogenitatea și constanta 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.

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

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

3.8. Laboratorul santierului va ține evidența 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 santierului.

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

ART.4. APA

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

ART.5. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

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

Tabel 6

AGREGATE

ACTIUNEA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENTA MINIMĂ	
	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 bucată - argilă aderentă - conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-
Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și sursă	-
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	O probă la max. 500 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastieră)	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-
Uzura cu mașina tip Los Angeles	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și fiecare sursă	-

CAPITOLUL III
STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE
FUNDATIE DIN BALAST SI PENTRU STRATUL DE FUNDATIE REALIZAT DIN PIATRĂ
SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

ART.6. 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 se stabilește:

$d_{u \max}$ P.M. - greutate volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cm^3
 W_{opt} P.M. - umiditatea optimă de compactare, exprimată în %

ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

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

$d_{u_{ef}}$ - greutatea volumică în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm^3

W_{ef} - umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare, gc .

$$gc = \frac{d_{u_{ef}}}{d_{u_{\max}} \text{ P.M.}} \times 100$$

7.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art. 13.

CAPITOLUL IV REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

ART.8. MĂSURI PRELIMINARE

8.1. La executia stratului de fundatie se va trece numai după receptionarea lucrărilor de terasamente sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

8.2. Înainte de începerea lucrărilor de fundatie se vor verifica si regla toate utilajele si dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundatie.

8.3. Înainte de asternerea agregatelor din straturile de fundatie se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundatie - drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole si racordările stratului de fundatie la acestea - precum si alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

8.4. În cazul straturilor de fundatie 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 santului sau deasupra terenului în cazul rambleelor.

8.5. 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, functie de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de santier.

ART.9. EXPERIMENTAREA EXECUTIEI STRATURILOR DE FUNDATIE

9.1. Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării straturilor de fundatie.

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

În cazul fundatiei din piatră spartă mare 63-80 experimentarea se va face separat pentru stratul inferior din balast si separat pentru stratul superior din 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 conditii de executie curentă pe santier, a componentei atelierului de compactare si a modului de actionare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, dacă grosimea prevăzută în proiect se poate executa într-un singur strat sau două si reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafată corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronsoanele experimentale se va face în prezenta 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 componentei utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării si anume:

- grosimea maximă a stratului fundatiei ce poate fi executat pe santier;
- conditiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului).

9.3. Intensitatea de compactare = Q/S

Q - volumul materialului pus în operă, în unitatea de timp (ore, zi, schimb), exprimat în mc

S - suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp

În cazul când se foloseste tandem de utilaje de acelasi tip, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

9.4. În cazul fundatiei din piatră spartă mare 63-80, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din rulouri compresoare usoare si rulouri compresoare mijlocii, a numărului minim de treceri ale acestor rulouri pentru cilindrarea uscată până la fixarea pietrei sparte 63-80 si în continuare a numărului minim de treceri, după asternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25, până la obținerea înclustării optime.

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

9.5. 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.

ART.10. EXECUTIA STRATURILOR DE FUNDATIE

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

a. Executia stratului inferior din balast

10.1. Pe terasamentul receptionat se aterne și se nivelează balastul, într-un singur strat, având grosimea rezultată pe tronsonul experimental astfel ca după compactare să se obțină 10 cm.

Asternerea și nivelarea se vor face la sablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

10.2. 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.

10.3. Compactarea straturilor de fundație se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

10.4. Pe drumurile la 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 stratul de fundație să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor, conform pct.8.3.

10.5. Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundație sau care rămân după compactare, se corectează cu material de aport și se recompactează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

10.6. Este interzisă executia stratului de fundație cu balast înghețat.

10.7. Este interzisă de asemenea asternerea balastului, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghită de gheață.

b. Executia stratului superior din piatră spartă mare 63-80

10.8. Piatra spartă mare se aterne, numai după receptia stratului inferior de balast, care, prealabil asternerii, va fi umezit.

10.9. Piatra spartă se aterne și se compactează la uscat în reprize. Până la înclustarea pietrei sparte, compactarea se execută cu cilindri compresori netezi de 6 t după care operațiunea se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone. Numărul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

10.10. După terminarea cilindrii, piatra spartă se împănază cu split 16-25, care se compactează și apoi urmează umplerea prin înnoiroire a golurilor rămase după împănare, cu savură 0-8 sau cu nisip.

10.11. Până la asternerea stratului imediat superior, stratul de fundație din 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 FUNDATIE DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

10.12. Pe terasamentele receptionate, realizate din pământuri coezive 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.

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

Nisipul asternut se umețează prin stropire și se cilindrează.

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

Asternerea și nivelarea se fac la sablon cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

10.14. 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 uniformă evitându-se supraumezirea locală.

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

10.16. 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 conform pct.8.3.

10.17. 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 recompactează.

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

10.18. Este interzisă executia stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghetată.

10.19. Este interzisă de asemenea asternerea pietrei sparte amestec optimal, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghită de gheață.

ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDATIE

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

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

11.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidente privind calitatea stratului executat:

- compoziția 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	FRECVENTE 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
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
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 greutateii volumice pe teren - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 pct. ptr. suprafețe < 2000 mp și minim 5 pct. pt. suprafețe > 2000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12288
6.	Verificarea compactării prin încercarea cu p.s. în fața compresorului	minim 3 încercări la o suprafață de 2000 mp	STAS 6400
7.	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație - toate tipurile de straturi de fundație	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 CD31

CAPITOLUL V CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundatie este cea din proiect.

Abateră 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 drum executat sau la 1500 mp suprafață de drum.

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

12.2. Lățimea stratului de fundatie este cea prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm.

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

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

Abateră limită la pantă este $\pm 4\%$, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt aceleasi ca și cele ale îmbrăcămintilor sub care se execută.

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

ART.13. CONDITII DE COMPACTARE

13.1. Straturile de fundatie din piatră spartă mare 63-80 trebuie compactate până la realizarea încleștării maxime a agregatelor, care se probează prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la executia straturilor și cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncată în fata utilajului cu care se execută compactarea.

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

13.2. Straturile de fundatie din piatră spartă 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 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 din clasele tehnice IV și V
 - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95%, în toate punctele de măsurare.

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

ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

Verificarea denivelărilor suprafeței fundatiei se efectuează cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal verificarea se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 2,0$ cm, față de cotele proiectate;
 - în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 1,0$ cm, față de cotele proiectate.
- În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini, se va face corectarea suprafeței fundatiei.

CAPITOLUL VI RECEPTIA LUCRĂRILOR

ART.15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTĂ

Receptia pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentatie sunt complet terminate si toate verificările sunt efectuate.

ART.16. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Receptia se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare.

ART.17. RECEPTIA FINALĂ

Receptia finală va avea loc după expirarea perioadei de garantie pentru întreaga lucrare.

CAIET DE SARCINI

**ÎMBRĂCĂMINTI RUTIERE BITUMINOASE
CILINDRATE, EXECUTATE LA CALD**

ÎMBRĂCĂMINTI RUTIERE BITUMINOASE CILINDRATE, EXECUTATE LA CALD

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini conține specificatiile tehnice privind îmbrăcămintile bituminoase rutiere cilindrate, executate la cald, din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale, filer și bitum neparafinos și cuprinde condițiile tehnice de calitate, care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității materialelor și straturilor executate.

1.2. Caietul de sarcini se aplică la construcția, modernizarea și reabilitarea drumurilor publice și a străzilor, precum și la construcția drumurilor de exploatare.

1.3. Tipul de îmbrăcăminte bituminoasă cilindrată la cald se stabilește în proiect de către Proiectant.

1.4. Prevederile prezentului caiet de sarcini nu se aplică îmbrăcămintilor executate din mixturi cu nisipuri bituminoase sau executate cu mixturi asfaltice recuperate.

ART.2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE

2.1. Îmbrăcămintile rutiere bituminoase cilindrate sunt de tipul betoanelor asfaltice cilindrate executate la cald, fiind alcătuite, în general, din două straturi și anume:

- stratul superior, de uzură,
- stratul inferior, de legătură,

2.2. În cazurile în care îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată se execută într-un singur strat, acesta trebuie să îndeplinească toate condițiile cerute pentru stratul de uzură.

Pentru execuția straturilor de uzură se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcție de clasa tehnică a drumului (tabelul 1):

- BA - beton asfaltic - conform cu SR EN 13108 - 1;
- MAS - mixturi asfaltice stabilizate de tip "stone mastic asphalt" SMA ,cu schelet mineral, stabilizat, robust, cu mastic - conform cu SR EN 13108 - 5;
- MAP - mixturi asfaltice poroase cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea volumului de zgomot - conform cu SR EN 13108-7;
- BAR - betoane asfaltice ruгоase.

Acestea se notează conform tabelului 1, în funcție de dimensiunea maximă a granulelor și tipul agregatului.

Tabelul 1 - Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de uzură Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS12,5; MAS16
		Beton asfaltic rugos: BAR16
		Mixtură asfaltică poroasă: MAP16
2	III	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS12,5; MAS16
		Beton asfaltic rugos: BAR16
		Beton asfaltic : BA16
		Mixtură asfaltică poroasă: MAP16
3	IV	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS12,5; MAS16
		Beton asfaltic rugos: BAR16
		Beton asfaltic : BA12,5; BA16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC16
4	V	Beton asfaltic : BA12,5; BA16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC16

La execuția stratului de legătură se vor utiliza mixturi asfaltice specifice, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini, în funcție de clasa tehnică a drumului.

Pentru execuția stratului de legătură, prezentul normativ prevede betoane asfaltice deschise de tip **BAD**, conform cu SR EN 13108 - 1.

Acestea se notează conform tabelului 2, în funcție de dimensiunea maximă a granulelor și tipul agregatului.

Tabelul 2 - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de legătură Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II,	Beton asfaltic deschis : BAD22.4
2	III, IV	Beton asfaltic deschis : BAD22.4
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat : BADPC22.4
3.	V	Beton asfaltic deschis : BAD22.4
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat : BADPC22.4
		Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat : BADPS22.4

CAPITOLUL II NATURA, CALITATEA SI PREPARAREA MATERIALELOR

ART.3. AGREGATE

3.1. Agregatele naturale care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt conform specificațiilor SR EN 13043.

Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urmă de degradare, rezistente la îngheț - dezgheț și să nu conțină corpuri străine.

3.2. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor naturale trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelele următoare:

Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate / sort			Metoda de încercare
		4-8	8- 16 (12,5)	16-31,5 (20)	
1	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max. - trecere pe ciurul inferior (d_{min}), %, max.	1-10 (G_c 90/10) 10			SR EN 933-1
2	Coefficient de aplatizare, % max.	25 (A_{25})			SR EN 933-3
3	Indice de forma, %, max.	25 (SI_{25})			SR EN 933-4
4	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit			vizual
5	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$)	0,5 ($f_{0,5}$)	0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6.	Rezistența la fragmentare,	20 (LA_{20})			SR EN 1097-2
	coeficient LA, %, max.	25 (LA_{25})			
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	15 (M_{DE} 15)			SR EN 1097-1
		20 (M_{DE} 20)			
8.	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț; la 10 cicluri de îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistență (ΔS_{LA}), %, max.	2 (F_2) 20			SR EN 1367-1
9.	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.	6			SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	95 (C95/1)			SR EN 933-5

Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă, încercarea de referință fiind indicele de formă.

Nisip de concasaj sort 0-4 mm, utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	5	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuu	SR EN 933-1
3.	Conținut de impurități: - corpuri străine,	nu se admit	vizual
4.	Conținut de particule fine sub 0,063mm, %, max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933 -9

Pentru un conținut de particule fine mai mic de 3%, nu este necesară efectuarea unei încercări cu albastru de metilen pentru aprecierea calității acestora.

Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

r. crt.	Caracteristica	Pietriș sortat /sort			Pietriș concasat / sort			Metoda de încercare
		4-8	8- 16 (12,5)	16-31,5 (20)	4-8	8- 16 (12,5)	16-31,5 (20)	
1.	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max. - trecere pe ciurul inferior (d_{min}), %, max.	1-10 10 (G_c 90/10)			1-10 10 (G_c 90/10)			SR EN 933-1
2.	Conținut de particule sparte, %, min.	-			90 (C90/1)			SR EN 933-5
3.	Coefficient de aplatizare, % max.	25 (A_{25})			25 (A_{25})			SR EN 933-3
4.	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})			25 (SI_{25})			SR EN 933-4
5.	Conținut de impurități: - corpuri străine	nu se admit			nu se admit			SR EN 933-7 și vizual
6.	Conținut în particule fine, sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$)	0,5 (f)	0,5 (f)	1,0 ($f_{1,0}$)	0,5 (f)	0,5 (f)	SR EN 933-1
7.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2			2			
8.	Rezistența la fragmentare	clasa tehnică I - III			25(LA ₂₅)			SR EN 1097-2
	coeficient LA, %, max.	clasa tehnică IV - V			25(LA ₂₅)			
9.	Rezistența la uzură	clasa tehnică I - III			20 (MDE 20)	15 (M 15)		SR EN 1097-1
		clasa tehnică IV-V			20 (MDE 20)			
10.	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț: - pierderea de masă (F), %, max.	2 (F ₂)			2 (F ₂)			SR EN 1367-1
11.	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %	6			6			SR EN 1367-2

Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă, încercarea de referință fiind indicele de forma.

Nisip natural sort 0-4 mm utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	5	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuu	SR EN 933-1
3.	Coefficient de neuniformitate, min.	8	*
4.	Conținut de impurități: - corpuri străine, - conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual SR EN 1744
5.	Echivalent de nisip pe sort 0-4 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
7.	Calitatea particulelor fine, (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația: $U_n = d_{60}/d_{10}$ unde:
 d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității
 d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității

Agregatele vor respecta și condiția suplimentară privind conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, de maxim 5%. Determinarea se face vizual prin separarea din masa agregatului a fragmentelor de rocă alterată, moi, friabile și vacuolare. Masa granulelor selectate astfel nu trebuie să depășească procentul de 5% din masa agregatului format din minim 150 granule pentru fiecare sort analizat

ART.4. FILER

Filerul care se utilizează la îmbrăcăminti rutiere bituminoase este de calcar sau de cretă, conform SR EN 13043 și/sau STAS 539, care trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- finetea (conținutul în parti fine 0,1 mm) min. 80%
- umiditatea max. 2%
- coeficientul de hidrofilie max. 1%.

În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre, filerul trebuie să corespundă prevederilor STAS 539 și condiției suplimentare ca minimum de particule sub 0,02 mm să fie de 20%.

Filerul se depozitează în încăperi acoperite, ferite de umezeală sau în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

ART.5. LIANTI

5.1. Liantii care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum de clasa 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 și art. 31 respectiv art. 32;

- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 și art. 32.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din anexa A, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează biturile 35/50 sau 50/70 și biturile modificate 25/55 sau 45/80;
- pentru zonele reci se utilizează biturile 50/70 sau 70/100 și biturile modificate 45/80 sau bitumul modificat 40/100 dar cu penetrație mai mare de 70 (1/10 mm);
- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zonă, se utilizează biturile 50/70 și bituri modificate 45/80.

Față de cerințele specificate în SR EN 12591 și SR EN 14023 bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25 °C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70 și 70/100;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFO;
- mai mare de 75 cm pentru bitumul 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT
- mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFO

Bitumul rutier neparafinos și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenți de adezivitate.

Adezivitatea se determină obligatoriu atât prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) cât și prin una dintre metodele calitative - conform SR EN 12697-11 sau normativ NE 022.

Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiile tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare vor fi alese în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

Pentru amorsare se vor utiliza emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 și SR EN 13808.

La aprovizionare se vor verifica datele din declarația de performanță sau, după caz, certificatul de conformitate cu performanțele produsului și se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:

- 500 t. bitum/bitum modificat din același sortiment,

- 100 t. emulsie bituminoasă din același sortiment

ART.6. ADITIVI

Aditivii utilizați pentru prepararea bitumului aditivat folosit la executia îmbrăcămintilor bituminoase sunt produse tensioactive, cu compoziție și structură specifică polar-apolară, conform celor prevăzute în declarația de conformitate a calității emisă de producător.

Aditivii trebuie să fie agrementați tehnic conform reglementărilor în vigoare.

Aditivii trebuie să îndeplinească următoarele condiții de bază:

- se fie compatibili cu bitumul;
- să fie stabili termic până la minimum 200°C;
- să amelioreze adezivitatea bitumului față de agregatele naturale, fără a afecta celelalte caracteristici ale acestuia;
- să nu fie toxici, corozivi sau inflamabili.

Tipul de aditiv și dozajul acestuia în bitum se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice impuse.

Aditivii care se intenționează a se utiliza, vor fi supuși aprobării Inginerului.

Pentru fiecare aditiv la care se cere aprobarea, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic și certificatul de conformitate a calității.

ART.7. FIBRE

Fibrele care pot fi folosite la prepararea mixturii asfaltice stabilizate cu fibre, pentru executia îmbrăcămintilor bituminoase, sunt fibre sau granule din celuloză, bitumate sau nebitumate, trebuie să fie agrementate tehnic conform reglementărilor în vigoare.

Tipul și dozajul de fibre în mixtura asfaltică se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat, cu respectarea următoarelor condiții tehnice:

- epruvetele cilindrice tip Marshall se vor confecționa, în funcție de intensitatea de trafic, la temperatura de $135 \pm 5^\circ\text{C}$, conform reglementărilor în vigoare, iar încercările pe epruvetele cilindrice tip Marshall se vor face conform STAS 1338-2.

CAPITOLUL III
MODUL DE FABRICARE A MIXTURILOR

ART.8. COMPOZITIA MIXTURILOR

8.1. Mixturile asfaltice atât pentru stratul de uzură cât și pentru stratul de legătură, pot fi realizate integral din agregate naturale de carieră sau din amestec de agregate naturale de carieră și de balastieră, funcție de tipul mixturii asfaltice conform tabelului 2.

Tabelul 2

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtură asfaltică stabilizată MAS	Criblură sort 4-8, 8-12,5 sau 8-16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
2.	Mixtură asfaltică poroasă MAP	Criblură 4-8, 8-16 Nisip de concasare sort 0-2 sau 0-4 Filer
3.	Beton asfaltic rugos BAR	Criblură: sort 4-8; 8-16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
4.	Beton asfaltic BA	Criblură sort 4-8; 8-12,5 sau 8-16; Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
5.	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC	Pietriș concasat sort 4-8; 8-16 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD	Criblură sort 4-8; 8-16; 16-22,4 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC	Pietriș concasat sort 4-8; 8-16; 16-22,4 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
8.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS	Pietriș sort 4-8; 8-16; 16-22,4 Nisip natural sort 0-4 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
9.	Anrobat bituminos cu criblură AB	Criblură sort 4-8; 8-16; 16-31,5(20) Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC	Pietriș concasat sort 4-8; 8-16; 16-31,5(20) Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4

Compozitia mixturii asfaltice se stabileste pe baza unui studiu preliminar aprofundat, tinându-se seama de respectarea conditiilor tehnice precizate în prescriptiile tehnice impuse de caietul de sarcini.

Studiul îl face Antreprenorul în cadrul laboratorului său autorizat, sau îl comandă la un laborator autorizat.

9.2. Formula de compozitie, stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, susținută de studiile și încercările efectuate împreună cu rezultatele obtinute se supune aprobării Inginerului.

După verificarea caracteristicilor obtinute pentru compozitia propusă, Inginerul, dacă nu are obiectiuni sau eventuale propuneri de modificare, acceptă formula propusă de Antreprenor.

9.3. Toate dozajele privind agregatele și filerul, sau unele adaosuri, sunt stabilite în functie de greutatea totală a materialului granular în stare uscată, inclusiv părțile fine; dozajul de bitum se stabileste la masa totală a mixturii.

9.4. Limitele procentelor sorturilor componente din agregatul total sunt date în tabelul 3.

9.5. Granulozitatea agregatelor naturale care trebuie să fie asigurată pentru fiecare tip de mixtură asfaltică este indicată mai jos

Limitele procentelor de agregate și filer

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură			Strat de legătură			Strat de bază	
		BA12,5	BA16	BARI 6	BAPC16	BAD22.4	BADPC22.4		BADPS22.4
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1mm, %	7...14	8...13	8...11	8...13	4...9	4...9	4...9	AB31,5(20) ABPC31,5(20) ABPS31,5(20)
2.	Filer și nisip fracțiunea (0,1...4) mm, %	Diferența până la 100							3...12
3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4mm, %	34...48	34...58	47...6	-	55...72	-	-	-
4.	Pietriș concasat cu dimensiunea peste 8mm, %	-	-	-	15...34	-	39...58	-	-
5.	Pietriș sortat cu dimensiunea peste 8mm, %	-	-	-	-	-	-	39...58	-
6.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4mm, %	-	-	-	-	-	-	39...58	-
									37...66

Zona granulometrică a amestecurilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

Nr. crt.	Mărimea ochiului sitei, conform SR EN 933-2, mm	BA12,5	BA16; BAPC16	BARI6	BAD22.4, BADPC22.4, BADPS22.4	AB31,5(20), ABPC31,5(20), ABPS31,5(20)
1.	31,5	-	-	-	100	90 - 100
2.	20	-	-	-	90...100	80...99 (100)
3.	16	100	90...100	90...100	73...90	74...97
4.	12,5	90...100	80...95	78...92	56...74	-
5.	8	70...85	66...85	61...74	40...60	52...85
6.	4	52...66	42...66	39...53	28...45	37...66
7.	2	35...50	30...50	27...40	20...35	22...50
8.	1	24...38	22...42	21...31	14...30	14...39
9	0,125	8...16	8...15	8...11	5...10	3...12
10.	0,063	5...10	7...10	7...9	3...7	2...7

Limitele procentuale și zonă granulometrică pentru mixturi asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS12,5	MAS16
1.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	8...13	10...14
1.2.	Filer și nisip fracțiunea 0,1...4 mm, %	Diferența până la 100	
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	60...73	63...75
2.	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei,	treceri, %	
	16	100	90...100
	12,5	90...100	-
	8	50...70	44...59
	4	27...40	25...37
	2	20...28	17...25
	1	16...22	16...22
	0,125	9...14	10...14
	0,063	8...12	9...12

Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase

Nr. crt.	Site cu ochiuri pătrate, mm	Treceri, %
1.	20	100
2.	16	90...100
3.	2	5...25
4.	0,063	2...10

9.6. Conținutul optim de liant se stabilește prin studiile preliminare de laborator conform STAS 1338/1, 2, 3 și trebuie să se încadreze între limitele recomandate în tabelul 5.

	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant, min. % în mixtură
1.	uzură(rulare)	MAS12,5	6,0
2.		MAS16	5,9
3.		BAR16	5,7
4.		BA12,5	6,0
5.		BA16	5,7
6.		BAPC16	5,7
7.		MAP16	4
8.	legătura (binder)	BAD22.4 BADPC22.4 BADPS22.4	4,2
9.	bază	AB31,5 ABPC31,5 ABPS31,5	4,0

9.7. Raportul fier:liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice este conform tabelului 6.

Nr. crt.	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport fier –	
1.	uzură (rulare)	Betoane asfaltice rugoase	1,4...1,9	
		Betoane asfaltice	BA12,5	1,1...2,3
			BA16	1,4...2,3
		Beton asfaltic cu pietriș concasat		1,4...2,3
		Mixtură asfaltică stabilizată	MAS12,5	1,3...2,2
			MAS16	1,7...2,4
Mixtură asfaltică poroasă		1,0...3,8		
2.	legătura (binder)	Betoane asfaltice deschise BAD22.4 BADPC22.4 BADPS22.4	1,0...2,1	
3.	baza	Anrobat bituminos	0,8...3,0	

ART.10. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE

10.1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă tip Marshall și confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime și din probe prelevate de la malaxor sau de la asternerea pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcămintii gata executate.

Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se efectuează conform SR EN 12697-27.

Caracteristicile fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la 60 °C,	Indice de curgere	Raport S/I, min.	Absorbția de apă,	Sensibilitate la apă,
1.	BA12,5 BA16 BAPC16	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...5,0	60...90
2.	BAR16	8,5...15	1,5...4,0	2,1	2,0...6,0	60...90
3.	MAP16	8,5...15	1,5...4,0	2,1	-	min. 70
4.	BAD22.4 BADPC22.4 BADPS22.4	5,0...13	1,5...4,0	1,2	1,5...6,0	60...90
5.	AB31,5 ABPC31,5 ABPS31,5	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...6,0	60...90

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură / clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindri confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații, % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformație la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20 000 1,0	30 000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	4200	4000
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcămintă		
2.1.	Rezistența la deformații permanente, 60 °C (ornieraj) - Viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri, max. - Adâncimea fâgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul normativ sunt următoarele :

- **Rezistența la deformații permanente** (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la ornieraj) reprezentată prin:
 - o **Viteza de fluaj și fluajul dinamic** al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-25, metoda B;
 - o **Viteza de deformație și adâncimea fâgașului**, determinate prin încercarea de ornieraj se realizează pe epruvete confecționate în laborator conform SR EN 12697-33 sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;
- **Rezistența la oboseală**, determinată conform SR EN 12697-24, fie prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice - anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor prezentate de SR EN 12697-24 ;
- **Modulul de rigiditate**, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-26, anexa C;
- **Volumul de goluri** al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

10.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice preparate cu bitum modificat trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 9.

Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mitură asfaltică pentru stratul de legătură/ clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformație la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	5000	4500
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 15 ⁰ C	400 000	300 000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 \cdot 10^{-6}$, min.	100	150
2.1.	Rezistența la deformații permanente, 60 °C (ornieraj) - Viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri, max. - Adâncimea fâgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mitură asfaltică pentru stratul de legătură/ clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformație la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	5000	4500
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 15 ⁰ C	400 000	300 000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 \cdot 10^{-6}$, min.	100	150

Continutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator prin metodologii prevăzute de reglementările tehnice în vigoare, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat.

CAPITOLUL III
PREPARAREA, TRANSPORTUL SI MODUL DE PUNERE ÎN OPERĂ
ART.16. PREPARAREA MIXTURILOR ASFALTICE

Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se face în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic a dispozitivelor de măsură și control.

Certificarea capacității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate, se face cu respectarea standardelor, reglementărilor tehnice naționale și legislației aplicabile.

Controlul producției în fabrică se face conform SR 13108-21.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 24 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de asfalt și temperaturile minime se aplică la livrare.

În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	MAS	MAP
			Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor		
Temperatura, °C					
35-50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
50-70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
70-100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 24, cu scopul de a evita modificarea caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

. Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum de mai multe ori. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară verificarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

Durata de malaxare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a filerului cu liantul bituminos.

ART.16. TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

16.1. Transportul pe santier a mixturii asfaltice preparate, se efectuează cu autocamioanele cu bene metalice bine protejate pentru eliminarea pierderilor de temperatură, care trebuie să fie curățate de orice corp străin și uscate înainte de încărcare. La distanțe de transport mai mari de 20 km sau cu durata de peste 30 minute, indiferent de anotimp, precum și pe vreme rece (+10°C...+15°C), autobasculantele trebuie acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare.

Utilizarea de produse susceptibile de a dizolva liantul sau de a se amesteca cu acesta (motorină, pacură, etc.) este interzisă.

16.2. Volumul mijloacelor de transport, este determinat de productivitatea instalatiei de preparare a mixturii asfaltice si de punerea în operă, astfel încât să fie evitate întreruperile procesului de executie a îmbrăcămintii.

ART.17. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

17.1. Pregătirea stratului suport

17.1.1. Înainte de asternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curătat. Materialele neaderente, praful si orice poate afecta legătura între stratul suport si îmbrăcăminte bituminoasă trebuie îndepărtat.

În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță si se mătură, urmărindu-se degajarea pietrelor de surplusul agregatelor de colmatare.

17.1.2. După curătare se vor verifica, cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de executie.

În cazul în care stratul suport este constituit din îmbrăcăminti existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de executie se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de executie.

17.1.3. Compactarea si umiditatea trebuie să fie uniformă pe toată suprafata stratului suport.

17.1.4. Suprafata stratului suport trebuie să fie uscată.

17.2. Amorsarea

17.2.1. La executarea îmbrăcămintilor bituminoase se vor amorsa rosturile de lucru si stratul suport cu o emulsie de bitum cationică cu rupere rapidă.

Amorsarea stratului suport se va face cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în functie de natura stratului suport.

17.2.2. Stratul suport se va amorsa obligatoriu în următoarele cazuri:

- pentru strat de legatură pe stratul de bază din mixtură asfaltică sau pe stratul suport din îmbrăcăminti asfaltice existente;
- pentru strat de uzură pe strat de legatură când stratul de uzură se execută la interval mai mare de trei zile de la executia stratului de legatură.

După amorsare se asteaptă timpul necesar pentru ruperea si uscarea emulsiei bituminoase.

17.2.3. În functie de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/mp.

Caracteristicile emulsiei trebuie să fie de asa natură încât ruperea să fie efectivă înaintea asternerii mixturii bituminoase.

Liantul trebuie să fie compatibil cu cel utilizat la folosirea mixturii asfaltice.

17.2.4. Amorsarea se va face în fata finisorului la o distanță maximă de 100 m.

17.2.5. La îmbrăcămintile bituminoase executate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totală a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mică de 15 cm, rosturile se acoperă pe o lătime de minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic. În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crăpături se recomandă acoperirea totală a zonei respective cu straturi bituminoase, armate cu geosintetice.

Materialele geosintetice se aplică pe un strat nou de mixtură asfaltică în grosime de minimum 2 cm.

ART.18. ASTERNEREA

18.1. Asternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minimum 10°C, pe o suprafață uscată.

18.2. Asternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare-finisoare prevăzute cu sistem de nivelare automat pentru drumurile de clasa tehnică I, II si III si

care asigură o precompactare. În cazul lucrărilor executate în spații înguste (zona casetelor) asternerea mixturilor asfaltice se poate face manual. Mixtura asfaltică trebuie asternută continuu pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

18.3. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămasă necompactată în amplasamentul repartizatorului, până la 120°C, se procedează la scoaterea acestui utilaj din zona de întrerupere, se compactează imediat suprafața nivelată și se îndepărtează resturile de mixturi, rămase în capătul benzii. Concomitent se efectuează și curățirea buncărului și grinzii vibratoare a repartizatorului.

Această operație se face în afara zonelor pe care există sau urmează a se aterne mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la pct. 18.10.

18.4. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la asternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 13.

