

**PROIECT NR. 8/2023**

**FAZA: PROIECT TEHNIC, DETALII DE EXECUȚIE**

**ASFALTARE STRĂZI IN SAT COPĂCEȘTI  
COMUNA RUGINEȘTI , JUDEȚUL VRANCEA**

**CAIETE DE SARCINI**



**MAI 2023**

**BENEFICIAR: COMUNA RUGINEȘTI , JUDEȚUL VRANCEA**

# **CAIET DE SARCINI**

## **TERASAMENTE**

## **GENERALITĂȚI**

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

Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea terasamentelor pentru modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice. El cuprinde date tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calității 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 execuției, în măsura în care completează și nu contravin prezentul caiet de sarcini.

- 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 prestării servicii cu un laborator autorizat/acreditat conform reglementărilor în vigoare, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.
- în cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, dirigintelui de șantier va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

## **CAPITOLUL I MATERIALE FOLOSITE**

### **ART. 3. PAMANT VEGETAL**

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate se folosește pământ vegetal ales din pământurile vegetale locale cele mai propice vegetației.

## ART. 4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt prezentate în tabelul 1a și 1b.

- 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.
- 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.
- 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.

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  $1,5 \text{ g/cm}^3$ , vor fi înlocuite cu pământuri clasificate ca bune sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușa de furnal, etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de minim 20 cm în cazul pământurilor rele și de minim 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de  $1,5 \text{ g/cm}^3$ .

- Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către Diriginta.

Pentru pământurile argiloase simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor pe grosime de min 15 cm.

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

- Nu se vor utiliza în rambleuri pământurile organice, maluri, nămoluri, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistență redusă (care au indicele de consistență sub 0,75%), precum și pământurile cu conținut mai mare de 5% de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, crengi, etc.).

Tabel 1a

Denumirea și caracteristicile principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate Conținut în partii fine în % din masa totală pentru:			Coeficient de neuniformitate $U_n$	Indice de plasticitate $I_p$ pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă $U_l$ , %	Calitate ca material pentru terasamente
			<(>0,005 mm	<(>0,05 mm	4><0,25 mm				
Pământuri necoezive grosiere (fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50% din masa) Blocuri, bolovăniș, pietriș	cu foarte puține parti fine, neuniforme (granulozitate continua); insensibile la îngheț-dezgheț și la variațiile de umiditate	1a	<1	<10	<20	>5	0	foarte bună	
	idem 1 a, dar uniforme (granulozitate discontinua)	1b				£5		foarte bună	
Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin	cu parti fine, neuniforme (granulozitate continua); sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț, insensibile la variațiile de umiditate	2a	<6	<20	<40	>5	<10	foarte bună	
	idem 2a, dar uniforme (granulozitate discontinua)	2b				<5		bună	
Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mica de 2 mm reprezintă mai mult de 50%), cu liant constituit din pământuri coezive. Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin, cu liant prăfos sau argilos	cu multe parti fine; foarte sensibile la Fngheț-dezgheț fracțiunea fina prezintă umflare liberă (respectiv contracte) redusă	3a	>6	>20	>40		>10	<40	mediocră
	idem 3a, dar fracțiunea fina prezintă umflare liberă medie sau mare	3b						>40	mediocră

Tabel 1b

Denumirea și caracteristicile principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate Conform nomogramei Casagrande	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare libera U <sub>L</sub> %	Calitate ca material pentru terasamente
4. Pământuri coezive: nisip prafos, praf nisipos, nisip argilos, praf, praf argilos-nisipos, praf argilos, argila prafoasa nisipoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa, argila, argila grasa	anorganice, cu compresibilitate și umflare libera reduce, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4a	<p style="text-align: center;">jpt*x = limita de curgere Wc% y = indicele de plasticitate Ip Diagonala reprezintă Ip=0,73 (Wc=20)</p>	<10	<40	mediocra
	anorganice, cu compresibilitate mijlocie, umflare libera redusa sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	4b		<35	<70	mediocra
	organice, (MO>5%)*1 cu compresibilitate și umflare libera reduce, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4c		<10	<40	mediocra
	anorganice, cu compresibilitate și umflare libera mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4d		>35	>70	rea
	organice, (MO>5%)* cu compresibilitate mijlocie, umflare libera redusa sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	4e		<35	<75	rea
	organice, (MO>5%)* cu compresibilitate mare și umflare libera medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	4f			>40	foarte rea

## ART. 5. APA DE COMPACTARE

Apa necesara compactării poate să provină din rețeaua publica sau din alte surse, dar în acest din urma caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie și trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 1008-2003 - „Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton.”

In cazul în care apa utilizată este apa potabilă această apă este considerată corespunzătoare și nu necesită nici o încercare pentru determinarea

calității. Apa care se conformează Directivei Europene 98/893/EC este apă potabilă și prin urmare considerată corespunzătoare pentru utilizare.

Apa uzată nu este corespunzătoare pentru utilizare.

## ART. 6. PAMANTURI 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, excluse fiind nisipurile și pietrișurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

## ART. 7. VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR

7.1. Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia prevăzute în tabelul 2.

Nr. crt.	Caracteristici care se verifica	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	În funcție de heterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică decât o încercare la 5.000 m <sup>3</sup> .	1913/5
2	Limita de plasticitate		1913/4
3	Densitate uscată maximă		1913/3
4	Coeficient de neuniformitate		SR EN 13242
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1000mc	1913/13
6	Umflare liberă		1913/12
7	Sensibilitate la îngheț-dezgheț	O încercare la fiecare: -2.000mc pământ pentru rambleuri -250ml de drum în debleu	1709/3
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 m <sup>6</sup>	1913/1

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

## CAPITOLUL II EXECUTAREA TERASAMENTELOR

### ART. 8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR

La pichetarea axei traseului se vor materializa pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheți cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legați de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul va fi însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați în afara zonei drumului cel puțin câte doi reperi pe km. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului și anume va trebui să se execute o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30m în aliniament și de 20m în curbe.

Picheții implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați în plan și în profilul în lung de aceiași reperi ca și picheții din pichetajul inițial.

Odată cu definitivarea pichetajului, în afara de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin țărugi și șabloane următoarele:

- Înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în axă, de-a lungul axei drumului;
- punctele de intersecții ale taluzelor cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzelor.

Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetilor și reperilor de a le restabili sau de a le reamplasa dacă este necesar.

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 Dirigintei, cu notificare cu cel puțin 24 ore în devans.



Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, electrice, de telecomunicații sau de altă natură, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

## **ART. 9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE**

- înainte de începerea lucrărilor de terasamente se vor executa următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei expropriate:

- defrișări;
- curățirea terenului de frunze, crengi, iarba și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime;
- demolarea construcțiilor existente.

Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbuștilor, să scoată rădăcinile și buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, în caz ca 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.

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

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

Pământul decapat și alte pământuri care sunt improprie pentru umplutură vor fi transportate și depuse în depozite definitive, evitând orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pământul vegetal va fi pus într-un depozit provizoriu în vederea reutilizării.

În porțiunile de drum, unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin șanțuri 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.

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 ecologică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina Antreprenorului.

Toate golurile ca: puțuri, pivnițe, excavații, gropi după scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutura conform prevederilor art. 4 și compactate pentru a obține gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5 punctul b.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca "Dirigintele" să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul articol.

Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată într-un proces verbal de recepție calitativă.

## **ART. 10. MIȘCAREA PĂMÂNTULUI**

Mișcarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături în profile cu umplutura a proiectului. La începutul lucrărilor, Antreprenorul trebuie să prezinte Dirigintelui spre aprobare, o diagramă a cantităților ce se vor transporta (inclusiv tabel de mișcare a terasamentelor), precum și toate informațiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distanțe, etc.).

Excedentul de săpătură ca 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.

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

Recurgerea la debleuri și rambleuri în afara profilului din proiect, sub forma de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării "Dirigintelui".

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

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 corespondența a pământului" prin care se definește destinația fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.

Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor "Tabloul mișcării 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 corespondența a pământului" stabilit de Beneficiar, dacă aceasta există, ca și de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport și prescripțiile caietului de sarcini speciale după caz. Acest plan este supus aprobării beneficiarului în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începere a lucrărilor.

## **ART. 11. GROPI DE ÎMPRUMUT SI DEPOZITE DE PĂMÂNT**

În cazul în care gropile de împrumut și depozitele de pământ nu sunt impuse prin proiect sau în caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul "Dirigintelui". Acest acord va trebui să fie

solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor. Cererea trebuie sa 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 și analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite și/sau pentru gropile de împrumut;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut și planul de refacere a mediului.

La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a "Dirigintelui", sa fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut;
- săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practicată în debleuri sau sub cota șanțului de scurgere a apelor, în zona de rambleu

În cazul în care gropile de împrumut și depozitele de pământ nu sunt impuse prin proiect sau în caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul "Dirigintelui". Acest acord va trebui sa fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor. Cererea trebuie sa 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 și analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina Antreprenorului;

- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite și/sau pentru gropile de împrumut;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut și planul de refacere a mediului.

La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a "Dirigintelui", să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut;

## ART. 12. TALUZURILE

12.1 Înclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui să aducă la cunoștința "Dirigintelui" neconcordanța constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.

12.2. Condițiile ce trebuie respectate conform prevederilor STAS 2914 privind înclinarea taluzurilor la debleuri pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date în tabelul 3 în funcție de natura materialelor existente în debleu.

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	ÎNCLINAREA TALUZURILOR
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1.0 : 1.5
Pământuri marnoase	1.0 : 1.0 ... 1.0 : 0.5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1.0 : 0.1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și 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 privește stabilitatea	de la 1.0 : 0.1 până la poziția verticală sau chiar în consolă

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

Taluzurile vor trebui sa fie curățate de pietre sau de bulgari de pământ care nu sunt perfect aderente sau incorporate în teren ca și rocile dislocate a căror stabilitate este incertă.

Daca pe parcursul lucrărilor de terasamente, masele de pământ devin instabile, Antreprenorul va lua masuri imediate de stabilizare, anunțând în același timp Beneficiarul.

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

In terenuri stâncoase, la săpăturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze planurile sale de derocare în așa fel încât după explozii să se obțină:

- degajarea la gabarit a taluzelor și platformei;
- cea mai mare fracționare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor.

Pe timpul întregii durate a lucrului va trebui sa 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 viitoarele explozii sau din alte cauze. După execuția lucrărilor, se va verifica dacă adâncimea necesara este atinsa peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsa Antreprenorul va trebui sa execute derocarea suplimentară necesară.

Tolerantele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lata de 3 m sunt date în tabelul 4.

PROFILUL	TOLERANTE ADMISE	
	ROCI NECOMPACTE	ROCI COMPACTE
Platforma cu strat de forma	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platforma fără strat de forma	+/- 5 cm	+/-10 cm
Taluzului de debleu neacoperit	+/- 10 cm	Variabil în funcție de natura rocii

12.3. Metoda utilizata 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 cum este arătat în art. 14.

Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umezire, "Dirigintele" va prescrie ca executarea săpăturilor în debleuri să se facă astfel:

- în perioada ploioasă: extragere verticală;
- după perioada ploioasă: săpături în straturi, până la orizontul a cărui conținut în apă va fi superior cu 10 puncte, umidității optime Proctor Normal.

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

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

### **ART. 13. PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI**

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

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

Când linia de cea mai mare panta a terenului este superioara lui 20% Antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distanțate 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 "Diriginte".

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 minimală de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare Proctor normal conform tabelului 5.

## **ART. 14. EXECUȚIA RAMBLEURILOR**

### **14.1. Prescripții generale**

Antreprenorul nu va executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului indicate în caietul de sarcini, sa fie verificate și acceptate de "Diriginte". Aceasta acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu consemnată într-un proces verbal de recepție calitativă.

Nu se vor executa lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

Execuția rambleurilor trebuie sa fie întreruptă în cazul când calitățile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini vor fi compromise de intemperii.

Execuția nu poate fi reluată decât după un timp fixat de "Diriginte" la propunerea Antreprenorului.

### **14.2. Modul de execuție a rambleurilor**

Rambleurile se vor executa din straturi uniforme suprapuse, paralel 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.

Daca dificultățile speciale, recunoscute de "Diriginte", impun ca execuția 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.

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

Suprafața 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 suprafața ultimului strat va avea panta prescrisă conform articolului 16.

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 corespunde cel puțin 2,00 m grosime la partea superioară a rambleului.

La punerea în opera a rambleului se va ține seama de compactare. Pentru aceasta, laboratorul șantierului va face determinări ale și se vor lua măsurile în consecință pentru punerea în operă, respectiv și necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pen pentru a-și reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contra, udarea stratului așternut 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 și în tabelul 5.

ZONELE DIN TERASAMENTE LA CARE SE PERSCRIE GRADUL DE COMPACTARE	PAMANTURI			
	NECOEZIVE		COEZIVE	
	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu cu înălțimea h < 2.00 m h > 2.00 m	100 95	95 92	97 92	93 90
b. În corpul rambleurilor la adâncimea (h) sub patul drumului: h < 0.50 m .5 < h < 2.00 m h > 2.00 m	100 100 95	100 97 92	100 97 92	100 94 90
c. În debleuri pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

Antreprenorul va trebui să supună aprobării "Dirigintelui" cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximală 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 șantier.

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

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

Abaterile limita la gradul de compactare vor fi de 3% sub îmbrăcămințile de beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminți și se accepta în max. 10% din numărul punctelor de verificare.

### 14.4. Controlul compactării

În timpul execuției, terasamentele trebuie verificate după cum urmează:

- controlul va fi pe fiecare strat;

➤ frecvența minimă a testelor va respecta prevederile tabelului 6.

DENUMIREA ÎNCERCĂRII	FRECVENȚA MINIMALĂ A ÎNCERCĂRIILOR	OBSERVAȚII
încercarea Proctor	1 la 5.000 m <sup>a</sup>	pentru fiecare tip de pământ
Determinarea conținutului de apă (umiditatea)	1 la 250 ml de platformă	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250ml 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. Aceasta recepție va trebui, în mod obligatoriu, într-un proces verbal de recepție calitativă.

#### 14.5. Profile și taluze

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

Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri și nici cu excrescențe, în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constitutive ale rambleului. Profilul taluzului trebuie să fie obținut prin metoda umpluturii în adaos, dacă nu sunt dispoziții contrare în caietul de sarcini speciale.

Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1:1.5 până la înălțimile maxime pe verticală, indicate în tabelul 7.

NATURA MATERIALULUI ÎN RAMBLEU	H (max m)
Argile prafoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

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

In cazul rambleurilor cu inaltimei mai mari decât cele arătate în tabelul 7 dar numai pana la maxim 12.00 m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1.5 iar pe restul înălțimii la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.

In rambleurile mai înalte de 12.00m, precum și la cele situate în albiile majore ale râurilor, ale văilor și în bălți, unde terenul de fundație 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.

Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitate portanta redusa, vor avea înclinarea 1:1.5 pana la inaltimele maxime, h max pe verticala indicata în tabelul 8, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundație.

Panta terenului de fundație	Caracteristicile terenului de fundație									
	a) Unghiul de frecare interna în grade									
	5°   10°   15°									
	b) Coeziunea materialului Kpa									
	30   60   10   30   60   10   30   60   80									
	Inaltimea maxima a rambleului, h max, în m									
0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00	
1:1	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	

14.5.1. Tolerantele de execuție pentru suprafațarea patului și a taluzurilor sunt următoarele:

- platforma fără strat de forma +/- 3 cm
- platforma cu strat de forma +/- 5 cm
- taluz neacoperit +/-10 cm

Denivelările vor fi măsurate sub lata de 3 m lungime.

Tolerantele pentru ampriza rambleului realizat, fata de cea proiectată este de +50 cm.

### **Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apa**

Când la realizarea rambleurilor sunt folosite pământuri sensibile la apa, "Dirigintele" va putea ordona Antreprenorului următoarele:

- așternerea și compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de așternere după așternere 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 apa.

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

### **Prescripții aplicabile rambleurilor din material stâncos**

Materialul stâncos rezultat din derocări se va imprastia 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 0.02 m.

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

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

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 opera într-o zi, măsurat în  $m^3$  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.

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

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

### **Prescripții aplicabile rambleurilor nisipoase**

Rambleurile din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzurilor, în scopul de a le proteja de eroziune. Pământul nisipos omogen ( $U < 5$ ) 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.

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

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.

## **Prescripții aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de arta (culei, aripi, ziduri de sprijin, etc.)**

lipsa unor indicații contrare ale caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de arta vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite în patul drumului, cu excepția materialelor stâncoase. Pe o lățime min de 1 metru, măsurata de la zidărie, mărimea maxima a materialului din cariera, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

Rambleul se va compacta mecanic, la gradul din tabelul 5 și cu asigurarea integrității lucrărilor de arta.

