

CAIET DE SARCINI LUCRĂRI DE TERASAMENTE

CAPITOLUL I: GENERALITĂȚI

Art.1. Domeniul de aplicare

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

Art.2. Prevederi generale

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

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

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

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

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

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

CAPITOLUL II: MATERIALE FOLOSITE

Art.3. Pământ vegetal

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

Art.4. Pământuri pentru terasamente

4.1. Categoriile și tipurile de pământuri, clasificate conform SR EN ISO 14688-2:2005 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelele la 1.a și 1.b.

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

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

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

4.5. În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi tabelul I b) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de $1,5 \text{ g/cm}^3$, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de furnal, etc.).

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

4.6. Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului I b 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.

Tabele 1a și 1b

Granulozitate				Coeficient de neuniformitate U_h	Indice de plasticitate I_p pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare a liberă $U_l\%$	Calitate material pentru terasamente
Simbol	Conținut în părți fine în % din masa totală pentru:						
	$d<0,005$ min	$d<0,05$ min	$d<0,25$ min				
1a	<1	<10	<20	>5	0		Foarte bună
1b				≤ 5			Foarte bună
2a	<6	<20	<40	>5	≤ 10		Foarte bună
2b				≤ 5			Bună
3a	≥ 6	≥ 20	≥ 40	-	>10	≤ 40	Mediocră
3b				-			>40

Granulozitate		Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare a liberă U _l %	Calitate material pentru terasamente	Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământ
Conform nomogramei Casagrande					
S i m b o l					
4a	Indice de plasticitate Ip Wc=50% Wc=30% Ip=0.73(Wc-20) Ip=2.5(Wc-40) Limita de scurgere Wc_L				
4b					
4c					
4d					
4e					
4f					

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământ						
	Anorganice cu compresibilitate și umflare liberă redusă, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	Anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medii, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	Anorganice (MO >5%) cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	Anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	Anorganice (MO >5%) cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medii, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	Anorganice (MO >5%) cu compresibilitate mare și umflare liberă mare sau medii, foarte sensibile la îngheț-dezgheț
	4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf, praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă groasă					

Art.5. Apa de compactare

5.1. Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.

5.2. Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul Beneficiarului, cu excepția compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

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

Art.6. Pământuri pentru straturi de protecție

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

Art.7. Verificarea calității pământurilor

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

Tabelul 2

Nr. crt	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	În funcție de heterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică decât o încercare la fiecare 5000 m ³	1913/5-85
2	Limita de plasticitate		1913/4-86
3	Densitate uscată maximă		1913/3-76
4	Coeficientul de neuniformitate		13450-2003 13242-2003
5	Caracteristici de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 m ³	1913/13-83 1913/12-88
6	Umflare liberă		

7	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț	O încercare la fiecare 2.000 mc pământ pentru rambleuri 250 ml de drum în debleu	1709/3-90
8	Umiditate	Zilnic sau la 500 m ³	1913/1-82

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

CAPITOLUL III: EXECUTAREA TERASAMENTELOR

Art.8. Pichetajul lucrărilor

8.1. De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheți cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legați de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este 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.

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

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

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

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

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

8.5. Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetilor și reperilor și are obligația de a-i restabili sau de a-1 reamplasa dacă este necesar.

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

Art.9. Lucrări pregătitoare

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

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

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

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

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

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

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

9.6. Pe porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleu 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.

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

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

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

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

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

Art.10. Mișcarea pământului

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

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

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

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

10.5. Dacă, în cursul execuției lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri și gropi de împrumut este incompatibil cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini și ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor și normativelor tehnice în vigoare privind calitatea și

condițiile de execuție a rambleurilor Antreprenorul trebuie să informeze Beneficiarul și să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplutură, pe bază de măsurători și teste de laborator, demonstrând existența reală a materialelor și evaluarea cantităților de pământ ce se vor exploata.

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

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

Art.11. Gropi de împrumut și depozite de pământ

11.1. 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 Beneficiarului. Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă Beneficiarul consideră că este necesar, cererea trebuie să fie însoțită de:

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor articolului 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele 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.

11.2. 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 Beneficiarului, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu condiția ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitații, iar taluzurile să fie îngrijit executate;
- săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practică în debleuri sau sub cota șanțului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;
- în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de 4,00 m lățime între piciorul taluzului drumului și groapa de împrumut;
- fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3% spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea și evacuarea apelor;

- taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5... 1:3; când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

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

- în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat și taluzat conform prescripțiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;

- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor în execuție sau ale celor existente și în afara firelor de scurgere a apelor; în ambele situații este necesar să se obțină aprobarea pentru ocuparea terenului și să se respecte condițiile impuse.

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

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

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

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

Art. 12. Execuția debleurilor

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

Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu să fie menționate în registrul de șantier.

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

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

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

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

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

Tabel 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	ÎNCLINAREA TALUZULUI
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase, pământuri argiloase	1,0 : 1,5
Pământuri mămoase	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 consolă

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

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

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

12.10. În 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 taluzurilor și platformei;
- cea mai mare fracționare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor.

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

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

Tabel 4

PROFILURI	TOLERANȚE ADNISE	
	Roci necompacte	Roci compacte
Platformă cu strat de formă	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platformă fără strat de formă	+/- 5 cm	+/- 10 cm
Taluz de debleu neacoperit	+/- 10 cm	Valabil în funcție de natura rocii

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

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

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

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

Art.13. Pregătirea terenului de sub rambleuri

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

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

13.1. Când linia de cea mai mare pantă a terenului este <superioară lui 20%, Antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, 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 "Beneficiar".

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

Art.14. Execuția rambleurilor

14.1. Prescripții generale

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

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

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

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

14.2. Modul de execuție a rambleurilor

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

Dacă dificultățile speciale, recunoscute de "Beneficiar", impun ca 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.

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

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.

14.2.3. La realizarea umpluturilor cu înălțimi mai mari de 3,00 m, se pot folosi, la baza

acestora, blocuri de piatră sau din beton cu dimensiunea maximă de 0,50 m cu condiția respectării următoarelor măsuri:

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

14.3. Compactarea rambleurilor

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

Tabel 5

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcăminți permanente	Îmbrăcăminți semipermanente	Îmbrăcăminți permanente	Îmbrăcăminți semipermanente
a. Primi 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea : $h \leq 2.00$ m $h > 2.00$ m	100 95	95 92	97 92	93 90
b. În corpul rambleurilor, la adâncimea sub patul drumului $h \leq 0.50$ m $0.5 < h \leq 2.00$ 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

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

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

14.4. Controlul compactării

În timpul execuției, terasamentele trebuie verificate după cum urmează:

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

Tabel 6

Denumirea încercării	Frecvența minimă a încercărilor	Observații
Încercarea Proctor	1 la 5000 m ³	Pentru fiecare tip de pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 m de platformă	Pe strat

Determinarea gradului de	3 la 250 m de platformă	Pe strat
--------------------------	-------------------------	----------

14.5 Profiluri și taluzuri

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

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

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

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

Tabel 7

Natura materialului în rambleu	$H_{\max}$ (m)
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

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

14.5.4. La rambleuri mai înalte de 12,00 m, precum și la cele situate în albiile majore ale râurilor, ale văilor și în bălți, unde terenul de 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 $1,3 \dots 1,5$.

14.5.5. Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea $1:1,5$ până la înălțimile maxime, $h_{\max}$, pe verticală indicate în tabelul 8, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundație.

Tabel 8

Panta terenului de fundație	Caracteristicile terenului de fundare								
	a) Unghiul de frecare internă în grade								
	5°		10°			15°			
	b) coeziunea materialului								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Înălțimea maximă a rambleului, $h_{\max}$ (m)								
0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00
1 : 10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00
1 : 5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1 : 3	-	-	-	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

14.5.6. Toleranțele de execuție pentru suprafațarea patului și a taluzurilor sunt următoarele:

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

Denivelările sunt măsurate sub lăta de 3 m lungime.

Toleranța pentru ampriza rambleurului realizat, față de cea proiectă este de + 50 cm.

14.6. Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apă.

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

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

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

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

14.7. Prescripții aplicabile rambleurilor din material stâncos

14.7.1. Materialul stâncos rezultat din derocări se va împrăștia 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 rambleurului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor conține blocuri mai mari de 0,20 m.

14.7.2. Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 12-16 tone cel puțin, sau cu utilaje cu șenile 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 rambleurului pus în operă într-o zi, măsurat în mc după compactare;

S- reprezintă suprafața compactată într-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilită pe sectoarele experimentale.

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

14.7.3. Platforma rambleurului va fi nivelată, admițându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos, tabelul 4.

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

14.8. Prescripții aplicabile rambleurilor nisipoase

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

14.8.2. Straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea

unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar.

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

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

14.9.1. În lipsa unor indicații contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite în patul drumului, cu excepția materialelor stâncoase. Pe o lățime minimă de 1 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului din carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

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

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

14.10. Protecția împotriva apelor

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

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

Art.15. Execuția șanțurilor și a rigolelor

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

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

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

Art.16. Finisarea platformei

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

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

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

- la lățimea platformei se admit:

+/- 0,05 m, față de ax

+/- 0,10 m, pe întreaga lățime

- la cotele proiectului se admit:

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

16.2. Dacă execuția sistemului rutier nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperiș, în două ape, cu înclinarea de 4% spre marginea acestora, în curbe se va aplica deverul prevăzut în piesele

desenate ale proiectului, fără să coboare sub o pantă transversală de 4%.

Art.17. Acoperirea cu pământ vegetal

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

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

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

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

Art.18. Drenarea apelor subterane

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

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

Art.19. Întreținerea în timpul termenului de garanție

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

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

Art.20. Controlul execuției lucrărilor

20.1. Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

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

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

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

20.4. Verificarea pregătirii terenului de fundație (subrambleu)

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

20.4.2. Numărul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 m² suprafețe compactate.

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

20.4.3. Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității

lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.

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

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

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

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

20.5. Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi
Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabelului 2.

20.6. Verificarea grosimii straturilor așternute

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

20.7. Verificarea compactării umpluturilor

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

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

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

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

20.8. Controlul caracteristicilor patului drumului

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

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

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

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

Conform Normativului CD 31, capacitatea portantă necesară la nivelul patului drumului se consideră realizată dacă, deformația elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 kN,

are valori mai mari decât cele admisibile, indicate în tabelul 9, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Tabel 9

Tipul de pământ conform stas SR EN ISO 14688-2:2005	Valoarea admisibilă a deformației elastice 1/100 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă	450

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

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

CAPITOLUL IV: 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

21.1. În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) 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 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.