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la asternere °C min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C mm	
		început	sfârșit
bitum rutier neparafinos, tip: 35/50 50/70 70/100	150	145	110
	140	140	110
	140	135	100
bitum modificat cu polimeri, clasa: 25/55 45/80 40/100	165	160	120
	160	155	120
	155	150	120

Măsurarea temperaturii va fi efectuată din masa mixturii, în buncărul finisorului.

Mixturile asfaltice a căror temperatură este sub cea prevăzută în tabelul 13 vor fi refuzate și evacuate urgent din șantier.

În același fel se va proceda și cu mixturile asfaltice care se răcesc în buncărul finisorului, ca urmare a unei întreruperi accidentale.

18.5. Mixtura asfaltică trebuie asternută continuu, în mod uniform, atât din punct de vedere al grosimii cât și cel al afânării.

Asternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, Antreprenorul supune aprobării Beneficiarului, lățimea benzilor de asternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează să fie executate.

18.6. Grosimea maximală a mixturii răspândite printr-o singură trecere este cea fixată de caietul de prescripții speciale sau de Inginer, la propunerea Antreprenorului, după realizarea unui sector experimental.

18.7. Viteza de asternere cu finisorul trebuie să fie adaptată cadentei de sosire a mixturilor de la stație și cât se poate de constantă ca să se evite total întreruperile.

18.8. Antreprenorul trebuie să dispună de un personal calificat pentru a corecta eventualele denivelări, imediat după asternere, cu ajutorul unui aport de material proaspăt depus înainte de compactare.

18.9. În buncărul utilajului de asternere, trebuie să existe în permanentă, suficientă mixtură necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

18.10. La executarea îmbrăcămintilor bituminoase o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală. În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

Suprafața nou creată prin tăiere va fi amorsată, iar mixtura pentru banda adiacentă se aterne, depășind rostul cu 5...10 cm, acest surplus de mixtură repartizată, împingându-se înapoi cu o racletă, astfel încât să apară rostul, operație după care se efectuează compactarea pe noua bandă.

Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor. Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întretesut.

18.11. Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%. În plan liniile de decapare, se recomandă să fie în formă de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va face cu o amorsare a suprafeței, urmată de aternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

ART.19. COMPACTAREA

19.1. La compactarea mixturilor asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a mixturilor asfaltice se realizează cu compactoare cu pneuri și compactoare cu rulouri netede, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină un grad de compactare conform tabelului 15.

19.2. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea stratului de îmbrăcămintă.

Această experimentare se face înainte de începerea aternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Încercările de etalonare vor fi efectuate sub responsabilitatea Antreprenorului. Beneficiarul poate cere intervenția unui laborator autorizat, care să efectueze testele de compactare necesare, pe cheltuielile Antreprenorului.

Urmare acestor încercări, Antreprenorul propune Beneficiarului:

- sarcina și alte specificații tehnice ale fiecărui utilaj;
- planul de lucru al fiecărui utilaj, pentru a asigura un număr de treceri pe cât posibil constant, în fiecare punct al stratului;
- viteza de mers a fiecărui utilaj;
- presiunea de umflare a pneurilor și încărcătura compactorului;
- temperatura de aternere, fără ca aceasta să fie inferioară celei minime fixată în articolul precedent.

19.3. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la pct. 18.1.

19.4. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se consideră că numărul minim de treceri ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 14.

Compactarea se execută pentru fiecare strat în parte.

Tabelul 14

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	Număr de treceri minime		
uzură	10	4	12
legătură	12	4	14
bază	12	4	14

Numărul atelierelor de compactare se va stabili în funcție de dotarea Antreprenorului cu compactoare (grele, în tandem, etc.) și de numărul punctelor de asternere-compactare.

19.4. Operația de compactare a amestecurilor asfaltice trebuie astfel executată încât să se obțină valori optime pentru caracteristicile fizico-mecanice de deformabilitate și suprafață.

19.5. Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

Compactoarele trebuie să lucreze fără socuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea îmbrăcămintii și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic sau cu maiul manual.

19.6. Suprafața stratului se controlează în permanentă, iar micile denivelări care apar pe suprafața îmbrăcămintii vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

ART.20. TRATAREA SUPRAFETEI ÎMBRĂCĂMINTEI

Pentru sectoarele ce se execută după 1 octombrie sau executate înainte de această dată în zone umbrite și cu umiditate excesivă sau cu trafic redus, suprafața îmbrăcămintii va fi protejată, aceasta realizându-se numai cu aprobarea Beneficiarului, pe baza constatărilor pe teren.

Protejarea se va face prin stropire cu bitum sau cu emulsie cationică, cu rupere rapidă cu 60% bitum diluat cu apă (o parte emulsie cu 60% bitum pentru o parte apă curată nealcalină) și răspândire de nisip 0..4 mm cu un conținut cât mai redus de praf, sub 0,1 mm, în următoarele cantități:

- | | | |
|----|--|--------------|
| a. | - stropire cu bitum | 0,5 kg/mp; |
| | - răspândire de nisip (de preferință de concasaj) | 3...5 kg/mp; |
| b. | - stropire cu emulsie cationică cu 60% bitum diluat cu apă (0,8-1) | kg/mp; |
| | - răspândire nisip | 3...5 kg/mp. |

ART.21. CONTROLUL PUNERII ÎN OPERĂ

Controlul reglajului instalației de preparare a amestecului asfaltic:

- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: *zilnic.*

Controlul regimului termic de preparare a amestecului asfaltic:

- temperatura liantului la introducerea în malaxor: *permanent;*
- temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: *permanent;*
- temperatura amestecului asfaltic la ieșirea din malaxor: *permanent.*

Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;*

- temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: *cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;*
- modul de execuție a rosturilor: *zilnic;*
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): *zilnic*

Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referință) se va face în felul următor :

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă) conform SR EN 12697-2: *zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;*
- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică - conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum - conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor sau așternere: *zilnic.*

Verificarea calității mixturii asfaltice se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: 1 probă / 400 tone mixtură fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 to/ora, dar cel puțin una pe zi, astfel:

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
- caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul normativ

Volumul de guri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 19 și 20, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate.

Abaterile în valoare absolută ale compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) se vor încadra în valorile limită din tabelul 27, cu încadrarea în limitele caracteristicilor fizico-mecanice prevăzute în prezentul normativ și verificate pentru stabilirea dozajului optim.

Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregat Treceri pe sita de, mm	3	± 5
	2	$+5$
	1	$+5$
	1	$+5$
	8	$+5$
	4	$+4$
	2	$+4$
	1	$+3$
	0,125	$+1,5$
	0,063	$+1,0$
Bitum	$+0,2$	

Tipurile de încercări și frecvența acestora, în funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul de mai jos, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr C	Natura controlului/încercării	Caracteristici verificate și limite de	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	conform tabel Caracteristici fizico- mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		Conform tabel Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV
		conform tabel Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III,
2.	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la punctul 1 din acest tabel.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 to/ora, dar cel puțin o dată pe zi.	compoziția mixturii conform Secțiunea 2 - Controlul procesului tehnologic	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		caracteristici fizico- mecanice pe epruvete Marshall conform tabel Caracteristici fizico- mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate

4.	<p>Verificarea calității stratului executat :</p> <ul style="list-style-type: none"> - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați , - min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m2 	<p>conform tabel</p> <p>Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice</p>	<p>Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază .</p>
5.	<p>Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați , - min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m2 	<p>conform tabel</p> <p>Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice</p>	<p>Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV.</p>
6.	<p>Verificarea modulului de rigiditate</p> <ul style="list-style-type: none"> - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați , - min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m2 	<p>conform tabel</p> <p>Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice</p>	<p>Strat de baza</p>
7.	<p>Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat</p>	<p>conform tabel</p> <p>Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice</p>	<p>Toate straturile executate</p>
8.	<p>Verificarea suprafeței stratului executat</p>	<p>conform tabel</p> <p>Caracteristicile suprafeței straturilor asfaltice</p>	<p>Toate straturile executate</p>
9.	<p>Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar):</p> <ul style="list-style-type: none"> - frecvența :1 set carote pentru fiecare solicitare 	<p>conform solicitării comisiei de recepție</p>	

CAPITOLUL V CONDITII TEHNICE DE CALITATE ALE ÎMBRĂCĂMINTEI EXECUTATE

ART.22. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI ÎMBRĂCĂMINTEI

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare, și absorbția de apă
- rezistența la deformații permanente
- elementele geometrice ale stratului executat
- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminților bituminoase executate.

Gradul de compactare, și absorbția de apă

Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică, prelevată de la așternere, sau din aceeași mixtură provenită din carote. Gradul de compactare, se efectuează conform SR EN 12697-10.

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul normativ, cu excepția mixturilor asfaltice tip MAS pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători în situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate.

Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm, netulburate.

Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul următor.

Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbție de apă, % vol.	Grad de compactare, %, min.
1.	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS12,5 ; MAS16	2...6	97
2.	Beton asfaltic rugos: BAR16	3...6	97
3.	Mixtură asfaltică poroasă: MAP16	-	97
4.	Beton asfaltic: BA12,5; BA16; BAPC16	2...5	97
5.	Beton asfaltic deschis: BAD22.4; BADPC22.4; BADPS22.4 ;	3...8	96
6.	Anrobat bituminos: AB31,5(20); ABPC31,5(20); ABPS31,5(20)	2...8	96

Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se verifică pe minimum două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin două zile după așternere.

Rezistența la deformății permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformare la orneraj și adâncimea făgașului, la temperatura de 60 °C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile pentru aceste caracteristici, sunt prezentate în tabelul 16.

Elemente geometrice

Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul urmator:

Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate (min., cm)	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697 -36 - strat de uzură: - strat de legătură: - strat de bază: cu granule de max. 31,5 mm cu granule de max. 20 mm	4,0 5,0 8,0 6,0	- nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale	- sub formă acoperiș - conform STAS 863 - pantă unică	± 5,0 mm/m față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal - Declivitate, % maxim - autostrăzi - DN	≤ 5% ≤ 7%	± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului de mai jos.

Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice, se efectuează, pentru:

- strat uzură (rulare) - cu minim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și înaintea recepției finale ;
- strat de legătură și strat bază - înainte de așternerea stratului următor (superior).

Caracteristicile suprafeței straturilor asfaltice

Nr. Crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate		Metoda de încercare
	Strat	Uzura (rulare)	Legătura, baza	
1.	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRL, m/km: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2.	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II	$\leq 3,0$		SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	+1,0	+1,0	Echipamente electronice omologate sau
4.	Rugozitatea suprafeței			
4.1.	Aderența suprafeței.– unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70		Încercarea cu pendul(SRT) SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$		Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime medie profil exprimată în coeficient de frecare (μ GT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$		Metoda profilometrică MPD SR EN ISO 13473-1 Reglementări tehnice în vigoare.
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fâgașelor și se face cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT cât și adâncimea medie a macrotexturii.

Dacă nu există alte precizări în caietul de sarcini, aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanța de 5...10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul

CAPITOLUL VI RECEPTIA LUCRĂRILOR

ART.24. RECEPTIA PE FAZE DETERMINANTE

Receptia pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de legatură și de uzură, se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții.

ART.25. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. 343/2017 cu modificările și completările ulterioare.

Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitate cu documentația tehnică aprobată, proiect de execuție, caiet de sarcini, precum și determinări necesare în vederea realizării recepției la terminarea lucrării.

ART.26. RECEPTIA FINALĂ

Recepția finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 343/2017 după expirarea perioadei de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive.

CAIET DE SARCINI

PAVAJE DIN BETON PENTRU TROTUARE

1. Generalități

1.1. Prezentul caiet de sarcini se referă la proiectarea, executarea, verificarea calității și la recepția lucrărilor de pavaje fie din piatră naturală (pavele normale, pavele abnorme sau calupuri), fie din pavele prefabricate din beton.

1.2. domeniul de utilizare

Pavajele din pavele normale și abnorme se folosesc:

pe sectoare de drumuri sau străzi cu trafic intens și greu, cu ramblee înalte când sistematizarea traseului nu este încă definitivată (de ex. rețelele subterane nu sunt încă executate) sau când condițiile tehnico-economice justifică folosirea lor;

la rampele de încadrare, depozitare sau locuri de parcare unde staționează vehicule grele;

la pasajele de nivel și pe zonele de circulație cu tramvaie sau căi ferate urbane, când pe aceste zone circulă și autovehicule.

- Pavajele din calupuri se folosesc îndeosebi:

pe străzi magistrale cu funcție de tranzit și pe străzile orașelor;
la locurile de parcare;
ca pavaje decorative.

- Pavajele din pavele de beton se folosesc îndeosebi la:

platforme industriale sau publice în localități;

locuri de parcare și staționare pentru autovehicule de orice fel;

stații de alimentare cu carburanți pentru autovehicule (stații de benzină).

1.3. Terasamente și fundații

Terasamentele se execută conform **STAS 2914-84**. Pavajele din pavele se așează pe fundații pregătite conform proiectelor de execuție respectând condițiile generale din **STAS 6400-84**. Pavajele din pavele se așează pe fundații prin intermediul unui substrat de nisip. În cazuri speciale (pavaje decorative, pavaje în rigole, pavaje în stații de autobuze, etc) pavajele se pot așeza pe un substrat de mortar marca M100.

2. Condiții tehnice

2.1. Elemente geometrice

Înălțimea pietrelor naturale inclusiv grosimea stratului de nisip sau mortar de ciment trebuie să corespundă tabelului 1 din **SR 6978-95**, adică:

Felul pavajului	Înălțimea pietrelor [cm]	Grosimea stratului de nisip [cm]
Pietonal	2.5...4.5	3...4
Trafic mediu 7tone	4...4.5	4...5
Trafic greu 20tone	6...8	5...6

Pavelele din beton sunt de diferite forme și dimensiuni funcție de furnizor. Pentru folosirea acestor tipuri de pavele furnizorul trebuie să posede agrementare de la Ministerul Lucrărilor Publice și Amenajarea Teritoriului (MLPAT).

Pavele din beton prin forma lor sunt de două tipuri:

- pavele autoblocante;
- pavele care nu sunt autoblocante.

Grosimile minime sunt:

- 6 cm pentru pavele ca îmbrăcămînți carosabile;
- 2.5-4.5 cm pentru pavele ca îmbrăcămînți pentru trotuare (accidental carosabile).

Pavelele din beton care nu sunt autoblocante se pot folosi doar pentru trotuare și curți unde nu circulă vehicule grele.

În profil transversal bombamentul se realizează conform **SR 6978-95**, iar în profil longitudinal conform **STAS 863-85**.

Pantele transversale sunt:

- pentru pavaje din pavele normale și abnorme: 3%;
- pentru pavaje din calupuri și din beton: 2,5%;
- în piețe, platforme și locuri de parcare: 1...2,5%.

2.2. Denivelări și abateri de la cotele prescrise în proiect

Se admit denivelări în lungul drumului și la pante transversale după cum urmează:

Felul îmbrăcămînții	Denivelări maxime în lungul drumului sub dreptar de 3 m [mm]	Abateri limită la pantele transversale [mm/m]
Pavaj din pavele normale	12	
Pavaj din pavele abnorme	15	4
Pavaj din calupuri	10	
Pavaj din beton	8	

2.3. Încadrarea pavajelor de piatră se face cu borduri de piatră naturală (**SR 667-01**) sau cu două rânduri de pavele așezate pe fundații de beton conform detaliilor din **SR 6978-95**. Pe sectoarele de străzi cu trotuare, încadrarea va fi constituită din bordurile trotuarelor. Bordurile se așază pe o fundație de beton și se rostuiesc cu mortar de ciment.

Între pavaj de orice fel și borduri se intercalează 1-2 șiruri de pavele așezate în lung cu 1-2 cm mai jos decât pavajul, formând rigolă de scurgere a apelor. Această rigolă se execută pe fundație de beton și rosturile se umplu obligatoriu cu mortar de ciment sau cu mastic bituminos. Trotuarele se execută la nivelul bordurilor spre rigolă.

2.4. Așezarea pavelor

Așezarea pavelor fasonate se face funcție de tipul lor conform **SR 6978-95**. Așezarea pavelor din beton se face conform schițelor din proiecte cu rosturile țesute care depind de forma specifică a pavelor autoblocante sau nu.

2.5. Materiale

Materialele folosite la pavaje trebuie să îndeplinească condițiile de calitate prescrise în standardele respective sau să posede certificatul de calitate al furnizorului în conformitate cu agrementarea MLPAT pentru cele din beton

Astfel:

Piatră naturală pentru drumuri: **SR 667-01**;

Agregate naturale neprelucrate pentru drumuri **STAS 662-89**;

Filer de calcar **STAS 539-79**;

Ciment Portland cu adaos de zgură SR 1500-96;
Bitum pentru drumuri SR 754-99;
Borduri din beton pentru trotuare STAS 1139-87;
Masticuri bituminoase STAS 183-72.

3. Prescripții generale de execuție

3.1. Pavajele nu se vor executa pe fundații înghețate

3.2. Fundația pavajelor se verifică înainte de așezarea pavelelor conform STAS 6400-84. Pe fundațiile din beton pavajele se execută numai după ce betonul atinge cel puțin 80% din rezistența sa la 28 zile conform STAS 1275-88.

3.3. Așezarea pavajelor pe nisip

După executarea încadrărilor și verificarea fundației, se așează un strat de nisip care se nivelează și se pilonează, apoi se așterne un al doilea strat de nisip afănat, în care se așează pavelele sortate, fixându-le prin batere cu ciocanul.

Așezarea pavelelor normale și abnorme se face cu cel puțin 3 cm mai sus decât cota finală a pavajului și cu 2 cm mai sus în cazul pavajului de calupuri și a celor de beton.

După așezarea pavelelor sau calupurilor se face prima batere cu maiul la uscat, bătându-se bucată cu bucată, verificându-se suprafața cu dreptarul și șablonul și corectându-se eventualele denivelări. Pentru calupurile din beton se folosește placa vibratoare.

Se împrăștie apoi nisip pe toată suprafața pavajului, se stropește abundant cu apă și se freacă cu peria, împingându-se nisipul în rosturi până la umplerea lor.

După această operație se execută a doua batere cu maiul și se cilindrează cu un cilindru compresor de 6,,8 tone, după ce s-a așternut un strat de nisip 1,,1,5 cm grosime.

Neregularitățile rămase după această operație, se suprimă prin scoaterea pavelelor și revizuirea grosimii stratului de nisip, adăugându-se sau scoțându-se material.

Batera se face cu un mai mecanic sau cu unul manual de circa 30 kg, la pavele normale și abnorme, și cu unul de 25 kg pentru calupuri. Pentru calupurile din beton se folosește obligatoriu placa vibratoare.

3.4. Așezarea pe mortar de ciment

Pavelele și calupurile așezate pe sapa de ciment marca M100 se împlântă cu mâna bătându-se cu ciocanul la cota prescrisă.

3.5. Umplerea rosturilor

3.5.1. Umplerea cu nisip a rosturilor pavajului se execută cu nisip argilos care este periat și udat.

4. Verificarea lucrărilor în timpul execuției

4.1. Materialele vor fi verificate pentru a corespunde condițiilor tehnice de calitate prevăzute în standardele respective.

Verificările și determinările care nu pot fi executate pe șantier vor fi executate de un laborator de specialitate, pe probe luate conform prescripțiilor din standardele respective.

4.2. Controlul executării lucrărilor trebuie făcut în permanență de organul de control tehnic.

4.2.1. Înainte de executarea pavajelor, se va verifica dacă fundația îndeplinește condițiile prevăzute la pct. 3.2 din prezentul standard.

4.2.2. Se vor verifica profilurile transversale și longitudinale, denivelările, abaterile, mărimea rosturilor, încadrarea pavajelor conform prescripțiilor din prezentul standard.

4.2.3. În profilul longitudinal, verificarea se face cu un dreptar de 3 m lungime, așezat pe axa drumului sau străzii și pe primul rând de pavele de lângă bordurile de încadrare sau de lângă rigolă.

4.2.4. În profil transversal, verificarea se face cu un șablon având profilul drumului sau străzii. Verificarea se face din 25 în 25 m.

4.2.5. Pentru măsurarea denivelărilor, se va folosi o pană gradată având lungimea de 30 cm, lățimea de max. 3 cm și grosimea la capete de 1,5 cm și 9 cm. Pana are înclinarea de 1/4.

4.2.6. Verificarea cotelor în lung se face cu ajutorul unui aparat de nivel.

4.2.7. Rezultatele verificărilor vor fi trecute în evidențele de șantier (cartea construcției, carnet de măsurători, registru de laborator etc.) care alcătuiesc documente de control.

5. Recepția lucrărilor

5.1. Recepția preliminară a lucrărilor de pavaje se face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, a prevederilor din prezentul standard și a datelor din proiectul lucrării. Pavajele se recepționează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate.

6. MONTARE BORDURI NOI

Bordurile vor fi din beton de ciment așezate pe o fundație din beton.

Aducerea la cotă a bordurilor comportă următoarele operațiuni:

- așternerea betonului pentru fundație;
- așternerea pe poziție a bordurilor noi;
- corectarea nivelului acestora;
- rostuirea bordurilor cu mortar de ciment.

Execuția încadrărilor trebuie să respecte condițiile impuse de STAS 1139, care reglementează tipurile de borduri utilizate, sistemul de notare, forme și dimensiuni, caracteristicile fizice ale betonului.

Condițiile privind aspectul îmbrăcăminților la partea carosabilă care trebuie să îndeplinite sunt următoarele:

- Abaterea de la planeitate (săgeata maximă) a fețelor văzute este de max. 3 mm;
- Deformări pe fețele văzute mai mari de 2 mm nu se admit;
- Abaterea de la unghiul drept de 3 mm/m și max. 10 minute în gradatia sexagesimala. Stirbituri de max. 3 mm la lungime și de 2 mm la adâncime la 25 % din lot.

La muchiile rotunjite nu se admit stirbituri.

Verificarea calității bordurilor cade în sarcina producătorului și este reglementată de STAS 1139.

Bordurile vor fi puse în operă de constructor numai în condițiile în care lotul este însoțit de certificatul de calitate.

Bordurile se depozitează în rânduri, pe stive de max 1,5 m înălțime. Între rânduri se recomandă a se așeza șipci de lemn.

Bordurile se transportă cu orice mijloc de transport, așezarea în vehicul trebuie să fie astfel încât să asigure integritatea în timpul transportului.

Este interzisă încărcarea sau descărcarea lor prin rostogolire sau aruncare.

Se va avea în vedere ca la intrarea în curți și la intersecții bordurile de încadrare să se monteze în poziție semiîngropată, astfel ca să ușureze trecerea autovehiculelor și a persoanelor cu handicap ce se deplasează în scaune rulante.

CAIET DE SARCINI

SANTURI SI RIGOLE

CAPITOLUL 1

Obiect si domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține condițiile tehnice de calitate, de execuție și de recepție pe care trebuie să le îndeplinească dispozitivele de scurgere și evacuare a apelor pluviale din zona drumului, în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

La execuția lucrărilor se vor respecta standardele și normativele precizate în prezentul caiet de sarcini ținând cont de noile revizuiți în vigoare la data execuției lucrărilor.

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

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale autorizate/acreditate, sau prin contract de prestări servicii cu un laborator autorizat/acreditat conform reglementărilor în vigoare, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. De asemenea, este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se constată abateri de la prezentul caiet de sarcini dirigintele de șantier sau reprezentantul beneficiarului va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

CAPITOLUL 2

Prescripții generale

Colectarea și evacuarea apelor la drumuri se face pe baza studiului condițiilor existente de scurgere a apelor în lung și transversal, având în vedere situațiile diferite care se pot ivi la construcții de drumuri noi sau la modernizări, sporiri de capacități și aplicarea de îmbrăcăminti asfaltice ușoare la drumuri existente. Lucrările de drenare, colectare și evacuare a apelor sunt prevăzute pe baza datelor hidrologice, a studiilor topografice și geotehnice întocmite conform STAS 1242/2, STAS 4068, STAS 1709, precum și a datelor obținute pe teren. Datele tehnice hidrologice de bază, necesare dimensionării lucrărilor și corelării lor cu sistemele de desecare, irigații sau alte sisteme hidrotehnice existente sau prevăzute a se realiza în apropierea drumurilor au fost obținute de la unitățile de meteorologie și hidrologie, de gospodărire a apelor și de îmbunătățiri funciare.

La proiectarea lucrărilor de colectare și evacuare a apelor s-a ținut seama de :

- cantitățile de apă meteorice ce se pot colecta în ampriza drumului;
- cantitățile de apă provenite din scurgerile de apă de pe versanții interceptați;
- volumele de apă în regim natural, colectate în depresiuni închise, traversate de noile trasee, precum și de nivelurile maxime corespunzătoare acestor volume.

Dimensiunile și forma dispozitivelor de evacuare și scurgere a apelor (șanțuri, rigole) sunt cele indicate în detaliile de execuție și sunt în concordanță cu prevederile STAS 10796/1-77 și STAS 10796/2-79. Este obligatorie respectarea cotelor și pantelor proiectate. Panta longitudinală a șanțurilor va fi de minimum 0,25% în teren natural și de minim 0,1% în cazul șanțurilor pereate. Protejarea șanțurilor este obligatorie în condițiile în care panta lor depășește panta maximă admisă pentru evitarea eroziunii pământului. Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole neprotejate sunt conform tabelului nr. I.

Tabelul 1

Nr. crt.	Tipuri de pământuri clasificate conform STAS 1243	Panta maximă admisă %
-------------	---	-----------------------------

1.	Pământuri coezive cu compresibilitate redusă: - nisipuri prăfoase și argiloase - prafuri argiloase și nisipoase - argile prăfoase și nisipoase	2 2 3
2.	Pământuri necoezive: - nisip mijlociu și mare (0,25...2,00) mm - pietriș (2...70) mm - bolovăniș (70...200) mm - blocuri, peste 200 mm	2 3 4 5

Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole protejate sunt conform tabelului nr.2.

Nr. crt.	Tipul protejării șanțului, rigolei sau casului	Panta maximă admisă %
1.	Pereu uscat în piatră brută negelivă, rostuit	5
2.	Pereu zidit din piatră brută negelivă sau piatră de râu cu mortar de ciment sau pereu din dale prefabricate din beton simplu clasa C12/15, pe pat din beton clasa C4/5	15
3.	Pereu din dale de beton simplu clasa C8/10 turnat pe loc pe pat de nisip de max.5cm grosime	10
4.	Casiuri pe taluzuri înalte din beton simplu clasa C8/10 turnat pe loc pe pat de nisip de max.5cm grosime	67

Pe porțiunile în care dispozitivele de scurgere a apelor au pante mai mari decât cele indicate în tabelul nr.2, se vor amenaja trepte pentru reducerea pantei sub valorile indicate în tabel.

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

În debleu amplasarea șanțurilor de gardă se va face la distanța minimă de 2,00 m conform STAS 2900-79, iar șanțurilor de gardă pentru apărarea piciorului rambleului împotriva apelor ce vin în sens transversal se vor executa la distanța de 1,50...2,00 m conform STAS 10796/2-79.

Antreprenorul va executa lucrarea în soluția care este prevăzută în proiectul de execuție. Acolo unde se constată pe parcursul execuției lucrărilor o neconcordanță între prevederile proiectului și realitatea de pe teren privind natura pământului și panta de scurgere situația va fi semnalată beneficiarului lucrării și proiectantului, acesta din urmă va decide, după caz și cu acordul beneficiarului, o eventuală modificare a soluției de protejare a șanțurilor și rigolelor prin dispoziții de șantier vizate de verificatorul de proiecte și beneficiar.

CAPITOLUL 3

Șanțuri și rigole cu secțiunea neprotejată

La execuția dispozitivelor pentru scurgerea și evacuarea apelor cu secțiunea neprotejată se vor respecta prevederile STAS 2914 privind execuția lucrărilor de terasamente cu respectarea gradului de compactare Proctor normal de minim 100% pe adâncimea de 30 cm atât pentru fundul șanțului/rigolei cât și pentru taluze.

Pichetarea lucrărilor constă în materializarea axei și a limitelor amprizei drumului și în funcție de acestea a axei șanțului / rigolei.

Pichetarea se va executa de către antreprenor pe baza detaliilor de execuție, pe care le va respecta întocmai și se va aproba de către reprezentantul beneficiarului într-un proces verbal de trasare.

Săpăturile pentru șanțuri / rigole vor fi executate începând de la zona de evacuare înspre amonte, cu respectarea strictă a cotei, pantei și a profilului precizat în detaliile de execuție (lățimea fundului, înălțimea și înclinarea taluzelor).

Săpăturile vor fi executate pe cât posibil pe uscat. Dacă este cazul de epuizamente acestea cad exclusiv în sarcina antreprenorului.

Pământul rezultat din săpătură va fi evacuat și pus în depozitul indicat de reprezentantul beneficiarului.

CAPITOLUL 4

Șanțuri și rigole cu secțiunea protejată cu pereu uscat

Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5,0 cm după pilonare.

Peste stratul de nisip pilonat se așterne stratul de nisip afănat, de aceeași calitate, în care se așează pietrele sau bolovanii. Grosimea inițială a acestui strat este de 8,0 cm.

Pietrele se implantează vertical în stratul de nisip afănat, una lângă alta, bătându-se deasupra și lateral cu ciocanul, astfel ca fiecare piatră să fie bine strânsă de pietrele adiacente.

Pentru a se asigura fixarea pereului se procedează la o primă batere cu maiul pe uscat pentru așezarea pietrelor. Se așterne apoi un strat de nisip de 1+1,5 cm grosime, pentru împănare care se udă și se împinge cu periile în golurile dintre pietre până se umplu, după care se vor bate din nou cu maiul până la refuz.

Suprafața pereului trebuie să fie regulată, neadmițându-se abateri de peste 2,0 cm față de suprafața teoretică a taluzului, refacerea făcându-se prin scoaterea pietrei și reglarea stratului de nisip sub aceasta.

CAPITOLUL 5

Șanțuri și rigole cu secțiunea protejată cu pereu rostuit cu mortar de ciment

În cazul execuției pereurilor rostuite cu mortar de ciment procesul tehnologic este similar cu cel de la execuția pereului uscat cu excepția că după prima pilonare umplerea rosturilor nu se face cu nisip ci cu mortar de ciment. Suprafața pereului trebuie protejată contra uscării timp de 3 zile.

Suprafața pereului trebuie să fie regulată, neadmițându-se abateri de peste 2,0 cm față de suprafața teoretică a taluzului.

CAPITOLUL 6

Șanțuri și rigole cu secțiunea protejată cu pereu mortar de ciment

Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5,0 cm după pilonare.

