

S.C. MBR CONSTRUCT 2020 S.R.L. – RĂDĂUȚI
CALEA CERNĂUȚI, nr. 12, mun. RĂDĂUȚI, jud. SUCEAVA
TEL.: 0747/ 110.613



FAZA : D.T.A.C.+P.T.

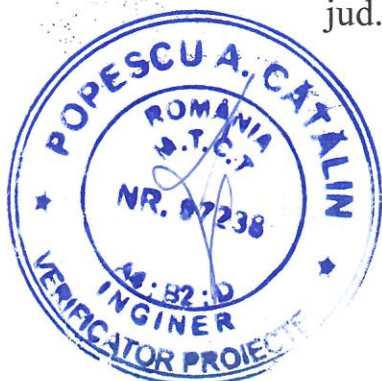
NR. 86/2023

PROIECT: AMENAJAREA CURTE,
CONSTRUIRE ANEXA LEMNE,
GRUPURI SANITARE,
SCENA,
PISTA ATLETISM PERIMETRALA,
IMPREJMUIRE LATERALA DE PROTECTIE
A TERENULUI DE SPORT
LA SCOALA-CORP 3 Din Com. Dersca



BENEFICIAR : UAT COMUNA DERSCA
Prin Primar Cazacu Mihai

ADRESA: Com. DERSCA, Sat DERSCA
jud. BOTOSANI



COLECTIV PROIECTARE:
-arh.c. SEHLANEC MIHAI
-ing. REZUȘ BOGDAN

BORDEROU GENERAL

A. PIESE SCRISE :

1. Pagina titlu
2. Foaie de responsabilitati
3. Borderou
4. Memoriu general
5. Memoriu tehnic de rezistenta
6. Memoriu privind organizarea executiei lucrarilor
7. Instrucțiuni de exploatare, întreținere și urmărire a comportării în timp a construcției



B. PIESE DESENATE:

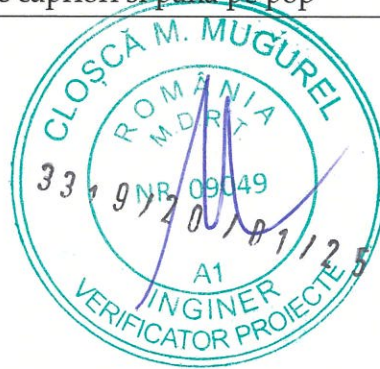
PLANSE GENERALE:			
1).	A1	Incadrare in zona	Sc: 1:5000
2).	A2	Plan de situatie	Sc: 1:500
3).	A3	Amenajare curte -perspective	Sc: 1:50
4).	A4	Amenajare curte -perspective	Sc: 1:50
5).	A5	Plan parter construire anexa lemne si grupuri sanitare	Sc: 1:50
6).	A6	Plan invelitoare construire anexa lemne si grupuri sanitare	Sc: 1:50
7).	A7	Sectiunea a-a construire anexa lemne si grupuri sanitare	Sc: 1:50
8).	A8	Fatada principala-vest construire anexa lemne si grupuri sanitare	Sc: 1:50
9).	A9	Fatada laterala-nord construire anexa lemne si grupuri sanitare	Sc: 1:50
10).	A10	Fatada posterioara-est construire anexa lemne si grupuri sanitare	Sc: 1:50
11).	A11	Fatada laterala-sud construire anexa lemne si grupuri sanitare	Sc: 1:50
12).	A12	Plan parter scena	Sc: 1:50
13).	A13	Plan invelitoare scena	Sc: 1:50
14).	A14	Sectiunea a-a scena	Sc: 1:50
15).	A15	Fatada principala-vest scena	Sc: 1:50
16).	A16	Fatada laterala-nord scena	Sc: 1:50
17).	A 17	Fatada posterioara-est scena	Sc: 1:50
18).	A 18	Fatada laterala-sud scena	Sc: 1:50
19).	A 19	Plan parter platforma betonata	Sc: 1:50
20).	A 20	Pista atletism perimetrata perspective	Sc: 1:50
21).	A 21	Pista atletism perimetrata perspective	Sc: 1:50
22).	A 22	Sectiune pista atletism	Sc: 1:20
23).	A 23	Detaliu streasina	Sc: 1:20

RC: J33/1387/2020, 43221013

mun. SUCEAVA, str. Calea Cernauti, nr. 12, Tel. 0747/110.613

Nr. 85/ 2023

24). A24	Detaliu imprejmuire laterala de protectie a terenului de sport	Sc. 1:20
25). A 25	Detaliu imprejmuire gard tip 1	Sc. 1:20
26). A 26	Detaliu mana curenta exterioara	Sc. 1:20
27). A 27	Profil transversal pavaj	Sc. 1:20
28). R 1	Plan fundatii construire anexa lemne si grupuri sanitare *	Sc. 1:50
29). R 2	Plan fundatii scena	Sc. 1:50
30). R 3	Plan fundatii platforma betonata	Sc. 1:50
31). R 4	Detalii fundatii construire anexa lemne si grupuri sanitare	Sc. 1:20
32). R 5	Detalii fundatii construire anexa lemne si grupuri sanitare	Sc. 1:20
33). R 6	Detalii fundatii scena si platforma betonata	Sc. 1:20
34). R 7	Detaliu rezemare capriori si pana pe pop	Sc. 1:20



FOAIE RESPONSABILITATI

COLECTIV DE ELABORARE :

Sef proiect:

Ing. Rezus Bogdan



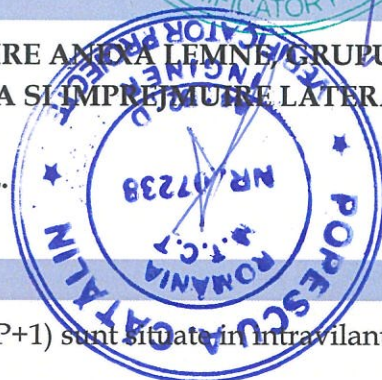
MEMORIU GENERAL



1. DATE GENERALE

1.1. Elemente generale de recunoaștere a investiției

- ✚ Denumirea lucrării: AMENAJARE CURTE, CONSTRUIRE ANEXA LEMNE/GRUPURI SANITARE, SCENA, PISTA ATLETISM PERIMETRALA SI IMPREJMUIRE LATERALA DE PROTECTIE A TERENULUI DE SPORT
- ✚ Proiectant: S.C. MBR CONSTRUCT 2020 S.R.L.
- ✚ Beneficiar: U.A.T. COMUNA DERSCA



1.2. Amplasamentul

Regimul juridic: Terenul si constructii (C1=SCOALA P+1) sunt situate in intravilanul Comunei Dersca, Sat Dersca, - proprietatea U.A.T. Comuna Dersca.

Regimul economic: Folosinta actuala a terenului: curti constructii in suprafata de 5313 mp. cu corpuri, respectiv Scoala pentru care beneficiarul solicita efectuarea lucrarilor de : AMENAJARE CURTE, CONSTRUIRE ANEXA LEMNE, GRUPURI SANITARE, SCENA, PISTA ATLETISM PERIMETRALA SI IMPREJMUIRE LATERALA DE PROTECTIE A TERENULUI DE SPORT

Regimul tehnic: Terenul in studiu este in suprafata totala de 5313 mp. Lucrarile de amenajare curte, construire anexa lemne, grupuri sanitare, scena, pista atletism perimetrala si imprejmuire laterala de protectie a terenului de sport se vor realiza pe parcela nr. 51276 din CF nr. 51276 în suprafata de 5313 mp. In zona amplasamentului sunt prevazute urmatoarele utilitati - acces carosabil si pietonal din drum comunal; retea pentru alimentare cu energie electrica existeta .

1.3. Categoria de importanță a obiectivului

- Categoria de importanță: D - construcții de importanță redusă
- Clasa de importanță a construcției): Clasa III
- Categoria de pericol de incendiu: mic

Conform **METODOLOGIEI DE STABILIRE A CATEGORIEI DE IMPORTANTA**, in functie de apreciere, conform tabelului 2, pentru fiecare criteriu asociat factorilor determinanți se acorda un punctaj.

Conf. pct. 20 din Metodologia de stabilire a categoriei de importanta a clădirilor, punctajul realizat se încadrează la categoria de importanta "D" (importanta redusă).

2. SOLUTIA TEHNICA CUPRINZAND :

Prin realizarea proiectului propus se asigura acces catre punctele de interes din cadrul scolii, construirea unei piste de atletism, construirea unei magazii pentru lemne si grupuri sanitare, construirea unei scene si amenajare curtii cu pavaj.

Din studiul geotehnic realizat pe amplasament rezultă că acesta are stabilitatea locală și generală asigurată, nu este supus viiturilor de ape.

Caracteristicile curtii amenajate

Structura propusa este urmatoarea :

- Amenajare teren, pregătire, nivelare, desfacere existent, după caz pe o grosime de 20 - 30 cm ;
- Strat de fundație din balast compactat - 30 cm ;
- Strat din nisip - 3 cm ;
- Borduri din beton vibropresat ;
- Beton rutier BCR 4.5 - Hp = 20 cm .

Colectarea și evacuarea apelor provenite din precipitații se face către șanțuri.

Încadrarea platformei betonate se va face astfel :

- la partea posterioară cu borduri mici pe toată lungimea ;
- partea anterioară adiacentă drumului comunal,
- în laterale cu timpane din borduri mici.

Pentru siguranța circulației se vor prevedea indicatoare rutiere și marcaje longitudinale aplicate pe pavele conform normativelor în vigoare.

Față de limitele proprietății ce are o formă neregulată, construcția este amplasată astfel încât să respecte articolele 6.12; 6.12; 6.13; 6.14 și 6.15 din Codul Civil.

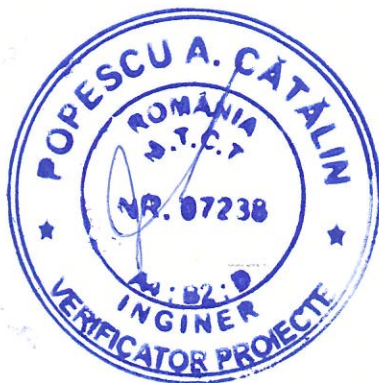
Trasarea lucrărilor se va face cu convocarea tuturor factorilor implicați în realizarea investiției : beneficiar, proiectant, constructor.

Execuția lucrărilor se va face cu respectarea exigențelor de calitate prevăzute în caietele de sarcini și în standardele și normativele în vigoare în România.

Restul terenului rămas liber se va planta cu arbori și arbuști decorativi, gazon, și flori, pentru agrementarea incintei și îmbunătățirea condițiilor de mediu.

INTOCMIT:

Ing. Rezus Bogdan



MEMORIU TEHNIC

1. DATE GENERALE

✚ Denumirea lucrării: AMENAJARE CURTE, CONSTRUIRE ANEXA LEMNE, GRUPURI SANITARE, SCENA, PISTA ATLETISM PERIMETRALA SI IMPREJMUIRE LATERALA DE PROTECTIE A TERENULUI DE SPORT

✚ Proiectant: S.C. MBR CONSTRUCT 2020 S.R.L.

✚ Beneficiar: U.A.T. COMUNA DERSCA

✚ Conform Codului de proiectare seismica - Partea I "Prevederi de proiectare pentru cladiri" P 100-1/2013, amplasamentul se incadreaza in zona cu valoarea acceleratiei terenului pentru proiectare $a_g = 0,15g$ pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta $IMR = 225$ ani si in zona cu perioada de control (de colt) $T_c = 0,7s$;

✚ zona de amplasare: com. Dersca, jud. Botosani

✚ condiții de fundare: terenul este stabil și neinundabil; se poate funda pe stratul de argila bruna, plastic consistenta, care, la adâncimea de îngheț, ($h_i = 1,10$ m) asigură o presiune convențională de cca 180 kPa;

✚ nivelul hidrostatic: $NH \approx 8 \pm 2$ m sub nivelul de fundare

✚ zona seismică conf. P100-1/2013: $a_g = 0,15g$; $T_c = 0,7s$

✚ actiunea vîntului conf. CR1-1-4-2012: $q_b = 0,60$ kPa

✚ actiunea zapezii conf. CR1-1-3-2012 $s_k = 250$ DaN/mp

Prin proiect se propune construirea unei imprejmuiri in vederea delimitarii proprietatii.