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

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

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

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

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

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

- concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și caietului de sarcini

speciale și a proiectului de execuție;

- natura pământului din corpul drumului.

21.7. Lucrările nu se vor recepționa dacă:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu este realizat gradul de compactare atât la nivelul patului drumului cât și pe fiecare strat în parte (atestat de procesele verbale de recepție pe faze);
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei;
- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor, etc.;
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

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

Art.22. 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 343/2017.

Art. 23. Recepția finală

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 343/2017.

CAPITOLUL V: DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

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

Norme metodologice privind
condițiile de închidere a circulației
și de instruire a restricțiilor de circulație
în vederea executării de lucrări în zona
drumului public și/sau pentru protejarea
drumului.

NGPM/1996
NSPM nr. 79/1998

Norme generale de protecția muncii.
Norme privind exploatarea și întreținerea
drumurilor și podurilor.

Ordin MI nr. 775/1998

Norme de prevenire și stingere a incendiilor și
dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

Ordin AND nr. 116/1999

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

II. REGLEMENTARI TEHNICE

CD 31

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

III. STANDARDE

STAS 13242/2003	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare.
SR EN ISO 14688-2:2005	Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.
STAS 1709/1	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
STAS 1709/2	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezgheț. Prescripții tehnice.
STAS 1709/3	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.
STAS 1913/1	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/4	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/12	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari.
STAS 1913/13	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15	Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
STAS 2914	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.

Întocmit,

ing. Sebastian ALUPOAIE

CAIET DE SARCINI FUNDAȚII DIN BALAST

CAPITOLUL I: GENERALITĂȚI

Obiect și domeniul de aplicare

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

Ele cuprind condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR EN 13242 și de stratul de fundație realizat conform STAS 6400/84.

Prevederi generale

Stratul de fundație din balast optimal se realizează într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază conform prevederilor STAS 6400, este de 35 cm.

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 sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

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

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

CAPITOLUL II: MATERIALE

Agregate naturale

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

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

În conformitate cu prevederile SR EN 13242, balastul și balastul amestec optimal, pentru a fi folosite în stratul de fundație, trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în tabelul 1.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE			METODE DE VERIFICARE CONFORM
	AMESTEC OPTIM	FUNDAȚII RUTIERE	COMPLETAREA SISTEMULUI RUTIER LA ÎNGHEȚ+DESGHEȚ - STRAT DE FORMA-	
Sort	0-63	0-63	0-63	-
Conținut de fracțiuni %				STAS 1913/5
sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3	STAS 933/1:2002
sub 0,2 mm	4-10	3-18	3-33	
0-1 mm	12-22	4-38	4-53	
0-4 mm	26-38	16-57	16-72	
0-8 mm	35-50	25-70	25-80	
0-16 mm	48-65	37-82	37-86	
0-25 mm	60-75	50-90	50-90	
0-50 mm	85-92	80-98	80-98	
0-63 mm	100	100	100	
Granulozitate	conform figurii			
Coeficient de neuniformitate (Un) min	-	15	15	STAS 13450-2003 13242-2003
Echivalent de nisip (EN)min	30	30	30	
Uzura cu mașina tip Los Angeles	30	50	50	

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

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

Tabel 2

DOMENIU DE GRANULOSITATE	LIMITA	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ...mm						
		0,02	0,2	1	4	8	25	63
0-63	inferioară	0	4	12	28	35	60	100
	superioară	3	10	22	38	50	75	100

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

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

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor;
- într-un registru cu 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 materialelor aprovizionate din surse diferite.

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

Apa

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

Controlul calității balastului sau balastului amestec optimal înainte de realizarea stratului de fundație

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

Tabel 3

Acțiunea, procesul de verificare, sau caracteristici ce se verifică		Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
1	Examinarea datelor înscrise pe certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului.	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 t, pentru fiecare sursă (dacă este cazul, pentru fiecare sort)	-	STAS 933/1:2002 STAS 13450-2003 13242-2003
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 933/3:2002
4	Rezistența la uzura cu mașina de tip Los Angeles	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 t	-	STAS 13450-2003 13242-2003

CAPITOLUL III:

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare

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

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

$d_{u \max.P.M.}$ = greutatea volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm³

$W_{opt.P.M.}$ = umiditatea optimă de compactare, exprimată în %.

Caracteristicile efective de compactare

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

$d_{u \text{ ef}}$ = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm³

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

$$g_c = \frac{d_{u \text{ ef}}}{d_{u \max.PM}} \times 100$$

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

CAPITOLUL IV: PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

Măsurile preliminare

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

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

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

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

Experimentarea punerii în operă a balastului sau a balastului amestec optimal

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

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

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

un laborator de specialitate.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

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

Intensitatea de compactare = Q/S

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

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

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

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

Caracteristicile obținute pe acest tronson se vor consemna în registru de șantier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

Punerea în operă a balastului sau a balastului amestec optimal

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

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

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.

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

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

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

Este interzisă folosirea balastului înghețat.

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

Controlul calității compactării balastului sau a balastului amestec optimal

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

Tabel 4

Nr. Crt.	DETERMINAREA, PROCESUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICA, CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERĂ	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1	Încercarea Proctor modificată	-	STAS1 913/13
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	STAS 933/3:2002
3	Determinarea umidității stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp pe strat	-
4	Verificarea relației intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice în stare uscată	Zilnic, în minim 3 puncte pentru suprafețe <2000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe >2000 mp pe strat	STAS 1913/15 STAS 12288
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte două puncte în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	Normativ CD 31

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului superior al stratului de balast, acesta 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.

Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- compoziția granulometrică a balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare, obținute prin metoda Proctor modificat (umiditatea optimă, densitatea maximă uscată);
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditatea, densitatea, capacitatea portantă).

CAPITOLUL V:

CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Elemente geometrice

Grosimea stratului de fundație din balast sau sin balast amestec optimal este cea din proiect de 35 cm.

Abaterea limită la grosime poate fi de maximum ± 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de strat executat.

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

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

Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm.

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

Panta transversală a fundației de balast sau balast amestec optimal este cea a îmbrăcăminții

sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu $\pm 0,5$ cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță.

Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

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

Condiții de compactare

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

- pentru drumurile de clasă tehnică 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 clasă tehnică II și III;

- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V:

- 98 %, în cel puțin 93 % din punctele de măsurare;
- 95 %, în toate punctele de măsurare.

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

Tabel 5

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestecat opțional h(cm)	Valorile deflexiunilor admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământ de tipul		
	Conform STAS 12.253	Nisip prăfos Nisip argilos (P3)	Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos (P4)	Argilă prăfoasă, Argilă nisipoasă, Argilă prăfoasă nisipoasă (P5)
10	185	323	371	411
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201

Nota: Balastul din stratul de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din SR EN 13242 și STAS 6400.

Măsurătorile de capacitate portantă se vor efectua în conformitate cu prevederile Normativului CD 31.

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

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

Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

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

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de $\pm 2,0$ cm.

- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm.

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

CAPITOLUL VI: RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția pe faza determinantă

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

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

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

Recepția preliminară, la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 343/2017.

Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 343/2017.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

SR EN 12620	- Agregate pentru beton
SR EN 13242	- Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în lucrări de inginerie civilă și în construcția de drumuri
SR EN 932	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor
SR EN 933	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor

SR EN 1097	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor
SR EN 1744	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor chimice ale agregatelor
SR EN 1367	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor
STAS 13450	- Agregate pentru balast de cale ferată.
STAS 1913/5	- Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/13	- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15	- Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
STAS 6400	- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12288	- Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.

Întocmit,
ing. Sebastian ALUPOAIE

CAIET DE SARCINI LUCRĂRI DE PAVAJE

1. Generalități

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția lucrărilor de pavaje.

Standarde conexe:

STAS 4032-1-90	Lucrări de drumuri. Terminologie
SR 6978-95	Pavaje din piatră naturală, pavele normale,
STAS 9095-90	Pavaje din piatră brută sau bolovani.

Pavajele se folosesc la realizarea de trotuare, alei pietonale, platforme pietonale, platforme de parcare, accese carosabile locale.

2. Materiale folosite

Pavajele se execută din elemente prefabricate din beton care pot avea diferite forme, dimensiuni, culori, acestea fiind stabilite de către beneficiarul lucrării.

După destinația lor, pavajele pot fi pietonale sau carosabile, în funcție de destinația lor, dalele se execută în grosimi de 6...7 cm pentru zone pietonale și 8...10 cm în zonele carosabile. La platformele de parcare se realizează și dale care au în componența lor, sau prin îmbinare rezultă goluri care ulterior se umplu cu pământ vegetal și se însămânțează - acestea sunt "dale traforate".

Dalele prefabricate se execută de producători specializați în elemente prefabricate. Coloratura se obține prin adaus de coloranți,

3. Execuția straturilor de fundație

În funcție de caracterul lor (pietonal sau carosabil) dalele din beton se așează pe o fundație din balast, balast și beton sau balast și stabilizat cu 5 %. Fundația se execută la pantele care rezultă din proiect.

Fundația existentă trebuie să îndeplinească funcția de preluare a solicitărilor orizontale fără să împiedice, prin ieșirea în afara, realizarea stratului de poza.

Suprafața finisată a infrastructurii reprezintă nivelul topografic al infrastructurii pe care va fi așezat pavajul fără modificări suplimentare, prin urmare, este responsabil de respectarea cotelor și a pantelor fără modificarea grosimii stratului de nisip de poza.

4. Execuția pavajelor

Suprafețele din dale se încadrează cu borduri din beton sau piatră naturală. La racordul pavajului cu bordurile de încadrare, dalele din beton, funcție de forma lor, se vor tăia cu mașina cu discuri diamantate pentru a se realiza linia de racord.