Peste stratul de nisip pilonat se așterne un strat abundent de mortar de ciment M100Z în care se implantează pietrele sau bolovanii prin alunecare astfel încât să se obțină o tasare a rosturilor și o refulare a mortarului la suprafață prin toate rosturile.

Se continuă apoi umplerea cu mortar de ciment a golurilor rămase între pietre și nivelarea suprafeței prin pilonare după care mortarul este netezit cu mistria.

Suprafața pereului trebuie protejată contra uscării prin udare timp de 3 zile și prin acoperire cu folie din materiale plastice timp de 7 zile.

Suprafața pereului trebuie să fie regulată, neadmițându-se abateri de peste 2,0 cm față de suprafața teoretică a taluzului.

CAPITOLUL 7

Șanțuri și rigole cu secțiunea protejată cu pereu de piatră brută sau bolovani pe fundație din beton

Peste terenul bine nivelat se toarnă betonul de fundație de clasă C8/10 la grosimea prevăzută în detaliile de execuție și până să înceapă priza betonului se trece la execuția pereului din piatră brută sau bolovani și colmatarea rosturilor cu mortar de ciment M 100Z în condițiile prevăzute la execuția pereurilor rostuite cu mortar de ciment.

Suprafața pereului trebuie să fie regulată, neadmițându-se abateri de peste 2,0 cm față de suprafața teoretică a taluzului.

CAPITOLUL 8

Șanțuri și rigole cu secțiunea protejată cu pereu din beton turnat pe loc

Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5,0 cm după pilonare.

Peste nisipul pilonat se toarnă betonul de fundație de clasă C30/37 sau C25/30 la grosimea prevăzută în detaliile de execuție pe tronsoane de 1,50 m cu rosturi de 2,0 cm

Betonul turnat trebuie protejat împotriva soarelui sau a ploii începând din momentul turnării betonului prin acoperirea cu acoperișuri mobile iar după ce priza este complet terminată prin stropire cu apă atât cât este nevoie în funcție de condițiile atmosferice.

Suprafața pereului trebuie să fie regulată, neadmițându-se abateri de peste 2,0 cm față de suprafața teoretică a taluzului.

CAPITOLUL 9

Șanțuri și rigole cu secțiunea protejată cu pereu din elemente de beton prefabricate

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

Fundul săpăturii va fi adus cu grijă la cotele prevăzute în proiect și va fi compactat pentru a atinge un grad de compactare Proctor normal de 100%.

În cazul unei săpături mai adânci față de cota prescrisă, antreprenorul va trebui să compenseze diferența de cotă prin creșterea grosimii fundației rigolei/șanțului.

Peste terenul bine nivelat se așterne fie un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5,0 cm după pilonare fie un strat de beton de clasă C8/10 conform prevederilor din detaliile de execuție.

Elementele prefabricate vor fi așezate astfel încât să se respecte cotele, aliniamentele și declivitățile stabilite prin detaliile de execuție.

Toleranțele admise la montarea elementelor prefabricate vor fi mai mici de 5,0 mm față de cotele precizate în profilele transversale și în profilele în lung.

Rosturile dintre elementele prefabricate trebuie obligatoriu colmate cu mortar de ciment M100T.

CAPITOLUL 10

Natura și calitatea materialelor folosite

Nisipul pentru pereuri:

Pentru realizarea substratului la pereu se va utiliza nisipul natural sortul 0-1 care trebuie să aibă conținutul de fracțiuni sub 0,10 mm de max.12%.

Piatra brută pentru pereuri și zidării:

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

Caracteristicile mecanice ale pietrei trebuie să corespundă prevederilor din tabelul 3.

Tabelul 3

Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de determinare
		e

Rezistența la compresiune în stare uscată, N/mm, min.	80	SREN 1926:2007
Rezistență la îngheț - dezgheț:		
- coeficient de gelivitate(μ_{25}), %, max.	3	SREN 13242
- sensibilitatea la îngheț - dezgheț ($\eta_{gl,25}$), %, max	25	

NOTĂ: Rocile care nu respectă condițiile de admisibilitate pentru rezistența la îngheț-dezgheț nu trebuie utilizate la lucrările de drumuri.

Forma și dimensiunile pietrei brute utilizate la pereuri trebuie să corespundă prevederilor din tabelul 4

Tabelul 4

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

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

Bolovanii pentru pereuri și zidării:

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

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

- rezistența la sfărmară prin compresiune, min.60%;
- rezistența la uzură cu mașina Deval, min.11%

Dimensiunile bolovanilor utilizați la pereuri trebuie să varieze în limitele indicate în tabelul 5.

Tabelul 5

Caracteristica	Condiții de admisibilitate
- lungime, lățime a feței, mm	80...140
- înălțime, mm	120...160
Piatră necorespunzătoare dimensiunilor, %, max.	15

Bolovanii utilizați la zidării vor avea dimensiunile în medie cuprinse în limitele 80...200 mm.

CAPITOLUL 11

Semnalizarea lucrărilor și măsuri privind sănătatea și securitatea în muncă

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare asigurării semnalizării lucrărilor în conformitate cu reglementările și legislația în vigoare.

Semnalizarea lucrărilor și asigurarea sănătății și securității în muncă pe tot parcursul derulării execuției, se va efectua conform prevederilor din:

- Ordinul MT nr.411/08.06.2000 pentru aprobarea Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației rutiere sau de instituire a restricțiilor, în vederea executării de lucrări în zona drumurilor publice, publicat în M.O. nr.397/24.08.2000 și broșură.
- Instrucțiunile proprii privind Sănătatea și Securitatea în Muncă privind lucrările de construcții, întreținere și exploatare a drumurilor și podurilor, cu respectarea legislației în vigoare la data execuției lucrărilor.

CAIET DE SARCINI

PODETE TUBULARE CORUGATE

PECOR OPTIMA - ȚEVI SPIRALATE CU PEREȚI DUBLI DIN POLIETILENĂ DE ÎNALTĂ DENSITATE (PEID)

Țevile spiralate cu pereți dubli fac parte din categoria țevelor structurate, produse în acord cu prevederile standardului SR EN 13476, cu respectarea Acordului Tehnic nr. 004-07 / 1490 din 2016. Aceste țevi destinate a fi îngropate pentru transportul gravitațional al lichidelor, au fost proiectate cu doi pereți: unul exterior profilat, de forma unei spirale înfășurate pe peretele interior, cu rol de maximizare a caracteristicilor mecanice și peretele interior destinat transportului optim al fluidelor. Acest concept reduce semnificativ greutatea specifică a țevelor structurate față de țevile cu perete compact, pentru aceleași performanțe de utilizare, ceea ce reprezintă un avantaj atât pentru producător cât și pentru utilizator: raport optim preț / performanță, foarte bune performanțe mecanice, ușurință în manipulare.

Prezentul ghid prezintă recomandările producătorului pentru manipularea, transportul, depozitarea și instalarea țevelor spiralate cu pereți dubli din polietilenă de înaltă densitate (PEID), în acord cu principiile și practicile generale, având exclusiv un caracter informativ general.

Prevederile tehnice reglementate în domeniu precum și normele specifice de securitate vor avea prioritate față de recomandările ghidului pentru orice situație particulară.

GENERALITĂȚI

Țevile spiralate cu pereți dubli PECOR OPTIMA utilizate pentru transportul gravitațional al fluidelor sunt deosebit de eficiente atât pentru beneficiarul final cât și pentru constructori datorită greutateii specifice reduse obținută simultan cu o rezistență mecanică foarte bună, rezistență la impact, rezistență deosebită la acțiunea agenților chimici, rezistență la abraziune și coeficienți de frecare reduși.

La instalarea țevelor spiralate PECOR OPTIMA se vor respecta normele de securitate în vigoare pentru toate fazele implicate: excavare tranșee, pregătire fundație, manipularea țevelor, umplere și compactare tranșee. Produsele sunt destinate în principal transportului gravitațional al fluidelor. Atunci când se impune accesul în interiorul țevelor pentru mentenanță, inspecție sau pentru alte motive, aceasta se va face cu respectarea strictă a normelor de acces în spații închise.

Recepționarea țevelor

Producătorul va livra produsele în cantitățile și la calitatea contractată.

La livrarea către beneficiar acesta va inspecta vizual produsele verificând cantitățile (țevi, garnituri, fittinguri) precum și integritatea acestora, urmărind identificarea unor eventuale defecte produse pe timpul transportului. Se va acorda o importanță sporită elementelor de cuplare: mufe, capete libere de țevă care sunt implicate în zona cuplajelor.

Identificarea produselor

Țevile spiralate PECOR OPTIMA sunt marcate și etichetate de către producător. Marcajele sunt practicate pe circumferința exterioară a țevelor. Informațiile minime conținute sunt:

- Denumirea produsului – incluzând diametrul nominal al țevii (DN/OD) și clasa de rigiditate
- Producătorul
- Norma tehnică de fabricație pentru produs
- Data producerii și schimbul pentru identificarea pentru trasabilitate

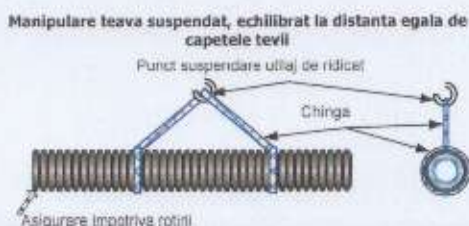
MANIPULARE, TRANSPORT, DEPOZITARE

Manipulare

Pe timpul manipulării se va acorda atenție deosebită păstrării integrității țevelor, toate operațiunile realizându-se cu maxim de precauțiuni. Țevile spiralate PECOR OPTIMA au o greutate specifică redusă și se manipulează în general cu ușurință, precauțiuni minime trebuind avute în vedere în special pentru a nu deteriora extremitățile țevelor care constituie zone de cuplare și pentru respectarea tuturor prescripțiilor de protecție a muncii.

Țevile nu vor fi trase sau rostogolite în special pe suprafețe denivelate, cu obstacole precum pietre sau abrazive. Țevile vor fi așezate doar pe suprafețe plane, curate, fără risc de zgâriere sau lovire. Atunci când sunt lăsate în repaus sau stivuite țevele vor fi asigurate cu cale laterale pentru a nu se rostogoli. Se interzice zgărierea țevelor, lovirea, sau supunerea la eforturi mecanice suplimentare pe timpul manipulării, depozitării și transportului. Deși țevele spiralate PECOR OPTIMA au o foarte bună rezistență la impact, acestea nu vor fi lăsate să cadă liber de la înălțime, în special pentru a evita deformarea țevelor sau a zonelor de etanșare.

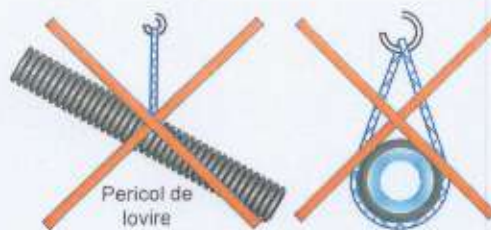
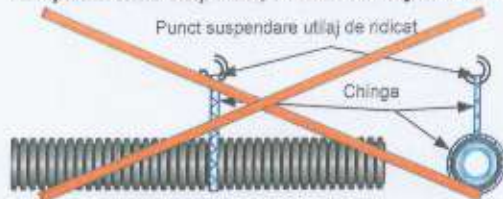
Țevile cu diametre cuprinse între 300 și 500 mm (inclusiv) pot fi manipulate manual, de preferință de câte două persoane, câte una la fiecare capăt. Datorită greutateii reduse, țevele cu diametre până la 500 mm pot manipulate mecanic suspendate prin legare cu chingă doar de mijlocul acestora, situație în care se va asigura contra balansului și rotirii necontrolate a țevii suspendate. Nu se vor utiliza cabluri metalice, sârme sau lanțuri care pot deteriora pereții țevelor.



Pentru țevele cu diametre peste 500 mm se recomandă folosirea de utilaje mecanice de ridicare (stivuitoare, macarale, excavatoare etc.) iar țevă va fi suspendată cu chingi rezistente în două puncte, asigurând echilibrarea greutateii. Nu se vor utiliza cabluri metalice, sârme sau lanțuri care pot deteriora pereții țevelor.

La prinderea chingilor pe țevă se va asigura buna fixare a acestora pentru a nu permite alunecarea laterală a țevii în caz de dezechilibrare. Nu se vor manipula țevele cu chingi sau altfel de dispozitive de legare introduse prin țevă, acestea putând deteriora capetele țevelor.

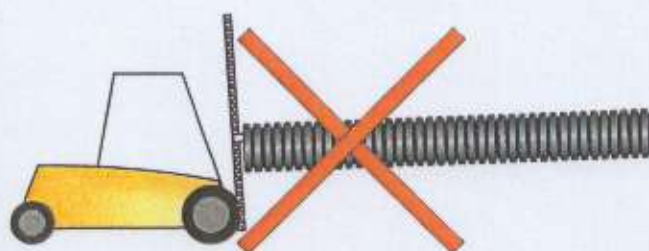
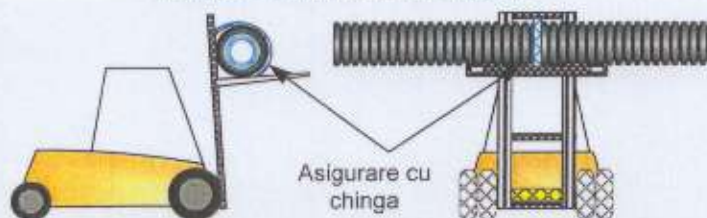
Manipulare teava suspendat, echilibrat la mijlocul tevii



Chinga prin interiorul tevii

În general nu se recomandă utilizarea stivuitoarelor cu țevile așezate pe brațe dar cu precauțiuni corespunzătoare, dacă situația permite, țevile pot fi încărcate prin rostogolire pe lamele portante asigurând echilibrarea acestora, ancorate corespunzător și apoi descărcate fără a fi trântite sau zgâriate.

Manipulare teava cu stivuitoare



În orice situație NU se manipulează țevile cu obiecte introduse în interiorul acestora, existând riscul deteriorării peretelui interior.

În cazul manipularii pe timp de iarnă, la temperaturi negative, se va avea în vedere faptul că rezistența la impact a țevilor scade cu descreșterea temperaturii, odată cu creșterea rigidității. Se va evita lovirea țevilor.

Transport

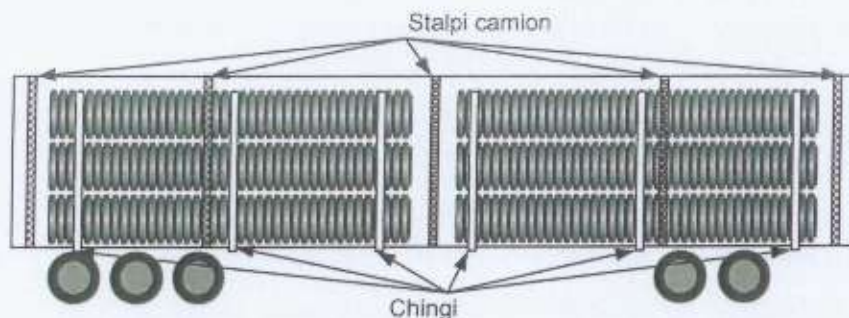
Se pot utiliza mijloace de transport deschise sau acoperite asigurând condițiile ca pe timpul încărcării, transportului și descărcării să nu se deterioreze țevile și în același timp încărcătura să fie bine asigurată pentru a nu exista risc de accidente.

Nu se impun restricții sau condiții speciale pentru transport odată ce sunt asigurate condițiile elementare de stivuire a țevilor pentru a nu se deteriora și se asigură o bună ancorare și fixare a acestora pentru a se elimina riscurile de accident pe perioada transportului.

Fiecare stivă de țevi încărcată ca în figura alăturată va fi asigurată cu minim 3 chingi bine strânse astfel încât să confere siguranță dar în același timp să nu deformeze pereții exteriori ai țevilor. Se interzice utilizarea cablurilor metalice și a lanțurilor pentru fixarea și asigurarea încărcăturii.

Camioanele utilizate pentru transportul țevilor vor trebui să aibă stâlpi rigizi laterali cu o înălțime minim egală cu înălțimea stivei transportate iar podeaua curată și fără deformații.

Se va da atenție deosebită și asigurării împotriva alunecării longitudinale a țevilor. Acest lucru nu este dificil întrucât chingile rezistente pătrund între pofilele țevilor nepermițând în mod normal alunecarea longitudinală în condiții normale de transport.



La încărcarea și descărcarea din mijlocul de transport se vor respecta instrucțiunile de manipulare prezentate mai sus. În nici o situație la descărcare nu se vor lăsa țevile să cadă liber din camion și nici nu vor fi aruncate.

Depozitare

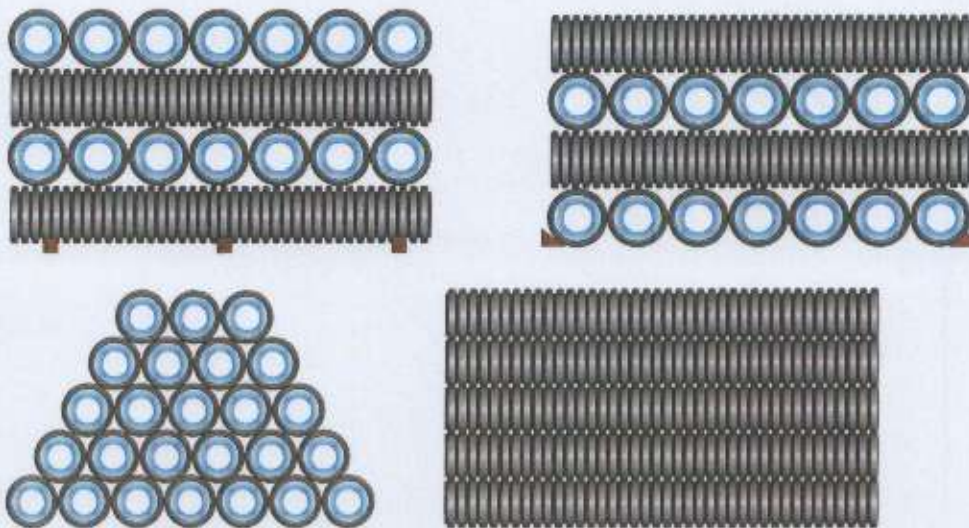
Țevile spiralate cu pereți dubli PECOR OPTIMA se vor depozita pe suprafețe orizontale plane, lipsite de obiecte ascuțite, pietre sau alte proeminențe care pot deforma sau deteriora țevile și ferite de surse de foc sau de căldură excesivă.

Datorită greutateii specifice reduse și a rezistenței circulare ridicate, țevile spiralate cu pereți dubli PECOR OPTIMA pot fi stivuite fără probleme. Suprafața pe care se realizează stivuirea trebuie să fie plană, curată, fără obiecte care pot deteriora sau zgâria țevile, fără o sursă semnificativă de căldură. Se recomandă ca înălțimea maximă a stivei să fie de 2 metri iar la locul de muncă 1,5 m.

Materialul din care sunt realizate țevile oferă un foarte avantajos ansamblu de proprietăți vâsco-elastice. În situația în care acest material suferă mici deformații pe durate scurte, după înlăturarea efortului exterior, caracterul elastic va duce la revenirea la forma inițială. Dacă însă deformarea este amplă sau/și exercitată timp îndelungat sub acțiunea unei forțe inițiale, revenirea nu va mai fi completă.

Având în vedere forma cilindrică a țevilor, în situația stivuirii acestora se vor lua măsuri de evitare a rostogolirii prin blocarea laterală cu cale din lemn.

Figurile următoare prezintă schematic modalitatea de stivuire pe o singură direcție și pe două direcții



Țevile pot fi depozitate în atmosferă liberă, nefiind afectate de umiditate, fiind preferabile zone umbrite, ferite de radiația solară directă. Pereții exteriori ai țevilor sunt realizați dintr-un material stabilizat la acțiunea radiațiilor ultraviolete. Pentru depozitări îndelungate se recomandă totuși depozitarea sub șoproane protejate de radiații solare sau protejarea cu folie din material plastic opac permițând simultan circulația aerului prin stivele de țevi. Timpul de depozitare nu va depăși un an de la data producerii țevilor.

La depozitarea pe timp de vară, în condiții de temperaturi ridicate, se recomandă reducerea înălțimii stivelor pentru a evita deformarea țevilor de la bază datorită plastifierii sub efectul temperaturilor ridicate. În perioade reci, pe timp de iarnă țevile pot fi depozitate afară fără protecție specială, asigurându-se doar stabilitatea stivelor. La depozitarea pe timp de iarnă țevile pot fi acoperite cu zăpadă.

În orice condiții, țevile din polietilenă de înaltă densitate vor fi ferite de surse de foc.

PUNEREA ÎN OPERĂ

Utilizatorul țevilor spiralate cu pereți dubli PECOR OPTIMA are obligația de a se asigura asupra faptului că tipul de țevă instalat corespunde condițiilor specifice: diametru, clasă de rigiditate. Producătorul garantează respectarea condițiilor geometrice și încadrarea în clasa de rigiditate specificată (conform SR EN ISO 9969). Oțevă structurată cum este țevă spiralată cu pereți dubli PECOR OPTIMA este testată a rezista fără înregistrare de defecte până la deformări ale diametrului de 30%, mult peste situațiile întâlnite în practică atunci când construcția este corect dimensionată și executată. În condițiile utilizării unui strat suport stabil, a material de umplere corespunzător și a unei bune compactări a acestuia, chiar dacă țevă este o structură clasificată ca flexibilă. Prin interacțiunea țevă-sol se pot asigura performanțe deosebite și foarte stabile.

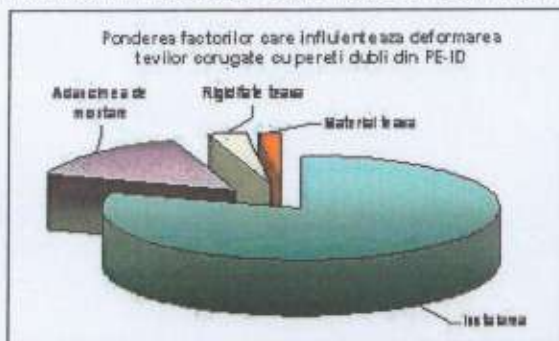


Diagrama alăturată prezintă influența relativă a factorilor care intervin în mod normal asupra deformării țevelor structurate cu pereți dubli, bazat pe rezultate experimentale comunicate de TEPPFA (The European Plastic Pipes and Fittings Association).

Conform acestor studii se observă că cca. 80% din deformarea țevii se datorează condițiilor de instalare, acestea fiind practic definitorii pentru realizarea unei lucrări performante, cu deformări minime ale conductelor îngropate.

La punerea în operă a subtraversărilor, instalațiilor de canalizare și drenare se vor avea în vedere următoarele:

- manipulare, depozitare, transport
- adâncimea de montare a rețelei
- tipul de material de umplere și compactarea
- condițiile de executare a tranșeei
- pozarea conductelor
- măsuri speciale

Adâncimea de montare a rețelei

Rigiditatea circulară ridicată a țevelor spiralate cu pereți dubli PECOR OPTIMA permite utilizarea la adâncimi mari de pozare și de asemenea pe terenuri cu sarcină mobilă ridicată (zone de trafic stradal sau feroviar). La stabilirea adâncimii de montare a rețelei, pe lângă cerințele legate de funcționarea optimă a instalației se va ține seama și de clasa de rigiditate circulară a țevii, sarcinile statice și dinamice prevăzute a fi suportate, natura solului nativ, natura umpluturii și gradul de compactare, nivelul stratului freatic, adâncimea de îngheț a zonei în care are loc punerea în operă etc.

Puternica dependență a comportării țevelor structurate din PEID îngropate de condițiile de instalare face ca recomandările referitoare la adâncimile de îngropare să fie pur informative iar valorile optime ale acestora să fie stabilite funcție de condițiile concrete ale fiecărei lucrări.

Adâncimea minimă recomandată este în general de 0,6m pentru cele mai multe situații. În cazuri speciale, adâncimea minimă de îngropare poate fi 0,3m în condițiile evaluării particulare a situației concrete și asigurării protecției necesare pentru țevă, în special în zone cu trafic de suprafață.

Pentru proiectarea sistemelor care utilizează țevă structurată spiralată sau corugată se recomandă consultarea considerațiilor structurale pentru țevă spiralată cu pereți dubli PECOR OPTIMA, oferite de producător la cerere.

Este interzisă pozarea conductelor din PEID la suprafața solului, chiar dacă se iau măsuri tehnice adiționale, întrucât structura acestora este proiectată a oferi rezistență la presiuni exterioare prin interacțiunea țevă-sol și nu se recomandă aplicarea directă de sarcini punctuale pe pereții țevelor.

Condiții generale pentru tranșee

Caracteristicile tranșeei de depind de condițiile particulare impuse pentru transportul fluidelor (adâncimi, pante, nivel de trafic de suprafață), tipul solului nativ, tipul și metoda de compactare prevăzută pentru umplutură și de diametrul țevii. Lățimea tranșeei (considerată la nivelul generatoarei superioare a țevii) trebuie să fie minimă dar să permită totuși realizarea rezonabilă a îmbinărilor și compactarea corespunzătoare a materialului de umplere. Materialul excavat se va depozita la o distanță de minim 0,5m de latura tranșeei.

Standardul EN 1046 recomandă distanțe laterale optime pentru instalarea țevilor flexibile, care transpuse pentru diametrele de țevă fabricate de ViaCondetermină lățimile minime ale tranșelor pentru diferite diametre de țevă, prezentate în tabelul G.1

Tabel G.1

Diametrul țeava [mm]	Lățime minima tranșee [mm]	Diametrul țeava [mm]	Lățime minima tranșee [mm]
		500	1100
200	650	600	1230
300	915	800	1400
400	1000	1000	1800

Se recomandă ca adâncimea excavată să fie cu 100 – 150mm sub nivelul prevăzut pentru limita generatoarea inferioară a țevii pentru a permite realizarea stratului suport din material de umplere bine compactat. Înălțimea umpluturii se recomandă minim 0,6m. Atunci când este necesară o deschidere spre suprafață a structurii subterane ex. cămine, se va realiza un spațiu suplimentar de lucru de 0,5m.

Fundul tranșeei trebuie să asigure un sprijin uniform al conductei pe termen lung, fără roci proeminente, gunoaie sau alte obiecte care generează denivelări sau care se pot degrada pe parcursul operațiunii de compactare sau în timp, creând zone cu rezistență scăzută. Acolo unde există roci masive la suprafață, constituind denivelări, acestea vor fi scoase iar spațiul umplut cu material compactat corespunzător pentru asigurarea unei bune fundații.

Atunci când există porțiuni cu sol slab sau goluri provenite de la alte lucrări, se vor realiza consolidări ale fundului tranșeei asigurând o fundație solidă, stabilă și condiții pentru buna compactare a stratului suport și materialului de umplere. Dacă este necesar, pentru evitarea migrației materialului de umplere se vor utiliza geo textile cu rezistența corespunzătoare.

Pentru îmbinarea țevilor, în zona de cuplare (mufa și capătul liber) se vor practica degajări în stratul suport pentru a permite buna curățare a zonei de cuplare și a evita pătrunderea de impurități (nisip, pământ) în mufe pe timpul operațiunii de cuplare a țevilor. Această prevedere este valabilă și în situația cuplării prin sudură, cerințele de foarte bună curățare a zonei cuplajului fiind similare. După cuplarea țevilor se va avea în vedere umplerea și buna compactare a zonelor degajărilor, astfel încât suportul oferit să fie similar restului rețelei. În cazul instalării a două conducte paralele, între cele două conducte se va lăsa un spațiu suficient pentru a permite buna compactare a materialului, realizând o tranșee de lățime corespunzătoare.

Tipul de material de umplere

Anexa 1 prezintă clasificarea europeană a tipurilor de sol reproducă după EN 1046. Dintre cele 6 grupe de sol doar primele 4 sunt recomandate pentru utilizarea împreună cu țevile structurate din PEID. Atunci când nu poate fi evitată prezența unui sol din grupele 5 sau 6 în realizarea lucrărilor cu țevi spiralete cu pereți dubli PECOR OPTIMA este necesar ca proiectul să prevadă măsuri speciale care să asigure condițiile de realizare a lucrării. În Tabelul G.2 sunt prezentate clasele de compactare și densitățile Proctor standard (SPD = Standard Proctor Density) conform EN1046, pentru cele 4 grupe de sol recomandate ca material de umplere pentru țevile structurate:

Tabel G.2

Clasa de compactare	Descriere	Grupa de material (vezi Anexa 1)			
		4 SPD%	3 SPD%	2 SPD%	1 SPD%
N	Necompactat	75 la 80	79 la 85	84 la 89	90 la 94
M	Compactare medie	81 la 89	86 la 82	90 la 95	95 la 97
W	Compactare bună	90 la 95	93 la 96	96 la 100	98 la 100

În Anexa 2 sunt prezentate recomandări pentru grosimile minime de straturi și numărul de treceri necesare realizării claselor de compactare pentru diferite tipuri de echipament și materiale de umplere. De asemenea sunt incluse recomandări pentru grosimile minime de acoperire a țevii înaintea utilizării unui anume tip de echipament pentru compactare. Valorile prezentate au caracter de ghid general, în practică fiind necesare combinații ale acestora funcție de condițiile concrete, selectând varianta optimă funcție de scopul propus. Dimensiunile maxime ale sorturilor utilizate în contact și în imediata vecinătate a țevii (pat, umplere laterală și acoperire) sunt prezentate în Tabelul G.3, în acord cu standardul EN 1046.

Se recomandă ca materialul din zona țevii să aibă o cât mai bună dispersie a granulației, cu dimensiuni maxime ale particulelor până la jumătate din distanța dintre pofilele peretelui exterior al țevii corugate. Atunci când se utilizează sorturi cu o singură dimensiune, este recomandat ca dimensiunile maxime să fie jumătate din cele prezentate în tabelul următor:

Tabel G.3

Diametrul nominal DN [mm]	Dimensiune maximă a particulelor [mm]
$100 \leq DN < 300$	20
$300 < DN < 600$	30
$600 \leq DN$	40

NOTĂ: Valorile din tabel sunt cele utilizate pentru descrierea sorturilor. Ex. 6/14, 8/12 etc. Este cunoscut faptul că pentru astfel de granulometrii pot să apară particule individuale cu dimensiuni mai mari

Ca și cerință minimală se recomandă compactarea materialului de umplere în jurul țevii și minim 30cm deasupra generatoarei acestuia la un indice Proctor standard de minim 90 – 95% utilizând material cu granulație fină. Peste acesta, pentru următorii 80 – 100cm se poate utiliza un material de umplere cu granulație mai mare, compactat. La peste 1 m deasupra generatoarei țevii se poate utiliza material de umplere provenit din excavarea șanțului dacă acesta îndeplinește cerințe minimale de acceptabilitate.