Echipmentul/utilajul de compactare va fi supus aprobării "Dirigintelui" sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de arta întinderea zonei lor de folosire.

### **Protecția împotriva apelor**

Antreprenorul este obligat sa 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 tine seama va fi cea furnizata de cea mai apropiata stație pluviometrica.

## **ART. 15. EXECUȚIA ȘANȚURILOR SI RIGOLELOR**

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

Sântul sau rigola trebuie sa ramana constant, paralel cu piciorul taluzului. în nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism sa fie întrerupt de prezenta masivelor stâncoase. Paramentele sântului sau a rigolei vor trebui sa fie plane iar blocurile în proeminenta sa fie tăiate.

La sfîrsitul șantierului și înainte de recepția finala, șanțurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgari și blocuri căzute.

## ART. 16. FINISAREA PLATFORMEI

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 limita sunt:

### la lățimea platformei:

- +/-0.05 m, fata de ax;
- +/- 0.10 m, pe întreaga lățime;

### la cotele proiectului:

- +/- 0.05 m, fata de cotele de nivel ale proiectului.

Dacă execuția sistemului rutier nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperiș, din 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 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 să le fixa. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

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

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

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



## **ART. 18. DRENAREA APELOR SUBTERANE**

Antreprenorul nu este obligat sa construiască drenuri în cazul în care apele nu pot fi evacuate gravitațional. Lucrări de drenarea apelor subterane, care s-ar putea sa se dovedească necesare, vor fi definite prin dispoziții de șantier de către "Diriginte" și reglementarea se va face, în lipsa unor alte dispoziții ale caietului de sarcini speciale, conform clauzelor contractuale

## **ART. 19. INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANȚIE**

In timpul termenului de garanție, Antreprenorul va trebui sa execute și pe cheltuiala sa lucrările de remediere a taluzurilor rambleurilor, sa mențină scurgerea apelor, și sa repare toate zonele identificate cu tasări datorita proastei execuții.

In afara de aceasta, Antreprenorul va trebui sa execute în aceeași perioada și la cererea scrisa a "Dirigintelui", și toate lucrările de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este răspunzător.

## **ART. 20. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR**

Controlul calității lucrărilor de terasamente consta în:

- verificarea trasării axului, amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de tasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundație (de sub rambleu);
- verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor așternute;
- controlul compactării umpluturilor;

controlul caracteristicilor patului drumului;

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica, în registrul de laborator, a verificărilor efectuate asupra calității umidității pământului pus în opera și a rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

Antreprenorul va întreține pe cheltuiala sa straturile recepționate, pana la acoperirea acestora cu stratul următor.

### **Verificarea tasării axului și amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de tasare**

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

### **Verificarea pregătirii terenului de fundație (sub rambleu)**

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

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 mc umplutura.

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

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

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

La nivelul terenului de fundație se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică, corespunzătoare vehiculului de măsurare se încadrează în valorile din tabelul 8, admițându-se depășiri în cel mult 10% din punctele măsurate.

Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundație se stabilesc în funcție de tipul pământului de fundație conform tabel 8.

Pentru determinarea capacității portante cu deflectometrul cu pârghie este necesar ca vehiculul de măsurare să îndeplinească următoarele condiții:

- osie simpla cu roti duble;
- sarcina pe osia din spate 65... 115kN;
- presiunea de umflare a pneurilor din spate sa fie egala cu presiunea normala (6.25...6.75 atm).

Se recomanda utilizarea unui vehicul de măsurare cu sarcina pe osia din spate de 115KN sau cat mai apropiata de aceasta.

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundații se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometrul, în punctele în care rezultatele acestora atesta valori de capacitate portanta scăzută.

### **Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi**

Verificarea calității pământului consta în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabel 2.

#### **Verificarea grosimii straturilor așternute**

Va fi verificata grosimea fiecărui strat de pământ așternut la executarea rambleului. Grosimea măsurata trebuie sa corespunda grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare.

#### **Verificarea compactării umpluturilor**

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

In cazul pământurilor coezive se vor preleva cate 3 probe de la suprafața, mijlocul și de la baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mica de 25 cm. în cazul pământurilor necoezive se va preleva o singura proba din

fiecare punct, care trebuie să aibă un volum de min. 1000 cm<sup>3</sup> conform STAS 2914 cap.7. Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei din tabelul 5.

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

Verificarea privind gradul de compactare realizat, se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 mp 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 250m.

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.

Nu se va trece la execuția stratului următor decât după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului nefiind posibilă.

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

### **Controlul caracteristicilor platformei drumului**

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

Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0.05 m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafața patului și nivelarea taluzurilor,

tolerantele sunt cele arătate în art. 12 și 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 distanta.

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

Conform Normativului CD31-2002, la nivelul patului drumului, se considera realizata capacitatea portanta necesara dacă deformația elastica, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 KN are valori mai mari decât cele admisibile din tabelul 8, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate .

**Tabel 8**

<b>Tipul de pământ conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2</b>	<b>Valoarea admisibila a deformației elastice 1/100 mm</b>
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argila prăfoasă, argila nisipoasa, argila prăfoasă nisipoasa, argila	450

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

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

## CAPITOLUL III RECEPȚIA 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. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform programului de control precizat în proiect și 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.

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

Recepția pe faze se execută de către "Diriginte" și Antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției să fie întocmit de antreprenor și să poarte ambele semnături.

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 umplutura și la realizarea umpluturii sub cota stratului de forma sau a patului drumului;
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.

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

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

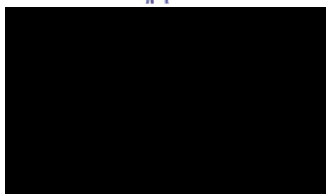
- concordanta lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și caietului de sarcini speciale și a proiectului de execuție;
- natura pământului din corpul drumului.

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 (atestare de procesele verbale de recepție pe faze);
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei;
- se observa fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor, etc.;
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

Defecțiunile se vor consemna în procesul verbal încheiat, în care se va stabili și modul și termenele de remediere.

Intocmit,



# **CAIET DE SARCINI**

## **FUNDAȚIE DIN BALAST**

**ASFALTARE STRĂZI IN SAT COPĂCEȘTI, COMUNA RUGINEȘTI, JUDEȚUL VRANCEA**



# CUPRINS

## 1.1. GENERALITATI

1.1.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1.2. PREVEDERI GENERALE

## 1.2. MATERIALE

1.2.1. AGREGATE NATURALE

1.2.2. APA

## 1.3. CONTROLUL CALITATII BALASTULUI OPTIMAL INAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

1.4. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

1.4.1. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

1.4.2. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

## 1.5. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

1.5.1. MASURI PRELIMINARE

1.5.2. EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A BALASTULUI

1.5.3. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

1.5.4. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII BALASTULUI

## 1.6. CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

1.6.1. ELEMENTE GEOMETRICE

1.6.2. CONDITII DE COMPACTARE

1.6.3. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

## 1.7. RECEPTIA LUCRARILOR

1.7.1. RECEPTIA PE FAZA

1.7.2. RECEPTIA FINALA

## **1.1.GENERALITATI**

### **1.1.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE**

Prezentul caiet de sarcini se refera la execuția si recepția straturilor de fundație din balast optimal si sistemele rutiere ale drumurilor publice, străzilor si autostrăzilor.

El cuprinde condiții tehnice care trebuie sa fie îndeplinite de materialul folosit si stratul de fundație realizat.

Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica si la drumurile industriale si forestiere cu acordul administratorului acestor drumuri.

### **1.1.2. PREVEDERI GENERALE**

Stratul de fundație din balast sau balast optimal se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilita prin proiect si variaza conform prevederilor STAS 6400-84 intre 15 si 30 cm.

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

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

Antreprenorul este obligat sa efectueze la cererea „Responsabilul tehnic cu execuția" verificări suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

In cazul in care se vor constata abateri de la prezentului caiet de sarcini, „Responsabilul tehnic cu execuția" va dispune întreruperea execuției lucrărilor si luarea masurilor care se impun.

## **1.2. MATERIALE**

### **1.2.1. AGREGATE NATURALE**

Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast amestec optimal, cu granula maxima de 71 mm.

Balastul trebuie sa provină din roci stabile, nealterabile la aer, apa sau îngheț, nu trebuie sa contina corpuri străine vizibile (bulgari de pamant, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Balastul si balastul optimal pentru a fi folosite in stratul de fundație trebuie sa îndeplinească caracteristicile calitative arătate in tabelul 1.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE		METODE DE VERIFICARE CONFORM STAS
	BALAST	BALAST OPTIMAL	
Sort	0-71	0-71	Sort
Continut de fractiuni% maxim: sub 0,02 mm sub 0,2 mm 0...7,1 mm 31,5-71 mm	3 15-70 >30	3 4...10 30... 45 25... 40	Continut de fractiuni% maxim: sub 0,02 mm sub 0,2 mm 0...7,1 mm 31,5-71 mm
Granulozitate	continua	Sa se inscrie intre limitele din tabelul 2	Granulozitate
Coeficient de neuniformitate (UN), min	15		Coeficient de neuniformitate (UN), min
Echivalent de nisip (EN) min	30	30	Echivalent de nisip (EN) min
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA)% max.	30	30	Uzura cu masina tip Los Angeles (LA)% max.

Balastul optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-7, 7-16, 16-31 (40), 31 (40)-71, fie direct din balast daca îndeplinește condițiile din tabelul 1.

Limitele de granulozitate ale agregatului total in cazul balastului optimal sunt arătate in tabelul 2.

Tabel 2.

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri in % din greutate prin sitele sau ciururile de diametre de				
		0,02	0-71	inferioara	0,02	0-71
0-71	inferioara	0		inferioara	0	
	superioara	3		superioara	3	

Agregatul (balast sau balast optimal) se va aproviziona din timp in depozit pentru a se asigura omogenitatea si constanta calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere in opera se va face numai după ce analizele de laborator au arătat ca este corespunzător.

Laboratorul antreprenorului va tine evidenta calității balastului sau balastului optimal astfel:

> intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor;

> într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

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

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 balasturilor.

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

### 1.2.2. APA

Apa necesară compactării stratului de balast 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.

### 1.3. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI 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.

	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform STAS
		La aprovizionare	La locul de punere	
0	1	2	3	0
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	1
2	Determinarea granulometrică	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)		2
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	3
4	Rezistență la uzură cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort)	-	4

## **1.4. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE**

### **1.4.1. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE**

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

Prin încercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13-83 se stabilește:  $Du_{max}$ .P.M. = greutatea volumica in stare uscata, maxima exprimata in g/cmc  $W_{opt}$ .P.T. = umiditate optima de compactare, exprimata in %.

### **1.4.2. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE**

Caracteristicile efective de compactare se determina de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare si anume:

$du_{et}$  = greutatea volumica , in stare uscata, efectiva, exprimata in g/cmc

$W_{et}$  = umiditatea efectiva de compactare, exprimata in % in vederea stabilirii gradului de compactare  $gc$ .

$gc = (pef/pdU_{max} PM) \times 100$

La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare prescris prin proiect.

## **1.5. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI**

### **1.5.1. MASURI PRELIMINARE**

La execuția stratului de fundație din balast se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente in conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica si regla utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a balastului sau balastului optimal.

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

In cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platforma a drumului este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzuta a se face printr-un strat drenant continuu se va asigura in prealabil posibilitatea evacuării apelor in orice punct al traseului la cel puțin 15 cm deasupra santului sau in cazul rambleelor deasupra terenului.

In cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum in funcție de sursa folosita si care vor fi consemnate in registrul de laborator.

### 1.5.2. EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A BALASTULUI

Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să efectueze această experimentare.

Experimentarea se va face pe un tronson de proba în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3,40m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop de a stabili pe șantier în condiții de execuție curente, componenta atelierului de compactare și modul 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 o suprafață corectă.

Compactarea de proba pe tronsonul experimental se va face în prezenta "Responsabilului tehnic cu execuția", 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 opera;
- > condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare =  $Q/S$

Q = volum balast pus în opera în unitatea de timp (ora, zi, schimb) exprimat în mc.

S = suprafața calculată la compactare în intervalul de timp dat, exprimat în mp.

În cazul când se folosește tandem de utilaje de același tip suprafețele calculate de fiecare utilaj se cumulează.

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

Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în scris pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

### 1.5.3. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

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

Așternerea și nivelarea se face la șablon cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect.

Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului si se adăuga prin stropire.

Stropirea va fi uniforma evitându-se supraumezirea locala.

Compactarea straturilor de fundație se face in atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia si intensitatea Q/S de compactare.

Pe drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga latime a platformei, acostamentele se completează odată cu straturile de fundație astfel ca straturile de fundație sa fie permanent încadrate de acostamente asigurându-se si masurile de evacuare a apelor conform pct.7.3.

Denivelările care se produc in timpul compactării straturilor de fundație sau raman după compactare se corectează cu materiale de aport si se recilindreaza.

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

Este interzisa execuția din balast înghețat. Este interzisa așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpada sau cu pojghița de gheata.

#### 1.5.4. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII BALASTULUI

In timpul execuției stratului de fundație din balast sau balast optimal se vor face pentru verificarea compactării încercările si determinările arătate in tabelul 4 cu frecventa menționata in acest tabel.

Tabel 4

Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica care se verifica	Frecvente minime la locul de punere in opera	Metode de verificare conform STAS
Incercare Proctor modificata	-	1913/13-83
Determinarea umiditatii de compactare	Minim 3 probe la o suprafata de 2.000 mp de strat	4606-80
Determinarea grosimii stratului compact	Minim 3 probe la o suprafata de 2.000 mp de strat	-
Verificarea realizarii intensitatii de compactare Q/S	Zilnic	-
Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumice Tn stare uscata	Minim 3 pet pt. suprafete < 2.000 mp si minim 5 pet pt. suprafete>2.000 mp strat	1913/15-75
Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului de fundatie	Tn cate 2 pet situate Tn profiluri transversale la distante de 100 m unul de altul pt. fiecare banda cu latime de 3,5m	Normativ CD 31 -89 CD 31 -77

In ce privește capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de balast aceasta se determina prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie conform

"Instrucțiunilor tehnice departamentale pentru determinarea deformabilității drumurilor cu ajutorul deflectometrelor cu pârghie - indicativ CD 31-77.

Laboratorul Antreprenorului va tine 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 portanță).

## **1.6. CONDITII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE**

### **1.6.1. ELEMENTE GEOMETRICE**

Grosimea stratului de fundație din balast sau din balast 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 200m de strat executat.

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

Latimea stratului de fundație din balast sau balast optimal este prevăzută în proiect. Abaterile limită la latime pot fi +/- 5 cm.

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

Panta transversală a fundației de balast sau balast optimal este cea a îmbracamintii prevăzută în proiect.

Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului. Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

### **1.6.2. CONDITII DE COMPACTARE**

Stratul de fundație din balast sau balast optimal trebuie compactat până la realizarea gradului de compactare 95-98%. Proctor modificat pentru drumurile din clasele tehnice IV și V 98% ... 100% Proctor modificat pentru drumurile din clasele tehnice I - III.

Pentru autostrăzi se admite realizarea unui grad de compactare de 98% numai într-un număr de 5% din punctele măsurate.

Capacitatea portanță la nivelul superior al stratului de fundație se considera realizată dacă valoarea înregistrată este mai mică decât valoarea admisibilă care este 250 [1/100] mm.

### **1.6.3. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE**



Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- > in profil longitudinal, măsurătorile se efectuează in axul fiecărei benzi de circulat și nu pot fi mai mari de +/-9 mm.
- > in profil transversal, verificarea se efectuează in dreptul profirelor arătate in proiect si nu pot fi mai mari de +/-9 mm.

In cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute in prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeței fundației.

## **1.7. RECEPȚIA LUCRARILOR**

### **1.7.1. RECEPȚIA PE FAZA**

Recepția pe faza se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute in documentații sunt complet terminate si toate verificările sunt efectuate in conformitate cu prevederile ART. 1.1.2, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.2, 1.3.3, 1.4.2, 1.5, si 1.6.

Comisia de recepție examinează lucrările si verifica îndeplinirea condițiilor de execuție si calitative impuse de proiect si caietului de sarcini precum si constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

In urma acestei recepții se încheie "Procesul verbal" de recepție preliminară.

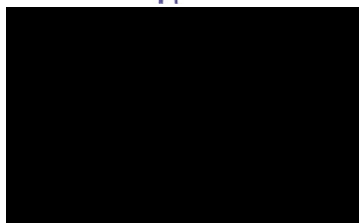
### **1.7.2. RECEPȚIA FINALA**

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție si se va face in condițiile prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

Recepția finală se prevede la drumurile la care stratul de balast sau balast optimal are caracter de îmbracaminte provizorie.