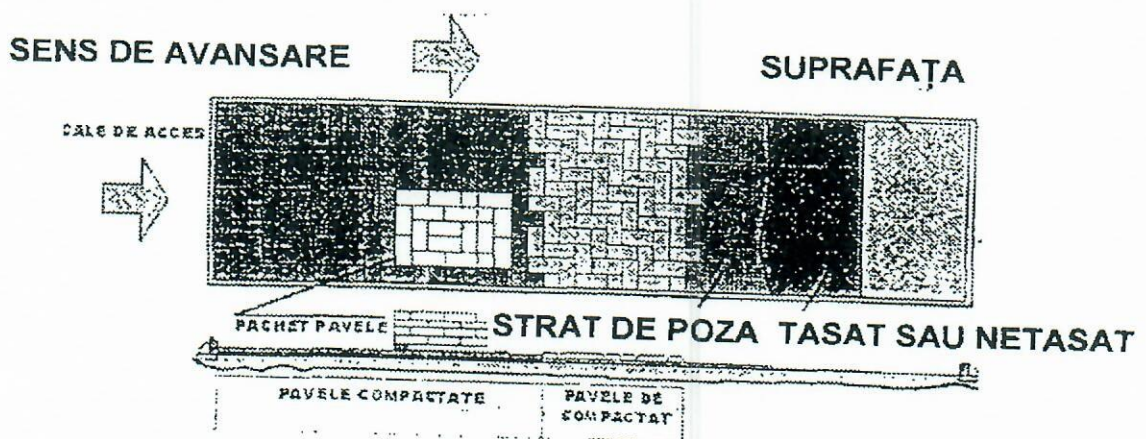
Bordurile sunt elemente de serviciu ce au rolul de a prelua împingerea spre exterior a pavajului supus la încărcări de exploatare și de a nu lăsa să se împrăstie stratul de nisip care constituie stratul de poză.

Bordurile vor fi montate pe fundație din beton, urmând a fi bine fixate și protejate printr-o compactare corespunzătoare. După montarea acestora se va avea grijă ca să se colmateze rosturile verticale dintre elementele alăturate și dintre pavele, pentru a evita ieseala nisipului de poză.

Dalele se așează pe fundația dinainte pregătită prin intermediul unui substrat de nisip în grosime de 2-3 cm după pilonare. Stratul de poză va fi alcătuit din nisip de râu sau de concasaj, din materiale de carieră de mare rezistență. Materialul nu trebuie să conțină mâl, argilă.

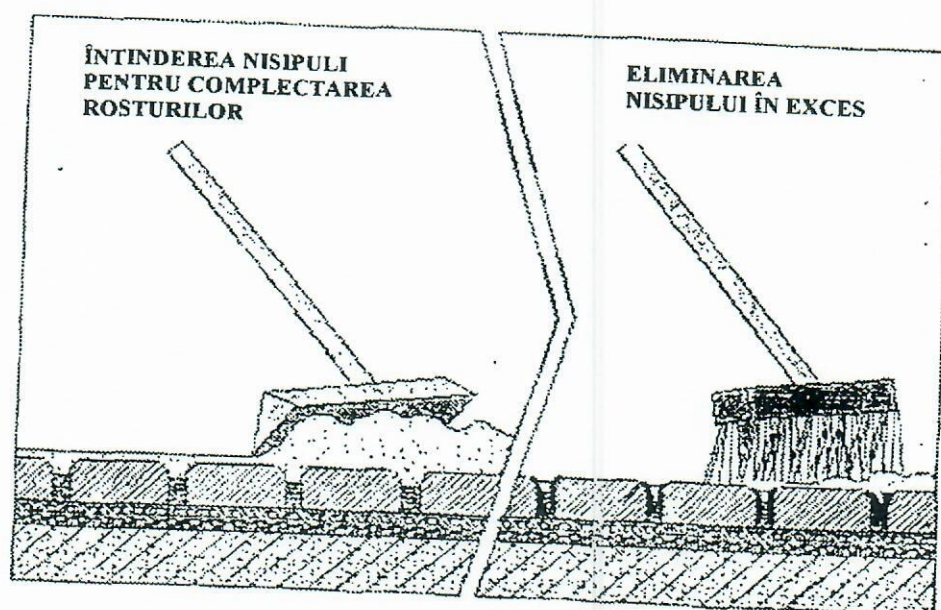
Panta în profil transversal va fi conform prevederilor proiectului.

Dalele se vor așeza cu interspații de cea. 3 mm. Până ce pavajul nu a fost compactat nu va fi supus la alte încărcări în afară de trecerea pavatorului și utilajelor sale. În timpul pozării dalelor, nu se va deranja stratul de poză, șantierul fiind astfel organizat ca pavatorii și aprovizionarea să treacă peste pavajul deja executat.



După așezarea dalelor și baterea lor se verifică suprafața cu dreptarul și șablonul corectându-se eventualele denivelări. Apoi se execută compactarea cu o placă vibratoare prevăzută cu o placă de protecție pentru a nu degrada dalele.

Umplerea rosturilor dintre dale se realizează cu un nisip diferit de cel utilizat pentru stratul de poză, nisip uscat de origine aluvionară, sau dacă acesta este de concasaj să fie alcătuit din elemente de piatră rezistentă cu granulometria de 0,8.. 2 mm, lipsit de impurități.



Se începe cu o primă colmatare înainte de vibrocompactare cu scopul de a accelera și îmbunătăți umplerea rosturilor. Apoi se așterne din nou nisipul de colmatare și se freacă cu peria pentru a împinge nisipul în rosturi. Întrucât colmatarea rosturilor este graduală se recomandă să nu se efectueze imediat curățirea finală.

5. Verificarea lucrărilor

Înainte de începerea lucrărilor de execuție pavaj, se vor verifica materialele pentru a corespunde condițiilor tehnice prevăzute în funcție de caracterul lor: pietonale sau carosabile. Verificările care nu pot fi executate pe șantier vor fi executate de un laborator de specialitate.

Înainte de începerea lucrărilor de pavaj se va verifica dacă fundația îndeplinește condiții proiect - cote de nivel și gradul de compactare.

Verificarea cotelor pavajului se va face în plan transversal și longitudinal cu un dreptar de 3 m lungime, denivelările maxime admise fiind de 8 mm.

Rezultatele verificărilor se vor trece în evidentele de șantier - cartea construcției, carnet de îndrumător.

6. Recepția lucrărilor

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

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

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

Ordin comun MT/MI
nr. 411/1112/2000 publicat
în MO 397/24.08.2000

NGPM/1996
NSPM nr. 79/1998

Ordinul MI nr. 775/ 1998

Ordin AND nr. 116/ 1999

- Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
- Norme generale de protecția muncii.
- Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
- Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
- Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

II. REGLEMENTĂRI TEHNICE

CD 31

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

III. STANDARDE

SR 662

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

SR 667

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

STAS 730

- Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare.

STAS 1913/1

- Teren de fundare. Determinarea umidității.

STAS 1913/13

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

STAS 1913/15

- Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.

STAS 4606

- Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.

STAS 6400

- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.

STAS 12.288

- Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.

Întocmit,

ing. Sebastian ALUPOAIE

CAIET DE SARCINI

DENUMIREA LUCRĂRII: **CONSTRUIRE HALA PARTER**

FAZA: P.T.

SIMBOL PROIECT: 002/2019

BENEFICIAR: Primaria Comuna Nitchidorf

PROIECTANT
STRUCTURA DE REZISTENTA : S.C. ZUBIC DESIGN S.R.L.

COLECTIV DE ELABORARE

Sef proiect: Dr.Ing. Ciprian-Ionut Zub

Proiectat: Dr. Ing. Ciprian-Ionut Zub

Constructorul este obligat sa prezinte in scris beneficiarului eventualele obiectii in legatura cu proiectul de executie pana la data depunerii ofertei;

Constructorul va anunta fazele determinante in scris la Inspectoratul de Stat in Constructii cu cel putin 10 zile inainte conform H.G.766/1997 Hotararea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii;

Se vor respecta toate prevederile normativelor in vigoare a lucrarilor de executie pentru sapaturi, betonari, armari, cofrari, zidarii si a altor lucrari, care nu au fost specificate explicit in prezentul Caiet de Sarcini.

EXECUTAREA LUCRARILOR DE SĂPĂTURI SI TERASAMENTE

1) GENERALITATI

Constructorul este obligat sa prezinte in scris beneficiarului eventualele obiectii in legatura cu proiectul de executie pentru sapatura pana la data depunerii ofertei;

Constructorul va anunta fazele determinante in scris la Inspectoratul de Stat in Constructii cu cel putin 10 zile inainte conform H.G.766/1997 Hotararea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii;

Se vor respecta toate prevederile normativelor in vigoare a lucrarilor de executie pentru sapaturi si terasamente

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuiesc respectate la lucrările de săpătura, umplutură, compactare și transport pământ.

2) STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINTA

La lucrările de săpătură se vor avea în vedere următoarele normative:

- C169-88, normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale
- C29-85 normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice
- P10-86, normativ privind proiectarea și executarea lucrărilor de fundații directe la construcții;
- C16-84, normativ pentru executarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii;
- C 83-75 indrumătorul privind executarea trasării de detaliu în construcții"
- Norme si normative si normative elaborate de institutul de cercetari stiintifice pentru protectia muncii.

3) EXECUTAREA LUCRARILOR

Înainte de demararea lucrărilor de săpături, se vor scoate din functiune sau se vor lăsa sub supraveghere strictă si permanentă toate utilitațile care deservesc sau traversează zonele de intervenție, rețele de apa, canalizare, termice, gaz, telefonice, electrice, etc. Lucrările de sapatura in zonele strabatute de instalatii se vor realiza manual cu mare grija pentru a nu afecta retelele respective.

Lucrările ce se vor executa înainte de începerea lucrărilor de terasamente propriu-zise, sunt, în principal, cele de defrișări, demolări, amenajare a terenului și a platformei de lucru. Se evita scurgerea apelor din conducte de alimentare sau canalizare pe terenul de fundare, în caz de accidente se vor remedia pentru ca acestea să nu afecteze terenul de fundare.

Dacă în timpul executării săpăturilor se întâlnesc obiecte sau construcții de interes arheologic, lucrările se vor opri și se vor anunța organele competente.

Trasarea pe teren cuprinde fixarea poziției construcțiilor pe amplasamentele proiectate și marcarea fiecărei construcții conform proiectului.

Întocmirea planului de executare a lucrărilor de trasare necesare fixării poziției construcției pe amplasamentul proiectat și abaterile admisibile la trasare sunt date în "Îndrumătorul privind executarea trasării de detaliu în construcții" indicativ C 83-75. Trasarea lucrărilor de terasamente pentru fundații face parte din trasarea lucrărilor de detaliu și se efectuează pe baza planului de trasare, după fixarea poziției construcției pe amplasamentul proiectat.