Atunci când se utilizează în zona țevii sol nativ provenit din excavarea tranșeei, acesta trebuie să corespundă următoarelor criterii:

- Nici o particulă să nu fie mai mare decât cele prevăzute în tabelul anterior
- Nici un bulgăre de sol să nu fie mai mare decât dublul dimensiunii maxime prevăzute pentru diametrul respectiv de țevă
- Să nu existe material înghețat
- Să nu existe deșeuri aruncate (sticle, rădăcini, asphalt, obiecte diverse etc.)
- Atunci când este necesară compactarea, materialul trebuie să poată fi compactat corespunzător

Materialul de umplere se va aplica în straturi succesive de 30cm și se va compacta corespunzător.

Sub zonele în care nu există trafic, o clasă de compactare N (vezi tabelul G.2) poate fi suficientă. Sub zonele cu trafic este recomandabil a utiliza o clasă de compactare W.

Conformitatea cu cerințele calitative prevăzute pentru instalarea corectă trebuie confirmată prin una sau mai multe din metodele următoare:

- Monitorizarea atentă a procedurilor de realizare a patului și a acoperirii țevilor
- Verificarea deformării inițiale ale țevilor instalate
- Verificarea în teren a gradului de compactare

Există o dependență directă între materialul de umplere folosit, gradul de compactare al acestuia și deformarea țevii flexibile. Pentru detalii, consultați secțiunea „Considerații structurale” a documentației tehnice ViaCon Romania pentru țevile spiralete cu pereți dubli PECOR OPTIMA.

Manevrarea conductelor

Manevrarea se va face respectând instrucțiunile de manipulare, depozitare și transport, astfel încât să se asigure integritatea țevilor și respectarea normelor de protecție a muncii. Atunci când situația o impune, pentru diametre mari, se recomandă manevrarea cu ajutorul unui utilaj (excavator, macara), țevile fiind suspendate prin legare în două puncte cu chingi, frânhii textile sau similare acestora, care să nu afecteze suprafețele conductelor. Este interzisă utilizarea de cabluri metalice, sârme, lanțuri sau alte materiale care pot deteriora pereții țevii.

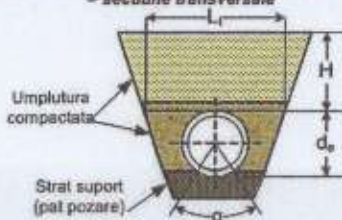
Se va evita zgărirea conductelor de marginile șanțului precum și deformarea mufelor integrate pe tot parcursul lucrărilor.

Pozarea conductelor

Înainte de introducerea în tranșee se va verifica atât tranșeea cât și țevile care trebuie să nu aibă zgârieturi, deformări sau alte deteriorări.

Până la umplerea corespunzătoare a tranșeei se vor lua măsuri corespunzătoare pentru traficul pe șantier în zona tranșeei și țevilor.

Reprezentare schematică a țevii în tranșee – secțiune transversală

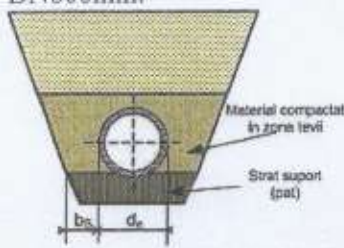


Țevile se vor poziționa pe cât posibil în centrul tranșeei pentru a permite o umplere corectă cu material de umplutură și o bună compactare.

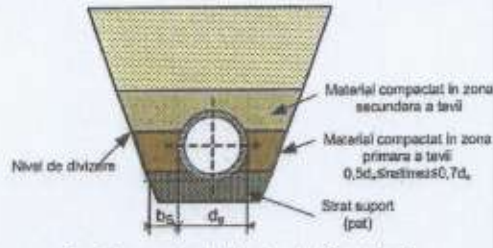
Se va asigura o fundație stabilă și un bun strat suport.

În figura alăturată α = unghiul suport (unghiul de susținere). Se recomandă valori cât mai mari ale unghiului α , până la $\alpha = 180^\circ$. Nu sunt recomandate instalări cu unghi $\alpha = 0^\circ$, acestea oferind condiții foarte dure pentru conductele îngropate.

Ţevile trebuie instalate astfel încât să fie păstrată integritatea lor pe termen lung și să-și îndeplinească în condițiile proiectate funcția prevăzută. În practică există două metode de instalare utilizate curent pentru țevidle din materiale plastice: funcție de materialele și modul de compactare: fie înconjurând țeava cu un același material compactat uniform fie divizând stratul din jurul țevii în două zone, una primară și una secundară, cu nivele diferite de compactare. Cea de a doua metodă este singura aplicabilă pentru țevile cu diametre mai mari de DN600mm.



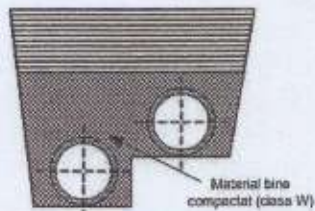
Umplere cu strat unitar în jurul țevii



Umplere cu strat divizat pe înălțimea țevii

Atunci când materialul de încorporare este divizat este important ca zona primară de încorporare (între suport și stratul secundar) să aibă o înălțime cuprinsă între 50% și 70% din diametrul țevii deasupra patului suport. Aceasta este necesar pentru a preveni generarea de sarcini/deformări mari la nivelul liniei de divizare atunci când țeava se deformează. Materialul din zona primară trebuie să fie cel puțin cu un nivel mai rigid decât în situația în care țeava ar fi înglobată într-un singur strat. Prin „un nivel mai rigid” se înțelege o combinație particulară între tipul de material și clasa de compactare. Creșterea cu un nivel poate însemna fie utilizarea grupei de material imediat superioare păstrând clasa de compactare, fie utilizând același material și crescând clasa de compactare. Spre exemplu, dacă pentru înglobarea țevii cu un singur material este recomandat material din grupa 2 cu compactare medie, în cazul divizării se va utiliza pentru zona primară fie tot material din grupa 2 cu compactare bună, fie material din grupa 1 cu compactare medie.

Materialul din zona secundară a țevii în cazul divizării stratului de înglobare, poate fi cu până la două nivele mai puțin rigid decât cel recomandat pentru înglobarea țevii într-un singur strat. Trebuie avut în vedere și faptul că între rigiditatea materialului din zona primară și cel din zona secundară diferența totală maximă nu trebuie să fie mai mare de două nivele. Aceasta poate fi obținută în același mod, schimbând fie grupa de material sau clasa de compactare. În toate situațiile, cea mai mică rigiditate de sol care este permisă este cea corespunzătoare materialelor necompactate din grupa 4.

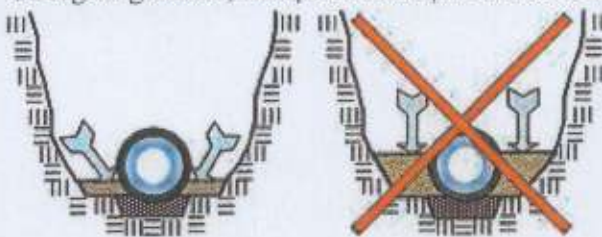


Instalare țevi paralele în tranșee în trepte

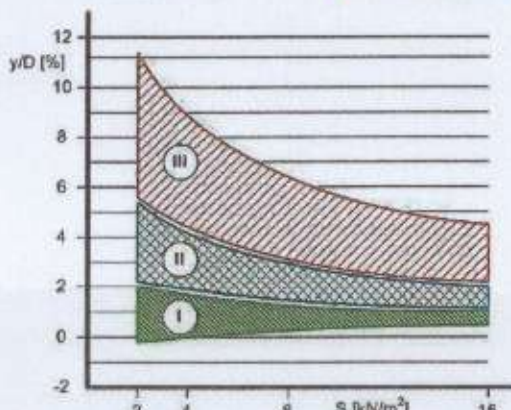
Atunci când într-o tranșee se instalează două țevi paralele, regulile de înglobare în sol se păstrează. De asemenea, trebuie asigurată o distanță suficientă între țevi pentru a permite compactarea corespunzătoare a materialului de înglobare între țevi. Se recomandă ca distanța dintre țevi să fie cu minim 150mm mai mare decât lățimea cea mai mare a echipamentului de compactare iar materialul dintre țevi se va compacta în aceeași clasă ca și materialul dintre țeavă și tranșee.

În situația în care țevile paralele se instalează într-o tranșee în trepte, materialul de înglobare a țevii va fi granular și va fi compactat în clasa W.

Ca regulă generală, funcție de condițiile concrete întâlnite în practică, dacă lățimea tranșeei este mai mare, se



umple cu material de umplură compactat o mai mare înălțime deasupra țevii, ajungând până la 2% OD. Se va asigura o lățime suficientă a tranșeei pentru a permite o bună compactare a materialului de umplură inclusiv lateral, sub axa țevii (90 – 95% standard Proctor), evitând a rămâne goluri sau zone afânate care scad considerabil rezistența conductei la presiune interioară (vezi considerațiile structurale asupra țevilor structurate din PEID). Sub axa țevii, umplutura se va aplica în straturi succesive de 150 mm urmărind ca aceasta să fie bine compactată. Deasupra nivelului țevii, umplutura se poate aplica în straturi de 300 mm. Straturile de umplură se compactează corespunzător.



I = bine compactat II = compactare moderată III = necompactat
y = deformația (verticală) D = diametrul țevii S = clasa de rigiditate
Valori experimentale ale deformațiilor țevidlor îngropate, imediat

Ţevile flexibile, categorie din care fac parte și țevidle spiralate cu pereți dubli PECOR OPTIMA fabricate din PEID se deformează sub acțiunea sarcinilor exterioare, rezistența lor în

sistemele îngropate fiind dată de interacțiunea țevă – sol care este dependentă de natura și gradul de compactare al materialului de umplere. Compactarea materialului în jurul țevii trebuie realizată astfel încât să se evite deformarea țevilor pe timpul lucrărilor. La finalizarea lucrărilor, o deformare a diametrului țevilor este inerentă iar aceasta va fi funcție de condițiile de instalare și trebuie să aibă valori minime. Diagrama alăturată reprodusă după un studiu TEPPFA (The European Plastic Pipes and Fittings Association).

Atunci când instalarea se realizează în soluri instabile sunt necesare măsuri speciale de construcție. Pentru solurile moi care nu oferă suficient suport pentru compactarea materialului de umplură iar acesta are potențial de migrare sau există alte condiții incompatibile cu instalarea țevilor, se poate lua în considerare înlocuirea acestor materiale cu nisip sau pietriș sau se poate utiliza material geo textil rezistent pe pereții tranșeei pentru asigurarea stabilității lucrării și a unei rezistențe corespunzătoare. Ca și în cazul utilizării la baza tranșeei, materialul geotextil are rol de limitare a migrației umpluturii și permite realizarea unei compactări corespunzătoare.

Țevile de orice tip pot prezenta fenomene de plutire atunci când sunt instalate la nivelul stratului acvifer. Atunci când există astfel de situații sau sunt previzibile pentru perioade ploioase, se vor lua măsuri corespunzătoare, în acord cu condițiile concrete, implicând calitatea și modul de realizare a umplerii și/sau măsuri de ancorare a țevilor.

Atunci când țevile se instalează la adâncime mică în zone cu trafic de suprafață, se vor lua măsuri pentru protecție acestora prin pavaje corespunzătoare sau ecrane rigide de protecție cu rolul disipării pe suprafață a sarcinilor punctuale exercitate de roțile vehiculelor.

Se va evita apariția de tensiuni sau distorsiuni în conducte prin manipulări și poziționării necorespunzătoare. Cuplarea conductelor se va realiza respectând toate regulile de bună practică pentru asigurarea unei bune îmbinări și etanșeității proiectată.

Deviația de la linearitate

În mod normal rețelele de canalizare și drenaj se instalează linear. Totuși, în cazul țevilor cu pereți structurați, datorită flexibilității longitudinale, este posibil a obține raze de curbură prin îndoirea țevilor până la raze egale cu 50-60 diametre. În acest caz, producătorul recomandă precauțiuni pentru a nu se introduce tensiuni suplimentare în secțiunile de conectare dintre țevi, unghiurile de deviație maxime recomandate fiind:

- pentru diametre de până la 300 mm, unghiuri de deviație în conectori de maxim 2°;
- pentru diametre cuprinse între 300 mm și 600 mm, unghiuri de deviație în conectori de maxim 1.5°;
- pentru diametre mai mari de 600 mm, unghiuri de deviație în conectori de maxim 1°;

Se permit unghiuri mai mari de deviație decât cele menționate doar în cazul în care producătorul specifică aceasta în mod explicit, pentru sisteme de conectare corespunzătoare.

CONDIȚII STANDARD ȘI PARAMETRI DE POZARE

Pentru lucrările de execuție a rețelelor de canalizare, SR EN 14801:2007 realizează o clasificare a condițiilor minimale impuse structurând cerințele funcție de două grupe majore de parametri:

- Parametrii constanți
- Parametrii variabili

Parametri constanți

Parametrii constanți pentru rețelele de conducte de canalizare îngropate sunt definiți de SR EN 14801:2007 și descriși în tabelului G.4:

Tabel G.4

PARAMETRUL	CONSTANȚĂ
Durata de utilizare a lucrărilor proiectate	50 ani
Temperatura de funcționare în regim continuu	20°C
Presiunea negativă (depresiunea tranzitorie față de presiunea atmosferică)	80 kPa
Greutatea specifică a pământului (teren de fundare, umplură specială, umplură)	20 kN/m ³
Categoria de teren de fundare – conform clasificării grupelor de pământ (Anexa A6.A)	4
Densitatea Proctor normală relativă a terenului de fundare (D_{PR})	100%

Parametri variabili

Parametrii variabili prevăzuți de standardul SR EN 14801:2007 sunt combinația mai multor parametri grupați în două grupe majore: parametri de încărcare (încărcări datorate pământului, traficului, apei subterane) și parametri de execuție (pat de pozare, umpluturi).

Parametri de încărcare

Parametrii de încărcare pentru conductele îngropate corespund la diferite condiții de pozare fiind clasificate de în funcție de:

- Condiție: săpătură / rambleu;
- Compactarea umpluturii;
- Înălțimea de acoperire (nu mai puțin de 0,7m);
- Încărcarea datorată traficului;
- Lățimeatrânșeei;
- Apa subterană.

Parametrii de încărcare datorati traficului de suprafață sunt diferențiați în trei condiții de încărcare principale prin combinarea cărora se pot stabili condiții combinate.

Condiția de încărcare A constă din încărcarea datorată traficului pe un **drum național** cu înălțime redusă de acoperire, adică aceasta înglobează condițiile la momentul construirii drumului. Încărcarea datorată traficului este exprimată ca presiunea suplimentară rezultată care se exercită pe generatoarea superioară a tubului, pentru a permite determinarea influenței unei umpluturi speciale respectiv de bună și medie calitate. Condiția de încărcare A este combinată cu condițiile de pozare 1 și respectiv 2, pentru a stabili condițiile combinate A1 și A2.

Condiția de încărcare B constă din încărcarea datorată traficului pe un **drum județean** cu înălțime redusă de acoperire, adică aceasta înglobează condițiile la momentul construirii drumului. Încărcarea datorată traficului este exprimată ca presiunea suplimentară rezultată care se exercită pe generatoarea superioară a tubului, pentru a permite determinarea influenței unei umpluturi speciale respectiv de bună și medie calitate. Condiția de încărcare B este combinată cu condițiile de pozare 1 și respectiv 2, pentru a stabili condițiile combinate B1 și B2.

Condiția de încărcare C constă din încărcarea datorată pământului, influența încărcării datorate traficului într-o **zonă rurală** fiind maximă având în vedere înălțimea mare de acoperire. Încărcarea datorată traficului este exprimată ca presiunea suplimentară rezultată care se exercită pe generatoarea superioară a tubului, pentru a permite determinarea influenței unei umpluturi speciale respectiv de bună, medie și proastă calitate. Condiția de încărcare C este combinată cu condițiile de pozare 1, 2 și respectiv 3, pentru a stabili condițiile combinate C1, C2 și C3.

Parametri de execuție

Conform SN EN 14801:2007 parametrii de execuție corespund la 3 condiții de pozare funcție de grupa de sol, grupa terenului de fundare, tipul materialului de umplere și gradul de compactare exprimat în densități Proctor normale relative (D_{PR}) dar se pot utiliza și valori echivalente ale densității.

Condiția de pozare 1 : pentru un grad de compactare RIDICAT

1. Pământ grupa 2
2. Teren de fundare grupa 4, $D_{PR} = 100\%$
3. Umplutură specială, medie $D_{PR} = 96\%$ pentru condițiile de calcul

Condiția de pozare 2 : pentru un grad de compactare MODERAT

1. Pământ grupa 3
2. Teren de fundare grupa 4, $D_{PR} = 100\%$
3. Umplutură specială, medie $D_{PR} = 92\%$ pentru condițiile de calcul

Condiția de pozare 3 : pentru un grad de compactare NUL

1. Pământ grupa 4
2. Teren de fundare grupa 4, $D_{PR} = 100\%$
3. Umplutură specială, medie $D_{PR} = 85\%$ pentru condițiile de calcul

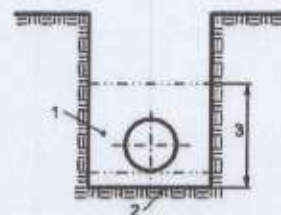


Fig. A6.8 Condiții de pozare 1 și 2

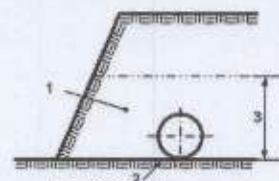


Fig. A6.9 Condiția de pozare 3

Condiții combinate

Condițiile combinate (A1, A2; B1, B2; C1, C2 și C3) trebuie să îndeplinească următoarele:

- Toți parametrii constanți să corespundă valorilor din tabelul G.5

- Să prevadă o combinație de condiții variabile de încărcare (A, B și C) și condiții variabile de pozare (1, 2 și 3)

În Anexa 3 este prezentată o sinteză a condițiilor de încărcare și de pozare variabile, conform SR EN 14801:2007.

Parametrii constanți prezentați în tabelul G.4 și parametrii variabili cuprinși în tabelul din Anexa 3, acoperă cea mai mare parte a situațiilor întâlnite în Europa pentru montarea conductelor îngropate pentru canalizare sau transport apă.

MĂSURI SPECIALE

Conductele se vor verifica înainte de începerea lucrărilor pentru a vedea dacă acestea corespund cerințelor din normativele în vigoare

Înainte de montarea se va verifica integritatea fiecărei conducte (să nu fie deformată, fisurată, zgâriată etc.)

- Se verifică dacă tranșea este realizată corect
- Se verifică dacă există obstacole pe fundul tranșeei și dacă patul de pozare este corect realizat
- Se verifică corectitudinea amplasării rețelei în tranșee și dacă aceasta nu a fost deteriorată la coborârea țevilor sau pe parcursul altor operațiuni
- Se urmărește ca la introducerea materialului de umplere în tranșee să nu se deterioreze conductele, în special datorită aruncării sau căderii unor agregate de dimensiuni mari
- Se urmărește asigurarea unei compactări corespunzătoare, în straturi succesive, acordând atenție deosebită în special materialului de sub axul conductei dar și celui lateral și a primelor straturi de deasupra.
- Se verifică umplerea corectă a tranșeei și compactarea corespunzătoare a materialului de umplere

TESTARE

Inspecție vizuală

Metodele uzuale pentru inspecția vizuală prevăd:

- Inspecția cu echipamente de vizualizare speciale
- Inspecția cu oglindă de la cămin la cămin

Inspecția vizuală are în vedere:

- Alinierea și nivelul
- Conexiunile conductei și racordurilor
- Defecte sau deformări

Verificarea etanșărilor

Verificarea etanșărilor conductelor, camerelor de inspecție și căminelor poate fi realizată cu aer sau apă, alegerea fiind făcută prin specificațiile instalației.

Se recomandă testarea cu apă datorită dificultăților de etanșare pentru aer în camere de inspecție și cămine și datorită măsurilor speciale de securitate impuse.

După umplerea conductelor, funcție de condițiile concrete, poate fi necesară o oră pentru condiționarea sistemului. Timpul efectiv de testare va fi de minim 30min. Nu trebuie să se înregistreze scurgeri, cu excepția situațiilor în care acestea sunt prevăzute în specificații.

Presiunea de testare este cea prevăzută de specificații, recomandabil 1,5 x presiunea nominală de lucru.

GRUPE DE SOLURI (conform ENV 1048)

Categoria de sol	Gru pa	Grupa de sol			
		Denumire uzuala	Simbol	Caracteristici distinctive	Exemple
Necoeziv, granular, grăunțos, predominant pietriș	1	Pietriș omogen	(GE) [GU]	Curbă granulometrică abruptă, predominanță de o dimensiune de granulă	Piatră concasată, pietriș de râu și de plaje, pietriș de morenă
Necoeziv, granular, grăunțos, predominant nisip	2	Pietriș cu granulometrie uniformă, amestecuri nisip - pietriș	[GW]	Curbă granulometrică cu pantă constantă, mai multe dimensiuni de granulă	Scorie, cenușă vulcanică
		Pietriș cu granulometrie discontinuuă, amestecuri nisip - pietriș	(GI) [GP]	Curbă granulometrică în trepte, una sau mai multe dimensiuni de granulă lipsă	
		Nisip omogen	(SE) [SU]	Curbă granulometrică încălinată, predominanță a unei dimensiuni de granulă	Nisip de dune și nisip curgător, nisip de vale, nisip de bazin
		Nisip cu granulometrie uniformă, amestecuri nisip - pietriș	[SW]	Curbă granulometrică cu pantă constantă, mai multe dimensiuni de granulă	Nisip de morenă, nisip de terasă, nisip de plajă
		Nisip cu granulometrie discontinuuă, amestecuri nisip - pietriș	(SI) [SP]	Curbă granulometrică în scară, una sau mai multe dimensiuni de granulă lipsă	
		Pământ cu granulație mixtă cu fracțiunea fină redușă, puțin coeziv	3	Amestecuri nisip – pietriș prăfoase	(GU)
(SU)					
[GWM]					
[GPM]					
[SWM]					
[SPM]					
Amestecuri nisip – pietriș argiloase	(GT)				
	(ST)				
	[GWC]				
	[GPC]				
	[SWC]				
[SPC]					
Pământ cu granulație mixtă cu fracțiunea fină redușă, puțin coeziv	3	Nisip prăfos	(SU)	Predominanța nisipului, granulometrie $\leq 0,06\text{mm}$ (de la 5% până la 15%)	Nisip terțiar, nisip de terasă
			[SWM]		
			[SPM]		
		Nisip argilos	(ST)		
			[SWC]		
			[SPC]		

Tabelul 14

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
Număr de treceri minime			
uzură	10	4	12
legătură	12	4	14
bază	12	4	14

Numărul atelierelor de compactare se va stabili în funcție de dotarea Antreprenorului cu compactoare (grele, în tandem, etc.) și de numărul punctelor de asternere-compactare.

19.4. Operația de compactare a amestecurilor asfaltice trebuie astfel executată astfel încât să se obțină valori optime pentru caracteristicile fizico-mecanice de deformabilitate și suprafață.

19.5. Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

Compactoarele trebuie să lucreze fără socuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vâlurile îmbrăcămintii și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic sau cu maiul manual.

19.6. Suprafața stratului se controlează în permanentă, iar micile denivelări care apar pe suprafața îmbrăcămintii vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

ART.20. TRATAREA SUPRAFETEI ÎMBRĂCĂMINTEI

Pentru sectoarele ce se execută după 1 octombrie sau executate înainte de această dată în zone umbrite și cu umiditate excesivă sau cu trafic redus, suprafața îmbrăcămintii va fi protejată, aceasta realizându-se numai cu aprobarea Beneficiarului, pe baza constatărilor pe teren.

Protejarea se va face prin stropire cu bitum sau cu emulsie cationică, cu rupere rapidă cu 60% bitum diluat cu apă (o parte emulsie cu 60% bitum pentru o parte apă curată nealcalină) și răspândire de nisip 0...4 mm cu un conținut cât mai redus de praf, sub 0,1 mm, în următoarele cantități:

- | | | |
|----|---|--------------|
| a. | - stropire cu bitum | 0,5 kg/mp; |
| | - răspândire de nisip (de preferință de concasaj) | 3...5 kg/mp; |
| b. | - stropire cu emulsie cationică cu 60% bitum diluat cu apă (0,8-1) kg/mp; | |
| | - răspândire nisip | 3...5 kg/mp. |

ART.21. CONTROLUL PUNERII ÎN OPERĂ

Controlul reglajului instalației de preparare a amestecului asfaltic:

- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: *zilnic.*

Controlul regimului termic de preparare a amestecului asfaltic:

- temperatura liantului la introducerea în malaxor: *permanent;*
- temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: *permanent;*
- temperatura amestecului asfaltic la ieșirea din malaxor: *permanent.*

Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;*

- temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: *cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;*
- modul de execuție a rosturilor: *zilnic;*
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): *zilnic*

Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referință) se va face în felul următor :

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă) conform SR EN 12697-2: *zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;*
- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică - conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum - conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor sau așternere: *zilnic.*

Verificarea calității mixturii asfaltice se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: 1 probă / 400 tone mixtură fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 to/ora, dar cel puțin una pe zi, astfel:

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
- caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul normativ

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 19 și 20, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate.

Abaterile în valoare absolută ale compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) se vor încadra în valorile limită din tabelul 27, cu încadrarea în limitele caracteristicilor fizico-mecanice prevăzute în prezentul normativ și verificate pentru stabilirea dozajului optim.

Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregat Treceri pe sita de, mm	3	± 5
	2	± 5
	1	± 5
	1	± 5
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 4
	1	± 3
	0,125	$\pm 1,5$
	0,063	$\pm 1,0$
Bitum		$\pm 0,2$

Tipurile de încercări și frecvența acestora, în funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul de mai jos, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr C	Natura controlului/încercării	Caracteristici verificate și limite de	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	conform tabel Caracteristici fizico- mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		Conform tabel Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III,IV
		conform tabel Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III,
2.	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la punctul 1 din acest tabel.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 to/ora , dar cel puțin o dată pe zi.	compoziția mixturii conform Secțiunea 2 - Controlul procesului tehnologic	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		caracteristici fizico- mecanice pe epruvete Marshall conform tabel Caracteristici fizico- mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate

4.	Verificarea calității stratului executat : - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați , - min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m2	conform tabel Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază .
5.	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați , - min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m2	conform tabel Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV.
6.	Verificarea modulului de rigiditate - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați , - min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m2	conform tabel Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice	Strat de baza
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabel Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice	Toate straturile executate
8.	Verificarea suprafeței stratului executat	conform tabel Caracteristicile suprafeței straturilor asfaltice	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența : 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție	

CAPITOLUL V CONDITII TEHNICE DE CALITATE ALE ÎMBRĂCĂMINTEI EXECUTATE

ART.22. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI ÎMBRĂCĂMINTEI

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare, și absorbția de apă
- rezistența la deformații permanente
- elementele geometrice ale stratului executat
- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminților bituminoase executate.

Gradul de compactare, și absorbția de apă

Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică, prelevată de la așternere, sau din aceeași mixtură provenită din carote. Gradul de compactare, se efectuează conform SR EN 12697-10.

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul normativ, cu excepția mixturilor asfaltice tip MAS pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători în situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate.

Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm, netulburate.

Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul următor.

Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbție de apă, % vol.	Grad de compactare, %, min.
1.	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS12,5 ; MAS16	2...6	97
2.	Beton asfaltic rugos: BAR16	3...6	97
3.	Mixtură asfaltică poroasă: MAP16	-	97
4.	Beton asfaltic: BA12,5; BA16; BAPC16	2...5	97
5.	Beton asfaltic deschis: BAD22.4; BADPC22.4; BADPS22.4 ;	3...8	96
6.	Anrobat bituminos: AB31,5(20); ABPC31,5(20); ABPS31,5(20)	2...8	96

Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se verifică pe minimum două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin două zile după așternere.

Rezistența la deformații permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la ornieraj și adâncimea făgașului, la temperatura de 60 °C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile pentru aceste caracteristici, sunt prezentate în tabelul 16.

Elemente geometrice

Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul următor:

Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate (min., cm)	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697 -36 - strat de uzură: - strat de legătură: - strat de bază: cu granule de max. 31,5 mm cu granule de max. 20 mm	4,0 5,0 8,0 6,0	- nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale	- sub formă acoperiș - conform STAS 863 - pantă unică	± 5,0 mm/m față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal - Declivitate, % maxim - autostrăzi - DN	≤ 5% ≤ 7%	± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului de mai jos.

Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice, se efectuează, pentru:

- strat uzură (rulare) - cu minim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și înaintea recepției finale ;
- strat de legătură și strat bază - înainte de așternerea stratului următor (superior).

Caracteristicile suprafeței straturilor asfaltice

Nr. Crt.	Caracteristica Strat	Condiții de admisibilitate		Metoda de încercare
		Uzura (rulare)	Legătura , baza	
1.	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2.	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3m			
	Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II	$\leq 3,0$		SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	+1,0	+1,0	Echipamente electronice omologate sau
4.	Rugozitatea suprafeței			
4.1.	Aderența suprafeței.- unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70		Încercarea cu pendul(SRT) SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, , adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$		Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime medie profil exprimată în coeficient de frecare (μ GT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$		Metoda profilometrică MPD SR EN ISO 13473-1 Reglementări tehnice în vigoare.
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fâgașelor și se face cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT cât și adâncimea medie a macrotexturii.

Dacă nu există alte precizări în caietul de sarcini, aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanța de 5...10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul

CAPITOLUL VI RECEPTIA LUCRĂRILOR

ART.24. RECEPTIA PE FAZE DETERMINANTE

Receptia pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de legatură și de uzură, se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții.

ART.25. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. 343/2017 cu modificările și completările ulterioare.

Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitate cu documentația tehnică aprobată, proiect de execuție, caiet de sarcini, precum și determinări necesare în vederea realizării recepției la terminarea lucrării.

ART.26. RECEPTIA FINALĂ

Recepția finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 343/2017 după expirarea perioadei de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive.

CAIET DE SARCINI

PAVAJE DIN BETON PENTRU TROTUARE

1. Generalități

1.1. Prezentul caiet de sarcini se referă la proiectarea, executarea, verificarea calității și la recepția lucrărilor de pavaje fie din piatră naturală (pavele normale, pavele abnorme sau calupuri), fie din pavele prefabricate din beton.