✚ sistemul de fundare recomandat este fundare directa in teren natural.

În cazul executării lucrărilor în regie proprie, beneficiarul va asigura realizarea lucrărilor prin responsabili tehnici cu execuția.

Execuția lucrărilor va fi urmărită de inspectori de șantier autorizați.

Beneficiarul va urmări ca toate materialele introduse în operă să fie agrementate tehnic cu certificat de calitate conform normativelor în vigoare.

Pentru neconcordanțe ce apar față de soluția prezentată se va solicita prezența proiectantului.

Începerea execuției lucrărilor de construcție va fi anunțată emitentului autorizației de construire (Primaria/Consiliul Local) și Inspectoratului în Construcții - Suceava.

Nu se vor executa lucrări de construire înainte de obținerea autorizației de construire și a proiectului tehnic de execuție.

Conform cu CR 0-2012 tab. 1 durata de viața proiectată este de 50 ani.

In cadrul proiectului au fost vizate urmatoarele tipuri de lucrari :

Lucrari de amenajare a parcarii existente.

Solutia constructiva propusa are la baza Legea 43/1997 privind regimul juridic drumurilor si Normele tehnice ale M.T. 1293, 1294, 1295, 1296, 1297, 1298/2017 privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor.

Lucrarile de amenajare a curtii respecta limitele de proprietate existente rezultate din planurile de situatie topografice.

Amenajarea accesului va cuprinde sistematizarea traseului si realizarea unui sistem rutier conform categoriei de trafic usor.

Suprafata finala a accesului amenajat va fi dupa cum urmeaza :

-amenajare curte scoala cu pavaj trafic greu in suprafata de 753.10 mp din pavele in grosime de 8 cm ;

-construire pista atletism perimetrala in suprafata de 570.10 mp si imprejmuire laterala de protectie a terenului de sport in lungime de 80.0 ml, montare stalpi iluminat

- construire anexa lemne structura metalica in suprafata de 71.40 mp
- construire grupuri sanitare din zidarie in suprafata de 18.00 mp si temelie sprijin intre pista si grupuri sanitare in lungime de 6.81 ml si rampa persoane cu dizabilitati,
- construire scena din structura metalica in suprafata de 60.70 mp
- construire platforma betonata in suprafata de 32.3 mp
- imprejmuire platforma betonata, imprejmuire delimitare parcela spre primarie si zona verde in lungime de 65.75 ml si rigola in lungime de 15.30 ml
- delimitare pista atletism cu bordura medie, construire poarta acces L=6.9 ml

Caracteristicile curtii amenajate :

Structura rutiera propusa :

- Amenajare teren, pregatire, nivelare, desfacere existent, dupa caz pe o grosime de max 30 cm ;
- Strat de fundatie din balast compactat - 30 cm;
- Platforma din dale autoblocante suprafata de 753. 10 mp din pavele in grosime de 8 cm ;
- Zona amenajata cu pavaj va fi delimitata prin borduri medii
- Spatiu verde obtinut prin insamantare cu gazon;
- Amenajare rigola in lungime de 15.30 metri liniari;

Caracteristicile pistei de atletism amenajate :

Structura propusa :

- Amenajare teren, pregatire, nivelare, desfacere existent, dupa caz pe o grosime de max 30 cm ;
- Strat de fundatie din balast compactat - 15 cm;
- Strat agregate cilindrate (balast)-15 cm
- Strat anticontaminator textil
- Strat beton armat cu fibra metalica -15 cm
- Cover sintetic

Incadrarea pistei de atletism se va face astfel :

- la partea posterioara est si laterala sud cu gard protectie in lungime de 80 ml si inaltime de 6 m ;
- partea anterioara vest si laterala nord cu timpane din borduri mici,
- imbinarea ultimilor doua parti va fi delimitata de o temelie in lungime de 6.81,
- langa partea anterioara si laterala sud a pistei se va imprejmu o suprafata de teren care se va amenaja cu spatiu verde si arbusti decorativi tip tuia

Cladirile propuse, vor avea urmatoarele caracteristici:

1. Magazie lemne in suprafata de 71.40 mp

- Niveluri: parter; Dimensiuni generale ale cladirii: 11.25 m X 6.35 m
- Aria desfasurata la sol : 71.40 mp; Aria utila : 71.4 mp; Inaltimea interioara : 4.0 m
- Volum aproximativ: 285.00mc

Sistem constructiv:

- fundatii continue din beton; structura metalica din stalpi si grinzi
- invelitoare din tabla tip tigla de culoare neagra prevopsita
- pardoseala din beton
- pereti placati cu riflaj din lemn

Suprafata terenului =5313 mp

2. Grupuri sanitare in suprafata de 18.0 mp

- Niveluri: parter; Dimensiuni generale ale cladirii: 6.00 m X 3.00 m
- Aria desfasurata la sol : 18.00 mp; Aria utila : 12.5 mp; Inaltimea interioara : 3.0 m
- Volum aproximativ: 54.00mc

Sistem constructiv:

- fundatii continue din beton; structura din zidarie autoportanta din stalpi si grinzi
- invelitoare din tabla tip tigla de culoare neagra prevopsita
- pardoseala din placi ceramice
- pereti placati polistiren si tencuiala decorativa

3. Platforma betonata in suprafata de 32.3 mp

- Niveluri: parter; Dimensiuni generale ale cladirii: 5.50 m X 8.00 m X 3.15 m X 5.0 m X 2.35 mx3.0 m
- Aria desfasurata la sol : 32.30 mp; Aria utila : 32.3 mp; Inaltimea interioara :0.0 m
- Volum aproximativ: 0.00 mc

Sistem constructiv:

- fundatii continue din beton;
- imprejmuire tip balustrada pe toate laturile cu inaltimea de 1.0 m
- pardoseala din beton vopsit pentru protectie umiditate

4. Scena in suprafata de 60.70 mp

- Niveluri: parter; Dimensiuni generale ale cladirii: 8.15 m X 7.45 m
- Aria desfasurata la sol : 60.70 mp; Aria utila : 60.70 mp; Inaltimea interioara :2.5 m
- Volum aproximativ: 150.00mc

Sistem constructiv:

- fundatii continue din beton; structura metalica din stalpi si grinzi
- invelitoare din tabla tip tigla de culoare neagra prevopsita
- pardoseala din beton
- pereti placati partial cu riflaj din lemn

Colectarea si evacuarea apelor provenite din precipitatii se face catre spatiul verde/santuri.

Pentru siguranta circulatiei se vor prevedea indicatoare rutiere si marcaje longitudinale aplicate pe pavele conform normativelor in vigoare.

Colectarea si evacuarea apelor

Dirijarea, colectarea si evacuarea apelor se va face gravitacional - prin sistemul centralizat de pante atat longitudinale cat si transversale ale caii spre santurile din pamant executate.

Siguranta circulatiei

Pentru siguranta circulatiei se vor prevedea :

- Indicatori de orientare si avertizare, dupa cerintele Sr 1848-1/2011;
- Marcaje rutiere dupa cerintele SR 1848-7/2015.



INTOCMIT:

Ing. Rezus Bogdan

MEMORIU PRIVIND ORGANIZAREA EXECUTIEI LUCRARILOR

1. DATE GENERALE

UTILITATI

Amplasamentul poate fi racordat la rețeaua electrică.



DESCRIEREA LUCRARILOR PROVIZORII

- volumul de lucrari provizorii este diminuat de accesul facil direct din strada
- santierul se va imprejmui cu un gard din plasa de sirma
- apa curenta , potabila , folosita si pentru deservirea lucrarilor de constructii se va obtine prin executarea unui put apa
- pentru depozitarea materialelor in vrac (nisip) se va amenaja o platforma in spatele obiectivului
- depozitarea materialelor hidrofile si a sculelor , vestiarele se vor amenaja in una din constructiile ce urmeaza a fi demolate dupa finalizarea constructiei proiectate
- depozitarea pamantului si a deseurilor rezultate in urma executarii lucrarilor se va face in locuri special amenajate in limita proprietatii iar transportul acestora se va efectua cu mijloace auto cu lada inchisa etans, depozitarea facandu-se in locuri indicate de reprezentantii primariei comunei in conditiile legii.
- se va amenaja in incinta proprietatii un grup sanitar.
- la inceperea lucrarilor se va monta la loc vizibil (sa poata fi citit dinspre drumul de acces), panoul de identificare a investitiei care va avea dimensiunile minime 60x90 cm si care va avea urmatorul continut :

SANTIER IN LUCRU	VEDERE DE ANSAMBLU
Denumirea si adresa obiectivului _____	
Beneficiarul investitiei _____ telefon _____ (numele si prenumele/ denumirea si domiciliul/ sediul)	
Proiectant general _____ telefon _____ (numele si prenumele/ denumirea si domiciliul/ sediul)	
Constructor _____ telefon _____ (numele si prenumele/ denumirea si domiciliul/ sediul)	
Numarul autorizatiei de construire _____ din data de _____	
Eliberata de _____	
Termenul de executie a lucrarilor, prevazut in autorizatie _____	
Data inceperii constructiei _____	
Data finalizarii constructiei _____	

Panoul se va confectiona din materiale rezistente la intemperii si va fi afisat la loc vizibil pe toata durata lucrarilor. Vederea de ansamblu va fi fatada principala a constructiei.

ASIGURAREA SI PROCURAREA DE MATERIALE SI ECHIPAMENTE

Pentru fluidizarea procesului de productie si inlaturarea timpilor morti se va avea permanent in vedere asigurarea la timp cu materiale a santierului, pe faze de executie (sorturi, ciment), a semifabricatelor (mortar, beton), precum si asigurarea cu mijloace de productie indispensabile pentru lucrarile ce se efectueaza (bormasina rotopercutoare, polizor unghiular, aparat de sudura electric). Materialele (sub forma de semifabricate, pavele) ce se vor pune in opera se vor procura de la furnizorii locali avandu-se in vedere ca aceste materiale vor fi verificate calitativ si cantitativ si vor fi insotite de certificate de calitate si buletine de analiza.

Mortarele si betoanele vor fi aduse numai de la statii de betoane autorizate.

Materialele se vor depozita functie de volum, valoare, caracteristici fizico-chimice in anexa sau in curtea din spatele obiectivului.

Materialele care au o anumita perioada de garantie se vor pune in opera dupa regula ultimul venit - primul folosit.

Este interzisa depozitarea oricaror materiale pe domeniul public.

MASURI PRIVIND PROTECTIA MUNCII

Se vor respecta Normele Generale de Protectie a Muncii prevazute in Legea 90/1996, precum si Normele Specifice de Protectie a Muncii pentru lucrul la inaltime 12/96, pentru lucrari de beton 7/95 , pentru lucrari de zidarie 27/96.

Masuri privind organizarea de santier

- imprejmuire perimetrala din plasa zincata
- in interiorul santierului se vor purta obligatoriu, de catre toate persoanele care au acces, casti de protectie
- muncitorii care lucreaza la inaltime vor purta obligatoriu centurile de siguranta legate de elemente verificate fixe si stabile
- panou de identificare investitie
- depozitarea materialelor hidrofiele, a sculelor si a altor materiale se va face in constructia provizorie ce se va executa pe amplasament
- restul materialelor folosite in opera se vor depozita in curte
- este interzisa depozitarea materialelor pe domeniul public.
- se vor pastra in permanenta locurile de munca si caile de acces curate si usor accesibile.