Intocmit,

||



# **CAIET DE SARCINI**

## **FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL**

**ASFALTARE STRĂZI IN SAT COPĂCEȘTI, COMUNA RUGINEȘTI, JUDEȚUL VRANCEA**

## **CUPRINS**

### **GENERALITĂȚI**

ART. 1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

ART. 2. PREVEDERI GENERALE

### **CAP.I. MATERIALE**

ART. 3. AGREGATE NATURALE

ART. 4. APA

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

### **CAP.II. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE**

ART.6.CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

ART.7.CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

### **CAP.III. REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE**

ART. 8. MĂSURI PRELIMINARE

ART. 9. EXPERIMENTAREA EXECUȚIEI STRATURILOR DE FUNDAȚIE

ART.10. EXECUȚIA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

A. Fundații din piatră spartă mare 63-80 pe un strat de balast

B. Fundații din piatră spartă amestec optimal

ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDAȚII

### **CAP.IV. CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE**

ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE

ART.13. CONDIȚII DE COMPACTARE

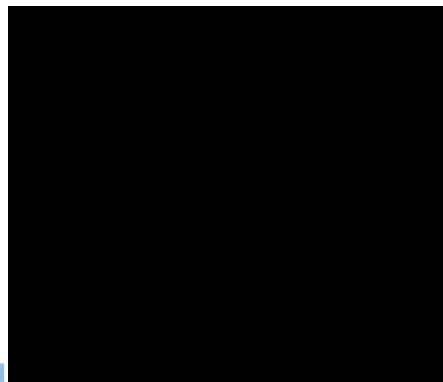
ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDAȚIE

### **CAP.V. RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

ART.15. RECEPȚIA PE FAZA DE EXECUȚIE

ART.16. RECEPȚIA FINALĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

## ART.17. RECEPȚIA FINALĂ ANEXĂ - REFERINȚE NORMATIVE



### GENERALITATI

#### ART.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind executia și recepția straturilor de fundație din piatră spartă sau piatră spartă amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor.

El cuprinde condițiile tehnice prevăzute în SR 667:2001 și SR 662:2002 care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite și în STAS 6400-84 de stratul de piatră executat.

#### ART.2. PREVEDERI GENERALE

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

**2.2.** Fundația din piatră spartă 40-80, se realizează în două straturi, un strat inferior de minimum 10 cm de balast și un strat superior din piatră spartă de 12 cm, conform prevederilor STAS 6400-84 (pct. 2.1.1 și tabelul anexat la STAS).

**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 fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 se va realiza în mod obligatoriu pe un substrat de fundație care poate fi:

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

Când stratul inferior al fundației rutiere este alcătuit din balast, așa cum se prevede la pct.2.2., acesta preia și funcția de substrat drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuare a apei.

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

**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 execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

## **MATERIALE**

### **ART.3. AGREGATE NATURALE**

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

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

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

b. Pentru fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm

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

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

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

**Tabel 1**

NISIP – Conditii de admisibilitate conform SR 662:2002

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

**Tabel 2**

BALAST – Conditii de admisibilitate pentru fundatii conform SR 662:2002

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri pătrate)	0-63
Conținut de fracțiuni, %, max.: - sub 0,02 mm -- 0...63mm	3 100
Granulozitate	Conform figurii 1
Coeficient de neuniformitate ( $U_n$ ), min.	15

Echivalent de nisip (EN), min.	30
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) %, max.	50

**Tabel 3**

**PIATRA SPARTA –Conditii de admisibilitate conform SR 667:2001**

Sort	Savura	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
	Condiții de admisibilitate						
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Conținut de granule: - rămân pe ciurul superior ( $d_{max}$ ), %, max. - trec prin ciurul inferior ( $d_{min}$ ), %, max.	5	5			5	5	
	-	10			10	10	
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10			10	-	
Forma granulelor: - coeficient de formă, %, max.	-	35			35	35	
Coeficient de impurități: - corpuri străine, %, max. - fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	1	1			1	1	
	-	3			nu este cazul		
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.		30			corespunzător clasei rocii conform tabelelor 2 și 3 din SR667		
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu ( $Na_2SO_4$ ) 5 cicluri, %, max.	-	6			3	nu este cazul	

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

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

**Tabel 4 PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL - Condiții de admisibilitate**

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate	
Sort	0-40	0-63
Conținut de fracțiuni, %, max.:		
- sub 0,02 mm	3	3
-sub 0,2 mm	3..14	2..14
-0...8mm	42..65	35..55
-16..40 mm	20..40	-
-25..63 mm	-	20..40

Granulozitate	să se înscrie între limitele din tabelul 5 și conform figurii 2
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min.	30
Uzura cu mașina tip Los Angeles LA) %, max.	30
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), 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									
		,02	,1	,2				6	5	0	3
0.... 40	infer.				2	8	2	0	5	0	
	super.		0	4	0	0	5	0	0	00	
0.... 63	infer.					0	1	8	0	5	0
	super.		0	4	7	2	5	0	0	0	00

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

**3.5.** Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului 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 șantier 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 șantierului 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 șantierului.

**3.9.** In 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 conțină nici un fel de particule în suspensie.

#### **ART.5. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE**

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

Tabel 6 AGREGATE

ACȚIUNEA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚA MINIMĂ		METODE DE DETERMINARE CONF.
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: - argilă bucăți - argilă aderentă - conținut de cărbune	în cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606-80
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	.	SR 667:2001
Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și sursă	-	STAS 730-89
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	O probă la max. 500 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	STAS 730-89
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastieră)	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	STAS 730-89
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), 5 cicluri	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	STAS 4606-80
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	STAS 730-89



Uzura cu mașina tip Los Angeles	O probă la max. 500 mc - pentru- fiecare sort și fiecare sursă	STAS 730-89
---------------------------------	--	-------------

## **STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDAȚIE DIN BALAST ȘI PENTRU STRATUL DE FUNDAȚIE 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 1913/13-83 se stabilește:  
du max. P.M.- greutate volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cm<sup>3</sup>

W<sub>opt</sub> P.M. - umiditatea optimă de compactare, exprimată în %

### **ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE**

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

Du<sub>ef</sub> - greutatea volumică în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm<sup>3</sup>

W<sub>ef</sub> - umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare, gc.

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

7.2. La executia stratului de fundatie se va urmari realizarea gradului de compactare aratat la art. 13.

## **REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE**

### **ART.8. MĂSURI PRELIMINARE**

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

**8.2.** Inainte de începerea lucrărilor de fundație se vor verifica și regla toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație.

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

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

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

## **ART.9. EXPERIMENTAREA EXECUȚIEI STRATURILOR DE FUNDAȚIE**

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

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

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

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

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componentei atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, dacă grosimea prevăzută în proiect se poate executa într-un singur strat sau două și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafațare corectă.

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

In 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 și anume:

- > grosimea maximă a stratului fundației ce poate fi executat pe șantier;
- > condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și 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 folosește tandem de utilaje de același tip, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

**9.4.** În cazul fundației din piatră spartă mare 63-80, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din rulouri compresoare ușoare și rulouri compresoare mijlocii, a numărului minim de treceri ale acestor rulouri pentru cilindrarea uscată până la fixarea pietrei sparte 63-80 și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a spirtului de împănare 16-25, până la obținerea încleștării 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 cea. 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. EXECUȚIA STRATURILOR DE FUNDAȚIE**

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

#### **a. Execuția stratului inferior din balast**

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

Așternerea și nivelarea se vor 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 se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componența 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 execuția stratului de fundație cu balast înghețat.

**10.7.** Este interzisă de asemenea așternerea balastului, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

### **b. Execuția stratului superior din piatră spartă mare 63-80**

**10.8.** Piatra sparta mare se așterne, numai după recepția stratului inferior de balast, care, prealabil așternerii, va fi umezit.

**10.9.** Piatra sparta se așterne și se compactează la uscat în reprize. Până la încăleștarea 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 cilindrării, piatra sparta se împănăază cu split 16-25, care se compactează și apoi urmează umplerea prin înnoire a golurilor rămase după împănare, cu savura 0-8 sau cu nisip.

**10.11.** Până la așternerea stratului imediat superior, stratul de fundație din piatră spartă

mare astfel executat, se acoperă cu material de protecție (nisip grăunțos sau savura). În cazul când stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor și protecția stratului de fundație din piatră spartă mare.

## **B. STRATURI DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL**

**10.12.** Pe terasamentele recepționate, 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.

Așternerea și nivelarea nisipului se fac la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect pentru stratul de fundație. Nisipul așternut se umeștează prin stropire și se cilindrează.

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

Așternerea și nivelarea se fac la șablon 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.

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

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

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

## **ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDAȚIE**

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 suple și semirigide, indicativ CD 31-2002.

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

> compoziția granulometrică a agregatelor

> caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată)

Tabel 7

Nr	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN LUCRU	METODE DE VERIFICARE CONFORM
----	---	--	------------------------------

1	încercarea Proctor modificată - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal		STAS 191 3/1 3-83
2	Determinarea umidității de compactare - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	STAS 191 3/1 -82
3	Determinarea grosimii stratului compactat - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	.
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S - toate tipurile de straturi	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea 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 191 3/1 5-75 STAS 12288-85
6	Verificarea compactării prin încercarea cu p. s. în fața compresorului	minim 3 încercări la o suprafață de 2000 mp	STAS 6400-84
7	Determinarea 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 CD 31-2002

## ***CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE***

### **ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE**

**12.1.** Grosimea stratului de fundație este cea din proiect. Abateră limită la grosime poate fi de maximum  $\pm 20$  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 fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

**12.2.** Lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi  $\pm 5$  cm.

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

**12.3.** Panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcăminții 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 aceleași ca și cele ale îmbrăcăminților

sub care se execută. Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi  $\pm 10$  mm.

### **ART.13. CONDIȚII DE COMPACTARE**

**13.1.** Straturile de fundație 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 execuția straturilor și cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncată în fața 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 fundație 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 1913/13-83:

> 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 fundație se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile, care este de 250 sutimi de mm.

### **RECEPȚIA LUCRARILOR**

### **ART.15. RECEPȚIA PE FAZA DETERMINANTĂ**

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Art. 5, 11, 12, 13 și 14 comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse de proiecte și de caietul de sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control. În urma acestei recepții se încheie "Proces verbal" de recepție pe fază în registrul de lucrări ascunse.

## **ART. 16. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR**

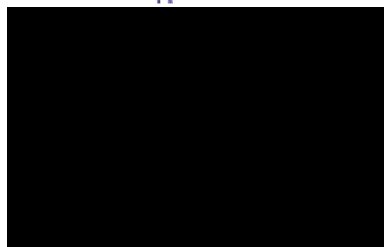
Recepția preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

## **ART.17. RECEPȚIA FINALĂ**

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

Intocmit,

||





# **CAIET DE SARCINI**

## **IMBRĂCĂMINȚI RUTIERE BITUMINOASE CILINDRATE LA CALD**

**ASFALTARE STRĂZI IN SAT COPĂCEȘTI, COMUNA RUGINEȘTI, JUDETUL VRANCEA**



## CAPITOLUL I: GENERALITĂȚI

### Art.1. Obiect-definiții

1.1. Presentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind îmbrăcămințile bituminoase rutiere cilindrate, executate la cald, din mixturii asfaltice preparate cu agregate naturale, filer și bitum neparafinos și cuprinde condițiile tehnice de calitate prevăzute în AND 605 și SR EN 13108, 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 îmbrăcămintă bituminoasă cilindrată la cald se stabilește în proiect de către Proiectant.

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

### Art.2. Definirea tipurilor de mixturi asfaltice

2.1. Îmbrăcămințile 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, la care se utilizează următoarele tipuri de mixturi asfaltice:

- \* MAS 8, MAS <sup>11.2</sup>~~12.5~~, MAS 16 mixturi asfaltice stabilizate;
- \* MAP 16, mixtură asfaltică poroasă;
- \* BA 8, BA <sup>11.2</sup>~~12.5~~, BA 16 betoane asfaltice bogate în criblură;
- \* BAR 16, beton asfaltic rugos;
- \* BAPC 16, beton asfaltic cu pietriș concasat.

- stratul inferior, de legătură, la care se utilizează următoarele tipuri de mixturi asfaltice:

- \* BAD 22.4, beton asfaltic deschis, cu criblură;
- \* BADPC 22.4, beton asfaltic deschis, cu pietriș concasat;

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

2.3. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate realizate cu bitum neparafinos pentru drumuri se vor executa conform SR EN 13108.

Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate realizate cu alte tipuri de mixturi, se vor executa conform următoarelor normative:

AND 539 - stabilizate cu fibră de celuloză;

AND 549 - realizate cu bitum modificat cu polimeri;

AND 553 - realizate cu bitum aditivat.

## CAPITOLUL II: NATURA , CALITATEA ȘI PREPARAREA MATERIALELOR

### Art.3. Agregate

3.1. Pentru Îmbrăcămințile bituminoase se utilizează un amestec de sorturi din agregate naturale neprelucrate și prelucrate care trebuie să îndeplinească, condițiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor după cum urmează:

- cribluri sort 4-8, 8-12,5 (16) sau 16-25, conform SR EN 13043;
- nisip de concasaj 0-4, conform SR EN 13043;
- nisip natural 0-4, conform SR EN 13043;
- pietriș și pietriș concasat, sorturi 4-8, 8-16 și 16-25, conform SR EN 13043;

Clasa minimă a rocii din care se obțin agregatele naturale de carieră, în funcție de clasa tehnică a drumului sau categoria străzi, trebuie să fie conform SR EN 13043.

Caracteristicile fizico-mecanice ale rocii de proveniență a agregatelor naturale de carieră trebuie să fie conform SR EN 13043.

Toate agregatele folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie să fie spălate în totalitate, înainte de a fi introduse în instalația de preparare.

Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în padocuri, prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor.

3.2. Aprovizionarea agregatelor naturale se face după verificarea certificatelor de conformitate care atestă calitatea acestora.

### Art.4. Filer

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

- finețea (conținutul în părții 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 Lianții

**5.1.** Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini

sunt:

- bitum de clasa 35/50, 50/70, 70/100 conform SR EN 12591;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) și clasa 5 (penetrație 40/100) conform SR EN 14023;

Aceștia se aplică în funcție de penetrație, în concordantă cu zonele climatice, astfel:

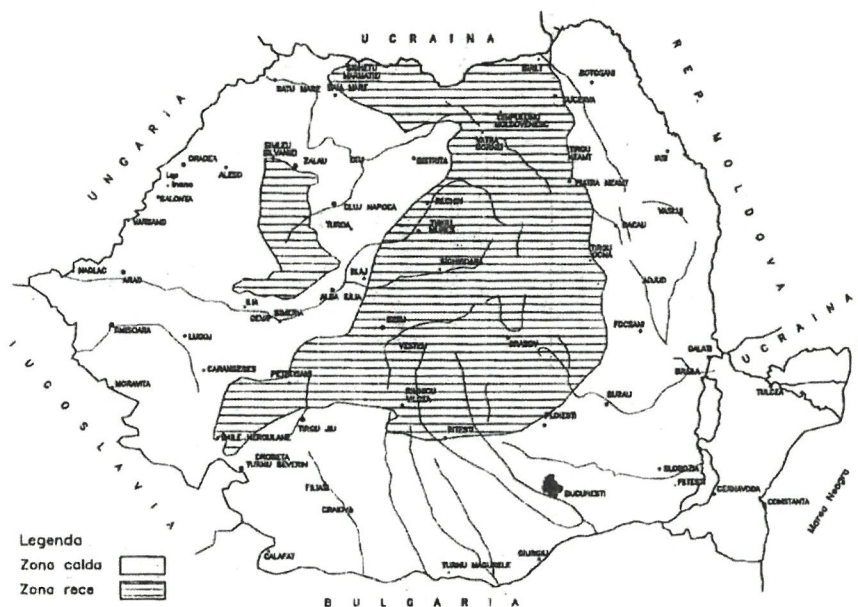
- pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 și 50/70 și bitumuri modificate 25/55 și 45/80;
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile 70/100 și bitumuri modificate 40/100;
- pentru mixturile stabilizate MAS (tip SMA), indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 și bitumuri modificate 45/80.

Mixturi asfaltice utilizate pentru stratul de uzura:

Clasa tehnica a drumului	Stratul de uzura Tipul si simbolul mixturii asfaltice
I, II, III	Mixtura asfaltica stabilizata: MAS <sup>11.2</sup> <del>12.5</del> ; MAS 16
	Mixtura asfaltica poroasa: MAP 16
	Beton asfaltic rugos: BAR 16
IV	Mixtura asfaltica stabilizata: MAS 8, MAS <sup>11.2</sup> <del>12.5</del> ; MAS 16
	Beton asfaltic rugos: BAR 16
V	Beton asfaltic: BA 8; BA <sup>11.2</sup> <del>12.5</del> ; BA 16
	Beton asfaltic cu pietris concasat: BAPC 16

Mixturi asfaltice utilizate pentru stratul de legatura:

Clasa tehnica a drumului	Stratul de uzura Tipul si simbolul mixturii asfaltice
I, II, III	Beton asfaltic deschis: BAD 20; BAD 22.4
IV, V	Beton asfaltic deschis: BAD 20; BAD 22.4
	Beton asfaltic deschis cu pietris concasat: BADPC 22.4
	Beton asfaltic deschis cu pietris sortat: BADPS 22.4



Bitumurile de clasa 35/50, 50/70, 70/100 trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de SR EN 12591 o adezivitate de minimum 80 % față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În cazul contrar se utilizează bitum aditivat.