1.2. domeniul de utilizare

Pavajele din pavele normale și abnorme se folosesc:

pe sectoare de drumuri sau străzi cu trafic intens și greu, cu ramblee înalte când sistematizarea traseului nu este încă definitivată (de ex. rețelele subterane nu sunt încă executate) sau când condițiile tehnico-economice justifică folosirea lor;

la rampele de încadrare, depozitare sau locuri de parcare unde staționează vehicule grele;

la pasajele de nivel și pe zonele de circulație cu tramvaie sau căi ferate urbane, când pe aceste zone circulă și autovehicule.

- Pavajele din calupuri se folosesc îndeosebi:

pe străzi magistrale cu funcție de tranzit și pe străzile orașelor;

la locurile de parcare;

ca pavaje decorative.

- Pavajele din pavele de beton se folosesc îndeosebi la:

platforme industriale sau publice în localități;

locuri de parcare și staționare pentru autovehicule de orice fel;

stații de alimentare cu carburanți pentru autovehicule (stații de benzină).

1.3. Terasamente și fundații

Terasamentele se execută conform **STAS 2914-84**. Pavajele din pavele se așează pe fundații pregătite conform proiectelor de execuție respectând condițiile generale din **STAS 6400-84**. Pavajele din pavele se așează pe fundație prin intermediul unui substrat de nisip. În cazuri speciale (pavaje decorative, pavaje în rigole, pavaje în stații de autobuze, etc) pavajele se pot așeza pe un substrat de mortar marca M100.

2. Condiții tehnice

2.1. Elemente geometrice

Înălțimea pietrelor naturale inclusiv grosimea stratului de nisip sau mortar de ciment trebuie să corespundă tabelului 1 din **SR 6978-95**, adică:

Felul pavajului	Înălțimea pietrelor [cm]	Grosimea stratului de nisip [cm]
Pietonal	2.5...4.5	3...4
Trafic mediu 7tone	4...4.5	4...5
Trafic greu 20tone	6...8	5...6

Pavelele din beton sunt de diferite forme și dimensiuni funcție de furnizor. Pentru folosirea acestor tipuri de pavele furnizorul trebuie să posede agrementare de la Ministerul Lucrărilor Publice și Amenajarea Teritoriului (MLPAT).

Pavele din beton prin forma lor sunt de două tipuri:

- pavele autoblocante;
- pavele care nu sunt autoblocante.

Grosimile minime sunt:

- 6 cm pentru pavele ca îmbrăcăminți carosabile;
- 2.5-4.5 cm pentru pavele ca îmbrăcăminți pentru trotuare (accidental carosabile).

Pavelele din beton care nu sunt autoblocante se pot folosi doar pentru trotuare și curți unde nu circulă vehicule grele.

În profil transversal bombamentul se realizează conform **SR 6978-95**, iar în profil longitudinal conform **STAS 863-85**.

Pantele transversale sunt:

- pentru pavaje din pavele normale și abnorme: 3%;
- pentru pavaje din calupuri și din beton: 2,5%;
- în piețe, platforme și locuri de parcare: 1...2,5%.

2.2. Denivelări și abateri de la cotele prescrise în proiect

Se admit denivelări în lungul drumului și la pante transversale după cum urmează:

Felul îmbrăcăminții	Denivelări maxime în lungul drumului sub dreptar de 3 m [mm]	Abateri limită la pantele transversale [mm/m]
Pavaj din pavele normale	12	
Pavaj din pavele abnorme	15	4
Pavaj din calupuri	10	
Pavaj din beton	8	

2.3. Încadrarea pavajelor de piatră se face cu borduri de piatră naturală (**SR 667-01**) sau cu două rânduri de pavele așezate pe fundații de beton conform detaliilor din **SR 6978-95**. Pe sectoarele de străzi cu trotuare, încadrarea va fi constituită din bordurile trotuarelor. Bordurile se așează pe o fundație de beton și se rostuiesc cu mortar de ciment.

Între pavaj de orice fel și borduri se intercalează 1-2 șiruri de pavele așezate în lung cu 1-2 cm mai jos decât pavajul, formând rigolă de scurgere a apelor. Această rigolă se execută pe fundație de beton și rosturile se umplu obligatoriu cu mortar de ciment sau cu mastic bituminos. Trotuarele se execută la nivelul bordurilor spre rigolă.

2.4. Așezarea pavelor

Așezarea pavelor fasonate se face funcție de tipul lor conform **SR 6978-95**. Așezarea pavelor din beton se face conform schițelor din proiecte cu rosturile țesute care depind de forma specifică a pavelor autoblocante sau nu.

2.5. Materiale

Materialele folosite la pavaje trebuie să îndeplinească condițiile de calitate prescrise în standardele respective sau să posede certificatul de calitate al furnizorului în conformitate cu agrementarea MLPAT pentru cele din beton

Astfel:

Piatră naturală pentru drumuri: **SR 667-01**;

Agregate naturale neprelucrate pentru drumuri **STAS 662-89**;

Filer de calcar **STAS 539-79**;

Ciment Portland cu adaos de zgură SR 1500-96;
Bitum pentru drumuri SR 754-99;
Borduri din beton pentru trotuare STAS 1139-87;
Masticuri bituminoase STAS 183-72.

3. Prescripții generale de execuție

3.1. Pavajele nu se vor executa pe fundații înghețate

3.2. Fundația pavajelor se verifică înainte de așezarea pavelelor conform STAS 6400-84. Pe fundațiile din beton pavajele se execută numai după ce betonul atinge cel puțin 80% din rezistența sa la 28 zile conform STAS 1275-88.

3.3. Așezarea pavajelor pe nisip

După executarea încadrărilor și verificarea fundației, se așează un strat de nisip care se nivelează și se pilonează, apoi se așterne un al doilea strat de nisip afânat, în care se așează pavelele sortate, fixându-le prin batere cu ciocanul.

Așezarea pavelelor normale și abnorme se face cu cel puțin 3 cm mai sus decât cota finală a pavajului și cu 2 cm mai sus în cazul pavajului de calupuri și a celor de beton.

După așezarea pavelelor sau calupurilor se face prima batere cu maiul la uscat, bătându-se bucată cu bucată, verificându-se suprafața cu dreptarul și șablonul și corectându-se eventualele denivelări. Pentru calupurile din beton se folosește placa vibratoare.

Se împrăștie apoi nisip pe toată suprafața pavajului, se stropește abundant cu apă și se freacă cu peria, împingându-se nisipul în rosturi până la umplerea lor.

După această operație se execută a doua batere cu maiul și se cilindrează cu un cilindru compresor de 6,,8 tone, după ce s-a așternut un strat de nisip 1,,1,5 cm grosime.

Neregularitățile rămase după această operație, se suprimă prin scoaterea pavelelor și revizuirea grosimii stratului de nisip, adăugându-se sau scoțându-se material.

Batera se face cu un mai mecanic sau cu unul manual de circa 30 kg, la pavele normale și abnorme, și cu unul de 25 kg pentru calupuri. Pentru calupurile din beton se folosește obligatoriu placa vibratoare.

3.4. Așezarea pe mortar de ciment

Pavelele și calupurile așezate pe sapa de ciment marca M100 se împlântă cu mâna bătându-se cu ciocanul la cota prescrisă.

3.5. Umplerea rosturilor

3.5.1. Umplerea cu nisip a rosturilor pavajului se execută cu nisip argilos care este periat și udat.

4. Verificarea lucrărilor în timpul execuției

4.1. Materialele vor fi verificate pentru a corespunde condițiilor tehnice de calitate prevăzute în standardele respective.

Verificările și determinările care nu pot fi executate pe șantier vor fi executate de un laborator de specialitate, pe probe luate conform prescripțiilor din standardele respective.

4.2. Controlul executării lucrărilor trebuie făcut în permanență de organul de control tehnic.

4.2.1. Înainte de executarea pavajelor, se va verifica dacă fundația îndeplinește condițiile prevăzute la pct. 3.2 din prezentul standard.

4.2.2. Se vor verifica profilurile transversale și longitudinale, denivelările, abaterile, mărimea rosturilor, încadrarea pavajelor conform prescripțiilor din prezentul standard.

4.2.3. În profilul longitudinal, verificarea se face cu un dreptar de 3 m lungime, așezat pe axa drumului sau străzii și pe primul rând de pavele de lângă bordurile de încadrare sau de lângă rigolă.

4.2.4. În profil transversal, verificarea se face cu un șablon având profilul drumului sau străzii. Verificarea se face din 25 în 25 m.

4.2.5. Pentru măsurarea denivelărilor, se va folosi o pană gradată având lungimea de 30 cm, lățimea de max. 3 cm și grosimea la capete de 1,5 cm și 9 cm. Pana are înclinarea de 1/4.

4.2.6. Verificarea cotelor în lung se face cu ajutorul unui aparat de nivel.

4.2.7. Rezultatele verificărilor vor fi trecute în evidențele de șantier (cartea construcției, carnet de măsurători, registru de laborator etc.) care alcătuiesc documente de control.

5. Recepția lucrărilor

5.1. Recepția preliminară a lucrărilor de pavaje se face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, a prevederilor din prezentul standard și a datelor din proiectul lucrării.

Pavajele se recepționează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate.

6. MONTARE BORDURI NOI

Bordurile vor fi din beton de ciment așezate pe o fundație din beton .

Aducerea la cotă a bordurilor comportă următoarele operațiuni:

- așternerea betonului pentru fundație;
- așternerea pe poziție a bordurilor noi;
- corectarea nivelului acestora;
- rostuirea bordurilor cu mortar de ciment.

Execuția încadrărilor trebuie să respecte condițiile impuse de STAS 1139, care reglementează tipurile de borduri utilizate, sistemul de notare, forme și dimensiuni, caracteristicile fizice ale betonului.

Condițiile privind aspectul îmbrăcăminților la partea carosabilă care trebuie să fie îndeplinite sunt următoarele:

- Abaterea de la planeitate (săgeata maximă) a fețelor văzute este de max. 3 mm;
- Deformări pe fețele văzute mai mari de 2 mm nu se admit;
- Abaterea de la unghiul drept de 3 mm/m și max. 10 minute în gradatia sexagesimala. Stirbituri de max. 3 mm la lungime și de 2 mm la adâncime la 25 % din lot.

La muchiile rotunjite nu se admit stirbituri.

Verificarea calității bordurilor cade în sarcina producătorului și este reglementată de STAS 1139.

Bordurile vor fi puse în operă de constructor numai în condițiile în care lotul este însoțit de certificatul de calitate.

Bordurile se depozitează în rânduri, pe stive de max 1,5 m înălțime. Între rânduri se recomandă a se așeza șipci de lemn.

Bordurile se transportă cu orice mijloc de transport, așezarea în vehicul trebuie să fie astfel încât să asigure integritatea în timpul transportului.

Este interzisă încărcarea sau descărcarea lor prin rostogolire sau aruncare.

Se va avea în vedere ca la intrarea în curți și la intersecții bordurile de încadrare să se monteze în poziție semiîngropată, astfel ca să ușureze trecerea autovehiculelor și a persoanelor cu handicap ce se deplasează în scaune rulante.

CAIET DE SARCINI

SANTURI SI RIGOLE

CAPITOLUL 1 Obiect si domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține condițiile tehnice de calitate, de execuție și de recepție pe care trebuie să le îndeplinească dispozitivele de scurgere și evacuare a apelor pluviale din zona drumului, în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

La execuția lucrărilor se vor respecta standardele și normativele precizate în prezentul caiet de sarcini ținând cont de noile revizuirii în vigoare la data execuției lucrărilor.

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

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale autorizate/acreditate, sau prin contract de prestări servicii cu un laborator autorizat/acreditat conform reglementărilor în vigoare, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. De asemenea, este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se constată abateri de la prezentul caiet de sarcini dirigintele de șantier sau reprezentantul beneficiarului va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

CAPITOLUL 2 Prescripții generale

Colectarea și evacuarea apelor la drumuri se face pe baza studiului condițiilor existente de scurgere a apelor în lung și transversal, având în vedere situațiile diferite care se pot ivi la construcții de drumuri noi sau la modernizări, sporiri de capacități și aplicarea de îmbrăcămînți asfaltice ușoare la drumuri existente. Lucrările de drenare, colectare și evacuare a apelor sunt prevăzute pe baza datelor hidrologice, a studiilor topografice și geotehnice întocmite conform STAS 1242/2, STAS 4068, STAS 1709, precum și a datelor obținute pe teren. Datele tehnice hidrologice de bază, necesare dimensionării lucrărilor și corelării lor cu sistemele de desecare, irigații sau alte sisteme hidrotehnice existente sau prevăzute a se realiza în apropierea drumurilor au fost obținute de la unitățile de meteorologie și hidrologie, de gospodărire a apelor și de îmbunătățiri funciare.

La proiectarea lucrărilor de colectare și evacuare a apelor s-a ținut seama de :

- cantitățile de apă meteorice ce se pot colecta în ampriza drumului;
- cantitățile de apă provenite din scurgerile de apă de pe versanții interceptați;
- volumele de apă în regim natural, colectate în depresiuni închise, traversate de noile trasee, precum și de nivelurile maxime corespunzătoare acestor volume.

Dimensiunile și forma dispozitivelor de evacuare și scurgere a apelor (șanțuri, rigole) sunt cele indicate în detaliile de execuție și sunt în concordanță cu prevederile STAS 10796/1-77 și STAS 10796/2-79. Este obligatorie respectarea cotelor și pantelor proiectate. Panta longitudinală a șanțurilor va fi de minimum 0,25% în teren natural și de minim 0,1% în cazul șanțurilor pereate. Protejarea șanțurilor este obligatorie în condițiile în care panta lor depășește panta maximă admisă pentru evitarea eroziunii pământului. Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole neprotejate sunt conform tabelului nr.1.

Tabelul 1

Nr. crt.	Tipuri de pământuri clasificate conform STAS 1243	Panta maximă admisă %
-------------	---	-----------------------------

1.	Pământuri coezive cu compresibilitate redusă: - nisipuri prăfoase și argiloase - prafuri argiloase și nisipoase - argile prăfoase și nisipoase	2 2 3
2.	Pământuri necoezive: - nisip mijlociu și mare (0,25...2,00) mm - pietriș (2...70) mm - bolovăniș (70...200) mm - blocuri, peste 200 mm	2 3 4 5

Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole protejate sunt conform tabelului nr.2.

Tabelul 2

Nr. crt.	Tipul protejării șanțului, rigolei sau casului	Panta maximă admisă %
1.	Pereu uscat în piatră brută negelivă, rostuit	5
2.	Pereu zidit din piatră brută negelivă sau piatră de râu cu mortar de ciment sau pereu din dale prefabricate din beton simplu clasa C12/15, pe pat din beton clasa C4/5	15
3.	Pereu din dale de beton simplu clasa C8/10 turnat pe loc pe pat de nisip de max.5cm grosime	10
4.	Casiuri pe taluzuri înalte din beton simplu clasa C8/10 turnat pe loc pe pat de nisip de max.5cm grosime	67

Pe porțiunile în care dispozitivele de scurgere a apelor au pante mai mari decât cele indicate în tabelul nr.2, se vor amenaja trepte pentru reducerea pantei sub valorile indicate în tabel.

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

În debleu amplasarea șanțurilor de gardă se va face la distanța minimă de 2,00 m conform STAS 2900-79, iar șanțurilor de gardă pentru apărarea piciorului rambleului împotriva apelor ce vin în sens transversal se vor executa la distanța de 1,50...2,00 m conform STAS 10796/2-79.

Antreprenorul va executa lucrarea în soluția care este prevăzută în proiectul de execuție. Acolo unde se constată pe parcursul execuției lucrărilor o neconcordanță între prevederile proiectului și realitatea de pe teren privind natura pământului și panta de scurgere situația va fi semnalată beneficiarului lucrării și proiectantului, acesta din urmă va decide, după caz și cu acordul beneficiarului, o eventuală modificare a soluției de protejare a șanțurilor și rigolelor prin dispoziții de șantier vizate de verificatorul de proiecte și beneficiar.

CAPITOLUL 3

Șanțuri și rigole cu secțiunea neprotejată

La execuția dispozitivelor pentru scurgerea și evacuarea apelor cu secțiunea neprotejată se vor respecta prevederile STAS 2914 privind execuția lucrărilor de terasamente cu respectarea gradului de compactare Proctor normal de minim 100% pe adâncimea de 30 cm atât pentru fundul șanțului/rigolei cât și pentru taluze.

Pichetarea lucrărilor constă în materializarea axei și a limitelor amprizei drumului și în funcție de acestea a axei șanțului / rigolei.

Pichetarea se va executa de către antreprenor pe baza detaliilor de execuție, pe care le va respecta întocmai și se va aproba de către reprezentantul beneficiarului într-un proces verbal de trasare.

Săpăturile pentru șanțuri / rigole vor fi executate începând de la zona de evacuare înspre amonte, cu respectarea strictă a cotei, pantei și a profilului precizat în detaliile de execuție (lățimea fundului, înălțimea și înclinarea taluzelor).

Săpăturile vor fi executate pe cât posibil pe uscat. Dacă este cazul de epuizări acestea cad exclusiv în sarcina antreprenorului.

Pământul rezultat din săpătură va fi evacuat și pus în depozitul indicat de reprezentantul beneficiarului.

CAPITOLUL 4

Șanțuri și rigole cu secțiunea protejată cu percu uscat

Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5,0 cm după pilonare.

Peste stratul de nisip pilonat se așterne stratul de nisip afănat, de aceeași calitate, în care se așează pietrele sau bolovanii. Grosimea inițială a acestui strat este de 8,0 cm.

Pietrele se plantează vertical în stratul de nisip afănat, una lângă alta, bătându-se deasupra și lateral cu ciocanul, astfel ca fiecare piatră să fie bine strânsă de pietrele adiacente.

Pentru a se asigura fixarea pereului se procedează la o primă batere cu maiul pe uscat pentru așezarea pietrelor. Se așterne apoi un strat de nisip de 1+1,5 cm grosime, pentru împănare care se udă și se împinge cu periile în golurile dintre pietre până se umplu, după care se vor bate din nou cu maiul până la refuz.

Suprafața pereului trebuie să fie regulată, neadmițându-se abateri de peste 2,0 cm față de suprafața teoretică a taluzului, refacerea făcându-se prin scoaterea pietrei și reglarea stratului de nisip sub aceasta.

CAPITOLUL 5

Șanțuri și rigole cu secțiunea protejată cu percu rostuit cu mortar de ciment

În cazul execuției pereurilor rostuite cu mortar de ciment procesul tehnologic este similar cu cel de la execuția pereului uscat cu excepția că după prima pilonare umplerea rosturilor nu se face cu nisip ci cu mortar de ciment. Suprafața pereului trebuie protejată contra uscării timp de 3 zile.

Suprafața pereului trebuie să fie regulată, neadmițându-se abateri de peste 2,0 cm față de suprafața teoretică a taluzului.

CAPITOLUL 6

Șanțuri și rigole cu secțiunea protejată cu percu mortar de ciment

Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5,0 cm după pilonare.

Peste stratul de nisip pilonat se așterne un strat abundent de mortar de ciment M100Z în care se plantează pietrele sau bolovanii prin alunecare astfel încât să se obțină o tasare a rosturilor și o refulare a mortarului la suprafață prin toate rosturile.

Se continuă apoi umplerea cu mortar de ciment a golurilor rămase între pietre și nivelarea suprafeței prin pilonare după care mortarul este netezit cu mistria.

Suprafața pereului trebuie protejată contra uscării prin udare timp de 3 zile și prin acoperire cu folie din materiale plastice timp de 7 zile.

Suprafața pereului trebuie să fie regulată, neadmițându-se abateri de peste 2,0 cm față de suprafața teoretică a taluzului.

CAPITOLUL 7

Șanțuri și rigole cu secțiunea protejată cu percu de piatră brută sau bolovani pe fundație din beton

Peste terenul bine nivelat se toarnă betonul de fundație de clasă C8/10 la grosimea prevăzută în detaliile de execuție și până să înceapă priza betonului se trece la execuția pereului din piatră brută sau bolovani și colmatarea rosturilor cu mortar de ciment M 100Z în condițiile prevăzute la execuția pereurilor rostuite cu mortar de ciment.

Suprafața pereului trebuie să fie regulată, neadmițându-se abateri de peste 2,0 cm față de suprafața teoretică a taluzului.

CAPITOLUL 8

Șanțuri și rigole cu secțiunea protejată cu pereu din beton turnat pe loc

Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5,0 cm după pilonare.

Peste nisipul pilonat se toarnă betonul de fundație de clasă C30/37 sau C25/30 la grosimea prevăzută în detaliile de execuție pe tronsoane de 1,50 m cu rosturi de 2,0 cm

Betonul turnat trebuie protejat împotriva soarelui sau a ploii începând din momentul turnării betonului prin acoperirea cu acoperișuri mobile iar după ce priza este complet terminată prin stropire cu apă atât cât este nevoie în funcție de condițiile atmosferice.

Suprafața pereului trebuie să fie regulată, neadmițându-se abateri de peste 2,0 cm față de suprafața teoretică a taluzului.

CAPITOLUL 9

Șanțuri și rigole cu secțiunea protejată cu pereu din elemente de beton prefabricate

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

Fundul săpăturii va fi adus cu grijă la cotele prevăzute în proiect și va fi compactat pentru a atinge un grad de compactare Proctor normal de 100%.

În cazul unei săpături mai adânci față de cota prescrisă, antreprenorul va trebui să compenseze diferența de cotă prin creșterea grosimii fundației rigolei/șanțului.

Peste terenul bine nivelat se așterne fie un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5,0 cm după pilonare fie un strat de beton de clasă C8/10 conform prevederilor din detaliile de execuție.

Elementele prefabricate vor fi așezate astfel încât să se respecte cotele, aliniamentele și declivitățile stabilite prin detaliile de execuție.

Toleranțele admise la montarea elementelor prefabricate vor fi mai mici de 5,0 mm față de cotele precizate în profilele transversale și în profilele în lung.

Rosturile dintre elementele prefabricate trebuie obligatoriu colmate cu mortar de ciment M100T.

CAPITOLUL 10

Natura și calitatea materialelor folosite

Nisipul pentru pereuri:

Pentru realizarea substratului la pereu se va utiliza nisipul natural sortul 0-1 care trebuie să aibă conținutul de fracțiuni sub 0,10 mm de max.12%.

Piatra brută pentru pereuri și zidării:

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

Caracteristicile mecanice ale pietrei trebuie să corespundă prevederilor din tabelul 3.

Tabelul 3

Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de determinare
		e

Rezistența la compresiune în stare uscată, N/mm, min.	80	SREN 1926:2007
Rezistență la îngheț - dezgheț: - coeficient de gelivitate(μ_{25}), %, max. - sensibilitatea la îngheț - dezgheț ($\eta_{gl,25}$), %, max	3 25	SREN 13242

NOTĂ: Rocile care nu respectă condițiile de admisibilitate pentru rezistența la îngheț-dezgheț nu trebuie utilizate la lucrările de drumuri.

Forma și dimensiunile pietrei brute utilizate la pereuri trebuie să corespundă prevederilor din tabelul 4

Tabelul 4

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

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

Bolovanii pentru pereuri și zidării:

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

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

- rezistența la sfărmară prin compresiune, min.60%;
- rezistența la uzură cu mașina Deval, min.11%

Dimensiunile bolovanilor utilizați la pereuri trebuie să varieze în limitele indicate în tabelul 5.

Tabelul 5

Caracteristica	Condiții de admisibilitate
- lungime, lățime a feței, mm	80...140
- înălțime, mm	120...160
Piatră necorespunzătoare dimensiunilor, %, max.	15

Bolovanii utilizați la zidării vor avea dimensiunile în medie cuprinse în limitele 80...200 mm.

CAPITOLUL 11

Semnalizarea lucrărilor și măsuri privind sănătatea și securitatea în muncă

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare asigurării semnalizării lucrărilor în conformitate cu reglementările și legislația în vigoare.

Semnalizarea lucrărilor și asigurarea sănătății și securității în muncă pe tot parcursul derulării execuției, se va efectua conform prevederilor din:

- Ordinul MT nr.411/08.06.2000 pentru aprobarea Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației rutiere sau de instituire a restricțiilor, în vederea executării de lucrări în zona drumurilor publice, publicat în M.O. nr.397/24.08.2000 și broșură.
- Instrucțiunile proprii privind Sănătatea și Securitatea în Muncă privind lucrările de construcții, întreținere și exploatare a drumurilor și podurilor, cu respectarea legislației în vigoare la data execuției lucrărilor.

CAIET DE SARCINI

PODETE TUBULARE CORUGATE

PECOR OPTIMA - ȚEVI SPIRALATE CU PEREȚI DUBLI DIN POLIETILENĂ DE ÎNALTĂ DENSITATE (PEID)

Țevile spiralate cu pereți dubli fac parte din categoria țevelor structurate, produse în acord cu prevederile standardului SR EN 13476, cu respectarea Acordului Tehnic nr. 004-07 / 1490 din 2016. Aceste țevi destinate a fi îngropate pentru transportul gravitațional al lichidelor, au fost proiectate cu doi pereți: unul exterior profilat, de forma unei spirale înfășurate pe peretele interior, cu rol de maximizare a caracteristicilor mecanice și peretele interior destinat transportului optim al fluidelor. Acest concept reduce semnificativ greutatea specifică a țevelor structurate față de țevile cu perete compact, pentru aceleași performanțe de utilizare, ceea ce reprezintă un avantaj atât pentru producător cât și pentru utilizator: raport optim preț / performanță, foarte bune performanțe mecanice, ușurință în manipulare.

Prezentul ghid prezintă recomandările producătorului pentru manipularea, transportul, depozitarea și instalarea țevelor spiralate cu pereți dubli din polietilenă de înaltă densitate (PEID), în acord cu principiile și practicile generale, având exclusiv un caracter informativ general.

Prevederile tehnice reglementate în domeniu precum și normele specifice de securitate vor avea prioritate față de recomandările ghidului pentru orice situație particulară.

GENERALITĂȚI

Țevile spiralate cu pereți dubli PECOR OPTIMA utilizate pentru transportul gravitațional al fluidelor sunt deosebit de eficiente atât pentru beneficiarul final cât și pentru constructori datorită greutateii specifice reduse obținută simultan cu o rezistență mecanică foarte bună, rezistență la impact, rezistență deosebită la acțiunea agenților chimici, rezistență la abraziune și coeficienți de frecare reduși.

La instalarea țevilor spiralate PECOR OPTIMA se vor respecta normele de securitate în vigoare pentru toate fazele implicate: excavare tranșee, pregătire fundație, manipularea țevilor, umplere și compactare tranșee.

Produsele sunt destinate în principal transportului gravitațional al fluidelor. Atunci când se impune accesul în interiorul țevilor pentru mentenanță, inspecție sau pentru alte motive, aceasta se va face cu respectarea strictă a normelor de acces în spații închise.

Recepționarea țevilor

Producătorul va livra produsele în cantitățile și la calitatea contractată.

La livrarea către beneficiar acesta va inspecta vizual produsele verificând cantitățile (țevi, garnituri, fittinguri) precum și integritatea acestora, urmărind identificarea unor eventuale defecte produse pe timpul transportului. Se va acorda o importanță sporită elementelor de cuplare: mufe, capete libere de țevă care sunt implicate în zona cuplajelor.

Identificarea produselor

Țevile spiralate PECOR OPTIMA sunt marcate și etichetate de către producător. Marcajele sunt practicate pe circumferința exterioară a țevilor. Informațiile minime conținute sunt:

- Denumirea produsului – incluzând diametrul nominal al țevii (DN/OD) și clasa de rigiditate
- Producătorul
- Norma tehnică de fabricație pentru produs
- Data producerii și schimbul pentru identificarea pentru trasabilitate

MANIPULARE, TRANSPORT, DEPOZITARE

Manipulare

Pe timpul manipularii se va acorda atenție deosebită păstrării integrității țevilor, toate operațiunile realizându-se cu maxim de precauțiuni. Țevile spiralate PECOR OPTIMA au o greutate specifică redusă și se manipulează în general cu ușurință, precauțiuni minime trebuind avute în vedere în special pentru a nu deteriora extremitățile țevilor care constituie zone de cuplare și pentru respectarea tuturor prescripțiilor de protecție a muncii.

Țevile nu vor fi trase sau rostogolite în special pe suprafețe denivelate, cu obstacole precum pietre sau abrazive. Țevile vor fi așezate doar pe suprafețe plane, curate, fără risc de zgâriere sau lovire. Atunci când sunt lăsate în repaus sau stivuite țevile vor fi asigurate cu cale laterale pentru a nu se rostogoli. Se interzice zgărirea țevilor, lovirea, sau supunerea la eforturi mecanice suplimentare pe timpul manipularii, depozitării și transportului.

Deși țevile spiralate PECOR OPTIMA au o foarte bună rezistență la impact, aceste nu vor fi lăsate să cadă liber de la înălțime, în special pentru a evita deformarea țevilor sau a zonelor de etanșare.

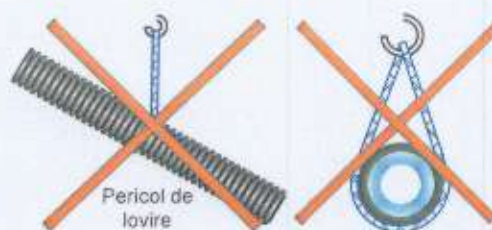
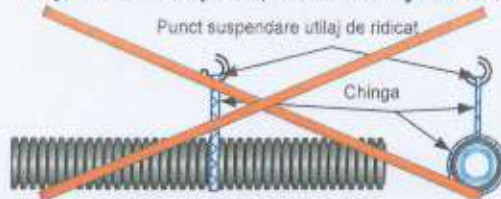
Țevile cu diametre cuprinse între 300 și 500 mm (inclusiv) pot fi manipulate manual, de preferință de câte două persoane, câte una la fiecare capăt. Datorită greutateii reduse, țevile cu diametre până la 500 mm pot manipulate mecanic suspendate prin legare cu chingă doar de mijlocul acestora, situație în care se va asigura contra balansului și rotirii necontrolate a țevii suspendate. Nu se vor utiliza cabluri metalice, sârme sau lanțuri care pot deteriora pereții țevilor.



Pentru țevile cu diametre peste 500 mm se recomandă folosirea de utilaje mecanice de ridicare (stivuitoare, macarale, excavatoare etc.) iar țeava va fi suspendată cu chingi rezistente în două puncte, asigurând echilibrarea greutateii. Nu se vor utiliza cabluri metalice, sârme sau lanțuri care pot deteriora pereții țevilor.