Turnarea betonului în fundații se va executa de regulă imediat după atingerea cotei de fundare din proiect pe un strat de balast pentru ruperea capilarității, strat pentru care geotehnicianul își dă acordul privitor la posibilitatea de fundare a construcției respective.

Dupa realizarea sapaturii in zona constructiei propuse se va chema proiectantul si geotehnicianul pentru relevarea fundatiilor invecinate, pentru stabilirea naturii terenului de fundare si acordarea avizului de continuarea lucrarilor la fundatii (dispunerea stratului de geotextil, a stratului de rupere a capilaritatii si turnare betonului de egalizare).

4) CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR DE SAPATURI

Proiectantul si geotehnicianul, prin obligatiile de proiectare sau asistenta tehnica va fi chemat pe santier pentru verificarea și consemnarea în scris a lucrărilor în fazele ascunse ca: adâncimea de fundare (terenul bun de fundare), lățimea fundației si toate modificările ce intervin fata de proiect.

Controlul va avea un caracter operativ, pentru a se putea lua la timp măsurile necesare, în cazul în care se constată că terenul bun de fundare nu este la cota din studiu geo, este apa în groapa de fundatie datorita precipitatiilor, umplutura nu este corespunzătoare.

5) CONDITII DE MASURARE A LUCRARILOR

Măsurătorile lucrărilor de terasamente (săpături, umpluturi, compactări) și transport se vor face la metru cub de terasamente, respectiv tone pentru transport conform proiect, scăzându-se pentru volumul de umplutură, volumul canalelor de instalații, dacă este cazul.

EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE ARMARE

1) GENERALITĂȚI:

Oțelul beton utilizat este de tipul OB37 și PC52 conform STAS 438/1,2,3-980.

Livrarea oțelului se va face conform prevederilor în vigoare și însoțite de certificatul de calitate. În cazul în care livrarea se va face de către o baza de aprovizionare, aceasta este obligată să transmită certificatele de garanție corespunzătoare loturilor pe care le livrează.

Otelurile pentru armături trebuie să fie depozitate separat pe tipuri și diametre, în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:

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

Pentru fiecare cantitate și sortiment aprovizionat, operația de control va consta în:

- a. constatarea existenței certificatului de calitate sau de garanție;
- b. verificarea dimensiunilor secțiunii;
- c. verificarea prin îndoire la rece.

În cazul în care există dubii asupra calității oțelurilor se va proceda la verificarea caracteristicilor mecanice prin încercarea la tracțiune și, după caz, la sudabilitate.

2) STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

- C169-88, normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale
- C29-85 normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice
- TS - norme de deviz pentru terasamente;
- GE028-97- ghid pentru executarea lucrărilor de drenaj orizontal și vertical
- NP112-04, normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
- C16-84, normativ pentru executarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții;
- Norme și normative și normative elaborate de institutul de cercetări științifice pentru protecția muncii.
- alte normative specifice în vigoare

Pe întreaga perioadă de executare a lucrărilor se vor respecta normele generale și normele specifice de protecția muncii în vigoare (Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betonului și executarea lucrărilor de beton armat aprobate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale cu Ordinul Nr. 136/14.04.1995), precum și normele de pază contra incendiilor.

3) FASONAREA ȘI MONTAREA ARMĂTURII

Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armătură se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului dar după măsurarea lungimilor exacte după realizarea săpăturilor la fundații. Înainte de montarea carcaselor de armatură la fundații se va consulta caietul de sarcini pentru realizarea hidroizolațiilor întocmit de către arhitect.

Înainte de a se trece la fasonarea armăturilor, executantul va analiza prevederile proiectului, ținând seama de posibilitățile practice de montare și fixare a barelor, după relevarea exactă din santier precum și de aspectele tehnologice de betonare și numai după aceea va putea trece la confecționarea barelor pe lungimi .

Armăturile trebuie să fie curate și drepte înainte de fasonare, în care scop se vor îndepărta:

- a. eventualele impurități de pe suprafața barelor;
- b. rugină, prin frecare cu perii de sârmă, dar numai în zonele în care barele urmează a fi înădite prin sudare.

Oțelul livrat în colaci sau bare îndoit trebuie să fie îndreptat înainte de a se proceda la tăiere și fasonare, fără a se deteriora profilul. La întindere, alungirea maximă nu va depăși 1mm/m.

Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, în așa fel încât se va evita confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățenia lor până la montare.

În cazul în care, datorită condițiilor locale, poate fi favorizată corodarea oțelului se recomandă montarea și betonarea armăturilor în maxim 15 zile de la confecționare.

Fasonarea ciocurilor și înclinarea armăturilor se execută cu o mișcare lentă, fără șocuri. La mașinile de îndoire nu se admite îndoirea barelor din oțeluri cu profil la viteză mare a mașinii.

Se interzice fasonarea armăturilor la o temperatură sub -15°C . Barele cu profil cu diametru mai mare de 25 mm se vor fasona la cald.

Montarea armăturilor poate să înceapă numai după:

- a. recepționarea calității și dimensiunilor cofrajelor de către dirigintele de șantier;
- b. acceptarea de către proiectant a fișei tehnologice de betonare a elementelor sau părților de structură al căror volum depășește 100 mc și este necesar să fie prevăzute rosturile de turnare.

La montarea armăturilor se vor adopta măsuri pentru asigurarea bunei desfășurări a turnării și compactării betonului prin:

- a. crearea unor spații libere între armăturile de la partea superioară care să permită pătrunderea liberă a betonului sau a furtunelor prin care se descarcă betonul.
- b. crearea spațiilor necesare pătrunderii vibratorului (minim $2.5 \times$ diametrul vibratorului) la interval de maxim 5 ori grosimea elementului. Uzual diametrul vibratorului este de 38 sau 58 mm. În acest scop se va monta sau încheia parțial armătura superioară, urmând a se completa înainte de ultima etapă de betonare. Armăturile vor fi montate în poziția prevăzută în proiect, luându-se măsuri care să asigure menținerea acestora, în timpul turnării betonului (distanțier, agrafe, capre). Se vor prevedea cel puțin un distanțier la fiecare ml de carcasa;

Distanțierii pot fi din material plastic sau mortar de ciment în forma de prisme, prevăzuți cu câte o sârmă pentru a fi legați de armături sau confecționați din mase plastice.

Este interzisă folosirea ca distanțieri a cupoanelor de oțel-beton.

Praznurile și piesele metalice înglobate vor fi fixate prin puncte de sudură sau legare cu sârma de armătura elementului sau vor fi fixate de cofraj, astfel încât să se asigure menținerea poziției lor în tot timpul turnării betonului.

La încrucișări, barele de armătură trebuie să fie legate între ele cu sarma neagra (STAS 889-980) sau prin sudură electrică în puncte. Când legătura se face cu sârmă, se vor utiliza două fire de sarma de 1-1.5 mm diametru.

La carcase, vor fi legate toate încrucișările barelor armăturii cu colturile etrierilor sau cu ciocurile agrafelor, restul încrucișărilor acestor bare cu porțiunile drepte ale etrierilor pot fi legate numai în șah (cel puțin din doi în doi).

Abaterile maxime admisibile la fasonarea barelor și montarea armăturilor, sunt:

- pentru diametrele:

$\varnothing 3 - 5,6 \quad \pm 0.1 \text{ mm}$

$\varnothing 6 - 10 \quad \pm 0,15 \text{ mm}.$

Înnădirea armăturilor se face prin suprapunere.

Ancorarea armăturilor în cazul barelor orizontale la carcase și a barelor orizontale independente din armarea de câmp din diafragme se face pe o lungime de $40\varnothing$ pentru barele din PC 52, PC 60, și OB 37, cu ciocuri.

Atunci când din motive justificate, constructorul nu dispune de sortimentele și dimensiunile prevăzute în proiectul de execuție, se poate proceda la înlocuirea acestor armături respectând următoarele condiții :

- adoptarea altor diametre de bare , de același tip de oțel cu cel înlocuit se face astfel încât aria armăturilor să rezulte egală sau cu cel mult 5% mai mare decât cea din proiect;

- pentru armaturile de rezistență din grinzi, diametrul nou adoptat poate fi cu cel mult 25% mai mare decât cel prevăzut în proiectul lucrării, fără a schimba tipul oțelului;
- Înlocuirea de armătură se menționează pe planurile de execuție care se depun la cartea construcției.

EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE BETOANE

1) GENERALITĂȚI:

Executarea lucrărilor de betoane poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- fișa tehnologică pentru betonarea obiectivului în cauză este întocmită și acceptată de beneficiar;
- sunt aprovizionate și verificate materialele necesare și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare conform fișei tehnologice;
- sunt recepționate calitativ lucrările de cofraje și armare;
- suprafețele de beton turnate anterior și întărite sunt curățate de pojghițe de lapte de ciment, nu prezintă zone necompactate sau segregări și au rugozitatea necesară unei bune legături între cele două betoane;
- sunt stabilite și asigurate măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul unor accidente;
- nu se întrevide posibilitatea apariției unor condiții climatice nefavorabile.

În baza verificărilor de mai sus se va consemna aprobarea începerii betonării de către proiectant, beneficiar și Inspekția de Stat în Construcții, conform programului de control al calității lucrărilor.

Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de șeful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea normativului 0 140-86 și fișa tehnologică.

Betonul trebuie pus în lucru în maxim 15 minute de la aducerea lui. Se admit maxim 30 minute în cazul în care durata transportului a fost mai mică de o oră.

Constructorul va anunța fazele determinante la I.S.C., proiectant și diriginte de șantier cu cel puțin 10 zile înainte conform H.G.766/1994.

2) STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

- STAS 10107/0-90- calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat
- P100-92- normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe, social-culturale, agrozootehnice și industriale
- C16-84 normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
- NP007-97- cod de proiectare pentru structuri și cadre din beton armat.
- C56-85- normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții
- P100-1/2013- cod de proiectare seismică-parte I- prevederi de proiectare pentru clădiri
- alte normative specifice în vigoare

3) TURNAREA BETONULUI

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele:

- cofrajele betonului vechi care vor veni în contact cu betonul proaspăt vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte și imediat la turnare, îndepărtându-se apa rămasă;
- din mijlocul de transport betonul se va descărca în pompe sau direct în lucrare;

- dacă betonul nu se încadrează în limitele de lucrabilitate sau prezintă segregări va fi refuzat;
- înălțimea liberă de cădere a betonului va fi de maxim 1.5m la radiere și elemente de suprafață.
- betonul va fi răspândit uniform, în lungul elementului realizându-se straturi orizontale de maxim 50cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior;
- se vor lua măsuri pentru evitarea deformării sau degradării armăturilor;
- se interzice scuturarea armăturii în timpul betonării și așezarea vibratorului pe armătură;
- în zonele cu armături dese se va urmări umplerea completă a secțiunii;
- se va urmări comportarea cofrajelor și susținerilor;
- circulația muncitorilor și a utilajelor se va face pe podine care nu vor rezema pe armături;
- betonarea se face continuu până la rosturile prevăzute în proiect sau fișa tehnologică;
- durata maximă admisă activității de betonare nu va depăși timpul de începere a prizei betonului, care se poate considera de 2 ore de la prepararea betonului.
- în cazul când se produce o întrerupere mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor.

Betonarea elementelor verticale va respecta următoarea tehnologie:

- a) la elementele mai înalte de 3 m se adoptă următoarele măsuri:
 - cofrarea pe maxim 1.00 m înălțime și completarea cofrajului pe măsura betonării, pentru compactare fiind prevăzute ferestre laterale.
- b) primul strat va avea lucrabilitatea situată la limita maximă admisă prin fișa tehnologică și nu va depăși înălțimea de 30 cm.
- c) La 2-4 ore de la terminarea betonării se va proceda la protejarea suprafeței libere a betonului cu materiale care să asigure ocrotirea evaporării apei din beton și răcirea rapidă. Protecția se va îndepărta după minim 7 zile dacă diferența de temperatură nu este mai mare de 12°C.

Turnarea centurilor se va face respectând următoarele indicații:

- a) turnarea va începe după 1-2 ore de la turnarea pereților;
- b) la 2-4 ore de la terminarea betonării se va proceda la protejarea suprafeței libere a betonului cu materiale care să asigure ocrotirea evaporării apei din beton și răcirea rapidă. Protecția se va îndepărta după minim 7 zile dacă diferența de temperatură nu este mai mare de 12°C.

Compactarea mecanică a betonului se va face și prin următoarele procedee:

- a) vibrarea interioară;
- b) vibrarea exterioară;
- c) vibrarea de suprafață.

- Durata de vibrație va fi de 5-30 sec în cazul a) și de 30-60 secunde în cazurile b) și c).
- Lucrabilitatea betonului va fi de L1-L5 în cazul a), L3 în cazul b) și L2 în cazul c).

În măsura în care este posibil se vor evita rosturile de lucru. În cazul în care nu se pot evita, poziția lor va fi stabilită prin fișa tehnologică.

La stabilirea rosturilor se vor avea în vedere următoarele:

- la grinzi nu se recomandă rosturi dar dacă nu se poate vor fi în zona de moment minim, adică la 1/4 din deschiderea panoului de placă.
- la pereți se interzic rosturi verticale de fisurare iar rosturile orizontale sunt recomandate doar la îmbinarea cu grinzi și centurile de nivel.

EXECUTAREA COFRAJELOR

1) GENERALITĂȚI

Cofrajele și susținerile lor trebuie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:

- a) să asigure obținerea formei, dimensiunile și gradul de finisare prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se abaterile limită;
- b) să fie etanșe încât să nu permită pierderea laptelui de ciment;
- c) să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor care apar în procesul de execuție;
- d) să asigure ordinea de montare și demontare stabilită, fără a degrada elementele de beton cofrat sau componentele cofrajelor și susținerilor;
- e) să permită decofrarea, și să se realizeze o preluare treptată a încărcărilor de către elementele care se decofrează.

Cofrajele vor fi executate din lemn sau produse pe bază de lemn și metal. Materialele utilizate să corespundă reglementărilor specifice în vigoare.

Din punct de vedere al concepției de alcătuire se vor utiliza:

- **cofraje fixe** confecționate și montate la locul de turnare a betonului și folosite de obicei o singură dată;

- **cofrajele demontabile** staționare, realizate din elemente sau subansambluri de cofraje refolosite la un anumit număr de turnări.

Cofrajele, susținerile și piesele de fixare se vor dimensiona ținând seama de:

- încărcarea orizontală statică, provenită din împingerea laterală a betonului;
- încărcarea orizontală dinamică prevăzută din descărcarea betonului;
- încărcarea datorită vântului;
- greutatea proprie a cofrajului;
- greutatea betonului proaspăt;
- încărcarea tehnologică din căi de comunicație și aglomerarea de oameni;
- încărcarea concentrată provenită de la muncitori sau mijloc de transport;
- încărcarea datorită vibrațiilor.

Pentru reducerea aderenței între beton și cofraje, acestea se ung cu agenți de decofrare pe fețele ce vin în contact cu betonul după curățarea prealabilă (operația se face înainte de fiecare folosire).

Agenții de decofrare nu trebuie să păteze betonul să nu corodeze betonul și cofrajul, să se aplice ușor și să păstreze proprietățile neschimbate în condițiile dinaintea execuției lucrărilor.

2) STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

C162-73 -normativ privind alcătuirea, executarea și folosirea cofrajelor metalice plane pentru pereți din beton monolit la clădiri

C11-74- instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje

- alte normative specifice în vigoare

3) TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA COFRAJELOR

Manipularea, transportul și depozitarea cofrajelor se vor face astfel încât să se evite deformarea și degradarea lor.

Este interzisă depozitarea cofrajelor direct pe pământ sau depozitarea altor materiale pe stivele de panouri de cofraje.

În baza analizării proiectului și a condițiilor specifice de execuție constructorul va stabili tipul de cofraje ce se va adapta și va elabora fișele tehnologice necesare realizării lucrărilor de cofraje.

Fișele tehnologice vor cuprinde precizări de detaliu privind:

- lucrările pregătitoare;
- fazele de execuție;
- poziția ferestrelor de curățare sau betonare;
- programul de control al calității pe faze de execuție a cofrajelor;
- resursele necesare;
- organizarea rațională a locului de muncă.

4) MONTAREA COFRAJELOR

Înainte de începerea operației de montare a cofrajelor se vor curăța și pregăti suprafețele de cofraj care vor veni în contact cu betonul ce urmează a fi turnat și va verifica și corecta poziția armăturilor de legătură sau continuitate.

Inchiderea cofrajelor se va realiza numai după verificarea și acceptarea de către proiectant a armării și semnarea procesului verbal de recepție calitativă, prin care va da acordul de turnare a betonului.

Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operațiuni:

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

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

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

5) CONTROLUL CALITĂȚII LUCRARILOR DE COFRAJE

În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor se vor efectua verificări etapizate preliminar controlându-se lucrările pregătitoare subansamblurilor de cofraje sau susținere. În cursul execuției se va verifica poziționarea în raport cu terenul și modul de fixare a elementelor iar în final se face recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor în Registrul de procese verbale pentru verificarea calitatii lucrărilor ce devin ascunse privind:

- alcătuirea elementelor de susținere și sprijinire;
- încheierea corectă a elementelor cofrajelor și asigurarea etanșeității acestora;
- dimensiunile interioare ale cofrajelor în raport cu cele ale elementelor care urmează a se betona;
- poziția golurilor;
- poziția cofrajelor în raport cu cea a elementelor corespunzătoare situației la nivelele inferioare.

Abaterile față de dimensiunile din proiect pentru elementele de cofraje și cofraje montate sunt: față de dimensiunile cerute ale elementelor de cofraj gata confecționate:

- lungime ± 1 mm
- lățime ± 3 mm față de dimensiunile din proiect ale cofrajelor și ale elementelor din beton după decofrare.

EXECUTAREA CONSTRUCȚIEI METALICE

1) GENERALITĂȚI

Din punct de vedere al condițiilor tehnice de calitate, elementele de construcție din oțel fac parte din categoriade executie **B**.

2) STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

La executarea construcțiilor din oțel se vor avea în vedere următoarele normative:

Prescripții generale

- STAS 10100/0-75. Principii generale de verificare a siguranței construcțiilor.
- Eurocode 3: Design of Steel Structures

Încărcări

- STAS 10101/0-75. Acțiuni in construcții. Clasificarea și gruparea acțiunilor;
- STAS 10101/0A-77. Acțiuni in construcții. Clasificare și gruparea acțiunilor pentru construcții civile și industriale;
- STAS 10101/1-78. Acțiuni in construcții. Greutăți tehnice și încărcări permanente;
- STAS 10101/20-90. Acțiuni in construcții. Încărcări date de vânt;
- STAS 10101/21-92. Acțiuni in construcții. Încărcări date de zăpadă;
- STAS 10101/23A-78. Acțiuni in construcții. Încărcări date de temperaturi exterioare in construcții civile și industriale;

Prescripții de proiectare

- STAS 10103/76. Construcții din oțel. Prescripții fundamentale de calcul;
- STAS 10108/0-78. Construcții civile industriale și agricole. Calculul elementelor din oțel;
- STAS 10108/2-83. Construcții din oțel. Calculul elementelor din oțel alcătuite din profile cu pereți subțiri, formate la rece.