Intocmit
ing. Rezus Bogdan





CAIETE DE SARCINI

LUCRĂRI DE TERASAMENTE



Prezentul caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleelor, transporturilor, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calității și condițiile de recepție.

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din standardele și normativele în vigoare, în măsura în care completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin posibilitățile proprii sau prin colaborare cu unități de specialitate 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.

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

Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor de executare a terasamentelor, cu rezultate obținute în urma determinărilor și încercărilor.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul sau proiectantul va dispune sistarea execuției lucrărilor și luarea măsurilor ce se impun.

PĂMÂNT VEGETAL

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

PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

Categoriile și tipurile de pământuri care pot fi folosite sunt clasificate conform STAS 1243 - 88. Nu se vor utiliza în ramblee pământuri organice, mълuri, nълmолuri, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistența redusă (care au indicele de consistență sub 0,75), precum și pământurile cu conținut mai mare de 5% săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, crengi, etc.).

APA DE COMPACTARE

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

PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECȚIE

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

VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

Verificarea calității pământurilor constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia prevăzute în tabelul următor:

Nr. Crt.	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conform STAS
1.	Granulozitate	în funcție de heterogenitate	1913/5-85
2.	Limita de plasticitate	a pământului utilizat însă	1913/4-86
3.	Coeficientul de neuniformitate	nu va fi mai mică de o încercare la 5000 mc	1243-88
4.	Caracteristicile de compactare	pentru pământurile folosite în cazul rambleelor din spatele	1913/3-83
5.	Umflarea liberă	zidurilor și la protecția	1913/12-88
6.	Sensibilitate la îngheț-dezgheț	rambleelor, o încercare la 1000 mc	1709-75
7.	Umiditate	zilnic sau la fiecare 500 mc	1913/1-82

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

PICHETAJUL LUCRĂRILOR

Pichetajul axei traseului este efectuat prin grija beneficiarului. Sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheți cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legate de repere amplasate în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de repere de nivelment stabile, din borne de beton, afalte în afara zonei drumului, cel puțin câte două repere la un kilometru.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente antreprenorul trece la restabilirea și completarea pichetajului.

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.

O dată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, antreprenorul va materializa prin țaruși și șabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax;
- punctele de intersecție ale taluzului cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzurilor.

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

În caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei este efectuată de antreprenor, pe cheltuiala și răspunderea sa.

Această operație nu poate totuși să fie efectuată decât după ce obține aprobarea inspectorului de șantier, în scris, cu cel puțin 24 de ore, în avans.

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

În porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie abătute prin șanțuri de gardă care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei drumului.

Dacă în cursul execuției lucrărilor apare faptul că natura pământului provenind din debleuri sau gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini relativ la calitate și condițiile de execuție a rambleelor, antreprenorul trebuie să informeze inspectorul de șantier și să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplură.

GROPI DE ÎMPRUMUT ȘI DEPOZITE

Alegerea gropilor de împrumut și a depozitelor este lăsată la latitudinea antreprenorului, sub rezerva aprobării de către beneficiar. Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea expoatării gropilor de împrumut sau a depozitelor.

Achiziționarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate depozitelor de pământuri ca și cele necesare gropilor de împrumut rămân în sarcina antreprenorului.

FINISAREA PLATFORMEI

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

În cazul lățimii platformei drumului și cotelor de execuție, abaterile limită sunt:

Lățimea platformei:

- +0,05 m, față de ax;
- +0,10 m, la lățimea întreagă a drumului.

Cotele proiectului:

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

CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- Verificarea trasării axului și amprizei drumului;
- Verificarea pregătirii terenului de fundație;
- Verificarea calității și stării pământului utilizat;
- Controlul grosimii straturilor așternute;

- Controlul compactării terasamentului;
- Controlul caracteristicilor platformei drumului.

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

Verificarea trasării axului și amprizei drumului se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului, toleranța admisibilă fiind +0,10 m în raport cu reperii pichetajului general.

Controlul vizual efectuat se va referi în special la înlăturarea stratului vegetal unde exista, din ampriza drumului lucrării, depistarea eventualelor zonelor cu terenuri măloase sau deșeuri și îndepărtarea lor, precum și a zonelor cu exces de umiditate, schimbarea naturii terenului de fundare și a materialului din surse, modul de depunere, împrăștiere și compactare a materialelor din corpul drumului, etc.

Constatarile vizuale care contravin prezentului caiet de sarcini vor fi consemnate în registrul de șantier al dirigintelui în care se vor prevedea și măsurile locale ce trebuie luate.

VERIFICAREA PREGĂTIRII TERENULUI DE FUNDAȚIE

Înainte de începerea executării umpluturilor, după ce s-a curățat terenul, s-a îndepărtat stratul vegetal și s-a compactat pământul, se determină gradul de compactare al terenului de fundație.

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

Numărul minim de probe necesare conform STAS 2914 - 84 pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate.

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia.

CONTROLUL CARACTERISTICILOR PLATFORMEI

Controlul caracteristicilor platformei se face după terminarea execuției terasamentelor și constă în determinarea topografică a nivelmentului.

Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea platformei suport sunt +0,05 m față de prevederile proiectului. În ceea ce privește suprafațarea platformei și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate în prezentul caiet de sarcini.

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

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

În cadrul recepției pe faze (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentații și de prezentul caiet de sarcini.

În urma verificărilor se încheie un proces verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii la executarea fazei imediat următoare.

Recepția pe faze se efectuează de către inspectorul de șantier al lucrării și șeful de lot, documentul ce se încheie ca urmare a recepției, trebuind să poarte ambele semnături.

Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu în următoarele momente ale execuției lucrării:

- Trasarea și pichetarea lucrării;
- Decaparea stratului vegetal;
- Compactarea terenului de fundație;
- Cota finală a săpăturii.

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

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

- Concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și a proiectului de execuție;
- Natura pământului din corpul drumului;
- Concordanța gradului de compactare realizat cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Lucrările nu se vor recepționa dacă:

- Nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
- Nu este realizat gradul de compactare la nivelul patului drumului cât și pe fiecare strat în parte (atestate de procese verbale de recepție pe faze);
- Lucrările de scurgere a apei sunt necorespunzătoare;
- Nu s-au respectat pantele transversale și suprafața platformei;
- Se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravenări ale taluzurilor, etc.

Defecțiunile se vor consemna și se va stabili modul și termenul de remediere.

Recepția finală:

La recepția finală se va consemna modul în care s-au comportat și dacă au fost întreținute corespunzător, aceasta realizându-se în conformitate cu prescripțiile tehnice și legislația în vigoare.



Întocmit,
ing. Rezuș Bogdan



STRAT DE FUNDAȚIE DIN BALAST

Obiect și domeniu de utilizare:

Prezentul caiet de sarcini se referă la tehnologia de execuție a straturilor de fundație din balast, în condițiile asigurării calității prescrise pentru lucrările executate și a unei eficiențe maxime.

Condiții tehnice de execuție:

Grosimile și elementele geometrice ale straturilor de fundație vor fi stabilite în conformitate cu prevederile normativelor în vigoare și sunt precizate de documentația de proiect.

Materiale componente:

Agregate naturale:

- Balast (conform SR EN 13242+A1/2009);
- Apă (conform STAS 790).

Pentru verificarea conformității balastului cu cerințele stabilite se vor efectua următoarele determinări:

- Determinarea granulozității – conform SR EN 933 – 1 și SR EN 933 – 2;
- Determinarea coeficientului de neuniformitate U_n – conform STAS 730;
- Determinarea echivalentului de nisip EN – conform STAS 730;
- Determinarea rezistenței la uzură cu mașina de tip Los Angeles: – conform STAS 730.

Dacă este necesar, se vor efectua suplimentar următoarele determinări:

- Determinarea coeficientului de permeabilitate – conform STAS 1913/6;
- Determinarea condiției de filtru invers – pe baza curbelor granulometrice a balastului și a pământului din stratul de fundare.

În cazul determinărilor efectuate de un laborator pe aceeași probă de balast, pentru asigurarea repetabilității, diferența între rezultatele obținute la două încercări diferite trebuie să fie mai mică de 4 % din valoare. În cazul determinărilor efectuate de două sau mai multe laboratoare, pentru asigurarea reproductibilității, diferența între rezultatele obținute trebuie să fie mai mică de 8 % din valoare.

Recepția calitativă și cantitativă a balastului se face de către persoane împuternicite de constructor, în calitate de beneficiar. Aceasta se poate efectua fie la furnizor, fie la constructor, în locul de depozitare sau de punere în operă.

Recepția cantitativă se efectuează pe bază de masă volumică în vrac, determinată în prealabil conform SR EN 1097 – 3.

Pentru certificarea calității balastului, furnizorul va prezenta la livrare o declarație de conformitate pe baza rezultatelor determinărilor periodice și pe lot efectuate, consemnate în rapoarte de încercări.

Atunci când este cazul, depozitarea balastului până la punerea sa în operă se face pe platforme betonate, care să împiedice impurificarea materialului.

Tehnologia de execuție

Pregătirea stratului suport:

Execuția stratului de fundație se începe numai după recepția terasamentelor, conform prevederilor STAS 2914 sau a substratului de fundație.



Analize premergătoare punerii în operă:

La fiecare 400 tone de balast aprovizionat se vor efectua verificări asupra calității materialului. Se vor executa determinări ale caracteristicilor de compactare ale balastului, respectiv umiditatea optimă de compactare ω_{opt} și densitatea maximă în stare uscată $\rho_d max$. Orientativ, se poate aprecia că balastul are o umiditate optimă de compactare variind între 4 și 6%.

Deoarece granulozitatea materialului influențează semnificativ posibilitățile de compactare și calitatea finală a lucrării, se vor lua măsuri de corectare a acestui parametru prin adaosuri de alte materiale, ori de câte ori analizele granulometrice efectuate indică abateri, în funcție de utilizări.

Se va evita atât excesul de parte fină care duce la o compactare dificilă, instabilitate și rezistență redusă la îngheț - dezgheț, cât și existența unei cantități prea mici de parte fină care duce la tendințe de segregare și compactare dificilă.

Pentru determinarea grosimii optime la așternere și stabilirea numărului de treceri ale compactorului, necesare atingerii gradului de compactare prescris, cu materialul care va fi pus în operă și cu utilajele de compactare din dotare se va efectua un tronson experimental în lungime de 25 m.

Echipamente și utilaje:

Pentru realizarea lucrărilor prevăzute în caietul de sarcini sunt necesare următoarele echipamente și utilaje:

Echipamente de laborator:

1. set site analize granulometrice - conform SR EN 933 -2;
2. echipamente pentru determinarea echivalentului de nisip - conform STAS 730;
3. mașina Los Angeles pentru determinarea rezistenței la uzură - conform STAS 730;
4. echipament Proctor modificat pentru determinarea caracteristicilor de compactare ale balastului - conform STAS 1913/13;
5. echipamente pentru determinarea densității in situ (con cu nisip) ;
6. deflectometru Benkelman - pentru determinarea uniformității execuției și a capacității portante - conform CD 31;

Utilaje pentru transport materiale: - autobasculante;

Utilaje pentru realizarea împrăștierii și profilării balastului:

7. autogredere;
8. buldozere.

Utilaje pentru corectarea umidității: - autocisternă cu stropitoare.

Utilaje de compactare:

9. compactor cu ruloare netede sau pneuri;
10. compactor cu vibrație.

Execuția straturilor din balast:

Descărcarea balastului la locul de punere în operă se va face prin basculare, de preferință din mers.

Împrăștieria și nivelarea balastului se face cu autogrederea sau buldozerul cu respectarea caracteristicilor geometrice stabilite anterior (grosime, strat, pante) evitându-se pe cât posibil manipulările repetate pentru evitarea segregării.