La prinderea chingilor pe țeavă se va asigura buna fixare a acestora pentru a nu permite alunecarea laterală a țevii în caz de dezechilibrare. Nu se vor manipula țevile cu chingi sau altfel de dispozitive de legare introduse prin țeavă, acestea putând deteriora capetele țevilor.

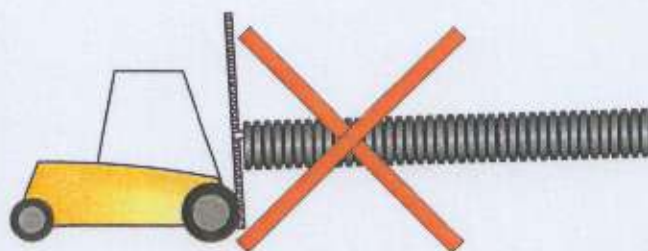
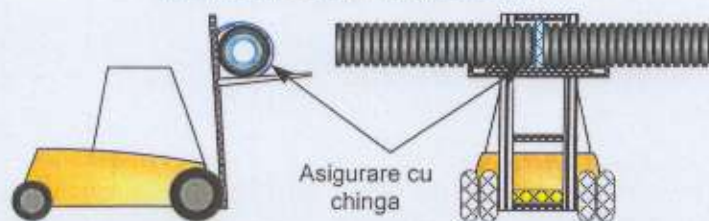
Manipulare teava suspendat, echilibrat la mijlocul tevii



Chinga prin interiorul tevii

În general nu se recomandă utilizarea stivuitoarelor cu țevile așezate pe brațe dar cu precauțiuni corespunzătoare, dacă situația permite, țevile pot fi încărcate prin rostogolire pe lamele portante asigurând echilibrarea acestora, ancorate corespunzător și apoi descărcate fără a fi trântite sau zgâriate.

Manipulare teava cu stivuitoare



În orice situație NU se manipulează țevile cu obiecte introduse în interiorul acestora, existând riscul deteriorării peretelui interior.

În cazul manipularii pe timp de iarnă, la temperaturi negative, se va avea în vedere faptul că rezistența la impact a țevilor scade cu descreșterea temperaturii, odată cu creșterea rigidității. Se va evita lovirea țevilor.

Transport

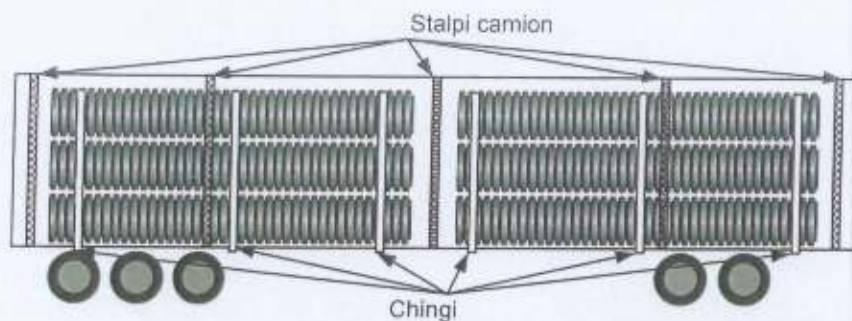
Se pot utiliza mijloace de transport deschise sau acoperite asigurând condițiile ca pe timpul încărcării, transportului și descărcării să nu se deterioreze țevile și în același timp încărcătura să fie bine asigurată pentru a nu exista risc de accidente.

Nu se impun restricții sau condiții speciale pentru transport odată ce sunt asigurate condițiile elementare de stivuire a țevilor pentru a nu se deteriora și se asigură o bună ancorare și fixare a acestora pentru a se elimina riscurile de accident pe perioada transportului.

Fiecare stivă de țevi încărcată ca în figura alăturată va fi asigurată cu minim 3 chingi bine strânse astfel încât să confere siguranță dar în același timp să nu deformeze pereții exteriori ai țevilor. Se interzice utilizarea cablurilor metalice și a lanțurilor pentru fixarea și asigurarea încărcăturii.

Camioanele utilizate pentru transportul țevilor vor trebui să aibă stâlpi rigizi laterali cu o înălțime minim egală cu înălțimea stivei transportate iar podeaua curată și fără deformații.

Se va da atenție deosebită și asigurării împotriva alunecării longitudinale a țevilor. Acest lucru nu este dificil întrucât chingile rezistente pătrund între profilele țevilor nepermițând în mod normal alunecarea longitudinală în condiții normale de transport.



La încărcarea și descărcarea din mijlocul de transport se vor respecta instrucțiunile de manipulare prezentate mai sus. În nici o situație la descărcare nu se vor lăsa țevile să cadă liber din camion și nici nu vor fi aruncate.

Depozitare

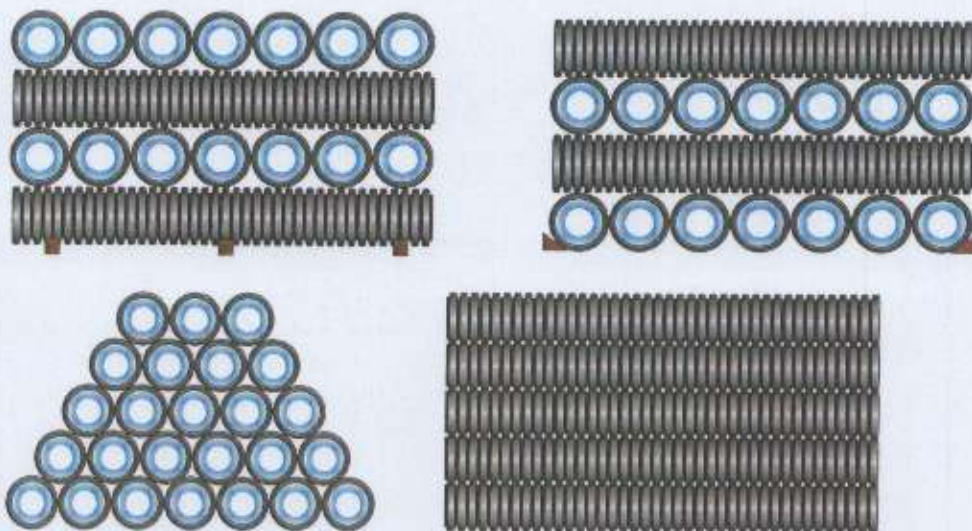
Țevile spiralate cu pereți dubli PECOR OPTIMA se vor depozita pe suprafețe orizontale plane, lipsite de obiecte ascuțite, pietre sau alte proeminențe care pot deforma sau deteriora țevile și ferite de surse de foc sau de căldură excesivă.

Datorită greutatei specifice reduse și a rezistenței circulare ridicate, țevile spiralate cu pereți dubli PECOR OPTIMA pot fi stivuite fără probleme. Suprafața pe care se realizează stivuirea trebuie să fie plană, curată, fără obiecte care pot deteriora sau zgâria țevile, fără o sursă semnificativă de căldură. Se recomandă ca înălțimea maximă a stivei să fie de 2 metri iar la locul de muncă 1,5 m.

Materialul din care sunt realizate țevile oferă un foarte avantajos ansamblu de proprietăți vâsco-elastice. În situația în care acest material suferă mici deformații pe durate scurte, după înlăturarea efortului exterior, caracterul elastic va duce la revenirea la forma inițială. Dacă însă deformarea este amplă sau/și exercitată timp îndelungat sub acțiunea unei forțe inițiale, revenirea nu va mai fi completă.

Având în vedere forma cilindrică a țevilor, în situația stivuirii acestora se vor lua măsuri de evitare a rostogolirii prin blocarea laterală cu cale din lemn.

Figurile următoare prezintă schematic modalitatea de stivuire pe o singură direcție și pe două direcții



Țevile pot fi depozitate în atmosferă liberă, nefiind afectate de umiditate, fiind preferabile zone umbrite, ferite de radiația solară directă. Pereții exteriori ai țevilor sunt realizați dintr-un material stabilizat la acțiunea radiațiilor ultraviolete. Pentru depozitări îndelungate se recomandă totuși depozitarea sub șoproane protejate de radiații solare sau protejarea cu folie din material plastic opac permițând simultan circulația aerului prin stivele de țevi. Timpul de depozitare nu va depăși un an de la data producerii țevilor.

La depozitarea pe timp de vară, în condiții de temperaturi ridicate, se recomandă reducerea înălțimii stivelor pentru a evita deformarea țevilor de la bază datorită plastifierii sub efectul temperaturilor ridicate. În perioade reci, pe timp de iarnă țevile pot fi depozitate afară fără protecție specială, asigurându-se doar stabilitatea stivelor. La depozitarea pe timp de iarnă țevile pot fi acoperite cu zăpadă.

În orice condiții, țevile din polietilenă de înaltă densitate vor fi ferite de surse de foc.

PUNEREA ÎN OPERĂ

Utilizatorul țevilor spiralate cu pereți dubli PECOR OPTIMA are obligația de a se asigura asupra faptului că tipul de țevă instalat corespunde condițiilor specifice: diametru, clasă de rigiditate. Producătorul garantează respectarea condițiilor geometrice și încadrarea în clasa de rigiditate specificată (conform SR EN ISO 9969). Oțevă structurată cum este țeava spiralată cu pereți dubli PECOR OPTIMA este testată a rezista fără înregistrare de defecte până la deformări ale diametrului de 30%, mult peste situațiile întâlnite în practică atunci când construcția este corect dimensionată și executată. În condițiile utilizării unui strat suport stabil, a material de umplere corespunzător și a unei bune compactări a acestuia, chiar dacă țeava este o structură clasificată ca flexibilă. Prin interacțiunea țevă-sol se pot asigura performanțe deosebite și foarte stabile.

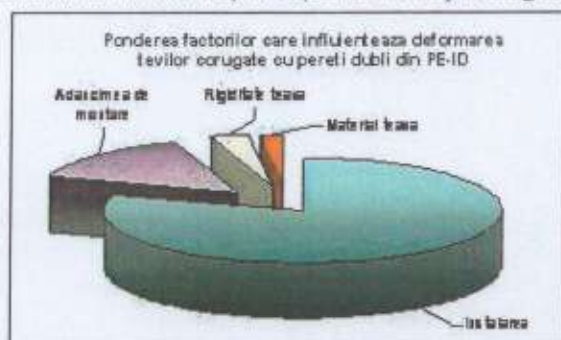


Diagrama alăturată prezintă influența relativă a factorilor care intervin în mod normal asupra deformării țevilor structurate cu pereți dubli, bazat pe rezultate experimentale comunicate de TEPPFA (The European Plastic Pipes and Fittings Association).

Conform acestor studii se observă că cca. 80% din deformarea țevii se datorează condițiilor de instalare, acestea fiind practic definitorii pentru realizarea unei lucrări performante, cu deformări minime ale conductelor îngropate.

La punerea în operă a subtraversărilor, instalațiilor de canalizare și drenare se vor avea în vedere următoarele:

- manipulare, depozitare, transport
- adâncimea de montare a rețelei
- tipul de material de umplere și compactarea
- condițiile de executare a tranșeei
- pozarea conductelor
- măsuri speciale

Adâncimea de montare a rețelei

Rigiditatea circulară ridicată a țevilor spiralate cu pereți dubli PECOR OPTIMA permite utilizarea la adâncimi mari de pozare și de asemenea pe terenuri cu sarcină mobilă ridicată (zone de trafic stradal sau feroviar). La stabilirea adâncimii de montare a rețelei, pe lângă cerințele legate de funcționarea optimă a instalației se va ține seama și de clasa de rigiditate circulară a țevii, sarcinile statice și dinamice prevăzute a fi suportate, natura solului nativ, natura umpluturii și gradul de compactare, nivelul stratului freatic, adâncimea de îngheț a zonei în care are loc punerea în operă etc.

Puternica dependență a comportării țevilor structurate din PEID îngropate de condițiile de instalare face ca recomandările referitoare la adâncimile de îngropare să fie pur informative iar valorile optime ale acestora să fie stabilite funcție de condițiile concrete ale fiecărei lucrări.

Adâncimea minimă recomandată este în general de 0,6m pentru cele mai multe situații. În cazuri speciale, adâncimea minimă de îngropare poate fi 0,3m în condițiile evaluării particulare a situației concrete și asigurării protecției necesare pentru țevă, în special în zone cu trafic de suprafață.

Pentru proiectarea sistemelor care utilizează țevile structurate spiralate sau corugate se recomandă consultarea considerațiilor structurale pentru țevile spiralate cu pereți dubli PECOR OPTIMA, oferite de producător la cerere.

Este interzisă pozarea conductelor din PEID la suprafața solului, chiar dacă se iau măsuri tehnice adiționale, întrucât structura acestora este proiectată a oferi rezistență la presiuni exterioare prin interacțiunea țevă-sol și nu se recomandă aplicarea directă de sarcini punctuale pe pereții țevilor.

Condiții generale pentru tranșee

Caracteristicile tranșeei de depind de condițiile particulare impuse pentru transportul fluidelor (adâncimi, pante, nivel de trafic de suprafață), tipul solului nativ, tipul și metoda de compactare prevăzută pentru umplutură și de diametrul țevii. Lățimea tranșeei (considerată la nivelul generatoarei superioare a țevii) trebuie să fie minimă dar să permită totuși realizarea rezonabilă a îmbinărilor și compactarea corespunzătoare a materialului de umplere. Materialul excavat se va depozita la o distanță de minim 0,5m de latura tranșeei.

Standardul EN 1046 recomandă distanțe laterale optime pentru instalarea țevilor flexibile, care transpuse pentru diametrele de țevă fabricate de ViaCondetermină lățimile minime ale tranșelor pentru diferite diametre de țevă, prezentate în tabelul G.:1

Tabel G.1

Diametrul țeava [mm]	Lățime minima tranșee [mm]	Diametrul țeava [mm]	Lățime minima tranșee [mm]
		500	1100
200	650	600	1230
300	915	800	1400
400	1000	1000	1800

Se recomandă ca adâncimea excavată să fie cu 100 – 150mm sub nivelul prevăzut pentru limita generatoarea inferioară a țevii pentru a permite realizarea stratului suport din material de umplere bine compactat. Înălțimea umpluturii se recomandă minim 0,6m. Atunci când este necesară o deschidere spre suprafață a structurii subterane ex. cămine, se va realiza un spațiu suplimentar de lucru de 0,5m.

Fundul tranșeei trebuie să asigure un sprijin uniform al conductei pe termen lung, fără roci proeminente, gunoie sau alte obiecte care generează denivelări sau care se pot degrada pe parcursul operațiunii de compactare sau în timp, creând zone cu rezistență scăzută. Acolo unde există roci masive la suprafață, constituind denivelări, acestea vor fi scoase iar spațiul umplut cu material compactat corespunzător pentru asigurarea unei bune fundații.

Atunci când există porțiuni cu sol slab sau goluri provenite de la alte lucrări, se vor realiza consolidări ale fundului tranșeei asigurând o fundație solidă, stabilă și condiții pentru buna compactare a stratului suport și materialului de umplere. Dacă este necesar, pentru evitarea migrației materialului de umplere se vor utiliza geotextile cu rezistența corespunzătoare.

Pentru îmbinarea țevilor, în zona de cuplare (mufa și capătul liber) se vor practica degajări în stratul suport pentru a permite buna curățare a zonei de cuplare și a evita pătrunderea de impurități (nisip, pământ) în mufe pe timpul operațiunii de cuplare a țevilor. Această prevedere este valabilă și în situația cuplării prin sudură, cerințele de foarte bună curățare a zonei cuplajului fiind similare. După cuplarea țevilor se va avea în vedere umplerea și buna compactarea a zonelor degajărilor, astfel încât suportul oferit să fie similar restului rețelei. În cazul instalării a două conducte paralele, între cele două conducte se va lăsa un spațiu suficient pentru a permite buna compactare a materialului, realizând o tranșee de lățime corespunzătoare.

Tipul de material de umplere

Anexa 1 prezintă clasificarea europeană a tipurilor de sol reproducă după EN 1046. Dintre cele 6 grupe de sol doar primele 4 sunt recomandate pentru utilizarea împreună cu țevile structurate din PEID. Atunci când nu poate fi evitată prezența unui sol din grupele 5 sau 6 în realizarea lucrărilor cu țevi spiralate cu pereți dubli PECOR OPTIMA este necesar ca proiectul să prevadă măsuri speciale care să asigure condițiile de realizare a lucrării. În Tabelul G.2 sunt prezentate clasele de compactare și densitățile Proctor standard (SPD = Standard Proctor Density) conform EN1046, pentru cele 4 grupe de sol recomandate ca material de umplere pentru țevile structurate:

Tabel G.2

Clasa de compactare	Descriere	Grupa de material (vezi Anexa 1)			
		4 SPD%	3 SPD%	2 SPD%	1 SPD%
N	Necompactat	75 la 80	79 la 85	84 la 89	90 la 94
M	Compactare medie	81 la 89	86 la 82	90 la 95	95 la 97
W	Compactare bună	90 la 95	93 la 96	96 la 100	98 la 100

În Anexa 2 sunt prezentate recomandări pentru grosimile minime de straturi și numărul de treceri necesare realizării claselor de compactare pentru diferite tipuri de echipament și materiale de umplere. De asemenea sunt incluse recomandări pentru grosimile minime de acoperire a țevii înaintea utilizării unui anume tip de echipament pentru compactare. Valorile prezentate au caracter de ghid general, în practică fiind necesare combinații ale acestora funcție de condițiile concrete, selectând varianta optimă funcție de scopul propus. Dimensiunile maxime ale sorturilor utilizate în contact și în imediata vecinătate a țevii (pat, umplere laterală și acoperire) sunt prezentate în Tabelul G.3, în acord cu standardul EN 1046.

Se recomandă ca materialul din zona țevii să aibă o cât mai bună dispersie a granulației, cu dimensiuni maxime ale particulelor până la jumătate din distanța dintre pofilele peretelui exterior al țevii corugate. Atunci când se utilizează sorturi cu o singură dimensiune, este recomandat ca dimensiunile maxime să fie jumătate din cele prezentate în tabelul următor:

Tabel G.3

Diametrul nominal DN [mm]	Dimensiune maximă a particulelor [mm]
$100 \leq DN < 300$	20
$300 < DN < 600$	30
$600 \leq DN$	40

NOTĂ: Valorile din tabel sunt cele utilizate pentru descrierea sorturilor. Ex. 6/14, 8/12 etc. Este cunoscut faptul că pentru astfel de granulometrii pot să apară particule individuale cu dimensiuni mai mari

Ca și cerință minimală se recomandă compactarea materialului de umplere în jurul țevii și minim 30cm deasupra generatoarei acestuia la un indice Proctor standard de minim 90 – 95% utilizând material cu granulație fină. Peste acesta, pentru următorii 80 – 100cm se poate utiliza un material de umplere cu granulație mai mare, compactat. La peste 1 m deasupra generatoarei țevii se poate utiliza material de umplere provenit din excavarea șanțului dacă acesta îndeplinește cerințe minimale de acceptabilitate.

Atunci când se utilizează în zona țevii sol nativ provenit din excavarea tranșeei, acesta trebuie să corespundă următoarelor criterii:

- Nici o particulă să nu fie mai mare decât cele prevăzute în tabelul anterior
- Nici un bulgăre de sol să nu fie mai mare decât dublul dimensiunii maxime prevăzute pentru diametrul respectiv de țevă
- Să nu existe material înghețat
- Să nu existe deșeuri aruncate (sticle, rădăcini, asfalt, obiecte diverse etc.)
- Atunci când este necesară compactarea, materialul trebuie să poată fi compactat corespunzător

Materialul de umplere se va aplica în straturi succesive de 30cm și se va compacta corespunzător.

Sub zonele în care nu există trafic, o clasă de compactare N (vezi tabelul G.2) poate fi suficientă. Sub zonele cu trafic este recomandabil a utiliza o clasă de compactare W.

Conformitatea cu cerințele calitative prevăzute pentru instalarea corectă trebuie confirmată prin una sau mai multe din metodele următoare:

- Monitorizarea atentă a procedurilor de realizare a patului și a acoperirii țevilor
- Verificarea deformării inițiale ale țevilor instalate
- Verificarea în teren a gradului de compactare

Există o dependență directă între materialul de umplere folosit, gradul de compactare al acestuia și deformarea țevii flexibile. Pentru detalii, consultați secțiunea „Considerații structurale” a documentației tehnice ViaCon Romania pentru țevile spiralete cu pereți dubli PECOR OPTIMA.

Manevrarea conductelor

Manevrarea se va face respectând instrucțiunile de manipulare, depozitare și transport, astfel încât să se asigure integritatea țevilor și respectarea normelor de protecție a muncii. Atunci când situația o impune, pentru diametre mari, se recomandă manevrarea cu ajutorul unui utilaj (excavator, macara), țevile fiind suspendate prin legare în două puncte cu chingi, frânghii textile sau similare acestora, care să nu afecteze suprafețele conductelor. Este interzisă utilizarea de cabluri metalice, sârme, lanțuri sau alte materiale care pot deteriora pereții țevii.

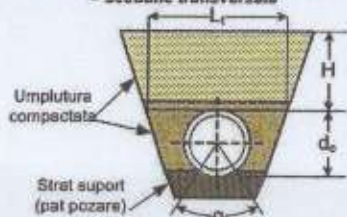
Se va evita zgârirea conductelor de marginile șanțului precum și deformarea mufelor integrate pe tot parcursul lucrărilor.

Pozarea conductelor

Înainte de introducerea în tranșee se va verifica atât tranșeea cât și țevile care trebuie să nu aibă zgârieturi, deformări sau alte deteriorări.

Până la umplerea corespunzătoare a tranșeei se vor lua măsuri corespunzătoare pentru traficul pe șantier în zona tranșeei și țevilor.

Reprezentare schematică a țevii în tranșee – secțiune transversală

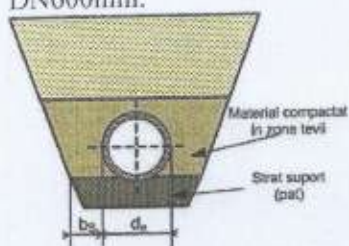


Țevile se vor poziționa pe cât posibil în centrul tranșeei pentru a permite o umplere corectă cu material de umplutură și o bună compactare.

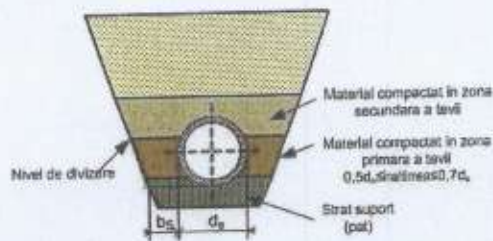
Se va asigura o fundație stabilă și un bun strat suport.

În figura alăturată α = unghiul suport (unghiul de susținere). Se recomandă valori cât mai mari ale unghiului α , până la $\alpha = 180^\circ$. Nu sunt recomandate instalări cu unghi $\alpha = 0^\circ$, acestea oferind condiții foarte dure pentru conductele îngropate.

Ţevile trebuie instalate astfel încât să fie păstrată integritatea lor pe termen lung și să-și îndeplinească în condițiile proiectate funcția prevăzută. În practică există două metode de instalare utilizate curent pentru țevidle din materiale plastice funcție de materialele și modul de compactare: fie înconjurând țeava cu un același material compactat uniform fie divizând stratul din jurul țevii în două zone, una primară și una secundară, cu nivele diferite de compactare. Cea de a doua metodă este singura aplicabilă pentru țevile cu diametre mai mari de DN600mm.

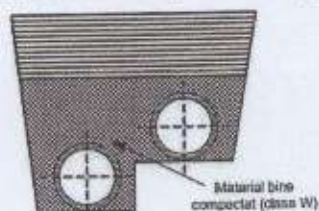


Umplere cu strat unitar în jurul țevii



Umplere cu strat divizat pe înălțimea țevii

Atunci când materialul de incorporare este divizat este important ca zona primară de incorporare (între suport și stratul secundar) să aibă o înălțime cuprinsă între 50% și 70% din diametrul țevii deasupra patului suport. Aceasta este necesar pentru a preveni generarea de sarcini/deformări mari la nivelul liniei de divizare atunci când țeava se deformează. Materialul din zona primară trebuie să fie cel puțin cu un nivel mai rigid decât în situația în care țeava ar fi înglobată într-un singur strat. Prin „un nivel mai rigid” se înțelege o combinație particulară între tipul de material și clasa de compactare. Creșterea cu un nivel poate însemna fie utilizarea grupei de material imediat superioare păstrând clasa de compactare, fie utilizând același material și crescând clasa de compactare. Spre exemplu, dacă pentru înglobarea țevii cu un singur material este recomandat material din grupa 2 cu compactare medie, în cazul divizării se va utiliza pentru zona primară fie tot material din grupa 2 cu compactare bună, fie material din grupa 1 cu compactare medie. Materialul din zona secundară a țevii în cazul divizării stratului de înglobare, poate fi cu până la două nivele mai puțin rigid decât cel recomandat pentru înglobarea țevii într-un singur strat. Trebuie avut în vedere și faptul că între rigiditatea materialului din zona primară și cel din zona secundară diferența totală maximă nu trebuie să fie mai mare de două nivele. Aceasta poate fi obținută în același mod, schimbând fie grupa de material sau clasa de compactare. În toate situațiile, cea mai mică rigiditate de sol care este permisă este cea corespunzătoare materialelor necompactate din grupa 4.

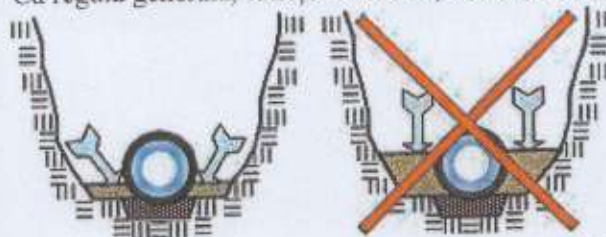


Instalare țevi paralele în tranșee în trepte

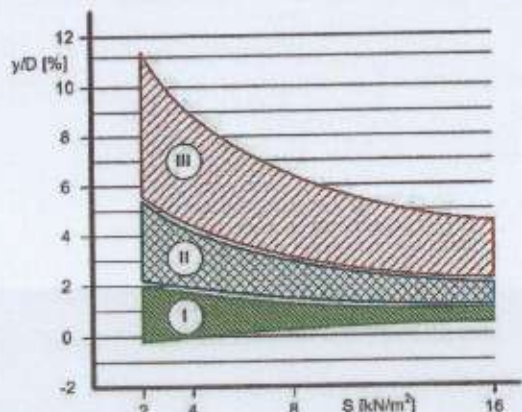
Atunci când într-o tranșee se instalează două țevi paralele, regulile de înglobare în sol se păstrează. De asemenea, trebuie asigurată o distanță suficientă între țevi pentru a permite compactarea corespunzătoare a materialului de înglobare între țevi. Se recomandă ca distanța dintre țevi să fie cu minim 150mm mai mare decât lățimea cea mai mare a echipamentului de compactare iar materialul dintre țevi se va compacta în aceeași clasă ca și materialul dintre țeavă și tranșee.

În situația în care țevile paralele se instalează într-o tranșee în trepte, materialul de înglobare a țevii va fi granular și va fi compactat în clasa W.

Ca regulă generală, funcție de condițiile concrete întâlnite în practică, dacă lățimea tranșeei este mai mare, se



umple cu material de umplură compactat o mai mare înălțime deasupra țevii, ajungând până la $2\frac{1}{2}$ OD. Se va asigura o lățime suficientă a tranșeei pentru a permite o bună compactare a materialului de umplură inclusiv lateral, sub axa țevii (90 – 95% standard Proctor), evitând a rămâne goluri sau zone afânate care scad considerabil rezistența conductei la presiune interioară (vezi considerațiile structurale asupra țevilor structurate din PEID). Sub axa țevii, umplutura se va aplica în straturi succesive de 150 mm urmărind ca aceasta să fie bine compactată. Deasupra nivelului țevii, umplutura se poate aplica în straturi de 300 mm. Straturile de umplură se compactează corespunzător.



I = bine compactat II = compactare moderată III = necompactat
y = deformarea (verticală) D = diametrul tubului S = clase de rigiditate
Valori experimentale ale deformării țevilor îngropate, imediat

Ţevile flexibile, categorie din care fac parte și țevile spiralete cu pereți dubli PECOR OPTIMA fabricate din PEID se deformează sub acțiunea sarcinilor exterioare, rezistența lor în

sistemele îngropate fiind dată de interacțiunea țevă – sol care este dependentă de natura și gradul de compactare al materialului de umplere. Compactarea materialului în jurul țevii trebuie realizată astfel încât să se evite deformarea țevilor pe timpul lucrărilor. La finalizarea lucrărilor, o deformare a diametrului țevilor este inerentă iar aceasta va fi funcție de condițiile de instalare și trebuie să aibă valori minime. Diagrama alăturată reprodusă după un studiu TEPPFA (The European Plastic Pipes and Fittings Association).

Atunci când instalarea se realizează în soluri instabile sunt necesare măsuri speciale de construcție. Pentru solurile moi care nu oferă suficient suport pentru compactarea materialului de umplutură iar acesta are potențial de migrare sau există alte condiții incompatibile cu instalarea țevilor, se poate lua în considerare înlocuirea acestor materiale cu nisip sau pietriș sau se poate utiliza material geo textil rezistent pe pereții tranșeei pentru asigurarea stabilității lucrării și a unei rezistențe corespunzătoare. Ca și în cazul utilizării la baza tranșeei, materialul geotextil are rol de limitare a migrării umpluturii și permite realizarea unei compactări corespunzătoare.

Țevile de orice tip pot prezenta fenomene de plutire atunci când sunt instalate la nivelul stratului acvifer. Atunci când există astfel de situații sau sunt previzibile pentru perioade ploioase, se vor lua măsuri corespunzătoare, în acord cu condițiile concrete, implicând calitatea și modul de realizare a umplerii și/sau măsuri de ancorare a țevilor.

Atunci când țevile se instalează la adâncime mică în zone cu trafic de suprafață, se vor lua măsuri pentru protecție acestora prin pavaje corespunzătoare sau ecrane rigide de protecție cu rolul disipării pe suprafață a sarcinilor punctuale exercitate de roțile vehiculelor.

Se va evita apariția de tensiuni sau distorsiuni în conducte prin manipulări și poziționării necorespunzătoare. Cuplarea conductelor se va realiza respectând toate regulile de bună practică pentru asigurarea unei bune îmbinări și etanșeității proiectată.