Oțeluri pentru construcții metalice

- STAS 564/86 Oțeluri laminate la cald. Oțel U;
- STAS 424/91 Oțeluri laminate la cald. Oțel cornier cu aripi egale;
- STAS 395-88 Oțeluri laminate la cald. Oțel lat;
- STAS 505-86 Oțeluri laminate la cald. Table groase. Condiții tehnice de calitate;
- STAS R 8542-79. Alegerea oțelurilor pentru construcții metalice;
- STAS 7194+79. Sudabilitatea oțelurilor. Elemente de bază;
- STAS 500/1-78. Oțeluri de uz general pentru construcții. Condiții tehnice generale de calitate
- STAS 500/2-89. Oțeluri de uz general pentru construcții. Mărci;
- STAS 5800/3-80. Oțeluri de uz general pentru construcții rezistente la coroziune atmosferică. Mărci.
- EN 10113 (Eurocode 3)

Protecția anticorozivă

- STAS 10128-86. Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supaterane;
- STAS 10166/1-77. Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supaterane. Pregătirea mecanică a suprafețelor;
- STAS 10702/1-83. Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supaterane. Acoperiri protectoare. Condiții tehnice generale;
- STAS 10702/2-80. Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supaterane. Acoperiri protectoare pentru construcții situate in medii neagresive, slab agresive și cu agresivitate medie;

Învelitori

- STAS 3303/2-88. Construcții civile industriale și agrozootehnice. Pantele învelitorilor. Prescripții de proiectare;

Alte categorii de prescripții tehnice

- C 150-99. Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole;
- P 100-1-2006. Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe, social - culturale, agrozootehnice și industriale;
- Norme generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor;
- P 118-83. Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului;
- P 100-80. Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea grinzilor din oțel cu secțiune plină, inimă suplă, omogene sau hibride;
- C 37-88. Normativ pentru alcătuirea și executarea învelitorilor la construcții;
- C 172-88. Instrucțiuni tehnice pentru prinderea și montajul tablelor metalice profilate la executarea învelitorilor și pereților;
- C 139-79. Instrucțiuni tehnice privind protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice.

3) CONDITII TEHNICE DE CALITATE

3.1 Materiale

Materialele ce se folosesc trebuie să aibă compoziția chimică și caracteristicile mecanice corespunzătoare și clasele de calitate prevăzute în proiectul de execuție întocmit în baza prevederilor din standardele de produse.

Mărcile și clasele de calitate ale oțelurilor, precum și caracteristicile mecanice ale șuruburilor, piulițelor și șaibelor nu pot fi schimbate fără acordul scris prealabil al proiectantului.

Materialul de bază folosit la realizarea construcției metalice este OL52.

Materialele de adaos pentru sudare folosite sunt alese corespunzător mărcilor de oțel folosite în conformitate cu STAS 1125/2-81; 1125/3,4-82.

Șuruburile și buloanele folosite la realizarea îmbinărilor elementelor metalice sunt conform STAS 920-69.

Toate materialele trebuie să fie marcate și să fie însoțite de certificate de atestare a calității.

Firma care confecționează elementele de construcții din oțel este obligată să introducă în lucrare materialele cu calitățile cerute în proiect, atestate prin certificate de calitate.

3.2 Aspect și defecte interioare

Laminele utilizate la elementele de construcții din oțel trebuie să corespundă condițiilor tehnice cu privire la neregularitățile de execuție stabilite prin prescripțiile prezentate la punctul 2.

Se admit defecte de suprafață a căror adâncime nu depășesc 1/2 din abaterea limită la grosimea prescrisă în standardul de produs respectiv. Defectele cuprinse între 1/2 și valoarea întreagă a abaterii limită se vor înlătura prin polizare, care se recomandă a fi executată în direcția eforturilor și a cărei panta față de suprafața piesei nu va depăși 1:10.

Laminele care prezintă defecte de suprafață cu adâncimi mai mari decât abaterea limită din standardul de produs, sau incluziuni nemetalice respectiv sufluri cu lungimi mai mari de 5 mm și lățimi sau grosimi mai mari de 1 mm, pot fi utilizate numai cu acordul scris prealabil al proiectantului și cu eventualele măsuri de remediere prescrise de acesta.

3.2 Abateri limita de la forma și dimensiuni

Abaterile limita de la rectilinitate a profilelor îndreptate la rece sau la cald se exprimă prin săgeata, a cărei valoare nu trebuie să fie mai mare de 1/1000 din lungimea piesei, dar fără a depăși 10 mm.

Trasarea pieselor se execută cu o precizie ± 1 mm.

La capetele frezate ale elementelor de construcții din oțel, abaterile limita admise sunt:

- de 0.3 mm pentru rostul dintre suprafața frezată și o rigla de oțel așezată pe această suprafață în orice direcție.

- de 1:1500 pentru devierea suprafeței frezate față de cea din proiect

Abaterile la dimensiunile de gabarit și la distanțele între îmbinările de montaj, pentru intervalele de:

- 4,50...9,00 este ± 7 mm

- 9,00...15,00 este de ± 10 mm

Abaterile de la forma rectilinie a axei elementului în plan orizontal sau vertical este 0.001 distanța între punctele de prindere, dar maxim 15 mm.

Răsucirea capetelor elementelor unul față de celălalt este 0,01 lungimea elementului, dar maxim 10 mm.

Săgeata deformației locale a unui profil laminat este 0,01 distanța dintre noduri.

Abaterile limita la rezemarea elementelor de construcții metalice sunt:

- abaterea suprafeței fundației pe înălțime este ± 10 mm;
- deplasarea șuruburilor de ancoraj în plan orizontal este 3 mm;
- abaterea capătului superior al șurubului de ancoraj pe verticală este +20 mm;
- abaterea lungimii filetului șurubului de ancoraj este +30 mm;
- abaterea față de distanța teoretică între reazemele construcției este ± 10 mm.

Abaterile limita admise la construcțiile din oțel după executarea lucrărilor de montaj sunt:

- Stâlpi:

- abaterea axei stâlpului față de axele de trasare, măsurată la baza stâlpului este ± 2 mm
- abaterea pe înălțime de la cota suprafeței de reazem a stâlpului este ± 5 mm;
- devierea capătului superior al stâlpului față de verticală este 0,002 din înălțimea stâlpului, dar nu mai mult de 15 mm.

- Grinzi cu inimă plină:

- săgeata tălpii comprimate între punctele de fixare în sens transversal este distanța dintre punctele de fixare /250, dar maxim 15 mm;
- abaterea tălpii superioare la mijlocul deschiderii grinzii față de planul vertical ce trece prin axele reazemelor este înălțimea grinzii/250, dar maxim ± 15 mm;
- abaterea față de distanța dintre grinzi la talpa superioară este ± 15 mm.

4) PRESCRIPȚII DE EXECUȚIE

4.1 Trasarea

La stabilirea cotelor de debitare a materialelor se va ține seama ca valorile cotelor din proiect sunt cote finale, care trebuie realizate după încheierea întregului proces de uzinare.

Orientarea pieselor față de direcția de laminare poate fi oarecare.

4.2 Tăierea

În cazul tăierii termice, marginile care urmează să rămână libere trebuie să se încadreze în clasa de calitate II.

După tăierea termică, marginile tăieturii precum și suprafețele adiacente pe o lățime de cel puțin 20 mm, se vor curăța de zgura, stropi și prelingerii de metal, precum și de bavuri.

Piesele care prezintă după tăierea termică neregularități locale mai mari decât cele prescrise de clasa de calitate, pot fi utilizate numai dacă acestea nu depășesc dublul valorii prescrise și cu condiția remedierii lor. Remedierea se va face prin polizare cu o pantă de maxim 1:10 față de suprafața tăierii, sau prin încărcare prin sudură.

Prelucrarea mecanica ulterioara a marginilor tăiate termic se realizează prin îndepărtarea unui strat de minim 2 mm adâncime. Suprafața rămasă nu va prezenta neregularități sau fisuri.

4.3 Pregătirea pieselor pentru asamblare

Se vor îndepărta de pe suprafețele care urmează să vina în contact proeminentele marcărilor din laminare, bavurile, rugina și alte impurități. Aceste suprafețe vor fi perfect uscate.

4.4 Protecția anticorozivă

Se va urmări și consemna în procese verbale de lucrări ascunse aplicarea protecției anticorozive pe suprafețele interioare ale elementelor care urmează să fie închise.

Perioada de întreținere a construcției metalice va fi stabilită cu acordul beneficiarului în funcție de duratele de viață estimate ale sistemelor de protecție.

Clasa de agresivitate a mediului este:

- pentru structura interioară: 1m iar gradul de curățire a suprafețelor este 4;
- pentru elemente exterioare: 2m iar gradul de curățire a suprafețelor este 3.

Pregătirea suprafețelor metalice are ca scop obținerea unei suprafețe curate prin îndepărtarea impurităților și asigurarea unei stări a suprafeței care să permită o bună aderență a protecției. Aceasta include următoarele operațiuni:

- Îndepărtarea murdăriei.
- Curățarea suprafeței de murdărie este obligatorie și se va realiza prin periere și spălare cu apă.
- După spălare, elementele metalice vor fi uscate cu aer cald. Nu este admis a se lăsa suprafețele metalice neprotejate să se usuce în mod natural, în atmosfera.
 - a) Curățirea suprafețelor de grăsimi se va face în funcție tipul grăsimii:
 - cu solvenți organici;
 - cu soluții alcaline;
 - cu soluții de detergenți.
 - b) Înainte de protecția cusăturilor sudate se va face examinarea lor.
 - c) Îndepărtarea oxizilor, etc.
 - d) Îndepărtarea micilor defecte de suprafață.

Curățarea elementelor se va face printr-o răzuire cu o perie de sârma pentru îndepărtarea impurităților, peliculei detașabile din laminare și ruginii, apoi se va termina curățirea cu aer comprimat uscat.

Imbinările cu suruburi se vor realiza cu suruburi de înaltă rezistență, grupa 8.8.

Pentru elementele de structură care vor rămâne aparente, soluția de protecție se va stabili în funcție de perioada de întreținere acceptată de către beneficiar, iar pentru culoarea vopselei se vor respecta specificațiile din proiectul de arhitectură.

4.5 Montajul construcțiilor metalice

Înainte de începerea montajului se vor face verificările prescrise la punctele 5d și 5e. De asemenea se va verifica dacă există nepotriviri între elementele care urmează să fie asamblate.

La montaj se interzice lărgirea găurilor cu dornul, prin pilire sau cu flacăra fără acordul proiectantului. Îndepărtarea pieselor auxiliare sudate nu se va face prin lovire, ci prin tăiere cu flacăra oxiacetilenică la o distanță suficient de mare de suprafața elementului de construcție pentru a nu se produce încreștări.

Părțile din piese și custurile ramase se vor înlătura apoi complet prin polizare, evitându-se o încălzire prea mare. După aceasta se refac straturile de protecție anticorozivă.

Montarea stalpilor metalici pe suprafețe de beton se va realiza prin intermediul unui strat de mortar de ciment de 3 cm cu posibilitatea de verificare prin intermediul unor gauri de refulare.

5) REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE A CALITĂȚII

Verificarea condițiilor tehnice generale de calitate a elementelor construcțiilor metalice - la uzinare:

a) Verificarea calității materialelor.