Se determină umiditatea balastului așternut, înainte de compactare, în min 3 puncte la 250 m bandă sau la 1000 mp suprafață și se compară valoarea obținută cu valoarea umidității optime de compactare stabilită în laborator.

Sunt de preferat metodele rapide pentru a scurta perioada dintre prelevarea probei și începerea compactării, astfel putând avea loc variații mari ale umidității balastului așternut sub efectul factorilor climaterici.

Umiditatea balastului înainte de compactare trebuie să fie egală cu umiditatea optimă ± 1 . Umiditățile mai mici duc la o compactare dificilă datorită situării balastului în apropierea umidității critice, iar la umidități mari materialul devine instabil, fiind de asemenea greu de compactat.

În cazul în care valorile umidității balastului sunt mai mici decât limita inferioară domeniului optim de umiditate de compactare, caz întâlnit în general în perioadele de timp cu insolații puternice și cu temperaturi atmosferice ridicate, este necesar să se adauge apă în vederea înscrierii umidității în domeniul optim. În acest sens, funcție de debitul asigurat, se vor stabili pentru cisterna prevăzută să execute operația, viteza de deplasare și numărul de treceri necesare.

În cazul în care valorile umidității balastului sunt mai mari decât limita superioară a domeniului optim, caz întâlnit după perioade cu precipitații abundente sau la utilizarea directă după extragerea din balastieră, compactarea va începe numai după pierderea parțială a apei, astfel încât umiditatea de compactare să se situeze în domeniul optim.

Compactarea cu ajutorul compactoarelor pe pneuri se recomandă pentru balastul cu echivalent de nisip de 25 - 40%, iar compactoarele cu vibrare pentru balastul cu echivalent de nisip de minim 40%.

Acostamentele se completează și se compactează o dată cu straturile de fundație, astfel încât acestea să fie în permanență încadrate de acostamente, asigurându-se măsuri de evacuare a apei.

Compactarea se începe de la margine în sensul fâșiei așternute, avansând către axul drumului, prin treceri succesive. Fâșiile succesive trebuie să se suprapună pe minim 20 cm. Inversarea sensului de mers a utilajelor de compactare trebuie făcută lin pentru a se evita vâlurirea suprafeței; compactarea trebuie făcută astfel încât la terminarea ei, fiecare punct să fie supus aceluiași număr de treceri. Se va evita mersul șerpuit în întoarcerea utilajelor pe suprafața stratului.

După primele treceri ale utilajului de compactare se verifică uniformitatea suprafeței stratului și realizarea pantelor transversale prevăzute în proiect, făcându-se următoarele modificări, completări și înlocuiri de material în zonele cu segregări, astfel încât, după terminarea compactării să se asigure grosimea și suprafațarea corespunzătoare stratului respectiv.

În cazul compactării prin vibrare, pentru asigurarea calității suprafeței stratului compactat, sunt necesare la final 2 .. 4 treceri fără vibrare, precedate de o ușoară umezire a stratului (5 l apă / mp).

În cazul compactării prin comprimare, este necesar ca prima trecere să se efectueze la o viteză de 2...2,5 km/h, iar următoarele treceri să fie efectuate la viteze de 8...12 km/h.

În cazul compactării prin vibrare, viteza de deplasare recomandată este de 2...4 km/h. Compactarea se consideră terminată dacă la determinarea gradului de compactare se obțin cel puțin valorile minime prescrise pentru aceasta.

Având în vedere importanța deosebită pe care o are compactarea corectă a stratului de fundație asupra calității de ansamblu a lucrării rutiere executate, se recomandă ca pe lângă metodele standardizate, bazate pe înlocuire (cu apă sau nisip), să fie utilizate metode de verificare tehnologică continuă sau pas cu pas pentru determinarea densității sau direct a gradului de compactare pe stratul realizat. Se va putea realiza astfel posibilitatea creșterii substanțiale a numărului determinărilor efective și se dă posibilitatea unor intervenții prompte

în scopul asigurării uniformității calității lucrărilor executate prin semnalarea și înlăturarea singularităților de calitate necorespunzătoare.

Înainte de execuția stratului rutier următor, eventualele denivelări ale stratului de balast, ca urmare a circulației, vor fi remediate prin reprofilarea cu autogrederul, umezire și compactare.

Verificarea calității lucrărilor:

Calitatea balastului se verifică pe toată durata execuției lucrărilor.

Verificarea elementelor geometrice se face pe baza datelor din proiect și cu respectarea prevederilor normativelor în vigoare.

Gradul de compactare al balastului trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în tabelul următor:

Clasa tehnică a drumului	Categoria străzii	Gradul de compactare al balastului	
		În 95% din punctele de măsurare	În toate punctele de măsurare
I, II, III	I, II, III	min 100%	min 98%
IV, V	IV	min 98%	min 95%

Gradul de compactare al balastului reprezintă raportul dintre densitatea în stare uscată din strat și densitatea maximă în stare uscată, din domeniul umed al curbei Proctor, determinată prin încercarea Proctor modificată, efectuată conform STAS 1913/13.

Toate operațiile ce privesc controlul calității materialelor și a execuției lucrărilor vor fi urmărite și verificate de beneficiar.

Grosimea stratului de fundație din balast este cea prevăzută în proiect.

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

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

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

Lățimea stratului de fundație din balast este prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi +/- 5 cm.

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

Panta transversală a fundației de balast este cea a îmbrăcăminții sub care se execută, care este prevăzută în proiect.

Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

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

Rezultatele tuturor măsurătorilor, determinărilor și verificărilor specificate de prezentul caiet de sarcini vor fi ținute la zi în documentația de control în vederea recepției lucrărilor.

RECEPȚIA LUCRĂRILOR:

Recepția lucrărilor se efectuează în conformitate cu legislația în vigoare.

RECEPȚIA PE FAZE DETERMINANTE

Recepția pe fază determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție 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.

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 un "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 273/94.

RECEPȚIA FINALĂ

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

Întocmit,
ing. Rezus Bogdan



ÎMBRĂCĂMINTE DIN BETON DE CIMENT

• GENERALITĂȚI

• *Obiect și domeniu de aplicare*

- Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile privind condițiile generale care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității materialelor și a betonului, la realizarea îmbrăcăminte rutiere cu beton de ciment



• PREVEDERI GENERALE

- Îmbrăcămintele rutiere cu beton de ciment pot fi executate în cofraje fixe, conform SR 183-1 sau în cofraje glisante, conform SR 183-2. Ambele variante au rezultate satisfăcătoare, iar alegerea rămâne la latitudinea antreprenorului, care, la executarea lucrărilor va respecta și prevederile Normativului NE 014.
- Betoanele rutiere pentru realizarea îmbrăcămintelor din beton de ciment se clasifică după clase, pe baza rezistenței la încovoiere (R_{inc}^k), pe care betonul trebuie să-l obțină la 28 de zile.
- Rezistența caracteristică la încovoiere, R_{inc}^k , se obține din interpretarea statistică și se definește ca valoare a rezistenței sub care se pot întâlni statistic cel mult 5 % din rezistențele obținute prin încercarea la încovoiere a epruvetelor de beton, la vârsta de 28 de zile. Epruvetele prismatice au dimensiuni 150 x 150 x 600 mm și se încercă prin încărcare cu 2 forțe egale simetrice.
- Clasa de betoane rutiere se notează conform tabelului următor:

• Clasa de beton rutier	• R_{inc}^k - Mpa (N/mm ²)
• BcR 3,5	• 3,5
• BcR 4,0	• 4,0
• BcR 4,5	• 4,5
• BcR 5,0	• 5,0

- 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 colaborarea cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.
- În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor ce se impun.

NATURA ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

- Materialele din care se execută îmbrăcămintele din beton de ciment trebuie să îndeplinească condițiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor de materiale, după cum urmează:
- Agregate naturale de balastieră și carieră – SR EN 13242+A1/2009, SR EN 12620+A1/2008;
- Ciment: tipurile I 42,5; I 42,5R – SR 388 și CD 40, STAS 10092;
- Cenușă de termocentrală – STAS 8819;

- Aditiv plastifiant mixt pentru betoane – STAS 8625;
- Apă – STAS 790;
- Fluid de protecție P45 – STAS 12093;
- Emulsii cationice cu rupere rapidă – STAS 8877;
- Oțel beton OB 37 – STAS 438/1;
- Hârtie rezistentă – STAS 3789;
- Folie de polietilenă – STAS 8171;
- Bitum neparafinos pentru drumuri tip D80/100 – SR 754;
- Filer – STAS 539;
- Alte materiale și produse pentru colmatarea rosturilor: masticuri bituminoase gata preparate; chituri elastice pe bază de poliuretan sau silicon sau chituri tiocolice; profile din neopren sau șnururi din materiale elastice speciale.
- Toate aceste materiale trebuie să fie normate sau agrementate, beneficiarul aprobând tipul care va fi utilizat.

• Cimenturi

- La prepararea betoanelor se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment, care trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate, indicate în tabelul următor, conform prevederilor standardelor respective.
- Ciment Portland tip I 42,5R conform SR 388- 80;
- Ciment Portland tip I 42,5 conform SR 388- 80;
- Ciment CD 40 pentru drumuri și piste aeroportuare conform STAS 10092 - 78

• Caracteristici fizico - mecanice	• Cimentul		
	• I 42,5	• I 42,5R	• CD 40
• Priza determinată de pasta de ciment de consistență normală	•	•	•
• Să nu înceapă mai devreme de :	• 1 ore	• 1 ore	• 2 ore
• Să nu se termine mai devreme de:			• 10 ore
• Constanta de volum determinată pe:	•	•	•
• Turte	•	•	• bună
• Ace La Chatelier; max mm	• 10	• 10	• 10
• Finețea de măcinare exprimată prin suprafața specifică (orientativ, rest pe sita de 0,1) cm^2 / g	•	•	• (10)
• Reziștența mecanică la întindere din încovoiere la:	•	•	•
• 2 zile	•	•	• 3,5 N/ mm ²
• 7 zile	•	•	• 5,0 N/ mm ²
• 28 zile	•	•	• 6,5 N/

			mm ²
• Rezistența mecanică la compresiune la:	•	•	•
• 2 zile	• 10 N/mm ²	• 20 N/mm ²	• 15 N/mm ²
• 7 zile	•	•	• 26 N/mm ²
• 28 zile	• 42,5 - 62,5 • N/mm ²	• 42,5 - 62,5 • N/mm ²	• 40 N/mm ²

- Este indicat ca șantierul să fie aprovizionat de la o singură fabrică de ciment.
- Dacă antreprenorul propune utilizarea a mai mult de un tip de ciment, este necesar a obține aprobarea beneficiarului în acest scop. În acest caz, fiecare tip de ciment va fi utilizat pe porțiuni distincte ale lucrării, conform celor stabilite împreună cu beneficiarul.
- Cimentul se va aproviziona în vrac, utilizând autocisterne sau containere speciale CF cu descărcare pneumatică, destinate exclusiv acestui produs sau în saci de hârtie, transportați în vagoane închise sau camioane acoperite.
- Transportul, manipularea și depozitarea se vor efectua în condițiile necesare pentru ca cimentul să fie ferit de umezeală și de impurificări cu corpuri străine (pământ, cărbune, substanțe organice, var hidratat, cenușă de termocentrală etc.) și de amestecarea cu alte tipuri de ciment.
- Depozitarea cimentului se va efectua numai după constatarea existenței și analizării certificatului de calitate sau a certificatului de garanție (când cimentul se preia de la o bază de aprovizionare) și după verificarea capacității libere de depozitare în silozuri sau încăperi special amenajate. Cimentul aprovizionat în vrac se va depozita în silozuri, atât în cazul depozitelor de rezervă, cât și celor de consum. Cimentul aprovizionat în saci se va depozita în magazii, sacii așezându-se în stive, suprapunându-se maxim 10 saci și lăsându-se spații libere de 50 cm de la pereții exteriori.
- Silozurile și depozitele vor fi marcate cu tipul cimentului; pe toată durata depozitării se va ține evidența loturilor de ciment, acesta utilizându-se în ordinea datelor de aprovizionare, după confirmarea prin buletine de laborator a calității cimentului la aprovizionare.
- În cursul execuției, când apare necesară schimbarea sortimentului de ciment depozitat în silozuri, acestea se vor goli complet și curăța prin instalația pneumatică și se vor marca corespunzător noului sortiment de ciment ce urmează a se depozita.
- Se interzice folosirea cimentului având temperatura mai mare de +50° C. Durata de depozitare a cimentului nu va depăși durata prescrisă de producător pentru tipul de ciment utilizat, durata decurgând de la data expedierii cimentului de la producător.
- Cimentul rămas în depozit timp mai îndelungat sau cu un aspect care denotă că a fost influențat de umiditate, nu va fi întrebuințat decât după verificarea stării de conservare, în funcție de reziduul pe sita ϕ 1mm, și a rezistențelor mecanice la compresiune, indicate în tabelul următor.