5.2. Conform Normativului AND 549, pct.1.1.2 și 1.1.3, în scopul creșterii rezistenței la fisurare la temperaturi scăzute, îmbrăcămințile bituminoase, pe drumurile de clasă tehnică I...III și pe străzi de categoria I și II, cu trafic greu și la alte lucrări speciale (locuri de parcare, zone cu accelerări și decelerări frecvente etc.) se vor executa cu bitum modificat cu polimeri.

În cazul utilizării bitumului modificat se vor respecta prevederile Normativului AND 549 și cele din ANEXA NR 1 la prezentul caiet de sarcini.

5.3. În funcție de calitatea bitumului și natura agregatelor, în cazul testelor preliminare se va stabili utilitatea aditivării bitumului.

Se vor utiliza agenți de adezivitate, în cazul în care adezivitatea bitumului pur față de agregatele naturale este mai mică de 80 %, indiferent de clasa tehnică a drumului sau de categoria tehnică a străzii, la care se folosește.

Prepararea bitumului modificat aditivat se efectuează conform Normativului AND 553.

**5.4.** Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, astfel:

- bitumul se depozitează în rezervoare metalice prevăzute cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de înregistrare a temperaturilor (pentru ulei și bitum), gură de aerisire, pompe de reciclare;

- bitumul modificat cu polimeri se depozitează în recipiente metalici verticali, prevăzuți cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de recirculare sau agitare permanentă, pentru evitarea separării componentelor și sistem de înregistrare a temperaturii. Se recomandă ca perioada de stocare să nu depășească maximum 2 zile, iar temperatura bitumului modificat pe perioada de depozitare trebuie să fie de minimum 140 °C;

- bitumul aditivat se depozitează în rezervoare metalice prevăzute cu sistem de încălzire cu ulei, pompe de recirculare, sistem de înregistrare a temperaturii (pentru ulei și bitum), gură de aerisire. Se recomandă ca perioada de stocare să nu depășească 3 zile, iar temperatura bitumului aditivat pe perioada de depozitare să fie (120... 140)°C.

**5.5** Pentru amorsări și badijonări se va folosi emulsie bituminoasă cu rupere rapidă sau bitum tăiat, cu respectarea prevederilor STAS 8877/1 și SR EN 13808. Emulsia bituminoasă cationică se va depozita în rezervoare metalice verticale, curățate în prealabil, prevăzute cu pompe de recirculare și eventual cu sistem de încălzire.

#### **Art.6 Aditivi**

Aditivii utilizați pentru prepararea bitumului aditivat folosit la execuția îmbrăcăminților 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:

- să 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 Beneficiarului. Pentru fiecare aditiv la care se cere aprobarea, Antreprenorul va prezenta agreementul tehnic și certificatul de conformitate al calității.

#### **Art.7 Controlul calității materialelor înainte de anrobare**

Materialele destinate fabricării mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămințile bituminoase, se verifică în conformitate cu prescripțiile din standardele în vigoare ale materialelor respective și SR EN 13108, pentru asigurarea condițiilor arătate la art. 3, 4, 5 și 6 din prezentul caiet de sarcini.

### **CAPITOLUL III: MODUL DE FABRICARE A MIXTURILOR**

#### **Art.8. Compoziția 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 1.

Tabelul 1

Tipul mixturii asfaltice	Agregate naturale utilizate
Mixturi asfaltice stabilizate MAS	- criblură sort 4-8 și 8-12,5 sau 8-16 - nisip de concasare sort 0-4 - filer
Mixtură asfaltică poroasă MAP	- criblură sort 4-8 și 8-16 - nisip de concasare sort 0-2 sau 0-4 - filer
Beton asfaltic rugos BAR	- criblură sort 4-8 și 8-16 - nisip de concasare sort 0-4 - filer
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
Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC	- pietriș concasat sort 4-8, 8-16 - nisip natural sort 0-4 - filer
Beton asfaltic deschis cu criblură BAD	- criblură sort 4-8, 8-16, 16-20 sau 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4 - filer
Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC	- pietriș concasat sort 4-8, 8-16, 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4 - filer
Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS	- pietriș sort 4-8, 8-16 și 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4

Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe baza unui studiu preliminar aprofundat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice precizate în prescripțiile tehnice impuse de caietul de sarcini. Studiul îl face Antreprenorul în cadrul laboratorului său autorizat.

**8.2.** Formula de compoziție, stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, susținută de studiile și încercările efectuate împreună cu rezultatele obținute se supune aprobării Beneficiarului.

Aceste studii comportă cel puțin încercarea Marshall (stabilitatea la 60<sup>0</sup> C; indicele de curgere - fluaj - la 60<sup>0</sup> C, densitatea aparentă, absorbția de apă), pentru cinci conținuturi de liant repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant prestabilit. La confecționarea epruvetelor Marshall conform SR EN 12697/27:2002, numărul de lovituri vor fi de 75 pentru straturile de îmbrăcăminte la drumuri de clasa tehnică I, II, III (respectiv străzi de categoria I, II, III) și 50 lovituri pentru straturile de îmbrăcăminte pentru celelalte clase și categorii.

După verificarea caracteristicilor obținute pentru compoziția propusă, Beneficiarul, dacă nu are obiecțiuni sau eventuale propuneri de modificare, acceptă formula propusă de Antreprenor. Toate dozajele privind agregatele și filerul, sau unele adaosuri, sunt stabilite în funcție de greutatea totală a materialului granular în stare uscată, inclusiv părțile fine; dozajul de bitum se stabilește la masa totală a mixturii.

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

**8.4.** Granulozitatea agregatelor naturale care trebuie să fie asigurată pentru fiecare tip de mixtură asfaltică este indicată în tabelul 4 și în figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6.

**8.5.** Conținutul optim de liant se stabilește prin studiile preliminare de laborator conform SR EN 13108 și trebuie să se încadreze între limitele recomandate în tabelul 2.



Tabelul 2

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținutul de liant din masa mixturii asfaltice %
Strat de uzură	MAS 8	min. 6,5
	MAS 12.5	min. 6,0
	MAS 16	min. 5,9
	BAR 16	5,7...6,2
	BA 12,5 BA 16	5,7...6,5
	BA 16, BA 16a	6,0.7,0 6,3.7,3 6,5.7,5
	BA 8	6,0.7,2
	BAPC 16	5,7.7,0
Strat de legătură	MAP 16	4.6
	BAD 20	min. 4,5
	BAD 22.4	
	BADPC 22.4	
	BADPS 22.4	

8.7. Raportul fier - liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice este conform tabelului 3.

Tabel 3

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport fier:liant (recomandat)
Strat de uzură	Betoane asfaltice rugoase	1,4...1,8
	Betoane asfaltice	1,3 ... 1,8
	Betoane asfaltice cu pietriș concasat	1,3.1,8
	Mixtură asfaltică stabilizată	1,1.2,3
	Mixtură asfaltică poroasă	1,2.2,2
Strat de legătură	Betoane asfaltice deschise	0,7.1,4

Tabel 4

Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură										Strat de legătură				
	Tipul mixturii asfaltice														
	BA 12,5	BA 16	MAP 16	BAR 16	BAPC 16	BAD 20	BAD 22.4	BADPC 22.4	BADPS 22.4						
Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	7.14	8.13	2.10		8.13		00 m			00 m				00 m	
Cribluri cu dimensiunea sub 2 mm %			5.25												
Filer și nisip fracțiunea (0,1-4) mm, %	Diferență până la 100%														
Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	34.58	34.58		47.61		55.72	55.72								
Pietriș concasat cu dimensiunea peste 8 mm, %					15.34					39.58					
Pietriș sortat cu dimensiunea peste 8 mm, %															39.58

## Art.9. Caracteristici fizico-mecanice

9.1. 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 așternerea pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminții gata executate.

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

9.2. În lipsa unor dispoziții contrare prevederilor caietului de sarcini speciale, caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice preparate cu bitum

neparafinos pentru drumuri și cu bitum aditivat, trebuie să îndeplinească, în timpul studiului de laborator și în timpul controalelor de fabricație, condițiile arătate în tabelele 7 și 8.

Tabelul 7

Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de uzură/ clasa tehnica drum	
	I-II	III-V
Caracteristici pe cilindri confecționați la presa de compactare giratorie:		
Volum de goluri la 80 girații, %, max	5,0 Tabelul 8	6,0
Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) -deformația la 50°C, 300 Kpa și 10000 impulsuri, ^m/m, maxim -viteza de deformație la 50°C, 300 Kpa și 10000 impulsuri, ^m/m, maxim	20000 1	30000 2
Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, Mpa, minim	4600	4100
Caracteristici pe placi confectionate in laborator sau pe carote din imbracaminte		
Rezistenta la deformații permanente, 60° C (ornieraj) -viteza de deformatie la ornieraj, mm/1000 cicluri - adancimea fagasului, % din grosimea inițială a probei	0,5 5	0,7 7

Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de legătură/ clasă tehnica drum	
	I-II	III-V
Caracteristici pe cilindri confecționați la presa de compactare giratorie:		
Volum de goluri la 120 girații, %, max	9,5	10,5
Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) -deformația la 40°C, 200 Kpa și 10000 impulsuri, ^m/m, maxim -viteza de deformație la 40°C, 200 Kpa și 10000 impulsuri, ^m/m, maxim	20000 2	30000 3
Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, Mpa, minim	5000	4500
Rezistenta la oboseală, proba cilindrică solicitată la intindere indirecta: numar minim de cicluri pana la fisurare la 15°C	400000	300000
Rezistenta la oboseala, epruvete trapezoidale sau prismatice e <sup>6</sup> 10 <sup>-6</sup> , minim	100	150

**9.4.** Caracteristicile fizico - mecanice ale mixturilor asfaltice poroase trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 10.

Tabelul 10

Caracteristică	MAP 16
	Volum de goluri la 80 giratii, % minim
Sensibilitatea la apă, SR EN 12697-12 metoda A, % minim	70
Pierdere de material, SR EN 12697-17, % maxim	30
Permeabilitatea orizontală SR EN 12697-19, $10^{-3}$ m/s	0,1-4
Permeabilitatea verticală SR EN 12697-19, $10^{-3}$ m/s	0,1-4

**9.5.** Determinarea caracteristicile fizico - mecanice pe epruvete cilindrice tip Marshall, ale mixturilor asfaltice cu bitum, bitum modificat și bitum aditivat se face conform SR EN 12697/27:2002 și SR EN 12697/14:2002.

**9.6.** Caracteristicile prevăzute în tabelele 7, 8, 9 și 10 se determină conform metodologiilor prevăzute de reglementările tehnice în vigoare.

**9.7.** Bitumul conținut în mixtura asfaltică prelevată pe parcursul execuției lucrărilor, de la malaxor sau de la așternere, trebuie să prezinte un punct de înmuiere IB cu maximum  $9^{\circ}$  C mai mare decât bitumul inițial utilizat la prepararea mixturii asfaltice respective.

Determinarea punctului de înmuiere IB se face conform SR EN 1427:2007

Prelevarea mixturii asfaltice se face conform SR EN 12697-27, iar pregătirea probelor de mixtură asfaltică în vederea extragerii bitumului din mixtura asfaltică se face conform SR EN 12697-28.

Extragerea și recuperarea bitumului din mixtură, pentru determinarea acestuia, se face conform SR EN 12697-1, SR EN 12697-3 și SR EN 12697-4. În cazul în care nu se dispune de aparatura prevăzută de SR EN 12697-3 sau SR EN 12697-4, recuperarea bitumului se face conform STAS SR EN 12697/14:2002.

#### **Art.10. Stația de asfalt**

Stația de asfalt va trebui să fie dotată și să prezinte caracteristici tehnice care să permită obținerea performanțelor cerute de diferite categorii de mixturi prevăzute de Caietul de sarcini.

**10.1.** Instalația de preparare a mixturilor asfaltice

**10.1.1.** Centralele de preparare trebuie să fie automatizate și dotate 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.

Resortarea este obligatorie pentru instalațiile în flux discontinuu.

În cazul instalațiilor în flux continuu, corecția de umiditate, respectiv corelarea cantității de agregat natural total cu cantitatea de bitum introdusă în uscător-malaxor se face automat, pe computer.

**10.1.2.** Indiferent de tipul instalației, aceasta trebuie dotată cu sisteme de înregistrare și afișare a temperaturii bitumului a agregatelor naturale și a mixturii asfaltice și să asigure o precizie a dozării de +3% pentru agregatele naturale și de +2% pentru bitum și filer.

În cazul dozării volumetrice a bitumului se va ține seama de faptul că densitatea acestuia, variază cu temperatura astfel încât la 150<sup>0</sup>.. 180<sup>0</sup> C, 1 kg de bitum rutier are un volum de (1,09...1,11) l.

**10.1.3.** Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să aibă capacitatea de fabricație de minimum 80 t/h la o umiditate de 5 %.

**10.2.** Stocarea, încălzirea și dozarea bitumului

**10.2.1.** Stația de asfalt trebuie să aibă rezervoare pentru depozitarea unei cantități de bitum mai mare sau cel puțin egală cu media zilnică de consum. Fiecare dintre rezervoare trebuie să aibă un indicator de nivel gradat și un dispozitiv de încălzire a liantului până la temperatura necesară, evitându-se supraîncălzirea acestuia.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste 190<sup>0</sup> C, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

**10.2.2.** Pentru controlul temperaturii, rezervoarele calde, recipientele de bitum și echipamentul de uscare trebuie să fie dotate cu termometre, a căror funcționare trebuie verificată frecvent. Datele privind verificările trebuie trecute într-un registru specific.

**10.2.3.** Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să fie dotată cu un sistem automat de alimentare și dozare a bitumului.

Abateră pentru conținutul de bitum față de dozajul stabilit prin rețeta aprobată de Inginer privind compoziția mixturii asfaltice este de + 0,3 %.

**10.3.** Stocarea și dozarea filerului

La stația de asfalt, filerul trebuie depozitat în silozuri prevăzute cu dispozitive de alimentare și extragere corespunzătoare (pneumatică), care să permită dozarea filerului, cu toleranța (pe volum) de + 1,5 % față de dozajul din rețeta aprobată de Inginer. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

**10.4.** Stocarea, dozarea, uscarea și încălzirea agregatelor

**10.4.1.** Antreprenorul va trebui să asigure stocarea a cel puțin o treime din agregatele necesare lucrării pentru 1 an de lucru.

Depozitarea se va face pe sorturi, în silozuri de tip descoperit, etichetate, pe platforme amenajate cu pereți despărțitori pentru evitarea contaminării sorturilor. Zona în care sunt depozitate agregatele trebuie să fie ușor accesibilă și cu scurgerea apelor asigurată.

Platformele trebuie să fie pavate cu beton de ciment sau asfalt, și suficient de late, astfel încât să permită depozitarea volumului de agregate necesar lucrărilor,

având în vedere că depozitele nu trebuie să fie mai înalte de 6 m și cu raport de lungime/lățime de 3.

10.4.2. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să dispună de echipamentul mecanic necesar pentru alimentarea uniformă a agregatelor astfel încât să se mențină o producție constantă.

Agregatele trebuie să fie dozate gravimetric iar instalația de dozare trebuie să permită alimentarea agregatelor conform rețetei aprobată de inginer privind compoziția mixturii asfaltice, cu abaterile admise față de granulozitatea prescrisă din tabelul 11 conform SR EN 13108.

Tabelul 11

Fracțiunea, mm	Abateri admise față de dozaj, %
25.31,5	±5
16.25	±5
8.16	±5
4.8	±5
1.4	±4
0,20.0,63	±3
0,1.0,2	±2
0,063...0,1	±1,5
0.0,063	±1,0
Bitum	±0,2

10.4.3. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice va fi dotată și cu echipament mecanic necesar pentru uscarea și încălzirea agregatelor.

### 10.5. Malaxarea

Instalația de preparare a mixturilor trebuie să fie echipată cu un malaxor capabil de a produce mixturi asfaltice omogene. Dacă, cuva malaxorului nu este închisă, ea trebuie să fie prevăzută cu o capotă pentru a împiedica pierderea prafului prin dispersie.

Instalația trebuie să fie prevăzută cu un sistem de blocare pentru împiedicarea golirii malaxorului înainte de terminarea duratei de malaxare.