Deviația de la linearitate

În mod normal rețelele de canalizare și drenaj se instalează linear. Totuși, în cazul țevilor cu pereți structurați, datorită flexibilității longitudinale, este posibil a obține raze de curbură prin îndoirea țevilor până la raze egale cu 50-60 diametre. În acest caz, producătorul recomandă precauțiuni pentru a nu se introduce tensiuni suplimentare în secțiunile de conectare dintre țevi, unghiurile de deviație maxime recomandate fiind:

- pentru diametre de până la 300 mm, unghiuri de deviație în conectori de maxim 2°;
- pentru diametre cuprinse între 300 mm și 600 mm, unghiuri de deviație în conectori de maxim 1.5°;
- pentru diametre mai mari de 600 mm, unghiuri de deviație în conectori de maxim 1°;

Se permit unghiuri mai mari de deviație decât cele menționate doar în cazul în care producătorul specifică aceasta în mod explicit, pentru sisteme de conectare corespunzătoare.

CONDIȚII STANDARD ȘI PARAMETRI DE POZARE

Pentru lucrările de execuție a rețelelor de canalizare, SR EN 14801:2007 realizează o clasificare a condițiilor minimale impuse structurând cerințele funcție de două grupe majore de parametri:

- Parametrii constanți
- Parametrii variabili

Parametri constanți

Parametrii constanți pentru rețelele de conducte de canalizare îngropate sunt definiți de SR EN 14801:2007 și descriși în tabelului G.4:

Tabel G.4

PARAMETRUL	CONSTANTĂ
Durata de utilizare a lucrărilor proiectate	50 ani
Temperatura de funcționare în regim continuu	20°C
Presiunea negativă (depresiunea tranzitorie față de presiunea atmosferică)	80 kPa
Greutatea specifică a pământului (teren de fundare, umplutură specială, umplutură)	20 kN/m ³
Categoria de teren de fundare – conform clasificării grupelor de pământ (Anexa A6.A)	4
Densitatea Proctor normală relativă a terenului de fundare (D_{PR})	100%

Parametri variabili

Parametrii variabili prevăzuți de standardul SR EN 14801:2007 sunt combinația mai multor parametri grupați în două grupe majore: parametri de încărcare (încărcări datorate pământului, traficului, apei subterane) și parametri de execuție (pat de pozare, umpluturi).

Parametri de încărcare

Parametrii de încărcare pentru conductele îngropate corespund la diferite condiții de pozare fiind clasificate de în funcție de:

- Condiție: săpătură / rambleu;
- Compactarea umpluturii;
- Înălțimea de acoperire (nu mai puțin de 0,7m);
- Încărcarea datorată traficului;
- Lățimeatrânșeei;
- Apa subterană.

Parametrii de încărcare datorati traficului de suprafață sunt diferențiați în trei condiții de încărcare principale prin combinarea cărora se pot stabili condiții combinate.

Condiția de încărcare A constă din încărcarea datorată traficului pe un **drum național** cu înălțime redusă de acoperire, adică aceasta înglobează condițiile la momentul construirii drumului. Încărcarea datorată traficului este exprimată ca presiunea suplimentară rezultată care se exercită pe generatoarea superioară a tubului, pentru a permite determinarea influenței unei umpluturi speciale respectiv de bună și medie calitate. Condiția de încărcare A este combinată cu condițiile de pozare 1 și respectiv 2, pentru a stabili condițiile combinate A1 și A2.

Condiția de încărcare B constă din încărcarea datorată traficului pe un **drum județean** cu înălțime redusă de acoperire, adică aceasta înglobează condițiile la momentul construirii drumului. Încărcarea datorată traficului este exprimată ca presiunea suplimentară rezultată care se exercită pe generatoarea superioară a tubului, pentru a permite determinarea influenței unei umpluturi speciale respectiv de bună și medie calitate. Condiția de încărcare B este combinată cu condițiile de pozare 1 și respectiv 2, pentru a stabili condițiile combinate B1 și B2.

Condiția de încărcare C constă din încărcarea datorată pământului, influența încărcării datorate traficului într-o **zonă rurală** fiind maximă având în vedere înălțimea mare de acoperire. Încărcarea datorată traficului este exprimată ca presiunea suplimentară rezultată care se exercită pe generatoarea superioară a tubului, pentru a permite determinarea influenței unei umpluturi speciale respectiv de bună, medie și proastă calitate. Condiția de încărcare C este combinată cu condițiile de pozare 1, 2 și respectiv 3, pentru a stabili condițiile combinate C1, C2 și C3.

Parametri de execuție

Conform SN EN 14801:2007 parametrii de execuție corespund la 3 condiții de pozare funcție de grupa de sol, grupa terenului de fundare, tipul materialului de umplere și gradul de compactare exprimat în densități Proctor normale relative (D_{PR}) dar se pot utiliza și valori echivalente ale densității.

Condiția de pozare 1 : pentru un grad de compactare RIDICAT

1. Pământ grupa 2
2. Teren de fundare grupa 4, $D_{PR} = 100\%$
3. Umplură specială, medie $D_{PR} = 96\%$ pentru condițiile de calcul

Condiția de pozare 2 : pentru un grad de compactare MODERAT

1. Pământ grupa 3
2. Teren de fundare grupa 4, $D_{PR} = 100\%$
3. Umplură specială, medie $D_{PR} = 92\%$ pentru condițiile de calcul

Condiția de pozare 3 : pentru un grad de compactare NUL

1. Pământ grupa 4
2. Teren de fundare grupa 4, $D_{PR} = 100\%$
3. Umplură specială, medie $D_{PR} = 85\%$ pentru condițiile de calcul

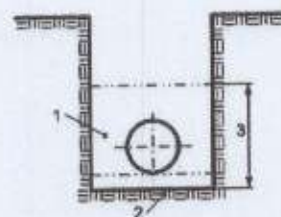


Fig. A6.8 Condiții de pozare 1 și 2

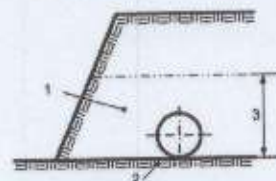


Fig. A6.9 Condiția de pozare 3

Condiții combinate

Condițiile combinate (A1, A2; B1, B2; C1, C2 și C3) trebuie să îndeplinească următoarele:

- Toți parametrii constanți să corespundă valorilor din tabelul G.5

- Să prevadă o combinație de condiții variabile de încărcare (A, B și C) și condiții variabile de pozare (1, 2 și 3)

În Anexa 3 este prezentată o sinteză a condițiilor de încărcare și de pozare variabile, conform SR EN 14801:2007.

Parametrii constanți prezentați în tabelul G.4 și parametrii variabili cuprinși în tabelul din Anexa 3, acoperă cea mai mare parte a situațiilor întâlnite în Europa pentru montarea conductelor îngropate pentru canalizare sau transport apă.

MĂSURI SPECIALE

Conductele se vor verifica înainte de începerea lucrărilor pentru a vedea dacă acestea corespund cerințelor din normativele în vigoare

Înainte de montării se va verifica integritatea fiecărei conducte (să nu fie deformată, fisurată, zgâriată etc.)

- Se verifică dacă tranșea este realizată corect
- Se verifică dacă există obstacole pe fundul tranșeei și dacă patul de pozare este corect realizat
- Se verifică corectitudinea amplasării rețelei în tranșee și dacă aceasta nu a fost deteriorată la coborârea țevilor sau pe parcursul altor operațiuni
- Se urmărește ca la introducerea materialului de umplere în tranșee să nu se deterioreze conductele, în special datorită aruncării sau căderii unor agregate de dimensiuni mari
- Se urmărește asigurarea unei compactări corespunzătoare, în straturi succesive, acordând atenție deosebită în special materialului de sub axul conductei dar și celui lateral și a primelor straturi de deasupra.
- Se verifică umplerea corectă a tranșeei și compactarea corespunzătoare a materialului de umplere

TESTARE

Inspecție vizuală

Metodele uzuale pentru inspecția vizuală prevăd:

- Inspecția cu echipamente de vizualizare speciale
- Inspecția cu oglindă de la cămin la cămin

Inspecția vizuală are în vedere:

- Alinierea și nivelul
- Conexiunile conductei și racordurilor
- Defecte sau deformări

Verificarea etanșărilor

Verificarea etanșărilor conductelor, camerelor de inspecție și căminelor poate fi realizată cu aer sau apă, alegerea fiind făcută prin specificațiile instalației.

Se recomandă testarea cu apă datorită dificultăților de etanșare pentru aer în camere de inspecție și cămine și datorită măsurilor speciale de securitate impuse.

După umplerea conductelor, funcție de condițiile concrete, poate fi necesară o oră pentru condiționarea sistemului. Timpul efectiv de testare va fi de minim 30min. Nu trebuie să se înregistreze scurgeri, cu excepția situațiilor în care acestea sunt prevăzute în specificații.

Presiunea de testare este cea prevăzută de specificații, recomandabil 1,5 x presiunea nominală de lucru.

GRUPE DE SOLURI (conform ENV 1048)

Categoria de sol	Gru pa	Grupa de sol			Exemple
		Denumire uzuala	Simbol	Caracteristici distinctive	
Necoeziv, granular, grăunțos, predominant pietriș	1	Pietriș omogen	(GE) [GU]	Curbă granulometrică abruptă, predominanță de o dimensiune de granulă	Piatră concasată, pietriș de râu și de plaje, pietriș de morenă
Necoeziv, granular, grăunțos, predominant nisip	2	Pietriș cu granulometrie uniformă, amestecuri nisip - pietriș	[GW]	Curbă granulometrică cu pantă constantă, mai multe dimensiuni de granulă	Scorie, cenușă vulcanică
		Pietriș cu granulometrie discontinuuă, amestecuri nisip - pietriș	(GI) [GP]	Curbă granulometrică în trepte, una sau mai multe dimensiuni de granulă lipsă	
		Nisip omogen	(SE) [SU]	Curbă granulometrică încălinată, predominanță a unei dimensiuni de granulă	Nisip de dune și nisip curgător, nisip de vale, nisip de bazin
		Nisip cu granulometrie uniformă, amestecuri nisip - pietriș	[SW]	Curbă granulometrică cu pantă constantă, mai multe dimensiuni de granulă	Nisip de morenă, nisip de terasă, nisip de plajă
		Nisip cu granulometrie discontinuuă, amestecuri nisip - pietriș	(SI) [SP]	Curbă granulometrică în scară, una sau mai multe dimensiuni de granulă lipsă	
Pământ cu granulație mixtă cu fracțiunea fină redușă, puțin coeziv	3	Amestecuri nisip – pietriș prăfoase	(GU)	Predominanța pietrișului, granulometrie $\leq 0,06\text{mm}$ (de la 5% până la 15%)	Pietriș de morenă, material descompus, resturi cu flanc de colină, argilă glaciară
			(SU)		
			[GWM]		
			[GPM]		
			[SWM]		
		[SPM]			
		Amestecuri nisip – pietriș argiloase	(GT)		
			(ST)		
			[GWC]		
			[GPC]		
[SWC]					
[SPC]					
Pământ cu granulație mixtă cu fracțiunea fină redușă, puțin coeziv	3	Nisip prăfos	(SU)	Predominanța nisipului, granulometrie $\leq 0,06\text{mm}$ (de la 5% până la 15%)	Nisip terțiar, nisip de terasă
			[SWM]		
			[SPM]		
		Nisip argilos	(ST)		
			[SWC]		
[SPC]					

GRUPE DE SOLURI (conform ENV 1048)

«continuare»

Categoria de sol	Grupa de sol				
	Grupa	Denumire uzuala	Simbol ^a	Caracteristici distinctive	Exemple
Pământ cu granulație mixtă cu fracțiunea fină importantă, moderat coeziv	4	Amestecuri nisip – pietriș foarte prăfoase	(GT')	Pietriș cu granulometrie respectiv uniformă sau discontinuă, predominanță a nisipului (procent de praf respectiv de argilă de la 15% până la [35] 40%)	Pietriș de morenă, material descompus, resturi cu flanc de colină, argilă glaciară
			(ST')		
			[GML]		
			[SMH]		
			[SMV]		
		Amestecuri nisip – pietriș foarte argiloase	(GT')	Pietriș cu granulometrie respectiv uniformă sau discontinuă, predominanță a nisipului (procent de praf respectiv de argilă de la 15% până la [35] 40%)	Argilă grasă de râu, loess nisipos, argilă eratică decalcifiată, argilă glaciară calcaroasă
			(ST')		
			[GCL]		
			[SCL]		
			[SCH]		
			[SCV]		
		Nisip respectiv foarte prăfos sau foarte argilos	(SU')	Granulometrie < 0,2mm (procent de praf respectiv de argilă de la 5% până la [35] 40%, plasticitate redusă, rezistența materialelor uscate redusă)	Loess, argilă lacustră
(ST')					
[SML]					
[SCH]					
[SCV]					
Nisip fin prăfos sau argilos	(SU')	Granulometrie < 0,06mm (procent de praf > [35] 40%)			
	(ST')				
	[SWM]				
	[SPM]				
Praf cu plasticitate redusă	(UL)	Granulometrie < 0,06mm (procent de praf > [35] 40%)			
	[MLS]				
	[MIS]				

GRUPE DE SOLURI (conform ENV 1048)

Categori a de sol	Grupa de sol				
	Grupa	Denumire uzuala	Simbol ^a	Caracteristici distinctive	Exemple
Pământ cu granulație fină, coeziv	5	Praf anorganic, nisip foarte fin, praf glaciar, nisip fin prăfos sau argilos	(UL) [ML]	Stabilitate redusă, reacție rapidă, plasticitate nulă sau redusă	Loess, argilă grasă
		Argilă anorganică, argilă cu plasticitate mare	(TA) (TL) (TM) [CL]	Stabilitate medie până la foarte ridicată, reacție nulă până la lentă, plasticitate redusă până la medie	Marnă aluvionară, argilă
		Pământ cu granulozitate mixtă cu puțin humus sau cretă	[OK]	Adaos vegetal sau nevegetal, miros de descompunere, greutate mică, porozitate importantă	Strat arabil, nisip cretos, nisip de tuf
		Praf organic și argilă grezoasă organică	(OT) [OL]	Stabilitate medie, reacție lentă până la foarte rapidă, plasticitate redusă până la medie	Cretă marină, strat arabil
Organic	6	Argilă organică, argilă cu adaosuri organice	(OT) [OH]	Stabilitate ridicată, reacție nulă, plasticitate medie până la mare	Mâl, argilă grasă
		Turbă, alte pământuri foarte organice	(HZ) (HN) [Pt]	Turbă descompusă, fibroasă, de culoare cafenie până la negru	Turbă
		Mâl	[F]	Nămoluri depuse sub apă, uneori intercalate cu nisip / argilă / cretă, foarte moi	Mâl
	7				

^a Simbolurile utilizate sunt extrase din două surse. Simbolurile între paranteze drepte [...] sunt extrase din standardul englez BS 5930. Simbolurile dintre paranteze (...) sunt extrase din standardul german DIN 18196

Dacă terenul este un amestec de mai multe categorii de pământuri, poate fi utilizată pentru clasificare oricare categorie prezentă care predomină.

NOTA IMPORTANTĂ:

Grupele de pământ 6 și 7 nu vor fi utilizate pentru îngroparea țevilor corugate cu pereți dubli decât în situația unor proiecte speciale prin care se prevăd metodele de utilizare specifice, ținând cont de faptul că aceste soluri nu sunt recomandate de către producător.

RELAȚII ÎNTRE CLASELE DE COMPACTARE ȘI PROCEDEELE DE EXECUȚIE

Echipament	Număr de treceri pentru clasa de compactare		Grosimea minimă a stratului, în metri, după compactare pentru grupele de sol (vezi Anexa A6.A)				Grosime minimă deasupra țevii înaintea compactării metri
	Buna	Medie	1	2	3 + 4	5	
Mai vibrator cu picior sau mai manual min. 15kg	3	1	0,15	0,10	0,10	0,10	0,20
Mai vibrator min. 70kg	3	1	0,30	0,25	0,20	0,15	0,30
Placă vibratoare min. 50 kg	4	1	0,10	----	----	----	0,15
min. 100 kg	4	1	0,15	0,10	----	----	0,15
min. 200 kg	4	1	0,20	0,15	0,10	----	0,20
min. 400 kg	4	1	0,30	0,25	0,15	0,10	0,30
min. 600 kg	4	1	0,40	0,30	0,20	0,15	0,50
Compresor vibrator							
min. 15 kN/m	6	2	0,35	0,25	0,20	----	0,60
min. 30 kN/m	6	2	0,60	0,50	0,30	----	1,20
min. 45 kN/m	6	2	1,00	0,75	0,40	----	1,80
min. 65 kN/m	6	2	1,50	1,10	0,60	----	2,40
Rulou cu două bile vibratoare							
min. 5 kN/m	6	2	0,15	0,10	----	----	0,20
min. 10 kN/m	6	2	0,25	0,20	0,15	----	0,45
min. 20 kN/m	6	2	0,35	0,30	0,20	----	0,60
min. 30 kN/m	6	2	0,50	0,40	0,30	----	0,85
Rulou greu triplu (fără vibrații)							
min. 50 kN/m	6	2	0,25	0,20	0,20	----	1,0

CONDIȚII DE ÎNCĂRCARE ȘI DE POZARE VARIABILE (conform SR EN 14801:2007)

Condiție de încărcare A				Condiții de pozare			
Parametri de încărcare	Condiție	UM	Tranșee	1 Tranșee	2 Tranșee	3 Rambleu	
	Compactarea umpluturii	% D_{Pr}	100				
	Înălțimea de acoperire	m	0,7				
	Trafic^a: drum național Presiunea suplimentară pe generatoarea superioară a tubului, care provine de la încărcarea datorată traficului de suprafață, inclusiv efectul dinamic	kN/m ²	80 ^b		A1	A2	A3 nu este aplicabil având în vedere incompatibilitatea dintre categoria de pământ prezent și compactarea dorită
	Lățimea tranșeei	-	EN1610 ^c				
	Apa subterană	-	fără				
Condiție de încărcare B				Condiții de pozare			
Parametri de	Condiție	UM	Tranșee	1 Tranșee	2 Tranșee	3 Rambleu	
	Compactarea umpluturii	% D_{Pr}	97				
	Înălțimea de	m	0,7	B1	B2	B3 nu este aplicabil având în vedere incompatibilitatea	

	acoperire						dintre categoria de pământ prezent și compactarea dorită
	Trafic^a: drum județean Presiunea suplimentară pe generatoarea superioară a tubului, care provine de la încărcarea datorată traficului de suprafață, inclusiv efectul dinamic	kN/m ²	50 ^b				
	Lățimea tranșeei	-	EN1610 ^c				
	Apa subterană	-	fără				
Condiție de încărcare C				Condiții de pozare			
Parametri de încărcare	Condiție	UM	Tranșee	1 Tranșee	2 Tranșee	3 Rambleu	
	Compactarea umpluturii	% D _{pr}	85				
	Înălțimea de acoperire	m	3,0				
	Trafic^a: drum național Presiunea suplimentară pe generatoarea superioară a tubului, care provine de la încărcarea datorată	kN/m ²	5 ^b				
	traficului de suprafață, inclusiv efectul dinamic			C1	C2	C3	
	Lățimea tranșeei	-	EN1610 ^c				
	Apa subterană (în tranșee)	-	Pe generatoarea superioară a tubului				
^a Presiunile datorate traficului luate ca ipoteză nu iau în considerare comportarea materialului constitutiv al tubului pozat ^b Valoare stabilită în absența unei armonizări complete a încărcărilor datorate traficului (vezi EN 1991-2:2003, 4,3) independentă de înălțimea de acoperire. În evaluările din prezentul studiu, pe considerente de siguranță, s-au considerat condiții de trafic greu, cu o sarcină totală datorată traficului de 600 kN și sarcina pe roată de 100kN. ^c Vezi EN 1610							

Intocmit,
ing. Gabriel Girda



Beneficiar: Comuna Bobota
 Executant:
 Proiectant:
 Obiectivul: Amenajare parcare centru Dersida



CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiectiv

null

Nr.	Nr. cap. Deviz General	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	
			Lei	Din care C+M Lei
0	1	2	3	4
1	1.2	Amenajarea terenului		
2	1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala		
3	1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor		
4	2	Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii		
5	3.5	Proiectare		
5.1	3.5.1	Tema de proiectare		
5.2	3.5.2	Studiu de fezabilitate		
5.3	3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general		
5.4	3.5.4	Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor		
5.5	3.5.5	Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie		
5.6	3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie		
6	4	Cheltuieli pentru investitia de baza		
6.1	4.1	Constructii si instalatii		
		<i>1 Obiect (Grup Devize) 1</i>		
6.2	4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		
6.3	4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj		
6.4	4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport		
6.5	4.5	Dotari		
6.6	4.6	Active necorporale		
7	5.1	Organizare de santier		
7.1	5.1.1	Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier		
7.2	5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului		
8	6.2	Probe tehnologice si teste		
TOTAL (fara TVA)				
TOTAL (cu TVA)				

null

Nr.	Nr. cap. Deviz General	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	Din care C+M
			Lei	Lei
0	1	2	3	4



Director

Sef proiect

Ofertant

Beneficiar: Comuna Bobota
 Executant:
 Proiectant:
 Obiectivul: Amenajare parcare centru Dersida
 Obiectul: 1 Obiect (Grup Devize) 1



CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe categorii de lucrari, obiect

null

Nr.	Nr cap. Deviz General	Cheltuieli pe categoria de lucrari	Valoare (fara TVA)
			Lei
0	1	2	3

CAPITOL I

I. Constructii si instalatii

2	4.1.1	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare <i>1 Drum si parcare</i>	
4	4.1.2	Rezistenta <i>2 Santuri si Rigole</i> <i>3 Podete</i> <i>4 Trotuar</i>	
8	4.1.3	Arhitectura	
9	4.1.4	Instalatii	
10	4.1.5	Alte categorii de constructii	
TOTAL CAPITOL I			

CAPITOL II

II. Montaj

12	4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	
TOTAL CAPITOL II			

CAPITOL III

III. Procurare

14	4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	
15	4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	
16	4.5	Dotari	
17	4.6	Active necorporale	
TOTAL CAPITOL III			

CAPITOL IV

IV. Probe

19	6.2	Probe tehnologice si teste	
TOTAL CAPITOL IV			

TOTAL 1 Obiect (Grup Devize) 1 (fara TVA)	
--	--

TOTAL 1 Obiect (Grup Devize) 1 (cu TVA)	
--	--

null

Nr.	Nr cap. Deviz General	Cheltuieli pe categoria de lucrari	Valoare (fara TVA)
			Lei
0	1	2	3



Director

Sef proiect

Ofertant

Beneficiar: Comuna Bobota
 Executant:
 Proiectant:
 Obiectivul: Amenajare parcare centru Dersida
 Obiectul: 1 Obiect (Grup Devize) 1
 Stadiul fizic: 1 Drum si parcare



Formular F3
Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
1	TSC03E1 - Sapatura mecanica cu excavatorul de 0.40-0.70 MC,cu motor cu ardere interna si comanda hidraulica, in : pamant cu umiditate naturala,descarcare in autovehicule teren catg 1	100 mc	4.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
2	Pj05B1 - Daramare beton eiev. ia cuiei,piie,zid. sprijin fara exploziv cu ciocan cu aer comprimate	mc	17.00		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
3	TRA01AxxP - Transportul rutier al pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= xx km	tona	852.50		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
4	DA06B1 - Strat de agregate naturale cilindrate, avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere mecanica;	mc	312.00		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
5	TRA01Axx - Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= xx km. \$	tona	695.34		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
6	DA12B1 - Strat de fundatie sau reprofilare din piatra sparta pentru drumuri, cu asternere mecanica executate cu impanare fara innoroire;	mc	156.00		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
7	TRA01Axx - Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= xx km. \$	tona	332.28		
			material:		
			manopera:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
8	DB01A1 - Curatirea mecanica in vederea aplicarii imbracamintilor sau tratamentelor bituminoase a straturilor suport alcatuite din : suprafete bituminoase din beton cimentat sau pavaje din piatra bitumate, executata cu perla mecanica;	mp	940.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
9	DB02D1 - Amorsarea suprafetelor straturilor de baza sau a imbracamintilor existente in vvederea aplicarii unui strat de uzura din mixtura asfaltica, executata cu: emulsie cationica cu rupere rapida	100 mp	9.40		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
10	TRA05Axx - Transport rutier materiale,semifabricate cu autovehic.speciale(cisterna,beton,etc) pe dist de xx	tona	0.43		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
11	DB13B1 - Strat de legatura (binder) de margaritar sau pietris, executat la cald cu asternere mecanica	tona	109.98		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
11.1	20018325-1 - Mixtura asfaltica tipBADPC22.4	t	110.31		
12	DB16H1 - Imbracaminte de beton asfaltic cu agregate marunte executata la cald, in grosime de : 4,0 CM cu asternere mecanica	mp	940.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
12.1	20018326-1 - Mixtura asfaltica BAPC16	t	88.36		
13	TRA01Axx - Transportul rutier al materlalelor, semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= xx km. \$	tona	198.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

TOTAL 1 (Cheltuieli directe)

Greutate Materiale (tone)	Ore Manopera	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL

Recapitulatie	Vaioare	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL

Alte cheltuieli directe						
Contribuția asiguratorie pentru muncă						
T2 = T1 + Alte cheltuieli directe						

Cheltuieli indirecte						
Cheltuieli indirecte						

Recapitulatie	Valoare	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL
T3 = T2 + Cheltulele indirecte						
Beneficiu						
Profit						
T4 = T3 + Beneficiu						
TOTAL GENERAL (fara TVA)						
TVA (19.00%)						
TOTAL GENERAL (inclusiv TVA)						



Director

Sef proiect

Ofertant

Beneficiar: Comuna Bobota
 Executant:
 Proiectant:
 Obiectivul: Amenajare parcare centru Dersida
 Obiectul: 1 Obiect (Grup Devize) 1
 Stadiul fizic: 2 Santuri si Rigole



Formular F3
Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
1	TSC03G1 - Sapatura mecanica cu excavatorul de 0.40-0.70 MC, cu motor cu ardere interna si comanda hidraulica, in : pamant cu umiditate naturala, descarcare in autovehicule teren catg 3	100 mc	4.58		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2	PJ05B1 - Daramare beton elev. la cuie, pile, zid. sprijin fara exploziv cu ciocan cu aer comprimat	mc	45.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
3	TRA01AxxP - Transportul rutier al pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= xx km	tona	936.90		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4	TSD16B1 - Strat de repartitie din balast cu granulatie de 0.7 MM, prevazut sub prisma de balastare C.f., compactat cu: placa vibratoare de 0.7 T cu motor cu ardere interna < 10 cp	mc	86.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5	TRA01Axx - Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= xx km. \$	tona	108.10		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6	PC02A1 - Cofraje pentru beton elevatie si ziduri sprij. din panouri cu placaj p cu suprafete plane	mp	1,182.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
7	PD01A1 - Montare armaturi pentru beton armat in fund. radiere elev. infrastr. suprastr. pod grinzi drepte, cadre etc.	kg	3,840.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
8	2000793 - Plasa sudate D8 100x100	kg	3,840.00		
9	TRA02Axx - Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autocamionul pe dist. = xxkm.	tona	3.84		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
10	PB07A1 - Turnare beton simplu b150 in arce,bolti podete tubulare manual	mc	260.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
10.1	2100995 - Beton de ciment C25/30	mc	262.08		
11	TRA06Axx - Transportul rutier al betonului-mortarului cu autobetoniera de 5,5 mc dist.=xx km	tona	624.48		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
12	DE16A1 - Montarea la rigole santuri a elementelor prefabricate din beton materiale cu volum pina la 0,02 MC/buc inclusiv	buc	1,587.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
12.1	2600426 - Dala prefabricata pentru rigola 49x30	buc	1,598.11		

TOTAL 1 (Cheltuieli directe)

Greutate Materiale (tone)	Ore Manopera	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL

Recapitulatie	Valoare	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL

Alte cheltuieli directe						
Contribuția asiguratorie pentru muncă						
T2 = T1 + Alte cheltuieli directe						

Cheltuieli indirecte						
Cheltuieli indirecte						
T3 = T2 + Cheltuieli indirecte						

Beneficiu						
Profit						
T4 = T3 + Beneficiu						

TOTAL GENERAL (fara TVA)						
TVA (19.00%)						
TOTAL GENERAL (inclusiv TVA)						

Director



Sef proiect

Ofertant

Beneficiar: Comuna Bobota
 Executant:
 Proiectant:
 Obiectivul: Amenajare parcare centru Dersida
 Obiectul: 1 Obiect (Grup Devize) I
 Stadiul fizic: 3 Podete



Formular F3
Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
1	TSC03G1 - Sapatura mecanica cu excavatorul de 0.40-0.70 MC, cu motor cu ardere interna si comanda hidraulica, in : pamant cu umiditate naturala, descarcare in autovehicule teren catg 3	100 mc	3.05		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
2	Pj05B1 - Daramare beton elev. la cuie, plie, zid. sprijin fara exploziv cu ciocan cu aer comprimaterial	mc	28.00		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
3	TRA01AxxP - Transportul rutier al pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.=xx km	tona	619.00		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
4	TSD16B1 - Strat de repartitie din balast cu granulatie de 0.7 MM, prevazut sub prisma de balastare C.f., compactat cu: placa vibratoare de 0.7 T cu motor cu ardere interna < 10 cp	mc	45.00		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
5	TRA01Axx - Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.=xx km. \$	tona	95.63		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
6	CB08A1 - Cofraje pentru beton simplu si armat turnat in constructia apeductelor, canalelor si anexelor executate din scanduri de rasinoase si anexelor executate din scanduri de rasinoase	mp	54.00		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
7	PD01A1 - Montare armaturi pentru beton armat in fund. radiere elev. infrastr. suprastr. pod grinzi drepte, cadre etc.	kg	1,872.00		
			material:		
			manopera:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA

SECTIUNEA FINANCIARA

Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
8	2000793 - Plasa sudate D8 100x100	kg	1,872.00		
9	TRA02A30 - Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autocamionul pe dist. = 30 km.	tona	1.87		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
10	PB06A1 - Turnare beton simp. B100 in elev. cuiei, aripi, zid, timpan manual	mc	38.14		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
10.1	2100995 - Beton de ciment C25/30	mc	38.45		
11	TRA06Axx - Transportul rutier al betonului-mortarului cu autobetoniera de 5,5 MC dist. = xx km \$	tona	38.14		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
12	TRA04Axx - Transport rutier materiale semifabricate cu autoremorchere cu remorci treiler sub 20T pe dis. xx km.	tona	91.53		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
13	ACA01G1 - Montare tub corugat D300	m	78.00		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
14	2303561 - Tub corugat D300	buc	13.00		