• Reziduul pe sita ϕ 1mm	• Starea de conservare
• 0	• Bună – ciment nealterat

<ul style="list-style-type: none"> • max 10% 	<ul style="list-style-type: none"> • Ciment cu început de alterare, putând fi utilizat în funcție de rezultatele încercărilor fizico-mecanice la 2 (7) zile sau în lipsa acestora va fi considerat de tip III-V 32,5
<ul style="list-style-type: none"> • peste 10 % 	<ul style="list-style-type: none"> • Ciment alterat, putând fi utilizat numai la prepararea mortarelor

- Dacă cimentul nu îndeplinește condițiile prevăzute în tabelul anterior, va fi declassat și se va folosi ca atare. Verificarea calității cimentului de către antreprenor, se va face în conformitate cu prevederile menționate anterior.
- Laboratorul șantierului va ține evidența calității cimentului, astfel:
- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la fabrica furnizoare;
- într-un registru (registru pentru ciment) rezultatele determinărilor efectuate în laborator.

▪ Agregate

- Pentru prepararea betoanelor se vor utiliza următoarele sorturi de agregate:
- nisip natural - sorturile: 0- 4mm, conform SR EN 13242+A1/2009, SR EN 12620+A1/2008;
- pietriș concasat - sorturile: 4- 8mm; 8- 16mm; 16- 25(31)mm, conform SR EN 13242+A1/2009, SR EN 12620+A1/2008;
- agregate de carieră concasate: criblura sorturile 8- 16; 16- 25 și piatră spartă (split) sort 25- 40 conform SR EN 13242+A1/2009, SR EN 12620+A1/2008;
- Notă: Pietrișul concasat nu se va utiliza la executarea pistelor aeroportuare, autostrăzilor și drumurilor cu trafic foarte greu; ca agregat de balastieră, se va utiliza numai sortul de nisip natural 0-4.
- Notă: La prepararea betoanelor din straturile de uzură pentru: locurile de staționare, platforme de parcare auto, industriale și portuare, străzi și drumuri de exploatare cu o bandă de circulație precum și alei carosabile, se poate înlocui criblura cu pietriș concasat.
- Agregatele trebuie să provină din roci omogene în ceea ce privește compoziția mineralogică, fără urme vizibile de dezagregare fizică, chimică sau mecanică, și lipsite de pirită, limonită sau săruri solubile. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci cu conținut de silice microcristalină sau amorfă, deoarece reacționează cu alcaliile din cimenturi.
- Criblurile și spliturile trebuie obținute din roci clasa A și/sau B, conform tabelului anterior. Agregatele trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate indicate în tabelul următor.

- Agregatele se vor aproviziona din timp în depozite, în cantități suficiente, pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestor materiale, precum și continuitatea proceselor tehnologice în care sunt utilizate.
- Aprovizionarea agregatelor la stația de betoane se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare.
- Transportul, manipularea și depozitarea agregatelor naturale se efectuează în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecare între sorturi.
- Agregatele naturale se depozitează, final și intermediar, pe platforme betonate, cu pante și rigole pentru evacuarea apelor; în vederea depozitării separate, a diferitelor sorturi, se vor crea compartimentele necesare, cu înălțimea corespunzătoare evitării amestecării sorturilor. Compartimentele se vor marca cu tipurile de sorturi depozitate.
- În cazul unor volume reduse de agregate, depozitarea se efectuează pe platforme de lemn, în lăzi sau folosind amenajări recuperabile. Pentru depozitele de consum, cu volum redus de agregate, se pot folosi silozuri.
- Este interzisă depozitarea agregatelor direct pe pământ sau pe platforme balastate.
- antrenarea de noroi și alte materiale în depozite, de către mijloacele de transport, iar în cazul aprovizionării pe calea ferată, rampele de descărcare vor fi betonate și dimensionate cu spații suficiente pentru evitarea amestecării sorturilor. Se va asigura un spațiu (compartiment pentru depozitarea sorturilor refuzate.
- Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor, astfel:
- într-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) – rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

Apa

- Apa utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest din urmă caz, trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790- 89.
- Metodele de determinare sunt reglementate prin același STAS 790- 89.
- Verificarea se face la începerea lucrărilor și se repetă ori de câte ori se observă că se schimbă caracteristicile apei.
- În timpul utilizării pe șantier, se va căuta ca apa să nu se polueze cu detergenți, materiale organice, uleiuri, argile etc.

Aditivi

- Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor rutiere se va face conform prevederilor Codului de Practică NE 012.
- Stabilirea tipului de aditivi sau a combinației de aditivi se va face luând în considerare recomandările din tabelul 4.4 și din Anexele 1.3 și 1.4 ale Codului de Practică.
- La prepararea betoanelor rutiere se vor utiliza:
- obligatoriu, un aditiv antrenor de aer;

- aditiv reducător de apă, pentru îmbunătățirea lucrabilității (utilizarea acestor aditivi nu trebuie să conducă la reducerea dozajului de ciment);
- obligatoriu, aditivi acceleratori sau întârziatori de priză.
- Antreprenorul poate folosi la prepararea betoanelor rutiere aditivul mixt dispersant – antrenor de aer „Disan A” care trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 8624-70, sau un alt produs agrementat tehnic pentru nivelul de calitate cerut. Acești aditivi vor fi aprobați de beneficiarul lucrării pe baza studiilor preliminare efectuate în scopul stabilirii compoziției betonului.
- În conformitate cu prevederile tabelului 4.4 din Codul de Practică NE 012, pentru reglarea procesului de întârziere sau accelerare de priză, în funcție de cerințele impuse de tehnologiile speciale de execuție la prepararea betoanelor rutiere se vor folosi aditivi acceleratori sau întârziatori de priză, obligatorii, în următoarele cazuri:
 - întârziator de priză + superplastifiant (plastifiant) la betoane turnate pe timp călduros;
 - accelerator de priză + antiîngheț la betoanele turnate pe timp friguros.
- Fiecare lot de activitate trebuie să fie însoțit de certificatul de calitate eliberat de producător. Nu se admite utilizarea loturilor de aditivi pentru care nu există certificat de calitate.
- Depozitarea și păstrarea aditivilor se va face în ambalajul original și în încăperi uscate (ferite de umiditate).
- Capacitatea de stocare va fi pentru o cantitate necesară în minimum 3 zile de producție.
- Recipientele în care se prepară soluția de aditiv vor fi bine curățate în interior de orice impurități (praf, grăsimi, păcură, etc) înainte de utilizare și nu vor fi folosite decât în acest scop.
- Soluția de Disan A se va păstra în recipiente metalice închise, pentru a se evita impurificarea sau modificarea concentrației, datorită evaporării apei.
- Pentru a se evita decantarea soluției de aditivi, mijloacele de stocare vor fi prevăzute cu dispozitive de agitare.

Oțel beton

- Pentru executarea ancorajelor practicate în sistemul cofraje fixe sau glisante se va folosi oțelul beton rotund de ϕ 10mm, respectiv 12mm (tip OB 37), conform STAS 438/1.
- Gujoanele utilizate pentru realizarea rosturilor transversale de dilatație în sistemul cofraje glisante vor fi din oțel rotund, neted, de ϕ 25-30 mm și 500-600 mm lungime, conform STAS 333.
- La livrare, oțelul beton va fi însoțit de certificatul de calitate emis de producător.
- Oțelul beton se va depozita și păstra în condiții prin care să se evite favorizarea corodării și murdăririi cu pământ sau alte materiale.

Adaosuri

- La prepararea betoanelor de ciment pentru stratul de rezistență al îmbrăcămintei rutiere, realizate cu betoane, de clasa BcR 4,0 și BcR 3,5, se poate folosi ca adaos, cenușa de termocentrală, cu respectarea prevederilor din “Normativul pentru execuția betoanelor rutiere cu adaos de cenușă de termocentrală”, indicativ CD 147.
- Cenușa de termocentrală se obține prin depunerea electrostatică sau mecanică a particulelor asemănătoare prafului, din gazele de ardere de la cuptoarele alimentate cu cărbune măcinat.
- Conform SR388, pct.3.2.2.4., cenușile obținute prin alte metode nu trebuie să fie adăugate în cimentul utilizat la prepararea betoanelor rutiere.

- Cenușa de termocentrală se transportă, se manipulează și se depozitează astfel încât să fie ferită de impurificări și de modificări ale caracteristicilor fizico-economice ale acesteia. Cenușa de termocentrală poate fi transportată în vrac sau în saci de plastic, cu luarea de măsuri identice cu cele indicate în cazul transporturilor de ciment.
- Depozitarea cenușilor de termocentrală se face în silozuri, magazine sau în depozite acoperite (șoproane etc.), iar durata de depozitare nu va depăși 6 luni.
- Cantitatea de cenușă depozitată trebuie să corespundă cu cea pentru cel puțin a unei zile întregi de producție.
- Caracteristicile tehnice ale cenușii de centrală termoelectrică trebuie să corespundă prevederilor din STAS 8819.

Alte materiale

- Pentru realizarea îmbrăcăminților din beton de ciment mai sunt necesare și următoarele materiale:
 - a) Hârtie rezistentă Kraft (125g/m), conform STAS 3789 sau folie de polietilenă de joasă densitate (0,06 mm grosime) conform STAS 8171, pentru:
 - execuția îmbrăcăminților din beton de ciment pe fundație de balast sau de piatră spartă
 - izolarea contra aderenței la beton a unei jumătăți din ancorele de oțel ce trebuiesc fixate în rosturile longitudinale de contact ale îmbrăcăminților de beton de ciment executate în cofraje fixe.
 - b) Produse de protecție a suprafeței betonului proaspăt contra evaporării apei, cum sunt:
 - acoperișuri mobile;
 - fluid de protecție P 45, conform STAS 12093;
 - emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă, conform STAS 8877.
 - c) Produse de colmatare a rosturilor:
 - la cald, cu mastic bituminos alcătuit din:
 - bitum tip D80/100, conform SR 754;
 - filer de calcar, conform STAS 539;
 - DANUVAL tip I, sort 13, conform reglementărilor tehnice în vigoare
 - la rece, cu unul din următoarele produse, conforme cu reglementările tehnice în vigoare:
 - ASROBIT;
 - Prefabricate din neopren sau cauciuc
 - d) Aditivi superplastifianți pentru fluidizarea betonului, necesar la :
 - betoane în spații înguste (supralărgiri în curbe, parcări auto, acostamente, banchete);
 - înlocuirea parțială sau totală a unor dale cu defecțiuni;
 - repararea degradărilor îmbrăcăminților din beton de ciment (ruperi la margini ale dalelor, zone faianțate, ruperi la colțuri).
- **Verificarea calității materialelor**
- Controlul calității materialelor se efectuează preliminar (pentru aprobarea furnizorilor și a rețetelor) și la aprovizionare și înainte de utilizare.