Durata de malaxare va fi funcție de tipul de instalații de preparare și tipul de mixturi și se va stabili în cadrul operațiunii de reglare a stației de asfalt înaintea începerii fabricației.

### 10.6. Stocarea și încărcarea mixturilor

La ieșirea din malaxor trebuie amenajate dispozitive și luate măsuri speciale pentru evitarea segregării mixturii asfaltice în timpul stocării și/sau la încărcarea în mijloace de transport.

Dacă se folosește buncăr de stocare, acesta va trebui să fie încălzit.

### Art.11. Fabricarea mixturilor asfaltice

Fabricarea mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămințile rutiere bituminoase va trebui realizată numai în stații automate de asfalt.

**11.1.** O atenție deosebită se va da în special respectării prevederilor privind conținutul de liant și se va urmări prin, observații vizuale, ca anrobarea celor mai mari granule să fie asigurată într-un mod corespunzător.

**11.2.** Conform SR EN 13108, temperaturile diferitelor tipuri de bitumuri la prepararea mixturilor asfaltice trebuie să fie cuprinse între valorile:

- 160<sup>0</sup> C la 170<sup>0</sup> C pentru mixturi cu bitum rutier neparafinos.
- 170<sup>0</sup> C la 180<sup>0</sup> C pentru mixturi cu bitum modificat cu polimeri.

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcăminților rutiere bituminoase în zone climaterice reci.

Se interzice încălzirea agregatelor peste 190<sup>0</sup> C, pentru a evita arderea liantului.

Conținutul de apă al agregatelor după uscare, trebui să nu depășească 0,5 % și trebuie verificat cel puțin odată pe zi.

**11.3.** După încălzirea agregatelor naturale în uscător, acestea se resortează pe ciururile instalației apoi se cântăresc, conform dozajelor stabilite și se introduc în malaxor unde se amestecă, cu filerul rece, dozat separat. Se introduce bitumul încălzit, dozat în prealabil și se continuă amestecarea.

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

11.4 Conform SR EN 13108, temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie să fie cuprinsă între următoarele valori:

- 160<sup>0</sup> C la 175<sup>0</sup> C pentru mixturi cu bitum rutier neparafinos.;
- 170<sup>0</sup> C la 180<sup>0</sup> C pentru mixturi cu bitum modificat cu polimeri

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcăminților rutiere bituminoase în zone climatice reci.

Toleranța admisă a temperaturii asfaltice la ieșirea din malaxor este de + 5 %.

Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor va fi stabilită astfel ca, ținând seama la răcirea care are loc în timpul transportului și a așteptărilor în condițiile climatice concrete, să se asigure temperatura cerută la așternerea și compactarea mixturii.

## **Art.12. Controlul fabricației**

Controlul calității mixturilor asfaltice trebuie făcut prin verificări preliminare, verificări de rutină

în timpul execuției și verificări în cadrul recepției la terminarea lucrărilor, cu frecvența menționată în tabelul 12.

Tabelul 12

Faza	Natura controlului sau verificării	Frecvența controlului sau a verificării			
		A	B	C	
Studiu	Studiul compoziției mixturii	x			pentru fiecare tip de produs
Execuție	Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii, inclusiv stabilirea duratei de malaxare	x	x		înaintea începerii fabricației fiecărui tip de mixtură
	Încadrarea agregatelor în zona de granulozitate indicată în caietul de sarcini pentru tipul de mixtură asfaltică proiectat, inclusiv starea de curățenie (conținutul de impurități) a agregatelor		x		la începutul campaniei de lucru sau ori de câte ori se utilizează alte agregate
	Temperatura liantului la introducerea în malaxor		x		permanent
	Temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din toba de uscare		x		permanent
	Funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare		x		La începutul fiecărei zile de lucru
	Granulozitatea amestecului de agregate naturale la ieșirea din malaxor, înaintea de adăugarea liantului (aceasta trebuie corelată cu		x		Zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a
	dozajul de bitum stabilit pentru mixtură, inclusiv abaterile admisibile la conținutul de liant)				mixturilor asfaltice
	Temperatura mixturilor asfaltice la preparare		x		În fiecare oră a programului de lucru
	Încadrarea dozajului de bitum în dozajul stabilit în laborator		x		Zilnic, prin extracții
	Verificarea compoziției mixturii asfaltice: granulozitatea agregatelor și dozajul de bitum, care trebuie să corespundă dozajelor stabilite de laborator, cu toleranțe admise indicate în tabelul 11		x		Zilnic
	Caracteristicile fizico-mecanice: Stabilitate (S) la 60°C Indice de curgere, Fluaj Densitate aparentă, Marshall Absorbție de apă, Marshall			x	Câte o probă de 20 kg la fiecare 200-400 tone de mixtură, în funcție de productivitatea stației

## CAPITOLUL IV: MODUL DE PUNERE ÎN OPERĂ

### Art.13 Transportul mixturilor asfaltice

**13.1.** Transportul pe șantier 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 durată de peste 30 minute, indiferent de anotimp, precum și pe vreme rece (+10<sup>0</sup> C...+15<sup>0</sup> 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, păcură, etc.) este interzisă.



**13.2.** Volumul mijloacelor de transport, este determinat de productivitatea instalației de preparare a mixturii asfaltice și de punerea în operă, astfel încât să fie evitate întreruperile procesului de execuție a îmbrăcăminții.

#### **Art.14. Lucrări pregătitoare**

##### **14.1. Pregătirea stratului suport**

**14.1.1.** Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și îmbrăcămintea bituminoasă trebuie îndepărtat.

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

**14.1.2.** După curățare se vor verifica, cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție.

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

**14.1.3.** Compactarea și umiditatea trebuie să fie uniformă pe toată suprafața stratului suport.

**14.1.4.** Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

##### **14.2. Amorsarea**

**14.2.1.** La executarea îmbrăcăminților bituminoase se vor amorsa rosturile de lucru și 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 funcție de natura stratului suport.

**14.2.2.** Stratul suport se va amorsa obligatoriu în următoarele cazuri:

- pentru strat de legătură pe stratul de bază din mixtură asfaltică sau pe stratul suport din îmbrăcăminții asfaltice existente;

- pentru strat de uzură pe strat de legătură când stratul de uzură se execută la interval mai mare de trei zile de la execuția stratului de legătură.

După amorsare se așteaptă timpul necesar pentru ruperea și uscarea emulsiei bituminoase.

**14.2.3.** În funcție de natura stratului suport, cantitatea bitumului pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie 0,3...0,5 kg/mp.

Caracteristicile emulsiei trebuie să fie de așa natură încât ruperea să fie efectivă înaintea așternerii mixturii bituminoase.

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

**14.2.4.** Amorsarea se va face în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m.

**14.2.5.** La îmbrăcămințile 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 lățime de

minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic. În cazul în care stratul suport din 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.15. Așternerea**

**15.1.** Așternerea mixturilor asfaltice se face în perioada martie-octombrie la temperaturi atmosferice de peste 10° C, în condițiile unui timp uscat. La utilizarea bitumului tip D 60/80 așternerea se face până la 15 septembrie.

**15.2.** Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare-finișoare prevăzute cu un sistem de nivelare automat pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III și care asigură o precompactare. În cazul lucrărilor executate în spații înguste (zona casetelor) așternerea mixturilor asfaltice se poate face manual. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

**15.3.** 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 la curățirea buncărului și grinzii vibratoare a repartizatorului.

Această operație se face în afara zonelor pe care urmează a se așterne mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal.

**15.4.** Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 13.

Tabelul 13

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

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.

**15.5.** Mixtura asfalică trebuie așternută continuu, în mod uniform, atât din punct de vedere al grosimii cât și cel afânării.

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

**15.6.** 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.

**15.7.** Viteza de așternere cu finisorul trebuie să fie adaptată cadenței de sosire a mixturilor de la stație și cât se poate de constantă ca să se evite total întreruperile.

**15.8.** Antreprenorul trebuie să dispună de un personal calificat pentru a corecta eventuale denivelări, imediat după așternere, cu ajutorul unui aport de material proaspăt depus înainte de compactare.

**15.9.** În buncărul utilajului de așternere, trebuie să existe în permanență, suficientă mixtură necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

**15.10.** La executarea îmbrăcăminților 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 așterne, 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 întrețesut.

**15.11.** 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 așternerea și compactarea noii mixturii asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

#### **Art. 16. Compactarea**

**16.1.** 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.

**16.2.** 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 de grosimea stratului de îmbrăcăminte.

Această experimentare se face înainte de începerea așternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturii 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 cheltuiela 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 așternere, fără ca aceasta să fie inferioară celei minime fixată în articolul precedent.

**16.3.** Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim.

**16.4.** Conform SR EN 13108, 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			
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14

Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu șorțuri de protecție.

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

**16.5.** Operația de compactare a mixturilor asfaltice trebuie astfel executată astfel încât să se obțină valori optime pentru caracteristicile fizico - mecanice de deformabilitate și suprafațare.

**16.6.** 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 șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a se evita vălurirea îmbrăcăminții și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizorului. 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.

**16.7.** Suprafața stratului se controlează în permanență, iar micile denivelări care apar pe suprafața îmbrăcăminții vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

**16.8.** Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu șorțuri de protecție.

#### **Art.17. Tratarea suprafeței îmbrăcăminții**

Pentru sectoarele ce se execută după 1 octombrie sau executate înainte de această dată în zonele umbrite și cu umiditate excesivă sau cu trafic redus, suprafața îmbrăcăminții 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 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 de nisip 3...5 kg/mp

## Art.17. Controlul punerii în operă

**17.1.** În cursul execuției îmbrăcăminților rutiere bituminoase, trebuie să se verifice cu frecvența menționată mai jos următoarele:

- pregătirea stratului suport: zilnic la începerea lucrărilor pe sectorul respectiv;
- temperaturile mixturilor asfaltice la așternerea și compactare: cel puțin de două ori pe zi;
- modul de compactare: zilnic;
- modul de execuție a rosturilor: zilnic.

**17.2.** Verificarea caracteristicilor fizico - mecanice ale mixturilor asfaltice se face pe epruvete Marshall prelevate de la malaxor sau de la așternere, înainte de compactare : câte o probă de 20 kg pentru fiecare 200...400 tone de mixtură asfaltică, indiferent de tipul mixturii, în funcție de productivitatea instalației.

**17.3.** Verificarea calității stratului bituminos executat se va face pe o placă de minimum (40 x 40) cm pentru fiecare 7.000 m<sup>2</sup> suprafață executată (conform SR EN 13108) pe care se vor determina următoarele caracteristici:

- la toate tipurile de mixturi asfaltice, pentru stratul de uzură și stratul de legătură:
  - densitatea aparentă
  - absorbția de apă
  - gradul de compactare aceste caracteristici trebuie să fie conforme cu cele din tabelul 15.

Tabelul 15

Tipul mixturii asfaltice	Densitatea aparentă, kg/m <sup>3</sup> , min	Absorbția de apă, %, vol.	Grad de compactare, %, min
Mixtură asfaltică stabilizată: MAS 8, MAS 12,5 MAS 16	2300	2.6	97
Beton asfáltic rugos BAR 16	2300	4.7	97
Mixtură asfáltică poroasă MAP 16	2250	-	97
Beton asfáltic: BA 8, BA 12,5 BA 16, BAPC 16	2250	2.5	97
Beton asfáltic deschis: BAD 20, BAD 22.4, BADPC 22.4, BADPS 22.4	2200	3...8	96

- rezistența la deformații permanente.

Rezistența la deformații permanente se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la ornieraj și/sau adâncimea fâgașului, la temperatura de 45<sup>0</sup> C pentru zona climaterică rece și respectiv de 60<sup>0</sup> C pentru zona climaterică caldă, conform metodologiei stabilite de reglementările tehnice în vigoare. Valorile admisibile, în funcție de trafic, sunt prezentate în tabelul 16.

Tabelul 16

Numărul mediu de vehicule <sup>1)</sup>	Viteza de deformare la ornieraj (VDOP), mm/h, max.		Adâncimea fâgașului, mm, max.	
	Temperatura		Temperatura	
	45°C	60°C	45°C	60°C
<1500	6,0	8,0	6,0	9,0
1500.3000	4,0	6,0	5,0	8,0
3000.6000	2,0	3,5	4,0	7,0
>6000	<2,0	<3,5	<4,0	<7,0

NOTA: Vehicule de transport marfă și autobuze, în 24 h calculate, pentru traficul de perspectivă.

## Art.18. Controlul compactării

**18.1.** În cursul execuției compactării, Antreprenorul trebuie să vegheze în permanență la:

- etapele execuției să fie cele stabilite la încercări;
- utilajele prescrise atelierului de compactare să fie efectiv pe șantier și în funcțiune continuă și regulată;

elementele definite practic în timpul încercărilor (sarcina fiecărui utilaj, planul de mers, viteza, presiunea în pneuri, distanța maximă de depărtare între finisor și primul compactor cu pneuri) să fie respectate cu strictețe.

Beneficiarul lucrării își rezervă dreptul ca, în cazul unui autocontrol insuficient din partea Antreprenorului, să oprească lucrările pe șantier până când Antreprenorul va lua măsurile necesare de remediere

**18.2.** Cantitatea compactării straturilor îmbrăcăminților bituminoase, se va determina de către Antreprenor, pe tot parcursul execuției, prin analize de laborator sau in situ.

Verificarea gradului de compactare în laborator se efectuează pe epruvete formate din probe intacte, prelevate din îmbrăcăminte (pe fiecare strat în parte), prin determinarea densității aparente pe plăcuțe sau carote și raportarea acesteia la densitatea aparentă a aceluiași tip de mixtură asfaltică prelevată de la malaxor sau așternere (înainte de compactare).

Gradul de compactare este stabilit de raportul dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat și densitatea aparentă determinată pe cilindrii Marshall pregătiți în laborator, din aceeași mixtură asfaltică.

În cazul analizelor de laborator se determină densitatea aparentă, absorbția se apă și gradul de compactare al mixturilor asfaltice din care sunt realizate îmbrăcămințile. Determinările se vor face conform SR EN 12697/27:2002, SR EN 12697/6:2002 și SR EN 12697/14:2002.

Probele intacte, se iau în prezența delegatului Antreprenorului și Beneficiarului, la aproximativ 1 m de la marginea îmbrăcăminții, încheindu-se un proces verbal. Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese astfel încât ele să prezinte cât mai corect aspectul calitativ al îmbrăcăminții executate.

Pentru caracterizarea unor sectoare, limitate și izolate cu defecțiuni vizibile, stabilite de Inginer sau de comisia de recepție se pot preleva probe suplimentare, care vor purta o mențiune specială.

Condițiile tehnice pentru aceste caracteristici sunt prezentate în tabelul 15.

#### **Art.19 Reglarea nivelmentului**

Atunci când caietul de prescripții speciale prevede o reglare a nivelmentului în raport cu repere independente șoselei, verificarea cotelor este făcută în contradictoriu, pe suprafețe corespunzătoare a fiecărui zi de lucru, în ax și la margine (între 0,2 și 0,3 m de la marginea stratului) ca și în fiecare dintre profilurile transversale ale proiectului și eventual în toate celelalte puncte fixate de Inginer.

Toleranța pentru carturile constatate în raport cu cotele prescrise pentru ambele straturi (de legătură și/sau de uzură) este de +/- 1,5 cm.

Dacă toleranțele sunt respectate în 95 % din punctele controlate, reglarea este considerată convenabilă.

## **CAPITOLUL V : CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE ALE ÎMBRĂCĂMINTEI EXECUTATE**

#### **Art.20 Caracteristicile suprafeței îmbrăcăminteii**

Îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată la cald trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 17.

Tabelul 17

Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de încercare
<b>Planeitatea în profil longitudinal.<sup>1)</sup></b>		Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate
Indice de planeitate, IRI, m/km:		
- drumuri de clasă tehnică I.. II	<1,0	
- drumuri de clasă tehnică III	<1,5	
- drumuri de clasă tehnică IV	<2,5	
- drumuri de clasă tehnică V	<3,0	
<b>Uniformitatea în profil longitudinal.<sup>1)</sup></b>		SR EN 13036-7
Denivelări admisibile măsurate sub dreptarul de 3 m, mm		
- drumuri de clasă tehnică I...II	<3,0	
- drumuri de clasă tehnică III	<4,0	
- drumuri de clasă tehnică IV...V	<5,0	



<b>Uniformitatea in profil transversal mm/m</b>		Echipamente electronice omologate sau metoda sablonului
-drumuri de clasa tehnica I...III	+2,0	
-drumuri de clasa tehnica IV...V	+3,0	
<b>Rugozitatea suprafetei</b>		SR EN 13036-4
Aderenta suprafetei. Incercarea cu pendul SRT, unități PTV:		
- drumuri de clasă tehnică I.II	>80	
- drumuri de clasă tehnică III	>75	
- drumuri de clasă tehnică IV.V	>70	
Adancimea medie a macrotexturii metoda volumetrica MTD (pata de nisip), adancime textura, mm:		SR EN 13036-1 SR EN ISO 13473-1
- drumuri de clasă tehnică I.II	>1,2	
- drumuri de clasă tehnică III	>0,8	
- drumuri de clasă tehnică IV.V	>0,6	
Adancimea medie a macrotexturii metoda profilometrica MPD, adancimea medie profil exprimata in coeficient de frecare <sup>GT</sup> :		Reglementari tehnice in vigoare, cu aparatul de masura Grip Tester, masuratori efectuate la 50 km/h cu un debit de apa de 11 litri/min
- drumuri de clasă tehnică I.II	>0,45	
- drumuri de clasă tehnică III	>0,41	
- drumuri de clasă tehnică IV.V	>0,35	
<b>Omogenitatea suprafetei</b>	Vizual: aspect fara degradari sub forma de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, slefuite	

## Art.21. Elemente geometrice și abateri limită

Verificarea elementelor geometrice include și îndeplinirea condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, înainte de așternerea mixturilor asfaltice, în conformitate cu prevederile STAS 6400.