Verificarea calității materialelor se va face pe baza certificatelor de calitate eliberate de producător, cuprinzând caracteristicile specificate în standardele de produs.

b) Verificarea respectării tehnologiei de execuție pentru fiecare fază intermediară.

Verificarea respectării tehnologiei de execuție se face separat pentru fiecare fază intermediară (îndreptare, îndoire, tăiere, găurire, sudare) pe baza încercărilor și măsurărilor prescrise la punctul 4. Trecerea de la o fază la alta este permisă numai după verificarea realizării în faza precedentă a condițiilor de calitate prescrise.

c) Verificarea formei și dimensiunilor geometrice ale elementelor de construcție.

Verificarea formei și dimensiunilor geometrice ale elementelor construcțiilor metalice se face astfel încât elementele să se încadreze în abaterile prescrise la punctul 3.2. În uzină, această verificare se va face înainte de aplicarea primului strat de protecție anticorozivă.

d) Verificarea aspectului.

Verificarea aspectului se face pentru ca elementele de construcție metalică să corespundă condițiilor tehnice de calitate cu privire la neregularitățile de execuție, modul de tratament anticoroziv, stabilite pentru fiecare tip de element și îmbinare.

- la montaj:

e) Verificarea poziției în plan și a nivelului feței superioare a fundației, a zonelor de rezemare a elementelor construcției metalice.

Verificarea poziției în plan și a nivelului feței superioare a fundațiilor inclusiv șuruburile de ancoraj, a zonelor de rezemare a elementelor construcției metalice se face ca aceasta să corespundă abaterilor prezentate la punctul 3.2.

f) Verificarea îmbinărilor cu șuruburi care se execută la montaj.

Prevederi generale referitoare la verificare:

- întreprinderea executantă trebuie să permită proiectantului și beneficiarului să efectueze verificări atât la fazele intermediare de uzinare și montaj cât și la încheierea acestora;
 - pentru orice abateri eventuale de la condițiile de calitate prescrise, lucrările vor fi continuate numai după ce proiectantul și-a dat avizul în scris în acest sens și după executarea tuturor remedierilor în conformitate cu soluțiile indicate;
 - toate remediile efectuate vor fi consemnate în procese verbale, menționându-se pe ce bază s-au adoptat soluțiile respective;
 - pentru toate lucrările care urmează să devină ascunse prin acoperire sau înglobare în alte categorii de lucrări sau elemente, se vor întocmi procese verbale de lucrări ascunse, conform reglementărilor legale în vigoare
- Dacă apar defecte sau deformații vizibile, se va anunța imediat proiectantul pentru indicarea măsurilor de remediere.

6) RECEPȚIE

6.1 Recepția în uzină a elementelor de construcții metalice

Toate elementele de construcții metalice trebuie să fie recepționate înainte de livrare, prin organele de control tehnic de calitate ale uzinei

Recepția se face după încheierea tuturor fazelor de uzinare inclusiv aplicarea straturilor de protecție anticorozivă prevăzute a fi realizate în uzina.

Pentru fiecare element sau grup de elemente se va întocmi un dosar de recepție care trebuie să cuprindă :

- certificate de calitate pentru materialele utilizate la uzinarea elementelor;
- confirmarea că elementele corespund prevederilor proiectului de execuție, prevederilor din STAS 767/0 – 88;
- specificarea numelui controlorului care a efectuat verificarea pe faze;
- buletine de încercare nedistructivă a sudurilor;
- schițe cu marcarea elementelor dacă aceasta diferă de cea prevăzută în proiect;
- piesele scrise și schițele modificărilor proiectului însoțite de avizele scrise ale proiectantului pentru fiecare dintre aceste modificări;
- procese verbale de lucrări ascunse;
- procese verbale de remedieri, însoțite de avizele scrise ale proiectantului pentru toate cazurile în care acesta a indicat soluțiile respective;

Elementele respinse la recepție vor fi remediate conform prevederilor generale de verificare enumerate la punctul 5. Dacă remediile nu mai sunt posibile, precum și în cazurile în care documentele de verificare a calității lipsesc sau sunt incomplete, decizia asupra admisibilității elementelor respective va fi luată de către proiectant.

Uzina trebuie să prezinte întreprinderii de montaj piese scrise și schițe, din care să rezulte toate modificările care au intervenit față de proiect și care influențează montajul.

6.2 Recepția pe șantier a elementelor de construcții metalice livrate de uzină

La recepția elementelor pe șantier se va ține seama de reglementările în vigoare privind recepția, expedierea și primirea mărfurilor, precum și stabilirea răspunderii expeditorului, cărașului și destinatarului, ocazie cu care se vor încheia procese verbale.

Se vor verifica prin măsurători dimensiunile care condiționează respectarea abaterilor limită prescrise la montaj, examinarea certificatelor de calitate, a pieselor scrise și a schițelor privind modificările intervenite la uzinarea elementelor, se vor controla de asemenea dacă elementele nu au suferit în timpul transportului deformări sau deteriorări ale protecției anticorozive.

6.3 Recepția construcțiilor metalice montate

Întreprinderea care a executat montajul va pune la dispoziția comisiei de recepție preliminară toate documentele care atestă calitatea lucrărilor:

- documentele privind verificarea și recepționarea elementelor de construcții care constituie suportul pentru construcția metalică;
- documentele privind verificarea calității și recepționarea elementelor de construcții uzinate;
- procese verbale de recepție pe șantier a elementelor de construcții livrate de uzina;
- certificate de calitate pentru toate materialele utilizate la montaj;
- confirmarea ca lucrările de montaj au fost executate conform proiectului și prescripțiilor tehnice, pe baza verificărilor efectuate în fiecare fază;
- piese scrise și desenate ale proiectului care au suferit modificări la montaj, însoțite de notele de șantier ale proiectantului pentru fiecare modificare;
- procese verbale de lucrări ascunse;
- procese verbale de remedieri efectuate la montaj, însoțite de avizele scrise ale proiectantului.

7) MARCARE, DEPOZITARE, LIVRARE ȘI TRANSPORT

Toate elementele de construcții trebuie marcate înainte de recepția în uzina. Marcarea se va face cu vopsea în contrast, rezistentă la intemperii.

Marcarea va cuprinde:

- marca de fabrica a întreprinderii producătoare;
- marca de codificare pentru montaj, conform proiectului;
- marcarea capetelor fiecărui element care se îmbină, cu semne distinctive caracteristice fiecăreia dintre îmbinările de montaj;
- masa elementului;
- numărul desenului de execuție;
- semnul controlorului din uzina, care a verificat elementul pe faze;
- marcarea locurilor de prindere sau trecere a cablurilor de manevrarea elementelor;

Depozitarea elementelor de construcții metalice se face pe tipuri și dimensiuni.

La depozitare și transport se vor respecta prescripțiile legale în vigoare privind:

- condițiile de protecție împotriva intemperiei;
- condițiile de rezemare pentru ca să nu se producă deformații remanente în elemente;
- asigurarea stabilității elementului și a stivei de elemente.

Locurile de agățare a elementelor în vederea manipulării se stabilesc de către uzina, astfel încât elementele să nu fie suprasolicitate în timpul manipulării. La manipulare se vor respecta măsurile de protecție a muncii, prevăzute în normele în vigoare.

Toate materialele necesare pentru îmbinările de montaj se vor livra de către uzina la comanda beneficiarului. Aceste materiale trebuie ambalate în mod corespunzător și protejate anticoroziv și vor fi însoțite obligatoriu de certificate de calitate.

EXECUTAREA CONSTRUCȚIILOR METALICE SUDATE

1) MATERIALE

1.1 Materiale de bază

Materialul pentru elementele principale de rezistență a construcției metalice va fi OL52 (STAS 500/2-80).

Uzina care execută elementele construcției metalice are obligația să verifice certificatele de calitate ale materialelor intrate în uzina în raport cu prevederile standardelor de elaborare a oțelurilor respective. De asemenea se va verifica și starea materialelor intrate. Laminatele care nu corespund calitativ vor fi depozitate separat, ele nu vor servi la executarea lucrării.

Utilizarea altor calități de materiale decât cele indicate în proiectul de execuție și în caietul de sarcini, se admite numai cu acordul prealabil al proiectantului.

1.2 Materiale de adaos

Materialele de adaos se stabilesc de către responsabilul tehnic cu sudura al unității de execuție și trebuie să corespundă condițiilor de calitate pentru clasa B atât pentru sudurile amplasate în interiorul construcției cât și cele amplasate la exterior, supuse variațiilor de temperatură.

2) EXECUȚIA ÎMBINĂRILOR SUDATE

Clasa de calitate a sudurilor a fost aleasă în funcție de:

- categoria de execuție: B;
- mod de solicitare: statică;
- tipul solicitării: întindere, forfecare;
- mărimea efortului unitar: $>0,7R$;
- temperatura minimă de proiectare: pozitivă.

Din normativul C150-99 rezultă clasa B de calitate a îmbinărilor sudate.

Unitatea care execută îmbinări sudate are obligația verificării documentației elaborată de proiectant în ceea ce privește:

- exactitatea cotelor, a numărului de piese și elemente conținute de planurile de ansamblu, detaliu și extrase;
- detaliile și condițiile de calitate prevăzute în normativ, obligatorii pentru conținutul documentației elaborate de proiectant și care nu necesită acordul prealabil al executantului;
- condițiile de calitate prevăzute în caietul de sarcini pentru construcții din categoria A de execuție.

Erorile neesențiale și neconcordanțele, care nu afectează rezistența și stabilitatea construcției, vor fi operate de către executant pe răspunderea sa și comunicate proiectantului.

Prin erori neesențiale și neconcordanțe care nu afectează rezistența și stabilitatea construcției se înțeleg erorile de calcul al greutateilor din extrasele de laminate și cotele de lungimi parțiale ale pieselor eronate față de cota generală care este verificabilă.

În cazul constatării unor defecțiuni importante, care implică modificări de soluție și refacerea unor părți din documentație, aceasta va fi restituită beneficiarului iar pregătirea lucrului va fi oprită.

Pentru sudarea îmbinărilor din clasa de calitate **B** se vor folosi numai tehnologii de sudare omologate în conformitate cu STAS 11400-80.

Furnizorul elementelor, care alcătuiesc o construcție din oțel, are obligația livrării acestora în ordinea cerută prin contract de către întreprinderea de montaj sau, în lipsa acestor precizări, în ordinea firească care să asigure succesiunea lucrărilor de montaj.