STABILIREA COMPOZIȚIEI BETONULUI

ÎNCERCĂRI PRELIMINARE

- Antreprenorul are obligația de a lua măsuri în vederea stabilirii, pe bază de încercări preliminare efectuate de către un laborator de specialitate, a compoziției betonului rutier care să asigure obținerea tuturor caracteristicilor cerute betonului în stare proaspătă și întărită, conform prevederilor din prezentul caiet de sarcini.
- Încercările preliminare vor începe cu cel puțin 90 de zile înainte de începerea lucrărilor de betonare, iar compoziția betonului adoptată pe baza rezultatelor obținute din aceste încercări va fi aprobată de Beneficiarul lucrării.
- Din încercările preliminare trebuie să rezulte variațiile admisibile ale compoziției care să permită adaptarea ei la condițiile șantierului, păstrând caracteristicile betonului în ceea ce privește lucrabilitatea, conținutul de aer oclus și rezistențele mecanice.
- Dozajele de ciment și de aditiv admise și raportul A/C, conform SR 183-1 tabel 3 și SR 182-2 pct. 2.3.4., sunt indicate în tabelul de mai jos.
- Caracteristicile betonului rutier întărit care trebuie îndeplinite la stabilirea rețetelor prin încercările preliminarilor trebuie să fie cu 10 % mai mari decât cele obligatorii la execuție, pentru a exista garanția acoperirii diferențelor între condițiile de laborator și cele de șantier.

• Material	• Clasa betonului rutier				• Observații
	• B c R 3, 5	• BcR 4,0	• BcR 4,5	• BcR 5,0	
• 1. Ciment CD 40, kg/ m ³	• -	• -	• 330- 350	• 350- 370	• cofraje fixe
			• min. 310		• cofraje glisante
• 2. Ciment I 42,5; I 42,5 R*)	• 3 1 0- 3 3 0	• 330- 350	• 350- 370	•	• cofraje fixe
					• min. 310
• 3. Raport apă/cime nt, max	• 0,45 pentru betoanele cu granulozitate • continuă				• cofraje fixe
	• 0,47 pentru betoanele cu granulozitate • discontinuă				• cofraje fixe
	• 0,43 pentru betoanele cu granulozitate • continuă				• cofraje glisante
• 4. Aditiv DISAN (% din masa cimentului)	• 0,25...0,30 pentru beton cu granulozitate • continuă				• cofraje fixe
	• 0,30... 0,35 pentru beton cu granulozitate discontinuuă și agregate naturale concasate				• cofraje fixe
	• 0,35...0,40 pentru betoane cu granulozitate discontinuuă și agregate naturale de balastieră				• cofraje fixe

	<ul style="list-style-type: none"> • 0,15 pentru beton fluidifiat 	<ul style="list-style-type: none"> • cofraje fixe
	<ul style="list-style-type: none"> • conform specificației tehnice de produs 	<ul style="list-style-type: none"> • cofraje glisante

- NOTĂ: *) Cantitățile prevăzute pentru dozajele de ciment nu conțin și pierderile.
- Valorile pentru rețete sunt indicate în tabelul de mai jos:

•	• Condiții tehnice • (preliminar, la rețete)	Clasa betonului rutier			
		Bc R 3,5	• Bc R 4,0	• Bc R 4,5	• Bc R 5,0
•	• Rezistența caracteristică la încovoiere ($R_{k,inc}$), determinată la 28 zile pe epruvete prismatice	• 3,8	• 4,4	• 4,9	• 5,5
•	• Rezistența medie la compresiune (R_c), determinată la 28 zile pe cuburi cu latura de 150 (141) mm sau fragmente de prisme cu latura secțiunii de 150 mm (R_c med) MPa	• 34,0	• 39,0	• 44,5	• 50
•	• Gradul de gelivitate al betonului determinat conform STAS 3518	• G100	• G106	• G100	• G100

-
- NOTĂ: Încercările la compresiune pe fragmente de prismă sunt informative.

COMPOZIȚIA BETONULUI RUTIER

- Compoziția betonului rutier se realizează cu agregate naturale prelucrate, apă, ciment și aditivi în conformitate cu prevederile următoare, conform prevederilor SR 183/2 la care se vor aplica și cerințele de bază din Codul de Practică NE 012.

PREPARAREA BETONULUI RUTIER

- Utilajele și echipamentele necesare executării îmbrăcămintilor rutiere din beton de ciment trebuie selectate în conformitate cu prevederile Contractului Proiectului și Caietului de Sarcini, iar preliminar acestea trebuie prezentate Beneficiarului pentru aprobare.
- Antreprenorul trebuie să asigure funcționarea pe șantier a stației de betoane și a echipamentelor pentru așternerea betonului.

Stația de betoane

- Prin stația de betoane se înțelege orice unitate sau instalație care produce și livrează beton, fiind dotată cu una sau mai multe centrale de beton.
- Productivitatea practică a stației de betoane trebuie să fie cel puțin egală cu cea a utilajului de punere în operă a betonului, pentru a se evita staționarea acestuia. Stația de betoane trebuie să fie amplasată la o distanță față de punctul de lucru corespunzătoare unui timp de transport al betonului de maximum 45 de minute.
- Stația de betoane trebuie să dispună de:
 - depozite de agregate având compartimente amenajate pe o platformă betonată și cu scurgerea apelor asigurată;
 - silozuri de ciment marcate având capacitatea corelată cu capacitatea de producție a stației;
 - silozuri pentru cenușa de termocentrală în cazul în care se folosește;
 - instalația de preparare, rezervoare, dozatoare;
 - instalația pentru încălzirea apei și a agregatelor;
 - centrală sau centrale de beton în bună stare de funcționare;
 - buncăre de descărcare a betonului preparat;
 - dotări care să asigure spălarea malaxoarelor, buncărelor și mijloacelor de transport;
 - laborator amenajat și dotat corespunzător;
 - dotări privind protecția muncii și PSI.
- Centrala de beton trebuie să fie de tip discontinuu de dozare și malaxare cu funcționare automată, cu următoarele caracteristici:
 - - înregistrarea puterii de malaxare;
 - - dozarea agregatelor și a cimentului se face gravimetric;
 - - dozarea apei și a soluției de aditivi se face volumetric cu dozatoare automate sau cu contoare cu debitmetru cu precizie de 1% cu totalizator și revenire automată la zero după fiecare șarjă;
 - măsurarea continuă a umidității agregatelor, obligatoriu în pâlnia de alimentare;
 - - durata de amestecare va fi de cel puțin 60 de secunde (90 de secunde în eventualitatea utilizării și a cenușii de termocentrală), la betoanele îmbrăcăminților în cofraje fixe și de 90...120 secunde, la betoanele îmbrăcăminților în cofraje glisante.
- Utilajul de dozare trebuie să fie automat, iar dacă se folosesc cofrajele glisante, productivitatea trebuie să fie adecvată pentru a menține o mișcare uniformă a mașinii de pavat de cel puțin 0,75 m pe minut. La determinarea cerințelor de capacitate a utilajului de dozare trebuie să se țină seama de raportul specific pentru construcția îmbrăcăminților pe timp călduros.
- Agregatele, cimentul și aditivii trebuie dozați în funcție de greutate, în timp ce apa se poate doza fie în funcție de greutate, fie în funcție de volum. Utilajele de dozat trebuie verificate și gradate săptămânal. Cântările agregatelor și cimenturilor de la instalația de dozat trebuie verificate folosind greutățile standard.
- Abaterile permise de dozaj ale utilajului sunt:
 - $\pm 3\%$ pentru agregate și amestecuri;
 - $\pm 2\%$ pentru ciment, apă, var;
 - $\pm 5\%$ pentru aditivi;
 - $\pm 3\%$ pentru cenușă.
- Toleranțele sunt exprimate în funcție de greutatea teoretică a fiecărui material, potrivit setării utilajului de dozare.

- Instalațiile de preparare vor dispune de buncăre intermediare cu capacitatea egală cu 3 șarje, iar pentru evitarea segregării, descărcarea betonului în buncăre se va face axial, prin intermediul unui jgheab și a unei pâlnii de min. 0,50 m lățime. La utilizarea simultană a mai multor instalații, acestea trebuie să dispună de condiții identice (componente, dozare, lucrabilitate beton etc.) pentru a asigura livrarea de betoane identice.
- Nu se admite menținerea betonului în buncăr mai mult de 15 minute de la descărcarea primei șarje, iar durata totală de încărcarea a mijlocului de transport nu va depăși 20 minute.
- Buncărele vor fi curățite cel puțin de două ori pe schimb sau la întreruperi mai mari de o oră.
- Antreprenorul va prezenta comisiei de atestare numită pentru verificarea îndeplinirii condițiilor, lista reglajelor efectuate la centrala de beton, care va controla dacă toate punctele prevăzute au fost verificate și, în special:
 - - verificarea și etalonarea basculelor și a dozatoarelor volumetrice
 - - funcționarea eficientă a dispozitivelor de obturare (deschidere - închidere) a agregatelor și cimenturilor și eventual adaosurilor;
 - - starea malaxoarelor, în special uzura paleților
 - - funcționarea automatizată.
- Toate aceste verificări se vor face fără a prepara beton.
- Înainte de începerea producției de beton se va efectua un test de funcționare a stației de betoane. În timpul testului de funcționare, antreprenorul trebuie să evalueze și să verifice modul de intrare a agregatelor în malaxor, dozajul materialelor, timpul de amestecare etc. în conformitate cu specificațiile tehnice ale stației de betoane și cu normele și reglementările din prezentul caiet de sarcini. În timpul producției, stația de betoane va fi testată periodic, cel puțin o dată la 3 luni, în conformitate cu normele și regulamentele existente.
- Rezultatele testelor se vor introduce în declarația de producție a betonului.
- Documentația completă, referitoare la unitatea de producere a betonului va fi transmisă Inspectoratului de Stat în Construcții pentru autorizare conform legislației în vigoare. Producția de beton poate începe doar după ce stația de betoane a fost autorizată de către Inspectoratul de Stat în Construcții și aprobată de către beneficiarul lucrării.

Experimentarea preparării betonului rutier în stație

- Înainte de începerea lucrărilor, antreprenorul este obligat să facă experimentarea preparării betonului rutier în stație pentru a verifica dacă, folosind mijloacele șantierului, rețeta betonului stabilită în laborator permite atingerea caracteristicilor cerute prin caietul de sarcini.
- Încercările trebuie repetate până la obținerea rezultatelor satisfăcătoare privind:
 - - lucrabilitatea;
 - - conținutul în aerul occlus;
 - - omogenitatea betonului;
 - - rezistența la încovoiere.
- În cazul centralelor de beton cu două malaxoare încercarea de verificare a omogenității se va face pentru ambele malaxoare.
- Cu ocazia acestor verificări se va verifica și durata minimă de malaxare, necesară pentru a asigura o bună omogenizare a betonului. Probele pentru verificări se vor lua din cel puțin 6 amestecuri diferite.

PREPARAREA PROPRIU- ZISĂ A BETONULUI

- Este interzisă prepararea betonului în instalații care nu asigură respectarea abaterilor la care dispozitivele de dozare cu care sunt echipate sunt defecte.
- Antreprenorul răspunde permanent de buna funcționare a mijloacelor de dozare, verificându-le ori de câte ori este necesar, dar cel puțin o dată pe săptămână.
- Cantitatea de apă corespunzătoare unui amestec se va corecta ținând seama de umiditatea agregatelor și de soluția „Disan A”, astfel încât să se respecte raportul A/ C avut în vedere la stabilirea rețetei.
- Ordinea de introducere a materialelor componente în malaxor se face conform prevederilor cărții tehnice a utilajului respectiv.
- Pe parcursul preparării betonului, laboratorul stației poate modifica rețeta, în funcție de rezultatele încercărilor privind umiditatea și granulozitatea agregatelor și de densitatea aparentă, de lucrabilitatea și volumul de aer oclus al betonului proaspăt, în situațiile reale existente, cu condiția realizării caracteristicilor tehnice cerute prin caietul de sarcini.
- La terminarea unui schimb sau întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră, malaxorul va fi spălat cu jet de apă sau apă cu pietriș.
- Temperatura betonului proaspăt, măsurată în mijloace de transport înaintea plecării de la stație trebuie să se situeze în intervalul +5° ...+30° C, iar la punerea în operă să nu depășească 30° C.