21.1. Grosimea straturilor trebuie să fie cea prevăzută în profilul transversal tip din proiect.

Verificarea grosimii îmbrăcăminții se face în funcție de datele înscrise în buletinele de analiză

întocmite pe baza încercării probelor din îmbrăcămintea gata executată, iar la aprecierea comisiei de recepție prin maximum două sondaje pe km, efectuate la 1 m de la marginea îmbrăcăminții.

Abaterile limită locale admise în minus față de grosimea prevăzută în proiect, pentru fiecare strat în parte, pot fi de maximum 10 %. Abaterile în plus nu constituie motiv de respingere a lucrării.

21.2. Lățimile straturilor vor fi cele prevăzute în proiect. Eventuale abateri limită locale admise pot fi de maximum + 50 mm.

21.3. Pantele profilului transversal și ale celui longitudinal sunt indicate în proiect.

Abaterile limită admise la pantele profilurilor transversale pot fi cuprinse în intervalul + 5mm/m, atât pentru stratul de legătură cât și pentru stratul de uzură la drumuri și în intervalul + 2,5 mm/m pentru străzi cu mai mult de 2 benzi pe sens.

21.4. Abaterile limită locale la cotele profilului longitudinal sunt de +5mm față de cotele profilului proiectat și cu condiția respectării pasului de proiectare prevăzut.

## **CAPITOLUL VI:**

### **RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

#### **Art.22 Recepția pe faze determinante**

Recepția pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de legătură și de uzură, se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volumul 4 din 1996.

#### **Art.23. Recepția preliminară (la terminarea lucrărilor)**

Recepția preliminară a lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94. Comisia de recepție examinează lucrările executate față de documentația tehnică aprobată și documentația de control întocmită în timpul execuției.

Verificarea uniformității suprafeței de rulare se face conform pct. 19.

Verificarea cotelor profilului longitudinal se face în axa drumului pe minimum 10 % din lungimea traseului.

La străzi cota în axă se verifică în proporție de 20 % din lungimea traseului, iar cotele rigolelor, pe toată lungimea traseului în punctele de schimbare ale declivităților.

Verificarea grosimii se face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții.

Evidența tuturor verificărilor în timpul execuției lucrărilor face parte din documentația de control a recepției preliminare.

În perioada de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive, care este de un an de la data recepției preliminare a îmbrăcăminții, toate eventualele defecțiuni ce vor apare se vor remedia de către Antreprenor.

#### **Art.24. Recepția finală**

Recepția finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 273/94 după expirarea perioadei de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive.

Intocmit



# **CAIET DE SARCINI**

## **PODEȚE TUBULARE DIN ȚEAVĂ CORUGATĂ**

# CUPRINS

## **1. GENERALITATI**

- 1.1. Recepționarea tevilor
- 1.2. Identificarea produselor

## **2. MANIPULARE, TRANSPORT, DEPOZITARE**

- 2.1. Manipulare
- 2.2. Transport
- 2.3. Depozitare

## **3. PUNEREA ÎN OPERA**

- 3.1. Adâncimea de montare a rețelei
- 3.2. Condiții generale pentru tranșee
- 3.3. Tipul de material de umplere
- 3.4. Manevrarea conductelor
- 3.5. Pozarea conductelor
  - 3.5.1 Deviația de la linearitate
- 3.6. Pozarea caminelor
  - 3.6.1. Cămine livrate de Euro
  - 3.6.2. Confecționarea caminelor pe șantier

## **4. MODURI DE CUPLARE A ȚEVIILOR CORUGATE CU PEREȚI DUBLI**

- 4.1. Cuplarea prin sudură cap la cap
- 4.2. Cuplarea cu mufă integrate
- 4.3. Cuplarea țevelor corugate cu alte tipuri de țevi
- 4.4. Cuplarea coturilor, racordurilor și reducățiilor
- 4.5. Cuplarea la cămine
  - 4.5.1. Cuplarea la cămine din material plastic
  - 4.5.2. Cuplarea la cămine din beton

## **5. CONDIȚII STANDARD ȘI PARAMETRI DE POZARE**

- 5.1. Parametri constanți
- 5.2. Parametri variabili
  - 5.2.1. Parametri de încărcare
  - 5.2.2. Parametri de execuție
- 5.3. Condiții combinate

## **6. MĂSURI SPECIALE**

## **7. TESTARE**

- 7.1. Inspecție vizuală
- 7.2. Verificarea etanșărilor

## 1. GENERALITĂȚI

Țevile corugate cu pereți dubli Euro EM utilizate gravitațional al fluidelor sunt deosebit de eficiente atât pentru gravitațional cât și pentru constructori datorită greutății specifice reduse și rezistență mecanică remarcabilă, rezistență la impact, cuplare ușoară și Sigura, realizând o foarte bună etanșare pe termen lung.

La instalarea țevilor corugate Euro EM 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 orice alte motive, acesta se va face cu respectarea a normelor de acces în spații închise.

### 1.1. 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.

### 1.2. IDENTIFICAREA PRODUSELOR

Țevile corugate cu pereți dubli sunt marcate și etichetate de către producător.

Marcajele sunt practicate pe circumferință exterioară a țevilor din 2 în 2 metri iar eticheta este lipită în interiorul țevii, de regulă la capătul cu mufa. 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 identificarea pentru trasabilitate

## 2. MANIPULARE, TRANSPORT, DEPOZITARE

### 2.1. MANIPULARE

Pe timpul manipularii se va acorda atenție deosebită păstrării integrității țevilor, toate operațiunile realizându-se cu maxim de precauțiuni. Țevile corugate EuroEm au o greutate specifică redusă și se manipulează în general cu ușurință, precauțiuni minime trebuie 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.

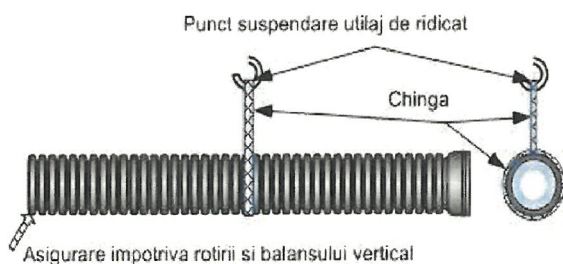
Țevile nu vor fi trase sau rostogolite în special pe suprafețe denivelate, cu obstacole precum pietre sau abrazive.

Se va acorda atenție protejării integrității pereților țevelor și în special a mufelor de cuplare. Țevile vor fi așezate doar pe suprafețe plane, curate, fără risc de zgâriere sau lovire, sprijinite pe 3 grinzi din lemn astfel încât în poziție de repaus mufele să nu fie deformat. Atunci când sunt lăsate în repaus sau stivuite țevile vor fi asigurate cu cale laterale pentru a nu se rostogoli. Se interzice zgărirea țevelor, lovirea, sau supunerea la eforturi mecanice suplimentare pe timpul manipulării, depozitării și transportului. Deși țevile corugate cu pereți dubli EuroEm au o foarte bună rezistență la impact, aceste nu vor fi lăsate să cadă liber de la înălțime, în special pentru a evita deformarea țevelor, deformarea mufelor sau a zonelor de etanșare.

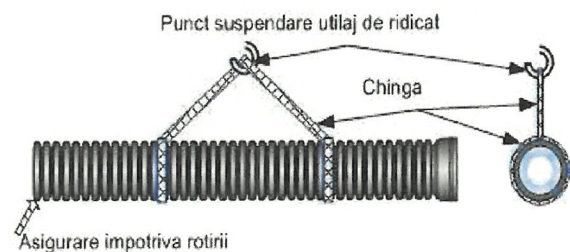
O atenție deosebită se va acorda păstrării integrității mufelor integrate care din rațiuni de usurință a operațiunii de cuplare și pentru o etanșare corespunzătoare au o flexibilitate mai mare decât restul țevii. Țevile cu mufe integrate nu vor fi așezate cu mufele direct pe sol pentru a evita deformarea acestora. La așezarea țevelor pe sol se vor utiliza grinzi din lemn, cu grosime cel puțin egală cu diferența dintre raza mufei și raza țevii.

Țevile cu diametre cuprinse între 200 și 500 mm (inclusiv) pot fi manipulate manual, de preferință de câte două persoane, câte una la fiecare capăt. Datorită greutății reduse, țevile cu diametre până la 500 mm pot manipule 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.

Manipulare țeava suspendat, echilibrat la mijlocul țevii



Manipulare țeava suspendat echilibrat la distanta egala de capetele țevii



Pentru țevile cu diametre peste 500 mm se recomanda folosirea de utilaje mecanice de ridicare (stivuitoare, macarale, excavatoare etc.) iar țeava va fi suspendata cu chingi rezistente în doua puncte, asigurând echilibrarea greutatii. Nu se vor utiliza cabluri metalice, sârme sau lanțuri care pot deteriora pereții țevelor.

La prinderea chingilor pe țeava se va asigura buna fixare a acestora pentru a nu permite alunecarea laterala a țevii în caz de dezechilibrare. Nu se vor manipula țevile cu chingi sau altfel de dispozitive de legare introduse prin țeava, acestea

putând deteriora capetele tevilor.



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 descarcate fără a fi trântite sau zgâriate.



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

În cazul manipulării pe timp de iarnă, la temperaturi negative, se va avea în vedere faptul că deși sunt țevi rezistente la impact, fiind totuși realizate dintr-un material plastic, rezistența este limitată, evitându-se lovirea tevilor.

## 2.2. TRANSPORT

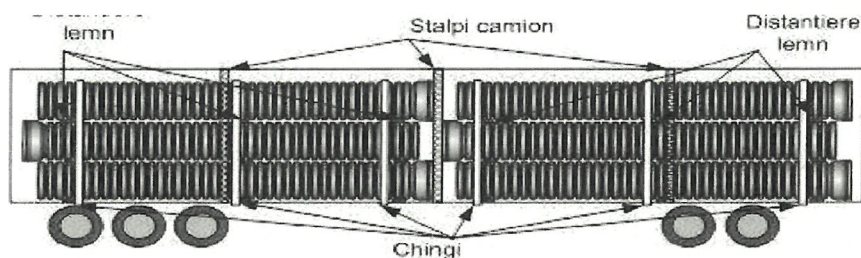
Se pot utiliza mijloace de transport deschise sau acoperite asigurând condițiile ca pe timpul încărcării, transportului și descărcării să nu se deterioreze țevile și în același timp încărcătura să fie bine asigurată pentru a nu exista risc de accidente.

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

Între nivelele de țevi încărcate suprapus se poziționează distanțiere din lemn, recomandabil câte trei pentru lungimea standard de 6,21 m a unei țevi. Tevile încărcate pe același nivel ca și pe nivele diferite vor fi poziționate alternând mufele integrate și scotându-le ușor în afara pentru evitarea deformării pe timpul 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 peretii exteriori ai tevilor. Se interzice utilizarea cablurilor metalice si a lanturilor pentru fixarea si asigurarea incarcaturii.



Se va da atenție deosebită și asigurării împotriva alunecării longitudinale a tevilor.

Acest lucru nu este dificil întrucât chingile rezistente patrund între profilele tevilor 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.

### 2.3 DEPOZITARE

Țevile corugate se vor depozita pe suprafețe orizontale plane, lipsite de obiecte ascuțite, pietre sau alte proeminente care pot deforma sau deteriora țevile și ferite de surse de foc sau de căldură excesivă.

Datorită greutății specifice reduse și a rezistenței circulare ridicate, țevile corugate EuroEm 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.

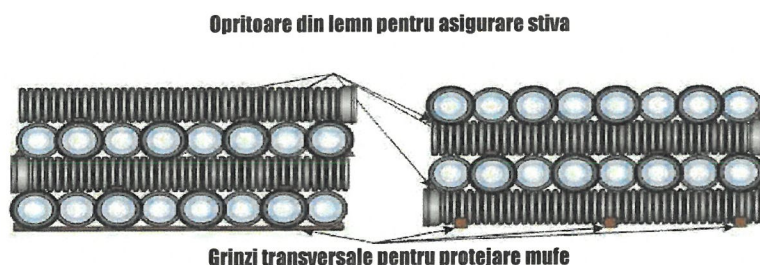
Materialul din care sunt realizate țevile oferă un foarte avantajos ansamblu de proprietăți vâsco-elastice. În situația în care acest material suferă mici deformații pe durate scurte, după înlăturarea efortului exterior, caracterul elastic va duce la revenirea la forma inițială. Dacă însă deformarea este amplă sau/si exercitată timp îndelungat sub acțiunea unei forțe inițiale, revenirea nu va mai fi completă. Pentru a evita aplatizarea mufelor în contact cu suprafața de așezare a tevilor depozitate, sub țevi se vor amplasa grinzi sau cadre din lemn de înălțime și lățime corespunzătoare (să cuprindă minim 2 profile iar mufa să nu fie presată pe sol), din 2 în 2 metri.

De asemenea, straturile succesive din stivă vor avea mufele situate alternativ pe cele două laterale. Acest lucru este important întrucât de calitatea și integritatea mufei depinde calitatea etansării.



Având în vedere forma cilindrică a tevilor, 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 cu alternarea mufelor și pe două direcții, la fel cu alternarea mufelor pentru protecție:



Tevele pot fi depozitate în atmosfera liberă, nefiind afectate de umiditate, fiind preferabile zone umbrite, ferite de radiația solară directă. Peretii exteriori ai tevilor sunt realizați dintr-un material stabilizat la acțiunea radiațiilor ultraviolete. Pentru depozitari 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 tevi.

Timpul de depozitare nu va depăși un an de la data producerii tevilor.

La depozitarea pe timp de vară, în condiții de temperaturi ridicate, se recomandă reducerea înălțimii stivelor pentru a evita deformarea tevilor de la baza datorită plastifierii. În perioade reci, pe timp de iarnă tevele pot fi depozitate afară fără protecție specială, asigurându-se doar stabilitatea stivelor și pentru situația acoperirii cu zăpadă.

În orice condiții, tevele din polietilena de înaltă densitate vor fi ferite de surse de foc.

### 3. PUNEREA ÎN OPERA

Utilizatorul tevilor corugate Euro EM are obligația de a se asigura asupra faptului că tipul de teavă instalat corespunde condițiilor specifice: diametru, clasă de rigiditate.

Producătorul garantează respectarea condițiilor geometrice și încadrarea în clasă de rigiditate specificată (conform SR EN ISO 9969).

Dacă tevele rigide suportă prin structura lor totalitatea sarcinilor aplicate, cu dezavantajul că atunci când cedează, de obicei prin inițierea de fisuri se produce deteriorarea tevei și deci a porțiunii de rețea, tevele flexibile îngropate își bazează rezistența pe interacțiunea teava-sol, comportarea acestora fiind caracterizată prin deformări sub sarcini excesive dar fără producerea de defecte structurale în cele mai multe condiții. Astfel, o teavă corugată este testată să reziste fără înregistrare de defecte până la deformări ale diametrului de 30%, mult peste situațiile

întâlnite în practica 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 teava este o structură clasificată ca flexibilă, prin interacțiunea teava-sol se pot asigura performanțe deosebite și foarte stabile.

Diagrama de mai jos prezintă influența relativă a factorilor care intervin în mod normal asupra deformării tevilor, bazat pe rezultate experimentale comunicate de TEPPFA (The European Plastic Pipes and Fittings Association).

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

La punerea în opera a 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 tranșei
  - \* pozarea conductelor
  - \* măsuri speciale

### **3.1. ADÂNCIMEA DE MONTARE A REȚELEI**

Rigiditatea circulară ridicată a tevilor corugate EuroEm 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 tevi, 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 opera etc.

Puternica dependență a comportării tevilor corugate 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 teava, în special în zone cu trafic de suprafață.