TOTAL 1 (Cheltuieli directe)

Greutate Materiale (tone)	Ore Manopera	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL

Recapitulatie	Valoare	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL

Alte cheltuieli directe

Contribuția asiguratorie pentru muncă						
T2 = T1 + Alte cheltuieli directe						

Cheltuieli indirecte

Cheltuieli indirecte						
T3 = T2 + Cheltuieli indirecte						

Beneficiu

Profit						
T4 = T3 + Beneficiu						

TOTAL GENERAL (fara TVA)	
TVA (19.00%)	
TOTAL GENERAL (inclusiv TVA)	



Director

Sef proiect

Ofertant

Beneficiar: Comuna Bobota
 Executant:
 Proiectant:
 Obiectivul: Amenajare parcare centru Dersida
 Obiectul: 1 Obiect (Grup Devize) 1
 Stadiul fizic: 4 Trotuar



Formular F3
Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
1	TSC03E1 - Sapatura mecanica cu excavatorul de 0.40-0.70 MC, cu motor cu ardere interna si comanda hidraulica, in : pamant cu umiditate naturala, descarcare in autovehicule teren catg 1	100 mc	1.65		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2	DG06B1 - Spargerea si desfacerea betonului de ciment pe suprafete limitate, pentru pozarea cablurilor, conductelor, podetelor si gurilor de scurgere etc, executate in : aiei, trotuare sau fundatii de drumuri.	mc	12.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
3	TSE01B1 - Nivelarea manuala a terenurilor si a platformelor cu denivelari de 10-20 CM in teren mijlociu	100 mp	4.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4	TRA01AxxP - Transportul rutier al pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= xx km	tona	327.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5	DA12B1 - Strat de fundatie sau reprofilare din piatra sparta pentru drumuri, cu asternere mecanica executate cu impanare fara innoire;	mc	72.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6	TRA01Axx - Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= xx km. \$	tona	153.36		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
7	DD01A04^ - Pavaje executate la trotuare cu pavele din beton, asezate pe un strat de nisip de 5 cm	mp	450.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
7.1	600000259 - Pavele prefabricate din beton	mp	452.25		
8	TRA01Axx - Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= xx km. \$	tona	38.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
9	TRA02Axx - Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autocamionul pe dist.=xx km.	tona	67.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
10	DE11A1 - Borduri mici, prefabricate din beton cu sectiunea de 10 X 15 CM, pentru incadrarea spatiilor verzi, trotuare, alei etc., asezate pe O fundatie din: beton 10 X 20 CM	m	507.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
10.1	2100945 - Beton de ciment B 150 stas 3622	mc	10.14		
11	TRA02Axx - Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autocamionul pe dist.= xx km.	tona	19.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
12	TRA06Axx - Transportul rutier al betonului-mortarului cu autobetoniera de 5,5 MC dist. xx km \$	tona	24.24		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

TOTAL 1 (Cheltuieli directe)

Greutate Materiale (tone)	Ore Manopera	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL

Recapitulatie	Valoare	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL

Alte cheltuieli directe

Contribuția asiguratorie pentru muncă						
T2 = T1 + Alte cheltuieli directe						

Cheltuieli indirecte

Cheltuieli indirecte						
T3 = T2 + Cheltuieli indirecte						

Beneficiu

Profit						
T4 = T3 + Beneficiu						

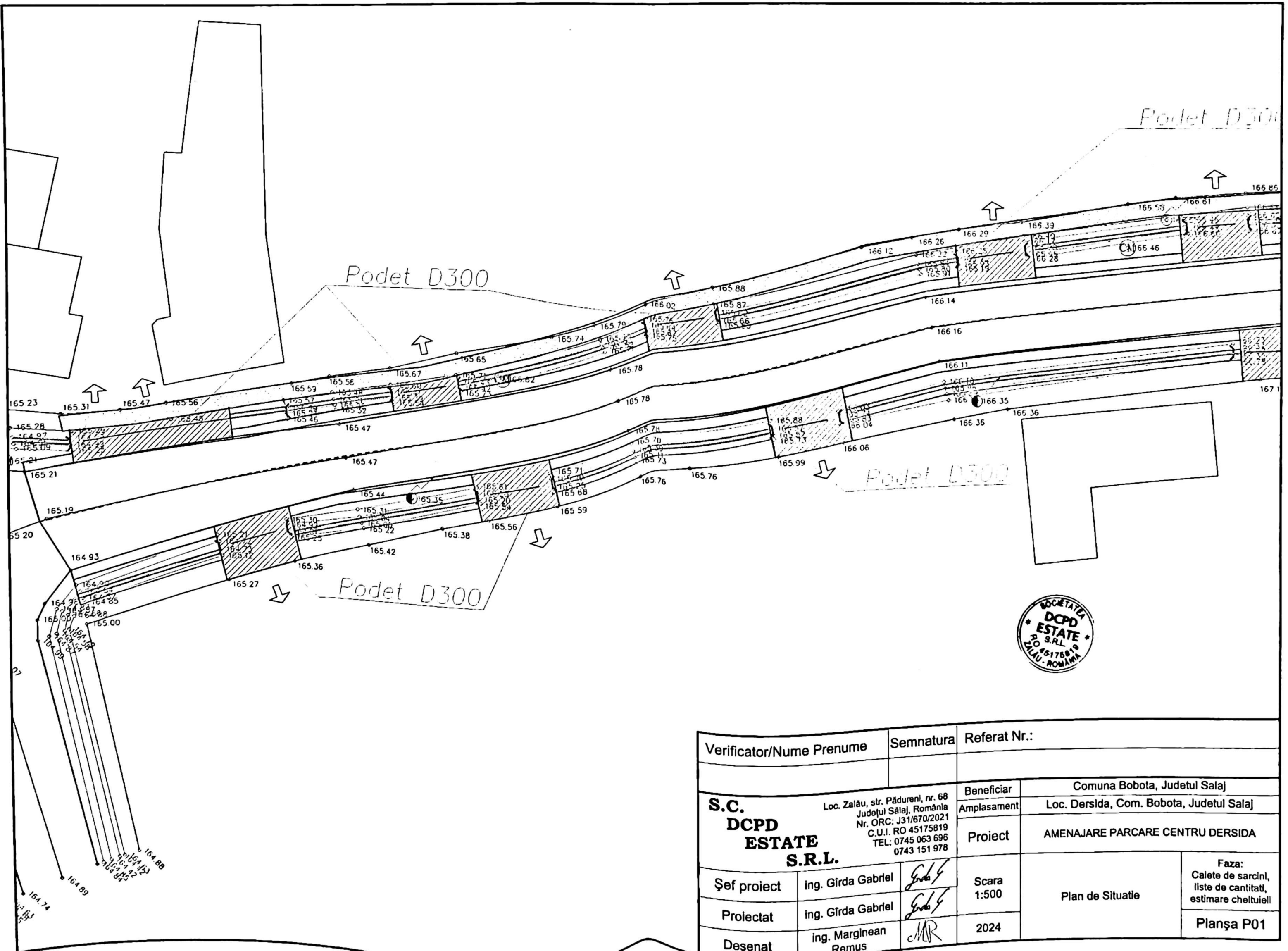
TOTAL GENERAL (fara TVA)	
TVA (19.00%)	
TOTAL GENERAL (inclusiv TVA)	



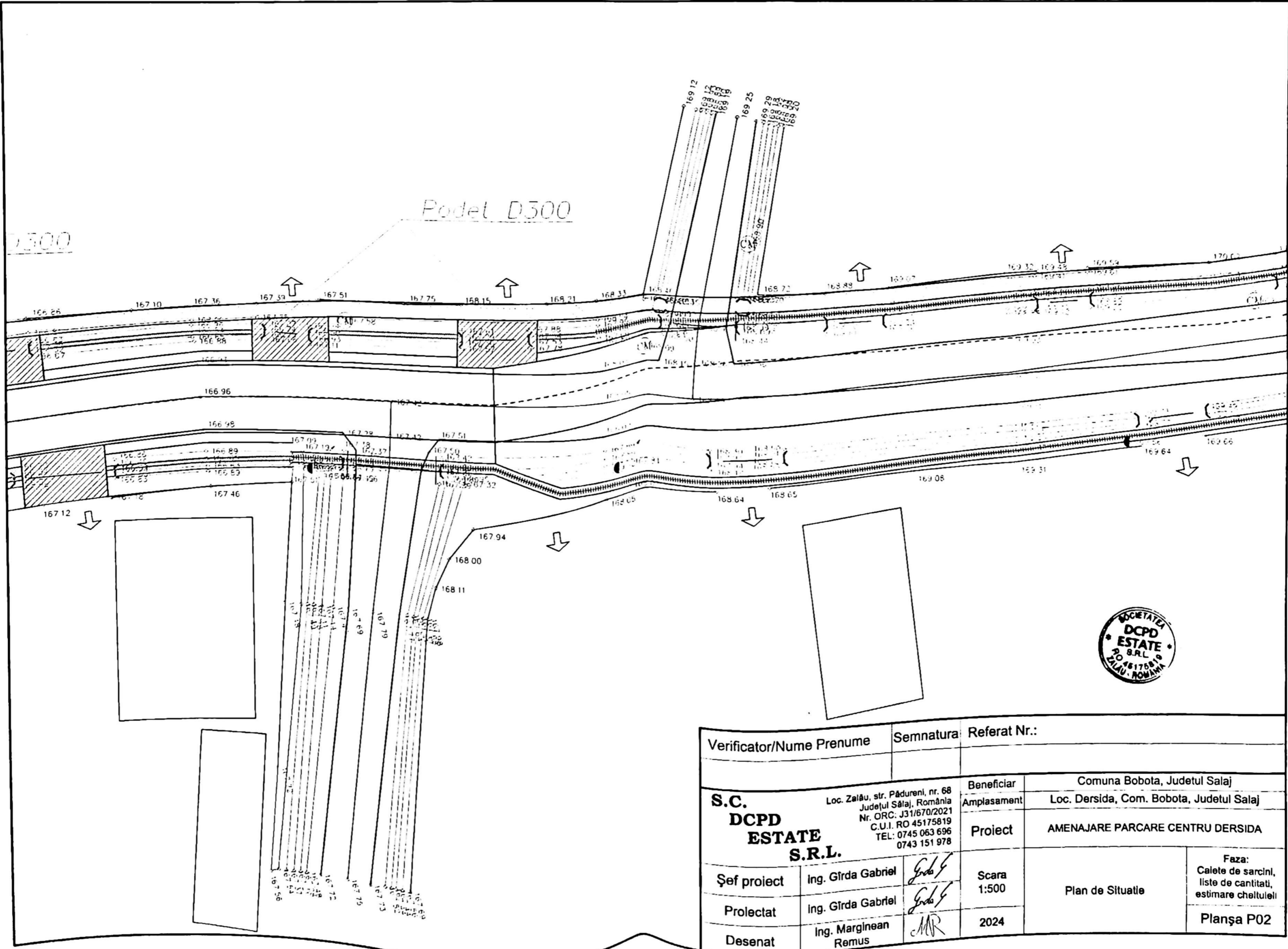
Director

Sef proiect

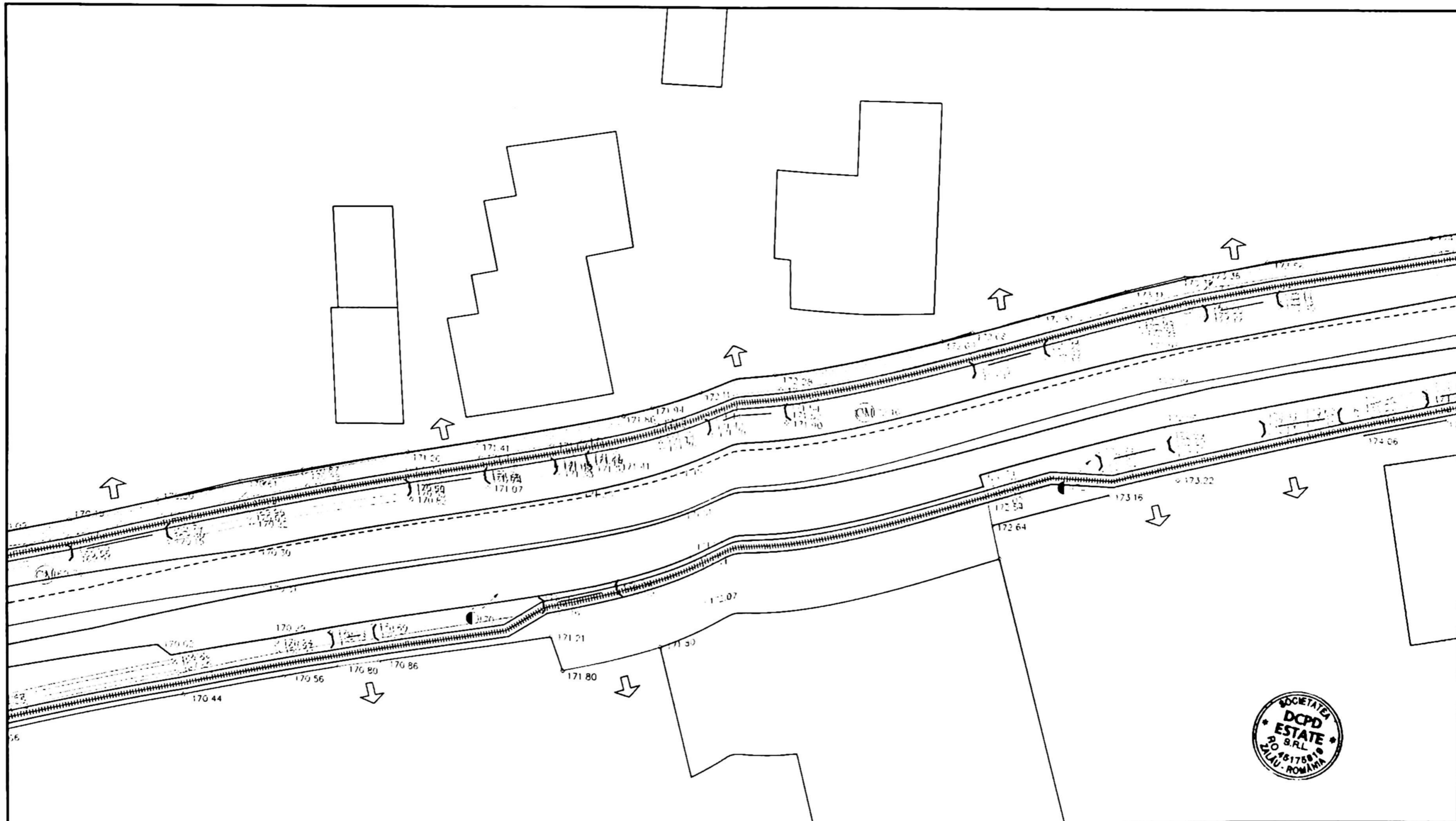
Ofertant



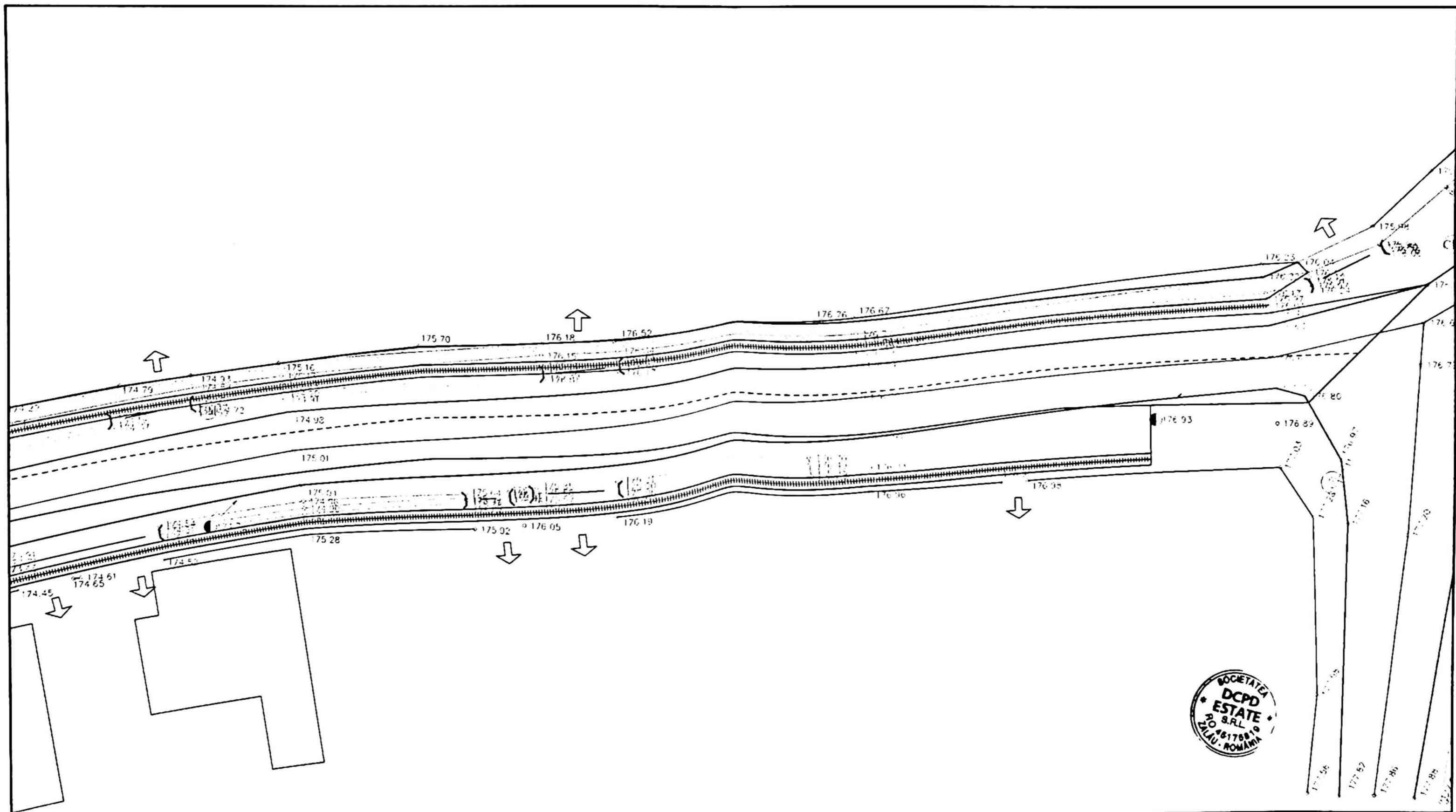
Verificator/Nume Prenume		Semnatura		Referat Nr.:	
S.C. DCPD ESTATE S.R.L.		Loc. Zalău, str. Pădureni, nr. 68 Județul Sălaj, România Nr. ORC: J31/670/2021 C.U.I. RO 45175819 TEL: 0745 063 696 0743 151 978		Beneficiar Comuna Bobota, Judetul Salaj	
Șef proiect		Ing. Gırda Gabriel		Amplasament Loc. Dersida, Com. Bobota, Judetul Salaj	
Proiectat		Ing. Gırda Gabriel		Proiect AMENAJARE PARCARE CENTRU DERSIDA	
Desenat		ing. Marginean Remus		Faza: Caiete de sarcini, liste de cantitati, estimare cheltuieli	
				Plan de Situatie	
				2024	
				Planșa P01	



Verificator/Nume Prenume		Semnatura		Referat Nr.:	
S.C. DCPD ESTATE S.R.L.		Ing. Gîrda Gabriel		Comuna Bobota, Judetul Salaj	
Loc. Zalău, str. Pădureni, nr. 68 Judetul Sălaj, România Nr. ORC: J31/670/2021 C.U.I. RO 45175819 TEL: 0745 063 696 0743 151 978		Amplasament		Loc. Dersida, Com. Bobota, Judetul Salaj	
Şef proiect		Ing. Gîrda Gabriel		Proiect	
Proiectat		Ing. Gîrda Gabriel		AMENAJARE PARCARE CENTRU DERSIDA	
Desenat		Ing. Marginean Remus		Scara 1:500	
				Faza: Calate de sarcini, liste de cantitati, estimare cheltuieli	
				Plan de Situatii	
				2024	
				Planşa P02	

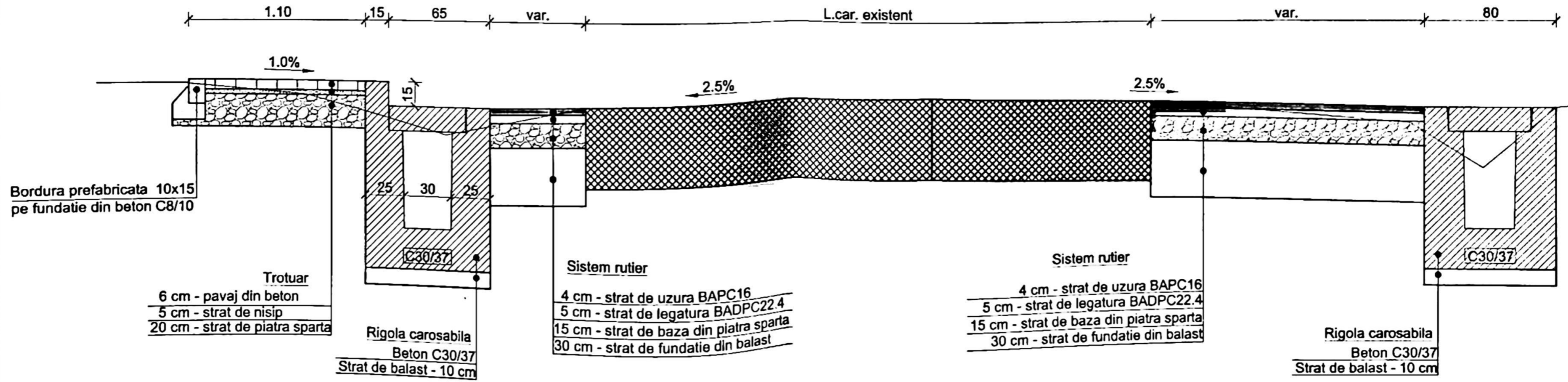


Verificator/Nume Prenume		Semnatura	Referat Nr.:	
S.C. DCPD ESTATE S.R.L.		Loc. Zalău, str. Pădureni, nr. 68 Județul Sălaj, România Nr. ORC: J31/670/2021 C.U.I. RO 45175819 TEL: 0745 063 696 0743 151 978	Beneficiar	Comuna Bobota, Județul Sălaj
			Amplasament	Loc. Dersida, Com. Bobota, Județul Sălaj
			Proiect	AMENAJARE PARCARE CENTRU DERSIDA
Șef proiect	Ing. Gîrda Gabriel	<i>Gîrda G</i>	Scara 1:500	Faza: Caiete de sarcini, liste de cantitati, estimare cheltulei
Proiectat	Ing. Gîrda Gabriel	<i>Gîrda G</i>		
Desenat	Ing. Marginean Remus	<i>MR</i>	2024	Planșa P03

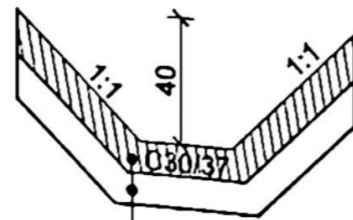
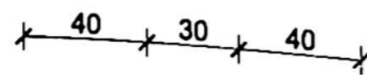


Verificator/Nume Prenume		Semnatura	Referat Nr.:	
S.C. DCPD ESTATE S.R.L. Loc. Zalău, str. Pădureni, nr. 68 Județul Sălaj, România Nr. ORC: J31/670/2021 C.U.I. RO 45175819 TEL: 0745 063 696 0743 151 978		Beneficiar	Comuna Bobota, Judetul Salaj	
		Amplasament	Loc. Dersida, Com. Bobota, Judetul Salaj	
		Proiect	AMENAJARE PARCARE CENTRU DERSIDA	
Șef proiect	Ing. Gırda Gabriel	<i>Gırda G</i>	Scara 1:500	Faza: Calete de sarcini, liste de cantitati, estimare cheltuieli
Proiectat	Ing. Gırda Gabriel	<i>Gırda G</i>		
Desenat	Ing. Marginean Remus	<i>MR</i>		
			2024	Plan de Situatie
Planșa P04				

PROFIL TRANSVERSAL TIP
Sc. 1:25



Detallu sant betonat
Sc. 1:25

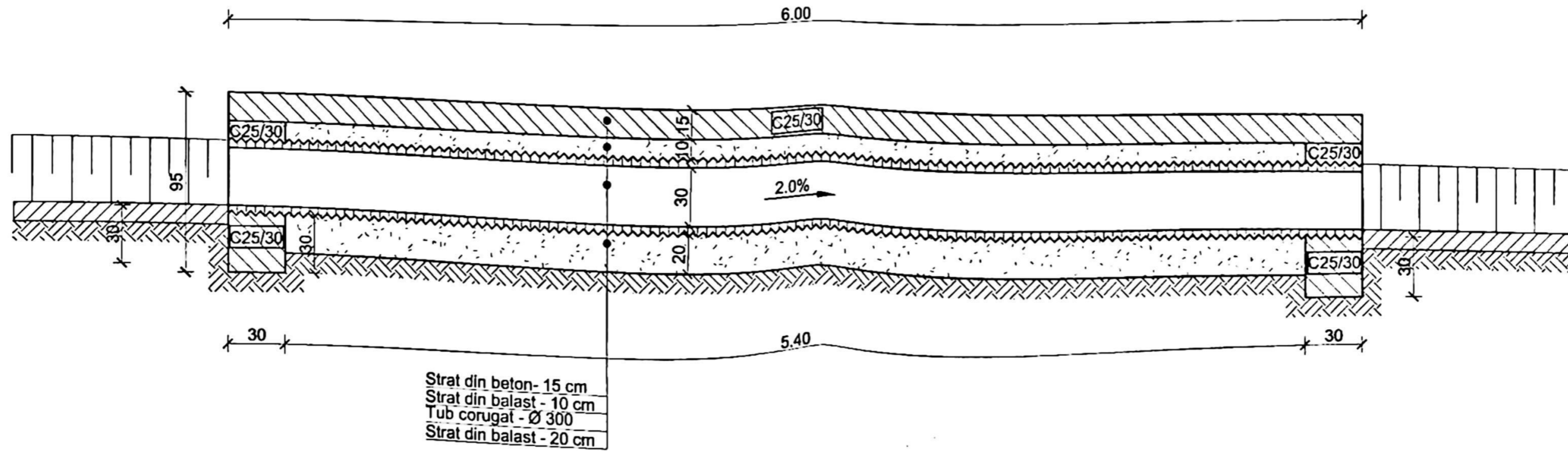


Sant betonat
Strat de beton-10 cm
Strat de balast-10 cm



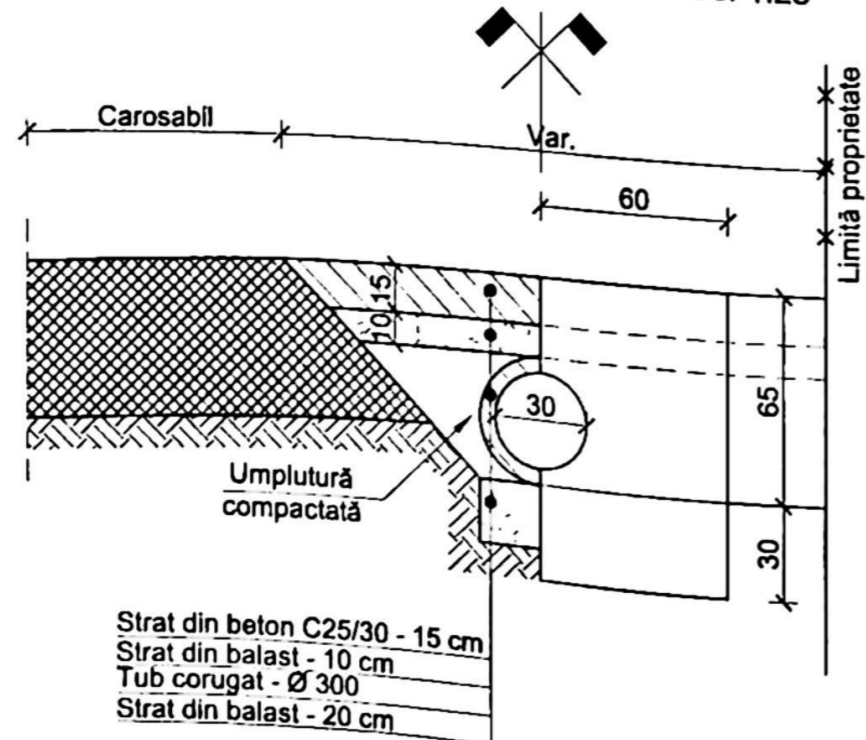
Verificator/Nume Prenume	Semnatura	Referat Nr.:
S.C. DCPD ESTATE S.R.L. Loc. Zalău, str. Pădureni, nr. 68 Județul Sălaj, România Nr. ORC: J31/670/2021 C.U.I. RO 45175819 TEL: 0745 063 696 0743 151 978		Beneficiar Comuna Bobota, Judetul Salaj
Șef proiect	Ing. Gîrda Gabriel	Amplasament Loc. Dersida, Com. Bobota, Judetul Salaj
Proiectat	Ing. Gîrda Gabriel	Proiect AMENAJARE PARCARE CENTRU DERSIDA
Desenat	Ing. Marghinean Remus	Scara 1:25 2024
		Faza: Calete de sarcini, liste de cantitati, estimare cheltuieli Planșa P05

SECȚIUNE LONGITUDINALĂ PODEȚ Ø300 L= 6.00 m
Sc. 1:25



SECȚIUNE TRANSVERSALĂ
PODEȚ TUBULAR
Sc. 1:25

VEDERE LATERALĂ
PODEȚ TUBULAR
Sc. 1:25



Verificator/Nume Prenume	Semnatura	Referat Nr.:
S.C. DCPD ESTATE S.R.L.		Beneficiar: Comuna Bobota, Judetul Salaj
Loc. Zalău, str. Pădureni, nr. 68 Judetul Sălaj, România Nr. ORC: J31/670/2021 C.U.I. RO 45175819 TEL: 0745 063 696 0743 151 978		Amplasament: Loc. Dersida, Com. Bobota, Judetul Salaj
Șef proiect: Ing. Gîrda Gabriel		Proiect: AMENAJARE PARCARE CENTRU DERSIDA
Proiectat: Ing. Gîrda Gabriel	Scara: 1:25	Faza: Calete de sarcini, liste de cantitati, estimare cheltuieli
Desenat: Ing. Marginean Remus	2024	Planșa P06