CONTROLUL CALITĂȚII BETONULUI PREPARAT

- Pentru asigurarea caracteristicilor betonului proaspăt, în scopul evitării punerii în operă a unui beton necorespunzător, se vor face în prealabil, la stația de betoane, determinări pe betonul proaspăt.
- Controlul operativ al calității betonului se va face conform prevederilor din Anexa 1.3 la Normativul NE 014.
- Ori de câte ori un rezultat se situează în afara limitelor admise, se va repeta imediat determinarea respectivă. Dacă și la o nouă determinare rezultatul nu se înscrie în limitele admise, se va sista prepararea betonului și se vor stabili, după caz, măsurile tehnologice ce se impun: corectarea cantității de apă, a proporțiilor sorturilor de agregate sau aditivi, a temperaturii componentelor și verificarea instalației.
- După aplicarea măsurilor stabilite și după reluarea preparării betonului, determinarea caracteristicilor respective se va face la fiecare amestec, adoptându-se, eventualele corecții succesive, până când se constată că cel puțin trei rezultate consecutive se înscriu în limitele admise.
- Calitatea betoanelor din îmbrăcămințile rutiere se va aprecia pe baza rezultatelor înregistrate în evidențele de laborator și buletinele de încercare a epruvetelor confecționate la stația de betoane, încercate și prelucrate la laboratoarele de specialitate ale antreprenorului, care vor ține evidența zilnică pe formularul "Registrul pentru evidența preparării și punerii în operă a betoanelor rutiere", conform Anexei 1.4 din Normativul NE 014 privind betonul preparat:
 - compoziția betonului realizat;
 - caracteristicile betonului proaspăt (lucrabilitate, densitate, conținut de aer oclus, temperatură);
 - confecționarea epruvetelor de beton pentru determinarea rezistențelor mecanice.

- Șeful punctului de lucru va ține evidența betonului turnat, pe formularul tipizat „*Condica pentru evidența betoanelor turnate*”, unde se vor consemna zilnic:
- cantități de beton turnate;
- elemente turnate;
- confecționarea epruvetelor de control și rezultatele încercărilor mecanice pe betonul întărit.

Prescripții speciale

Defecțiunile apărute la îmbrăcămințile de beton de ciment trebuie reparate înainte de darea în exploatare a acestora.

Modul de reparare a lor se stabilește de comun acord cu beneficiarul și proiectantul.

Pentru asigurarea durabilității în exploatare, îmbrăcămințile din beton de ciment se exclud de la tratamentul de clorură de sodiu (sare gemă industrială) ce se efectuează iarna pentru combaterea lunecușului, timp de cinci ani de la data execuției acestora.

Rosturile de construcție se taie după deschiderea acestora.

Produsele utilizate ca fund (pat) de rost trebuie să fie compresibile, neputrezibile, rezistente la temperaturi ridicate, specifice produselor de etanșare la cald a rosturilor și să nu interacționeze cu produsele de etanșare la rece a rosturilor.

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția îmbrăcăminților de beton de ciment se efectuează în trei etape: pe faze de execuție - determinante, preliminară (la terminarea lucrărilor) și finală.

Recepția pe faze de execuție - determinante

Recepția pe faze determinante (recepții ale lucrărilor se devin ascunse), stabilite în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272/92 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volumul 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în proiect pentru pregătirea platformei sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile din prezentul caiet de sarcini.

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

În urma acestei recepții se încheie “Proces verbal de recepție pe fază” în registrul de lucrări ascunse în care sunt specificate eventualele remedieri necesare, termenul de execuție a acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație a tronsoanelor de drum la care s-au constatat abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Recepția preliminară (la terminarea lucrărilor)

Recepția preliminară a îmbrăcăminții din beton de ciment se efectuează odată cu recepția preliminară a întregii lucrări de drum, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

Recepția preliminară se efectuează când sunt terminate toate lucrările și verificările prevăzute în documentația de proiectare, inclusiv remediile neconformităților constatate și la cel puțin o lună de zile de la darea în circulație.

Comisia de recepție va examina lucrările executate privind condițiile tehnice de calitate, față de prevederile documentației tehnice aprobate și față de documentația de control și procesele verbale de recepție pe fază întocmite în timpul execuției lucrărilor.

Evidența tuturor verificărilor efectuate în timpul execuției lucrărilor face parte din documentația de control la recepția preliminară.

Recepția finală a îmbrăcăminții din beton de ciment se face odată cu recepția finală a întregii lucrări de drum, după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia.

Recepția finală se va face conform prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 273/1994.

Întocmit
ing. Rezus Bogdan.



CAIET DE SARCINI STRUCTURI METALICE

CUPRINS

1. Obiectul caietului de sarcini
2. Constructia metalica, executia în uzina
3. Constructia metalica, executia pe santier
4. Receptia lucrarilor de constructii
5. Dispozitii finale
6. Intretinerea constructiilor
7. Anexa 1 - Prescriptii generale de executie pentru subansamble sudate din otel carbon, slab aliate
8. Protecția împotriva coroziunii
9. Strângerea șuruburilor de înaltă rezistență
10. Protecția muncii și P.S.I.



1. GENERALITATI

1.1. OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI

Prezentul Caiet de sarcini se aplica la executia, controlul si receptia constructiilor metalice ce fac parte din investitie.

Executia, receptia, depozitarea, atât în uzina cât si pe santier, transportul, ambalarea, montajul, vopsitoria si finisajul constructiei si a partilor de constructie metalica, vor respecta prevederile standardelor, normativelor si instructiunilor tehnice in vigoare si prevederile prezentului Caiet de sarcini.

Prezentul Caiet de sarcini nu suplineste prevederile normativelor in vigoare ci le completeaza si precizeaza anumite detalii si modul de interpretare.

Unitatile producatoare specializate sau santierele trebuie sa fie dotate cu mijloace de executie, control si personal calificat in vederea coordonarii, inspectiei, incercarii si realizarii conditiilor impuse de nivelul de acceptare indicat in documentatia de executie.

Respectarea prevederilor normativelor in vigoare si a prezentului Caiet de sarcini, este obligatorie si constituie baza receptiei provizorii si definitive a unor parti din lucrare sau a ansamblului ei.

Furnizorul (executantul) va face instructajul necesar întregului personal de executie, în uzina si pe santier, referitor la proiect, normative, instructiuni tehnice si prezentul Caiet de sarcini în asa fel încât fiecare din cei ce contribuie la realizarea lucrării sa cunoasca perfect sarcinile ce le revin în respectarea conditiilor tehnice de calitate a lucrării. In scopul asigurarii calitatii lucrării, furnizorul poate completa prezentul Caiet de sarcini cu alte prevederi pe care le va considera necesare, în vederea realizării corecte a elementelor constitutive, subansamblurilor si ansamblurilor uzinate si montate.

Pentru lucrarile de constructii metalice se vor respecta:

- | | |
|------------------|--|
| STAS 767/0 - 88 | Constructii civile, industriale si agricole. Constructii din otel. Conditii tehnice generale de calitate. |
| STAS 767/2 - 78 | Constructii civile, industriale si agricole. Imbinari nituite si imbinari cu suruburi de constructii din otel. Prescriptii de executie |
| SR EN 10025-1/05 | Produse laminate la cald din oteluri pentru constructii. Partea 1: Condiții tehnice de livrare; |

- SR EN 10210-1/06 Profile cave finisate la cald pentru construcții din oțeluri de construcție nealiat și cu granulație fină. Partea 1: Condiții tehnice de livrare;
- SR EN 10219-1/06 Profile cave deformate la rece pentru construcții din oțeluri de construcție nealiat și cu granulație fină.- Partea 1: Condiții tehnice de livrare.
- C 150 - 1999 Normativ privind calitatea îmbinarilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole.
- SR EN 25817/93 Îmbinări sudate cu arc electric din oțel. Ghid pentru nivelurile de acceptare a defectelor.
- SR EN 14399-1/05 Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 1: Cerințe generale.
- C 56 - 2002 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- SR EN ISO 13920/1998 Toleranțe generale pentru construcții sudate.
- SR EN 22553-1995 Îmbinări sudate și lipite. Reprezentări simbolice pe desene
- STAS 735 - 1994 Desene tehnice. Reprezentare și notarea îmbinarilor sudate
- STAS 735/2 - 1987 Notarea pe desen a procedurilor de examinare nedistructivă a îmbinarilor sudate
- STAS 5500 - 1990 Metodologie. Defecte. Terminologie
- STAS 5555-1-1991 Sudarea metalelor. Terminologie generală
- STAS 5555-2-1990 Sudarea metalelor. Procedee de sudare. Clasificare și terminologie
- STAS 5730/1-1995 Starea suprafețelor. Noțiuni generale
- STAS 5942 - 1993 Protecția împotriva radiațiilor nucleare. Doze maxime admise
- STAS 6914 - 1995 Defectoscopie ultrasonice. Terminologie
- STAS 7365 - 1990 Sudarea metalelor. Poziții principale de sudare STAS 10041 - 1995 Defectoscopie cu lichide penetrante. Terminologie STAS 10043 - 1995 Defectoscopie cu radiații penetrante. Terminologie STAS 11613 - 1991 Taierea termică a metalelor. Clasificare și terminologie SR EN 287-1-1993 Calificarea sudorilor. Sudare prin topire. Partea 1: Oțel
- SR EN 288-1-1995 Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Partea 1: Reguli generale pentru sudarea prin topire
- SR EN 288-2-1995 Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Partea 2: Specificația procedurilor de sudare pentru sudarea cu arc electric
- SR EN 288-3-1995 Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Partea 3: Verificarea procedurii de sudare cu arc electric a oțelurilor
- SR EN 288-5-1996 Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Partea 5: Calificarea prin utilizarea de materiale pentru sudare certificate la sudarea cu arc electric
- SR EN 288-6-1996 Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Partea 6: Calificarea prin referire la experiența anterioară
- SR EN 288-7-1997 Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Partea 7: Calificarea prin referire la o procedură de sudare standard pentru sudarea cu arc electric
- SR EN 288-8-1997 Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Partea 8: Calificarea printr-o încercare de sudare înainte de începerea fabricației
- SR EN 462-1-1996 Examinări nedistructive. Calitatea imaginii radiografiilor . Partea 1: Indicatori de calitate a imaginii (tip cu fire). Determinarea indicelui de calitate a imaginii.
- SR EN 462-2-1996 Examinări nedistructive. Calitatea imaginii radiografiilor . Partea 2: Indicatori de calitate a imaginii (tip cu trepte și gauri). Determinarea indicelui de calitate a imaginii.
- SR EN 476-1994 Calificarea și certificarea personalului pentru încercări nedistructive
- SR EN 719-1995 Coordonarea sudării. Sarcini și responsabilități
- SR EN 729-1-1996 Condiții de calitate pentru sudare. Sudarea prin topire a materialelor metalice. Partea 1: Ghid pentru selecție și utilizare