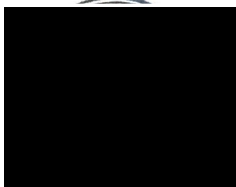
Adâncimile maxime de îngropare prezentate în Tabelul G.1 sunt orientative având în vedere cele menționate mai sus. În general acestea sunt asigurătorii în condițiile respectării cerințelor de instalare și pot fi extinse la adâncimi mai mari

de îngropare pentru situații particulare evaluate distinct de către proiectanți. Pentru proiectarea sistemelor care utilizează tevi corugate se recomandă consultarea considerațiilor structurale pentru tevilor Euro EM, 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 să ofere rezistență la presiuni exterioare prin interacțiunea teava-sol și nu se recomandă aplicarea directă de sarcini punctuale pe pereții tevilor.

Rigiditate circulară SN	Diametrul exterior DN/OD [mm]	Diametrul interior minim [mm]	Greutate specifică [kg/m]	Greutate teava 6,21m [kg]	Grosimi strat umplutura deasupra generatoarei superioare	
					Minim [m]	Maxim [m]
SN4	200	176	1,8	11,2	0,3	6
	250	216	2,9	18	0,3	6
	315	271	4,5	28	0,3	6
	400	343	6,5	40,4	0,3	7
	500	426	10,5	65,2	0,3	7
	630	530	14,5	96,3	0,4	9
	800	670	23,5	146	0,5	10
	1000	840	36	223,6	0,6	12
SN8	200	176	2,1	13,1	0,5	6
	250	216	3,4	21,1	0,5	6
	315	271	5	31,1	0,5	6
	400	343	7,8	48,5	0,6	6
	500	426	12,5	77,6	0,6	6
	630	530	18	111,8	0,7	6
	800	670	31	192,5	0,8	6
	1000	840	45	279,5	0,9	6

Intocmit,



# **CAIET DE SARCINI**

## **ȘANȚURI SI RIGOLE**

## CAPITOLUL 1 Obiect și 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 revizuri 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 prestării 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.

1.	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
2.	Pereu din dale de beton simplu clasa C8/10 turnat pe loc pe pat de nisip de max.5cm grosime	10
3.	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 rambleurului 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**

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

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

Pietrele se implantează vertical în stratul de nisip afânat, 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 1-5-1,5 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 în 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 C8/10 sau C12/15 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 element prefabricate**

Lățimea săpăturii va fi egală cu lățimea elementului prefabricat majorata 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 colmatate 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
Rezistența la compresiune în stare uscată, N/mm <sup>2</sup> , min.	80	SREN 1926:2007
Rezistență la îngheț-dezghet: - coeficient de gelivitate, %, max. - sensibilitatea la îngheț - dezghet, %, max	3 25	SR EN 13242

NOTĂ: Rocile care nu respectă condițiile de admisibilitate pentru rezistența la îngheț-dezghet 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 sfărțire prin compresiune, min.60%;

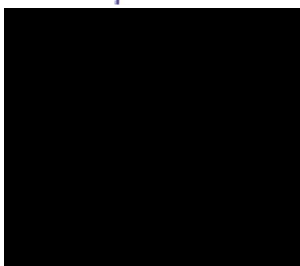
rezistența la uzură cu mașina Deval, min. 11 %

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

**Tabelul 5**

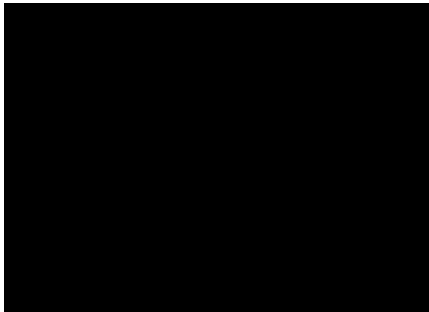
Caracteristica	Condiții de admisibilitate
- lungime, lățime a feței, mm	80..
- înălțime, mm	.140
Piatră necorespunzătoare dimensiunilor, %, max.	15

Înțocmit,



# **CAIET DE SARCINI**

## **PLAN GENERAL DE SECIURITATE SI SANATATE IN MUNCA**



Prezentul PLAN GENERAL DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ se adresează activităților de șantier pe care le desfășoară personalul în șantierele de execuție lucrări drumuri și poduri și au caracter de Normă Internă Obligatorie.

Legislația determinantă: -> Legea 319/2006, Legea Securității și Sănătății în Muncă;

H.G. nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a Legea Securității și Sănătății în Muncă; -> H.G. nr. 300/02.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;

HG nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special afecțiuni dorsolombare; -> HG nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a EIP la locul de muncă;

HG nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor de muncă;

HG nr. 1876/2005 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;

Instrucțiuni proprii de Securitate și Sănătate în Muncă; Instrucțiunile de lucru.

## Secțiunea I - DATE DE IDENTIFICARE

- \* Numele antreprenorului: .....
- \* Adresa: .....
- \* Numele conducătorului unitatii: .....
- \* Telefonul conducătorului unității: .....
- \* Nr. Lucratorilor în șantier: .....
- \* Numele și prenumele persoanei desemnate să conducă lucrările:
- \* Telefonul persoanei desemnate să conducă lucrările:
- \* Data începerii lucrărilor .....
- \* Data finalizării .....,
- \* Durata lucrărilor .....
- \* Numele lucrătorului desemnat pentru Securitatea și Sănătatea în Muncă

## Secțiunea a II a - PROCESUL TEHNOLOGIC

Personalul delegat în șantier va executa lucrări de modernizare pe două tronsoane de drum de interes local din comuna Paulești, județul Vrancea. Lucrările de modernizare vor cuprinde, în general: scarificarea platformei drumului și completarea suprastructurii, execuția unui sistem rutier flexibil, decolmatarea și repararea podețelor tubulare existente/ execuția de podețe

tubulare noi, execuție rigole, completarea taluzelor rambleu spălate de ape dar și protejarea acestora cu lucrări de gabioane. Toate aceste lucrări implica: săpătură manuală, săpătură mecanizată cu utilaje de specialitate, săpătură în teren cu perete taluz, săpătură teren cu pereți sprijiniți, transportarea materialului excedentar, descărcarea, manevrarea, turnarea amestecurilor asfaltice/prepararea betonului și mortarului, turnarea betonului în cofraje, fasonarea și montarea armăturilor de oțel-beton, montare elemente prefabricate.

### **Secțiunea a III a - RISCURI PREVIZIBILE**

- Insuficiență EIP corespunzător activității desfășurate ( cască de protecție, bocanci cu vârf întărit, echipamente de ancorare corespunzătoare în timpul lucrului la înălțime);
- Căderea de la înălțime ( împiedicarea de materiale depozitate necorespunzător combinat cu neutralizarea echipamentelor de protecție);
- Căderea liberă a materialelor sau uneltelor lăsate sau scăpate de la înălțime;
- Curent electric în atingere indirectă ( instalații electrice sau alte scule electrice combinat cu mediu umed)
- Lipsa unor elemente de continuitate a schelelor sau planuri înclinate (balustrade podețe)
- Deplasări ale mijloacelor de transport (lovire, strivire de mijloace de transport auto)
- Autoblocări sau autodeclanșări sub acțiunea aerului umed ale funcționării sculelor electrice;
- Suprafețe alunecoase (scări alunecoase, podețe murdare cu noroi transportat și necurățat, suprafață gheață)
- Curent electric de pas ( cabluri electrice în bălți)
- Conținut necorespunzător al sarcinii de muncă;
- Lipsa impunerii avizului medical, apt pentru munca ce o pregătește pentru lucru la înălțime;
- Efectuări greșite de asamblări (construcția defectuoasă a planurilor înclinate)
- Alunecare de la înălțime;
- Neutilizarea EIP și a celorlalte mijloace de protecție din dotare
- Lovire rănire de către piesele grele;
- Ruperea dezechilibrarea legăturilor pentru sarcinile ridicate de macarale și manevrarea cu mâna a sarcinilor;
- Cădere în gol în șanțurile rezultate în urma săpăturilor și nesemnificate;
- Trecerea prin zona de acțiune a mijloacelor de transport și a utilajelor;
- Cădere de obiecte;
- Electrocutare directă sau indirectă;
- Explozii accidentale;
- Cădere de la același nivel (împiedicare, alunecare);

- Rănire, lovire;
- Căderi;
- Căderi pe suprafețe alunecoase;
- Loviri de materiale;
- Manipularea pentru fixare a maselor grele (afecțiuni dorsolombare);
- Dărâmări ale șanțurilor cu adâncime prea mare și netaluzate, nesprijinite corespunzător;
- Suferirea de arsuri;
- Intoxicare.

## **Secțiunea a IV-a - MĂSURI PENTRU ASIGURAREA SĂNĂTĂȚII ȘI SECURITĂȚII LUCRĂTORILOR**

1. Accesul și sistarea pe șantier se va face doar pe baza legitimației de muncă. Pe șantier nu se va începe munca izolat ci în echipă. Căile de acces trebuie urmate și respectate.

2. Nu va fi admis în șantier, în execuție, personal muncitor, tehnic sau ingineresc, fără a avea efectuată vizita medicală valabilă, pentru activitatea ce o desfășoară.

3. Fișele de SSM pentru personalul delegat să lucreze în șantier vor urma executanții în șantier și vor sta la conducătorul locului de muncă.

4. Alcoolul și drogurile sunt interzise cu desăvârșire în șantier. Nici o persoană care a consumat alcool sau droguri și care mai poate prezenta urme ale unor asemenea substanțe în circulația sanguină **NU** va fi admisă în șantier. Acest lucru se va verifica, în acest sens existând posibilitatea de a se efectua teste prin sondaj. Orice persoană care refuză testarea, sau care în urma testării va fii depistată cu urme de alcool și droguri, sau alte substanțe incompatibile cu calitatea de angajat aflat în timpul programului de lucru - va fi data afară din șantier. Mâncarea trebuie consumată numai în locurile special amenajate luării mesei.

5. Întreg personalul din șantier trebuie să-și desfășoare activitatea conform sarcinii de lucru primită, respectând instrucțiunile de lucru și instrucțiunile proprii de securitate și sănătate în muncă.

6. Nu va fi permis accesul în șantier și pe punctele de lucru adiacente șantierului fără echipament de protecție;

7. Nu va fi permis accesul în șantier și pe punctele de lucru adiacente șantierului fără echipament de lucru corespunzător sarcinilor avute;

8. Echipamentul Personal de Protecție a Muncii corespunzător trebuie purtat tot timpul. Minimul în șantier este:

- Casca de protecție;
- Încălțăminte pentru construcții (bocanci, bombeu și talpă cu inserție de oțel);
- Vestă sau jachetă;
- Haine adecvate (salopete);

- Vesta avertizoare;
  - Centură, hamuri și elemente de racordare pentru lucrul la înălțime;
- Personalul care va fi găsită nepurtând Echipamentul Personal de Protecție a Muncii corespunzător nu va fi acceptat în șantier și trimis acasă. Este interzisă utilizarea telefoanelor, a aparaturii cu căști în incinta șantierului, înafara celor dedicate producției.

9. La începerea programului de lucru, conducătorii formațiilor de lucru, șefii de echipă, maiștrii, tehnicienii sau inginerii, vor efectua instruirea privind specificul activităților zilei, instrucțiuni de lucru, evidențierea riscurilor specifice și măsuri de combatere.

- La începerea programului de activitate vor fi verificate toate uneltele, sculele, utilajele, mijloacele auto și alte mijloace de producție, asupra stării de funcționare și nu se va lucra dacă acestea nu corespund din punct de vedere al securității muncii. Nu vor fi admise în șantier autovehicule sau utilaje care prezintă scurgeri de carburanți, lubrifianți, sau alte substanțe ce pot polua mediul înconjurător sau pot avea impact direct sau indirect asupra acestuia.
- Personalul cu funcție de conducere (șefi de echipă, maiștri, tehnicieni, ingineri) vor verifica la începerea programului starea echipamentului de protecție și de lucru, și nu va permite accesul în șantier sau desfășurarea activității, fără echipament corespunzător.
- Supravegherea de către conducători locurilor de muncă a personalului din execuție se face permanent.
- Nu vor fi stabilite fronturi de lucru cu un singur executant. Vor fi identificate de către conducătorii locurilor de muncă toate pericolele tehnologice, de accidentare sau îmbolnăvire profesională ce pot apărea sau exista la locul de muncă, și vor fi aduse la cunoștința personalului din execuție, la începerea programului, sau ori de câte ori acestea apar în activitatea de execuție.
- Conducătorii locurilor de muncă vor stabili căile de acces în șantier cu menționarea locurilor periculoase, a golurilor, gropilor, cablurilor electrice sub tensiune, etc, în vederea eliminării la maxim a posibilităților de producere de accidente sau îmbolnăviri profesionale.
- Nu va fi admis accesul personalului la înălțime, dacă nu are efectuată vizita medicală pentru lucru la înălțime.
- Nu va fi permis accesul personalului la înălțime fără a fi dotat cu centuri de siguranță, hamuri, cordeline sau alte mijloace de protecție impuse de locul de muncă respectiv.
- Conducătorii locurilor de muncă vor urmări permanent personalul ce lucrează la înălțime, mai ales asupra modului de utilizare a echipamentului de protecție. Pe fiecare front de lucru se va numi o persoană prin Decizie, pentru supravegherea lucrului la înălțime cu nacele, macarale, P.R.B.-uri și alte mijloace și utilaje pentru lucru la înălțime.

- Nu se vor utiliza piese, scule, utilaje, echipamente sau accesorii care nu sunt în stare bună de utilizare și prin care s-ar crea un pericol de accidentare sau îmbolnăvire profesională.

- Nu va fi primit personal nou în execuție, până nu i se va face instruirea pe linie de Securitate și Sănătate în Muncă la schimbarea locului de muncă, care va cuprinde: prezentarea locului de muncă, prezentarea riscurilor de accidentare, prezentarea pericolelor tehnologice, prezentarea căilor de acces în șantier și a altor măsuri ce se impun sau sunt impuse de condițiile de execuție.

- Toate unitățile din execuție vor avea în șantier dosar de S.S.M., care trebuie să cuprindă:

- Fișe individuale de S.S.M. și PSI pentru întreg personalul cu acces în șantier;

- Fișe de aptitudini (fișe medicale) sau ștampila medicului de Medicina Muncii, la sfârșitul fișelor individuale;

- Norme proprii de lucru, pe faze de execuție și pe proces tehnologic;

- Decizii privind responsabilitățile de Securitate și Sănătate în Muncă și PSI, începând de la șef de șantier și terminând cu șef de echipă.

Nu se vor începe sau continua lucrări de săpături, umplere goluri, ziduri de sprijin sau orice alt gen de operații, fără protejarea împotriva surpării sau a alunecării frontului.

- Nu se vor executa sau continua operații în preajma malurilor de pământ, până nu se vor executa operațiile de sprijinire împotriva surpării.

- Toate cablurile electrice atât la interior cât și la exterior, vor fi pozate corespunzător, în vederea eliminării riscului producerii de accidente, prin împiedicare sau electrocutare (străpungerea izolației la trecerea cu diferite utilaje, mașini, alte scule din cadrul procesului de producție).

- Se vor executa măsurători la prizele de pământ și se vor executa împământări aferente consumatorilor de energie electrică (betoniere în special). Conducătorii locurilor de muncă au obligația, potrivit legii, să ia și alte măsuri de Securitate și Sănătate în Muncă, Protecția Mediului și PSI, pe care le cred de cuviință, în afara celor stipulate în prezentul act, pentru eliminarea posibilităților de producere de accidente, îmbolnăviri profesionale sau accidente tehnice.

- Utilajele și echipamentele nu trebuie manipulate/conduse decât de către o persoană calificată și care este posesoare a unui certificat de autorizare valabil.

- Scările mobile nu vor fi folosite decât pentru lucrări de scurtă durată și doar dacă nici o măsură alternativă de acces nu este posibilă. Scările trebuie să fie asigurate la vârf și susținute de o altă persoană, la sol.

- Toate scările de acces trebuie legate de eșafodaj. Toate platformele schelelor trebuie să fie dotate cu balustradă, bară intermediară și scândură de bord. Toate elementele platformei trebuie asigurate împotriva mișcărilor accidentale și nu trebuie să aibă goluri. Schelele trebuie montate doar de către persoane competente și trebuie să îndeplinească standardele cerute.