Unitățile care execută îmbinări sudate poartă responsabilitatea introducerii în fabricație a materialelor de adaos corespunzătoare unor tehnologii de sudare omologate pentru clasa de calitate B.

Unitățile care execută îmbinări sudate sunt obligate să utilizeze sudori autorizați intern și verificați periodic, sudori autorizați ISCIR sau RNR.

Autorizația internă este valabilă în cadrul întreprinderii timp de 2 ani de la verificarea calificării sudorului în condițiile STAS 9532/1-74 "Examinarea și autorizarea sudorilor. Examenul practic al sudorilor pentru oțel" și trebuie să fie reînnoită printr-un nou examen la expirarea ei.

Fiecare sudor autorizat va primi un poanson cu o marcă distinctă cu care este obligat să marcheze cusăturile executate în vederea identificării ulterioare.

Unitatea de execuție este obligată să țină un registru cu evidența sudorilor și a poansoanelor.

Îmbinările sudate din clasele B vor fi poansonate, condiție obligatorie pentru admiterea la controlul final, indiferent dacă îmbinarea este de asamblare sau montaj.

Unitățile care execută îmbinări sudate au obligația utilizării unor tehnologii de sudare omologate și verificate în timpul procesului de fabricație, în conformitate cu prevederile STAS 11400-80 "Verificarea tehnologiilor de sudare prin topire a oțelurilor", sau echivalente (ISCIR, RNR).

Omologarea și verificarea tehnologiilor de sudare se face sub îndrumarea și răspunderea responsabilului tehnic cu sudura al unității de execuție sau al întreprinderii.

Responsabilul tehnic cu sudura ține evidența fișelor de omologare care se recomandă a fi întocmite conform modelului din anexa 1 a prescripțiilor tehnice ISCIR cu indicativul CR 7-79.

Modul de verificare a tehnologiilor de sudare omologate va fi stabilit de responsabilul tehnic cu sudura.

Remedierile necesare aducerii unei îmbinări sudate în clasa de calitate impusă, se stabilesc de către responsabilul cu sudura din unitatea de execuție, urmare a controlului efectuat pe fiecare fază.

Remedierile se recomandă a se face de același sudor care a executat și cusătura inițială.

Remedierile se vor executa cu o tehnologie de sudare (avizată de responsabilul tehnic cu sudura al unității de execuție) care să permită obținerea unor deformații și tensiuni interne minime pe ansamblul construcției.

Remediarea defectelor în același loc se admite a se face:

- maxim de 2 ori la construcții din oțel carbon sudate cu procedeul MAG/MIG;
- maximum de 3 ori pentru restul oțelurilor și a procedeele de sudare nespecificate mai înainte.

Verificarea aspectului constituie o operațiune de control obligatorie și eliminatorie, pe laminate, piese și îmbinări sudate în toate fazele de execuție, în scopul depistării defectelor de suprafață și a zonelor cu eventuale abateri geometrice.

Controlul aspectului se face vizual în procent de 100% pentru toate laminatele, piesele și îmbinările sudate, pe toată lungimea și suprafața lor, înainte de vopsirea elementelor și după îndepărtarea zgurii, în condițiile prevăzute C150-99.

Controlul aspectului în faza finală se face pe ambele fețe ale îmbinării sudate, pe o latime adiacentă de minimum 250 mm în stânga și dreapta cordonului de sudură cuprinzând și verificarea existenței poansonului sudorului în condițiile prevăzute mai sus.

Degradările laminatelor produse prin coroziune sau manipulare nu trebuie să depășească condițiile impuse la livrare.

Defectele admise pentru debitarea și prelucrarea pieselor sunt prevăzute în C150-99.

Defectele admise în faza finală, pe îmbinarea sudată sunt prevăzute în C150-99.

Măsurarea dimensiunilor geometrice, a abaterilor geometrice și a defectelor de suprafață, constituie o operație de control obligatorie și eliminatorie pentru piesele care depășesc condițiile prevăzute pentru îmbinările sudate în C150-99.

Verificarea calității tăieturilor se face cu ajutorul tehnicilor indicate în STAS 10564/1-81 "Tăierea cu oxigen a metalelor. Clase de calitate ale tăieturilor", care prevăd și modurile de măsurare ale abaterilor și defectelor.

Măsurătorile se fac cu mijloace ce oferă precizie minimă de 0,2 mm pentru mărimi liniare de 2° pentru mărimi unghiulare, în locurile cu aspect necorespunzător, depistate vizual, pe lungimile care ar putea prezenta abateri geometrice, sau în absența acestora, prin sondaj la procente minime prevăzute.

Pentru îmbinările sudate scurte (maximum 500 mm) procentul se aplică asupra numărului total de bucăți; pentru cusăturile de lungime mare calculația se face la totalul în metri liniari.

Se interzice sudarea oțelurilor la temperaturi sub +5°C.

Aplicarea instrumentelor pe cusătura se va face în cel puțin 3 puncte pentru o îmbinare scurtă sau un metru liniar de îmbinare de lungime mare, pentru fiecare abatere și defect menționate.

În cazul nerealizării condițiilor prevăzute în C150-99 pentru tăieturi și prelucrări în rosturi și pentru îmbinări sudate finite, se va proceda astfel:

- a. se va extinde controlul la un număr sau lungimi duble de îmbinări față de cele prescrise la controlul inițial;
- b. dacă și în acest caz se mai găsesc defecte care declanșează chiar o singură îmbinare, se va trece la o a doua extindere a controlului prin verificarea restului îmbinărilor sudate, astfel ca în final procentajul controlat să fie 100%;
- c. este obligatorie remediarea tuturor defectelor neadmise constatate la controlul inițial, la prima sau a doua extindere, după care îmbinarea va fi supusă din nou controlului.

Recepția îmbinărilor sudate face parte integrantă din recepția elementelor sudate, a subansamblelor sudate și a construcțiilor sudate, fiind reglementată de aceleași legi, normative și regulamente.

Recepțiile pe faze nu absolvă unitatea executantă de răspundere pentru viciile ascunse sau defectunile produse din culpa sa și constatate ulterior.

Controlul calității îmbinărilor sudate este supus și prevederilor programului de control întocmit conform legii 8/1977; la acest control va participa beneficiarul precum și proiectantul.

Verificări pentru recepția elementelor sudate în unități industriale:

- Verificările de calitate asupra îmbinărilor sudate trebuie să respecte regulile din normativul C150-99.
- Recepția în uzina a elementelor sudate se face conform prevederilor STAS 767/0-88, prezentate la punctul 6.1. Se recomandă ca la recepția de uzina să participe și delegați ai întreprinderii de montaj.

Verificări pentru recepția elementelor sudate la primirea pe șantier:

- La primirea pe șantier sunt obligatorii verificările din STAS 767/0-88 prevăzute la punctul 6.2, în scopul depistării și eliminării degradărilor dobândite în timpul manipulării și transportului.
- Verificarea aspectului se face vizual, pe îmbinările curățate în prealabil de vopsea prin procedee care nu maschează defectele de suprafață. Se recomandă arderea cu flacăra și curățirea cu peria de sarma.
- Procentajul controlat prin sondaj va fi de 10%.
- Îmbinările controlate vizual vor fi verificate și prin măsurarea dimensiunilor geometrice și a defectelor de suprafață.

Toate sudurile executate se vor prelucra astfel încât să rezulte un cordon continuu și uniform pe toată lungimea acestuia.

EXECUTAREA ÎMBINĂRILOR CU ȘURUBURI LA CONSTRUCȚIILE METALICE

1) GĂURI PENTRU ÎMBINĂRI

Găurile pentru îmbinare trebuie să aibă un diametru final mai mare cu 1-2 mm decât diametrul tijei șurubului.

Muchia găurii, adiacentă capului de așezare a șurubului, va fi teșită la 45° pe lățimea corespunzătoare, astfel încât racordarea tijei la capul de așezare să nu vină în contact cu gaura.

Ovalitatea unei găuri (exprimată prin diferența dintre diametrul maxim și diametrul perpendicular pe acesta, măsurate în același plan) se admite să fie de cel mult 1 mm pentru construcțiile din categoria de execuție B.

Când piesele pentru îmbinare sunt găurite individual până la diametrul final, abaterea centrului unei găuri față de poziția lui nominală trebuie să fie pentru construcțiile din categoria de execuție A, cuprinsă între 0,3 mm și 1 mm pentru cel mult 35% din numărul gurilor din îmbinare; pentru restul de găuri aceasta abatere nu trebuie să fie mai mare de 0.2 mm.

La găurile corespundente din îmbinare, axele longitudinale ale găurilor din piesele prelucrate individual trebuie să se suprapună cu abateri cuprinse între 0,3 mm și 1 mm pentru cel mult 35% din numărul găurilor din îmbinare; pentru restul de găuri această abatere nu trebuie să fie mai mare de 0.2 mm.

2) MONTAREA ȘURUBURILOR

Sub fiecare piuliță se va pune câte o șaibă astfel încât filetul șurubului să nu pătrundă în gaura cu mai mult de 1/3 din grosimea piesei dinspre piuliță, dar nu mai mult de 3 mm.

Strângerea piulițelor la șuruburile din aceeași îmbinare se va face pornind de la mijlocul îmbinării către capete, strângând piulițele alternativ către un capăt și celălalt al șirurilor de șuruburi în paralel pe toate șirurile.

Strângerea se va face manual interzicându-se folosirea de prelungitoare la chei.

Se interzice asigurarea piulițelor prin șlefuirea capătului filetat al șurubului sau prin puncte de sudură.

3) VERIFICAREA ÎMBINĂRILOR

Verificarea îmbinărilor cu șuruburi se face conform punctului 5 cu următoarele completări:

- verificarea găurilor se face individual;
- verificarea îmbinărilor cu șuruburi se face pentru fiecare șurub din îmbinare

Verificarea aspectului găurilor, pieselor folosite la îmbinări și a îmbinărilor efectuate se face cu ochiul liber.

Verificarea dimensiunilor pentru găuri se face cu instrumente obișnuite de măsurare.

Verificarea strângerii la îmbinările cu șuruburi se face folosind o cheie dinamometrică.

INTOCMIT
Dr. Ing. Ciprian-Ionut ZUB