- Este interzis lucrul de pe capre de lemn, butoaie, cărămizi, sau alte improvizații.
- Pentru prevenirea căderilor în gol, orice zonă în care există riscul de cădere trebuie să fie protejată cu balustrăzi /bariere corespunzătoare. Lucrul la peste 2 m se consideră lucru la înălțime și este obligatoriu a se purta hamurile de siguranță fixate - asigurate corespunzător pentru a elimina riscul căderii.
- Săpăturile vor fi asigurate prin taluzare, cofrare întărire împotriva prăbușirii pereților după cum situația o impune (ca atenție sporită peste adâncimea de 1,2 m).
- Lucrările la înălțime, peste 2 m și în adâncime precum și orice lucrări speciale se vor executa cu asigurarea unui supraveghetor numit prin decizie a șefului de șantier sau a conducătorului unității.
- Când se folosește o platformă mobilă de acces, toate persoanele de pe platformă trebuie să poarte hamuri fixate de platformă.
- Nici o persoană în afară de electricianul de șantier numit nu va face conectări sau deconectări, altele decât cele de la prizele electrice sau triplu ștecher, sau să modifice alimentarea electrică temporară. Improvizațiile electrice pentru iluminat, gătit, încălzire, etc. nu sunt permise.
- Lucrări sub incidența ISCIR se realizează doar cu personal atestat (sudori, macaragii, legători de sarcină) de organisme abilitate și cu utilaje și echipamente corespunzătoare din punct de vedere tehnic și destinate acestor lucrări.
- Transportul prefabricatelor se va face pe căi de acces amenajate cu rezistența adecvată tonajului încărcăturii.
- Manevrarea și depozitarea prefabricatelor se va efectua în siguranță, pentru evitarea răsturnării sau deteriorării prin lovire.
- Se interzice cu desăvârșire circulația persoanelor pe sub sarcina suspendată în cârligul macaralei.
- Manevrarea elementelor prefabricate, din momentul descărcării de pe mijlocul de transport și până la fixare se va face cu ajutorul frânghiilor, care trebuie să aibă lungimea adecvată lucrării respective.
- Permisele de lucru sunt necesare pentru lucrările cu foc deschis, de excavații, lucrări electrice, lucrări de acoperiș, în spații înguste, etc.
- în caz de incendiu sau urgență se întrerupe orice activitate și tot personalul se adună într-un loc special desemnat (loc de adunare în caz de urgență).
- Toți recipientii cu gaz (acetilenă, s.a.) vor fi dotați cu opritoare de flacără.
- în timpul lucrărilor în care riscul de incendiu este mare, nu este permisă folosirea lămpilor portabile cu halogen. Dacă există altă alternativă, atunci lămpile vor fi protejate cu un grilaj metalic și fixate pe suporturi stabili, pe perete sau pe picioare. Prevenirea incendiilor se discută ori de câte ori este nevoie.
- Resturile de materiale sau materiale inflamabile nu vor fi depozitate în încăperi.
- Este interzisă arderea resturilor de orice fel.

- Este interzisă aprinderea focurilor pentru topirea materialelor bituminoase; acest lucru se va face folosind butelii de gaz și nu mai pe baza permisului de lucru.
- Este interzisă încălzirea cu sobe cu lemne sau alte materiale inflamabile. Încălzirea se va face numai cu încălzitoare electrice autorizate.
- Nici un recipient cu gaz nu va rămâne în șantier decât în locuri amenajate și care vor fi îngrădite și asigurate. De asemenea, aceste locuri vor fi păstrate curate de orice alte resturi de materiale.
- Materialele inflamabile vor fi depozitate în afara clădirilor în locuri special amenajate sau în containere rezistente la foc.
- Manipularea substanțelor inflamabile se va face cu mare atenție respectându-se indicațiile și instrucțiunile aceluia produs.
- Folosirea instalațiilor improvizate pentru încălzire este strict interzisă.
- În cazul situațiilor de urgență (incendii, explozii, muniție neexplodată, inundații, înzăpezirii, cutremur, etc.) aveți obligația de a respecta instrucțiunile specifice după caz și instrucțiunile din partea comandamentelor locale din zona în care vă aflați.
- Persoanele juridice care au prevăzut ca obiect de activitate în actul constitutiv al societății, prepararea de materii explozive, sunt obligate să obțină în prealabil autorizația din partea inspectoratului teritorial de muncă și de la Direcția Generală de Poliție a Municipiului București sau inspectoratul județean de poliție pe a cărui rază își desfășoară activitatea. Această obligație revine și persoanelor fizice și juridice care dețin, folosesc sau comercializează materii explozive, precum și persoanele care produc, dețin, transferă sau comercializează obiecte artizanale și de distracție pe bază de amestecuri pirotehnice și cele care folosesc aceste amestecuri în scopuri tehnice. Excepție fac doar unitățile și formațiunile Ministerului Apărării Naționale, Ministerului Administrației și Internelor, Serviciul de Pază și Protecție și Serviciul Român de Informații. Materiile explozive pot fi depozitate în spații special amenajate care pot funcționa numai după obținerea autorizației eliberate în comun de către inspectoratul teritorial de muncă și Direcția Generală de Poliție a Municipiului București sau Inspectoratele de poliție, după caz.
- Orice eveniment pe linie de Securitate și Sănătate în Muncă, Protecția Muncii și I.S.U., va fi adus de îndată la cunoștința șefului de șantier sau la numărul de
- Cercetarea evenimentelor descrise sau enumerate mai sus se va face în Baza legislației în vigoare
- Tot personalul de execuție al acestui șantier are obligația de a cunoaște și respecta acest PLAN DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ, acesta realizându-se prin instruirea personalului și consemnarea în fișa de instructaj pentru Protecția Muncii și Situații de Urgență, pe bază de semnătură.

## **Secțiunea a V-a - ORGANIZAREA LOCULUI DE MUNCĂ**

- Înainte de începerea lucrului conducătorul formației de muncă este obligat să se asigure:

- Dacă tuturor lucrătorilor li s-a făcut instruirea în conformitate cu cerințele minime și tematica de instruire.
- Dacă printre personalul care urmează să execute lucrări de drumuri și poduri există persoane bolnave, obosite sau sub influența băuturilor alcoolice.
- Dacă toți lucrătorii sunt dotați cu echipament individual de protecție corespunzător activităților ce le au de executat.
- Dacă sculele, dispozitivele și utilajele ce urmează a fi folosite sunt în bună stare.

- Existența unor situații neconforme cu punctele a, b, c, d, atrage automat obligativitatea neacceptării la lucru a persoanei respective.

- Personalul muncitor va executa numai lucrările încredințate de conducătorul formației de muncă și numai acela pentru care este calificat și autorizat.

- Lucrările de drumuri și poduri se vor executa numai pe bază de fișă tehnologică de execuție a lucrării care va cuprinde obligatoriu măsurile de securitate a muncii ce urmează a fi adoptate.

- La lucrările care se execută în apropierea unor mase metalice sau rețele electrice, vor fi luate măsuri contra descărcărilor electrice în timpul ploilor însoțite de descărcări electrice, lucrul va fi întrerupt, iar muncitorii se vor adăposti în locuri protejate.

- Toate locurile de muncă unde există pericolul de intoxicare, sufocare, electrocutare, cădere de la înălțime etc, vor fi marcate cu plăci avertizoare, iar spațiul respectiv va fi izolat și împrejmuțat față de zona înconjurătoare prin bariere, balustrade etc.

- Toate suprafețele pe care se circulă (podețe, pasarele, platforme etc.) vor fi în permanență menținute în stare de curățenie, îndepărtându-se orice urmă de noroi sau grăsimi care ar putea provoca căderea prin alunecare a personalului muncitor.

- Locurile de muncă de pe căile publice vor fi astfel amenajate încât să asigure circulația pietonilor și vehiculelor în deplină siguranță, în conformitate cu Normele specifice de securitate a muncii pentru lucrări de drumuri, poduri și construcții căi ferate.

### **Semnalizarea lucrărilor pe drumuri, șantiere și în incinta unitatilor**

- Sectorul de lucru va fi semnalizat la ambele capete cu indicatoare pentru circulația rutiera, confecționate și montate conform STAS în vigoare. În mod obligatoriu se va respecta instrucția de semnalizare a lucrărilor pe drumuri.

- Tot ca sectoare în lucru se considera sectoarele de drum pe care se execută lucrări de întreținere și reparații pe platforma drumului, precum și cele pe care se execută operații de ridicări topografice și de măsurători ce se efectuează pe

platforma drumului in cadrul lucrărilor de proiectări sau de recepții ale lucrărilor de drumuri.

- Dacă lucrările de proiectare, recepție etc. au un caracter mobil in lungul drumului, indicatoarele de circulație rutiera pot fi si ele mobile.

- Muncitorii care executa lucrări pe drumuri impietruite cu materiale de întreținere neaglomerate si cei care lucrează in defileuri vor purta casca si ochelari de protecție împotriva pietrelor aruncate de rotile autovehiculelor, precum si a pietrelor căzute de pe versanți.

- Toate lucrările care au legătură cu circulația rutiera si de transport in incintele unitatilor sau șantierelor, vor fi executate sub supravegherea unui conducător direct a locului de munca , ce are obligația de a urmări ca personalul din subordine sa respecte masurile de protectie a muncii specifice lucrărilor respective.

- Personalul care lucrează pe platforma drumului ori pe acostamente sau in apropierea acestora trebuie:

- Nici un muncitor nu trebuie sa staționeze pe drum in afara zonei de lucru împrejmuita si semnalizata.

- Când este necesara traversarea drumului, muncitorii sunt obligați sa se asigure fata de circulația din ambele sensuri si numai după ce constata ca nu exista pericol, sa traverseze.

- Circulația muncitorilor pe drumurile publice se va face pe partea stânga, cu fata spre sensul din care vine circulația, pe acostament, iar in lipsa acostamentelor cat mai aproape de marginea drumului.

- înainte de plecare la punctul de lucru, șeful formației si de district este obligat sa verifice existenta tuturor indicatoarelor de semnalizare necesare pentru lucrările din ziua respectiva. Cele necorespunzătoare vor fi înlocuite imediat.

- Este interzisa încărcarea in mijloacele de transport a indicatoarelor de semnalizare defecte, sau așezarea lor intr-o poziție care ar putea sa le deterioreze in timpul transportului.

- Descărcarea din mijlocul de transport a indicatoarelor si materialelor de semnalizare se face numai prin spatele vehiculului sau prin partea laterala dinspre acostamentul drumului. Așezarea acestora pe acostament se face cu multa atenție pentru ca ele sa nu se deterioreze. Pe durata lucrărilor de descărcare, șoferul mijlocului de transport va menține in funcțiune lampa girofar.

- Este interzisa descărcarea indicatoarelor de semnalizare pe partea carosabila a drumurilor.

- Semnalizarea sectorului de lucru se va face sub directa îndrumare si supraveghere a șefului locului de munca.

- înainte de începerea lucrărilor, șeful punctului de lucru este obligat sa se convingă personal daca semnalizarea a fost executata corect si daca prezintă stabilitate la curenții de aer produși de vehicule in mers sau vânt.

- Toate autoutilajele tehnologice de întreținere care executa lucrări pe drum, in mers sau in staționare de scurta durata, vor fi semnalizate cu:

- lămpi girofar;
- indicator „*ocolire obligatorie*” din STAS 1848/71
- indicator „*lucrări*” din STAS 1848/71
- table avertizoare "Gabarit depășit" pentru utilajele care depășesc gabaritul normal in latime (fata si spate).

Aliniatele a, b, c se refera si la autovehiculul A.R.D.

#### DENUMIRE LUCRARE :

Conducătorul direct al locului de munca va fi deosebit de atent la circulație si va lua masuri ca personalul sa nu se găsească pe partea de drum in circulație in cazurile executării lucrărilor pe timp de ceata, viscol, ploaie, ninsoare, când vizibilitatea este sub 150 m.

- Pentru prevenirea accidentelor de circulație, instalarea semnalizării sectorului de lucru se va face in următoarea ordine:

a) se instalează indicatoarele prevăzute in instrucția de semnalizare pentru lucrarea respectiva. Muncitorul va circula pe acostament pe partea stânga, având circulația in fata;

b) se fixează bariera (alb-roșu) la capătul sectorului de lucru, pe care au fost montate in prealabil indicatoarele de restricție , apoi se montează a doua bariera la locul indicat;

c) se plantează indicatorul pentru terminarea tuturor restricțiilor;

d) se fixează "conurile colorate" pe porțiunea paralela cu axul drumului;

e) operația facandu-se din interiorul barierelor cu atenție permanenta la circulație.

- La ridicarea semnalizării, se va proceda astfel:

a) se iau conurile colorate din cauciuc sau mase plastice, având atenția mărita fata de circulație;

b) se ia bariera alb-roșu din zona indicatorului" terminarea tuturor restricțiilor";

c) se ia bariera alb-roșu împreuna cu indicatoarele de circulație care au fost montate pe bariera;

d) ultima operație se face prin ridicarea tuturor indicatoarelor montate pentru semnalizarea punctului de lucru respectând modul de circulație a muncitorilor pe drumurile publice.

! In caz de vizibilitate redusa, precum si atunci când lucrările se executa pe porțiuni de drum care prezintă pericol de accidentare din cauza circulației, conducătorul direct al locului de munca este obligat sa posteze piloți pentru dirijarea circulației, instruiți in acest scop. Piloții vor fi dotați cu mijloace de semnalizare si echipament de protecție: vesta avertizoare, paleta rosu-verde, fanioane galbene si roșii, fluier si, după caz, casca de protecție. Piloții de circulație vor fi prinși in documentația economica a lucrărilor.

- Piloții de circulație vor fi plasați la capetele sectorului de lucru, in interiorul barierelor, pe partea în lucru si pe acostament pe sectorul in circulație, in spatele indicatorului de " Atenție " nr.25 din STAS 1848/1/86, astfel incat

aceștia să fie vizibili la comenzile pe care le efectuează între ei și văzuți de conducătorii autovehiculelor.

- În curbe și pe sectoare cu vizibilitate redusă, piloții pentru dirijarea circulației vor fi dotați și cu aparate de comunicații (radiotelefoane portabile).

- La semnalizarea sectorului de drum în lucru cu semafoare luminoase automate, se va aplica întocmai presemnalizarea prevăzută în instrucția de semnalizare a lucrărilor pe drumuri,

- Montarea semafoarelor luminoase la locul de muncă se va face astfel încât acestea să fie asigurate împotriva răsturnării cauzate de curenții de aer produși de vehiculele în mers sau vânt.

- Stâlpul de susținere a semaforului poate fi metalic sau din mase plastice, destinat special acestui scop, montat rigid de carcasa semaforului, în vederea fixării stabilității semaforului în funcție de teren.

- Carcasa corpului de iluminat trebuie să fie etanșă, prevăzută cu un sistem de deschidere pentru control, ușor manevrabil și asigurat la închidere cu o cheie specială.

- Semaforul trebuie să aibă montate obligatoriu lentilele la lămpi, după următoarea succesiune a culorilor: roșu sus, galben la mijloc și verde jos. Este interzisă schimbarea ordinii culorilor la lentile.

- Lămpile semafoarelor vor fi folosite numai cu lentile în perfectă stare tehnică și o bună vizibilitate. Este interzisă folosirea semafoarelor necorespunzătoare.

- Tensiunea de alimentare a becurilor la semafor este de 24 V. Este interzisă folosirea tensiunii electrice mai mari de 24 V.

- Instalarea semafoarelor automate se va executa numai de personal instruit și autorizat în acest scop.

- Lucrările care se execută pe timp de noapte vor fi semnalizate prin semafoare automate, iar muncitorii vor purta veste avertizoare reflectorizante.

- Este interzis să se folosească semafoare fără aparatoare (cozoroc) pentru umbrirea lentilei.

- Lumina fiecărei lămpi trebuie să fie de o intensitate corespunzătoare (60 W) și difuzată uniform pe întreaga suprafață a lentilei.

- Redresoarele pentru încărcarea acumulatorilor care deservește semafoarele luminoase vor fi asigurate cu instalație de legare la priză de pământ.

- La manevrarea, întreținerea și repararea acumulatorilor, se vor respecta normele de protecție a muncii specifice acestor lucrări.

- Remorcile monoax cu instalațiile automate pentru dirijarea semafoarelor se vor monta pe partea sectorului de drum în lucru împrejmuit.

- În cazul când instalația nu mai funcționează corect cu elementele de semafor, se trece automatul pe lămpile de avertizare sau dirijare manuală a aparatului. Dacă nici în acest caz nu funcționează, conducătorul locului de muncă va lua măsuri pentru scoaterea instalației de pe platforma drumului și va dispune semnalizarea sectorului de drum conform prezentelor norme.

- Instalațiile de semafoare automate se da in exploatare numai dupa ce sincronizarea semnalelor luminoase este asigurata in concordanta cu programul de dirijare, proiectat si inscripționat pe panoul de comanda al automatului. Confirmarea trebuie constatata de șeful punctului de lucru.

- Personalul care lucrează pe drumuri in circulație trebuie sa aibă auzul si vederea buna. De aceea ei nu pot fi încadrați la lucru fara o examinare medicala prealabila care sa ateste ca pot lucra sub circulație si nu suferă de daltonism, epilepsie, alcoolism etc.

Intocmit,