- SR EN 729-2-1996 Conditii de calitate pentru sudare. Sudarea prin topire a materialelor metalice. Partea 2: Conditii de calitate complete
- SR EN 729-3-1996 Conditii de calitate pentru sudare. Sudarea prin topire a materialelor metalice. Partea 3: Conditii de calitate normale
- SR EN 729-4-1996 Conditii de calitate pentru sudare. Sudarea prin topire a materialelor metalice. Partea 4: Conditii de calitate elementare
- SR EN 22553-1995 Imbinari sudate si lipite. Reprezentari simbolice pe desene
- SR EN 25817-1993 Imbinari sudate cu arc electric din otel. Ghid pentru nivelurile de acceptare a defectelor
- SR EN 26520-1994 Clasificarea imperfectiunilor din sudurile prin topire ale metalelor cu comentarii explicative
- SR EN 27963-1995 Bloc de calibrare nr.2 pentru examinarea cu ultrasunete a imbinarilor sudate
- SR EN 29692-1994 Sudare cu arc electric cu electrod invelit, sudare cu arc electric in mediu de gaz protector si sudare cu gaze prin topire. Pregatirea pieselor de imbinat otel
- STAS 1125/1-1991 Sudarea metalelor. Electrozi inveliti pentru sudarea cu arc electric. Conditii tehnice generale de calitate
- STAS 1125/2-1991 Sudarea metalelor. Electrozi inveliti pentru sudarea otelurilor carbon si slab aliate. Tipuri si conditii tehnice
- STAS 1125/3-1990 Sudarea metalelor. Electrozi inveliti pentru sudarea otelurilor cu granulatie fina si a otelurilor utilizate la temperatura scazuta. Conditii tehnice generale de calitate
- STAS 1126 - 1987 Sudarea metalelor. Sârma plina de otel pentru sudare
- STAS 9477/1-1979 Fluxuri topite pentru sudarea otelurilor. Marci si conditii tehnice de calitate
- STAS 7194 - 1979 Sudabilitatea otelurilor. Elemente de baza
- STAS 10564/1-1981 Taierea cu oxigen a metalelor. Clase de calitate a taieturilor
- STAS 5730/2-1985 Starea suprafetelor. Parametri de rugozitate si specificarea rugozitatii suprafetelor
- STAS 6726-1985 Imbinari sudate. Formele si dimensiunile rosturilor la sudarea otelurilor cu arc electric acoperit
- STAS 735/2 - 1987 Desene tehnice. Notarea procedeelor de verificare nedistructiva a imbinarilor sudate
- STAS 9552 - 1987 Controlul ultrasonic al imbinarilor sudate cap la cap prin topire
- STAS 6606/1 - 1986 Defectoscopie cu radiatii penetrante. Controlul imbinarilor sudate prin topire
- STAS 10138-1975 Defectoscopie cu radiatii penetrante. Conditii de observare a radiografiilor
- STAS 13008 - 1991 Indicatori de calitate a imaginii radigrafice
- STAS 10214 - 1984 Defectoscopie cu lichide penetrante
- STAS 8539 - 1985 Defectoscopie cu pulberi magnetice
- STAS 5540/2 -1982 Incercari ale imbinarilor sudate cap la cap. Incercarea la tractiune
- STAS 5540/3 -1981 Incercari ale imbinarilor sudate cap la cap. Incercarea la indoire
- STAS 5540/4 -1986 Incercari ale imbinarilor sudate cap la cap. Incercarea la incovoiere prin soc
- STAS 5540/5 -1985 Incercari ale imbinarilor sudate cap la cap. Incercarea de duritate STAS
- 5540/6 -1977 Incercari ale imbinarilor sudate cap la cap. Incercarea de aplatizare STAS 5976/1 - 1982 Incercari mecanice ale imbinarilor sudate in colt
- STAS 7356/1-1980 Incercari mecanice ale metalului depus prin sudare manuala cu arc electric, cu electrozi inveliti
- STAS 7356/2-1980 Incercari mecanice ale metalului depus prin sudare cu arc electric, sub strat de flux

- STAS 7356/3-1980 Incercari mecanice ale metalului depus prin sudare cu arc electric in mediu de gaz protector
- STAS 7356/4-1980 Incercari mecanice ale metalului depus prin sudare electrica in baie de zgura
- STAS 10953-1985 Sudarea metalelor. Luarea probelor pentru determinarea compozitiei chimice a metalului depus
- STAS 10047/1-1981 Sudarea metalelor. Determinarea continutului de hidrogen difuzibil din metalul depus cu electrozi inveliti prin metoda extragerii in vid
- STAS 10047/2-1985 Sudarea metalelor. Determinarea continutului de hidrogen difuzibil din metalul cusaturii sudate sub start de flux, prin metoda extragerii in vid
- STAS 10952/1-1977 Sudarea metalelor. Analiza metalografica a imbinarilor sudate prin topire
- STAS 395 - 1990 Otel laminat la cald. Otel lat
- STAS 404/1 - 1990 Tevi din otel, fara sudura, laminate la cald pentru constructii cu destinatie comerciala
- STAS 404/2 - 1990 Tevi din otel, fara sudura, laminate la cald pentru constructii
- STAS 424 - 1990 Otel laminat la cald. Otel cornier cu aripi egale
- STAS 438/1 - 1989 Otel beton rotund - neted OB 37
- STAS 438/2 - 1991 Otel beton rotund cu profil periodic PC 52, PC 60
- STAS 438/3 - 1989 Plase sudate
- STAS 564 - 1990 Otel laminat la cald. Otel U - dimensiuni si tolerante
- STAS 565 - 1990 Otel laminat la cald. Otel I - dimensiuni si tolerante
- STAS 505 - 1990 Otel laminat la cald. Table groase - dimensiuni si tolerante
- STAS 530 - 1990 Tevi din otel, fara sudura, trase sau laminate la rece pentru constructii
- STAS 6086 - 1990 Tevi profilate din otel fara sudura. Tevi patrute si tevi dreptunghiulare
- STAS 7657 - 1990 Tevi din otel sudate longitudinal pentru constructii
- STAS 10108/0-1990 Caracteristicile de calcul ale otelurilor laminate si ale suruburilor STAS 500-1/1989 Oteluri de uz general pentru constructii. Conditii tehnice generale STAS 500-2/1980 Oteluri de uz general pentru constructii. Marci
- STAS 500-3/1980 Oteluri de uz general pentru constructii rezistente la coroziune atmosferica. Marci
- STAS 8183 - 1980 Oteluri pentru tevi fara sudura, de uz general. Marci si conditii tehnice de calitate
- STAS 9021/1-1989 Otel laminat la cald, cu granulatie fina, pentru constructii sudate. Table de otel cu limita de curgere ridicata
- SR ISO 7438 - 1993 Materiale metalice. Incercarea la indoire
- STAS 6605 - 1978 Incercarile metalelor. Incercarea la tractiune a otelului beton, a sârmei si a produselor din sârma pentru beton precomprimat
- STAS 200 - 1987 Incercarile metalelor. Incercarea la tractiune
- STAS 10101/2 A2-78 Actiuni in constructii. Actiuni datorate procesului de exploatare.
- Incarcari datorate podurilor rulante.
- STAS 10108/0 - 1978 Constructii civile, industriale si agricole. Calculul elementelor din otel
- STAS 8542 - 1992 Alegerea otelurilor pentru constructii metalice
- STAS 8600 - 1990 Constructii civile, industriale si agrozootehnice. Tolerante si asamblari in constructii. Sistem de tolerante
- STAS 767/0 - 1993 Constructii civile, industriale si agricole. Constructii din otel. Conditii tehnice generale de calitate
- STAS 7009 - 1993 Constructii civile, industriale si agrozootehnice. Tolerante si asamblari in constructii. Terminologie
- STAS 1336 - 1990 Constructii. Incercarea in situ a constructiilor prin incercari statice
- STAS 2350 - 1992 Suruburi pentru fundatii. Clasa de executie C

GP 016 - 97 Ghid pentru proiectarea imbinarilor prin contact ale stalpilor din otel facand parte din structura cladirilor etajate

Pentru constructii civile, industriale si agricole se folosesc, in mod curent, otelurile urmatoare:

- oteluri de uz general pentru constructii
- STAS 500-1/1989 Oteluri de uz general pentru constructii. Conditii tehnice generale
- STAS 500-2/1980 Oteluri de uz general pentru constructii. Marci
 - oteluri de uz general pentru constructii rezistente la coroziune
- STAS 500-3/1980 Oteluri de uz general pentru constructii rezistente la coroziune atmosferica. Marci
 - oteluri pentru tevi fara sudura, de uz general
- STAS 8183 - 1980 Oteluri pentru tevi fara sudura, de uz general. Marci si conditii tehnice de calitate
 - table de otel pentru constructii sudate din otel cu granulatie fina
- STAS 9021/1-1989 Otel laminat la cald, cu granulatie fina, pentru constructii sudate. Table de otel cu limita de curgere ridicata

Alegerea otelurilor si prescrierea conditiilor de calitate se fac in functie de urmatoarele criterii:

- criterii de rezistenta, conform STAS 10108/0-78 si anume: raportul dintre rezistenta la rupere si limita de curgere sa fie cel putin egal cu 1,2;
- criterii de evitare a ruperii fragile, conform STAS R 8542-79 si anume:
 - o alungirea specifica la rupere sa fie egala cu cel putin 15%;
 - o alungirea specifica la rupere sa fie cel putin de 20 de ori mai mare decât alungirea specifica limitei de curgere;
- criterii de sudabilitate, conform STAS 7194-79 - sa aiba o buna sudabilitate;
- criterii economice.

Raspunderile legate de folosirea otelurilor (conform STAS 7194-79) revin factorilor care contribuie la realizarea constructiilor sudate, dupa cum urmeaza:

- comportarea metalurgica la sudare, in functie de standardul de produs va fi garantata de producatorul de otel;
- comportarea otelului fata de o anumita procedura de sudare se asigura prin calificarea procedurilor de sudare de catre unitatea care executa constructia sudata sau prin proceduri calificate in alte unitati si verificate periodic;

Proiectantul este factorul unic care poate aviza inlocuirea otelurilor prevazute in documentatia tehnica.

Categoria de executie a elementului este definita conform STAS 767/0-88, cu urmatoarele precizari:

- In categoria de executie A se inscriu elementele care indeplinesc cel putin una din urmatoarele conditii:
- Sunt exploatate sub temperatura minima de proiectare de - 20°C inclusiv (conform STAS R 8542-79);
- Intra in alcatuirea cailor de rulare pentru poduri rulante din grupele de functionare III, IV si V (definite in STAS 10101/2 A2-78 "Actiuni in constructii. Actiuni datorate procesului de exploatare. Incarcari datorate podurilor rulante") si au cel putin o sectiune in care eforturile unitare depasesc 90% din rezistenta de calcul (R) sau 70% din rezistenta de calcul la oboseala (γR);
- Intra in alcatuirea platformelor, estacadelor s.a. supuse direct la solicitari variabile ce depasesc 0,5 milioane cicluri pe durata constructiei sau 10000 cicluri pe an;
- Intra in alcatuirea unor structuri speciale cu deschideri care depasesc 36 m;

- Elemente de rezistență din alcatuirea buncarelor sau recipientilor care contin materiale cu grad de periculozitate egal cu 1 (conform instructiunilor tehnice I 27-82);
- Avarierea elementului ar putea avea drept consecință pierderea de vieti omenesti sau pagube mari, care ar putea afecta economia nationala (fermele de acoperis din expozitii, sali de sport cu tribune, hale cu destinatie speciala etc.);
- Alte necesitati tehnice justificate de proiectant.
- **Categoria de executie B** cuprinde restul elementelor care nu indeplinesc nici una din conditiile prevazute pentru categoria A, cum ar fi:
 - Stâlpii si fermele halelor industriale exploatate deasupra temperaturii minime de proiectare - 20°C, cu deschideri sub 36 m, indiferent de grupa de functionare a podurilor rulante;
 - Caile de rulare pentru poduri rulante din grupele de functionare I si II (STAS 10101/2A2-78);
 - Elemente secundare de acoperis;
 - Elemente de rezistență pentru pereti;
 - Sustineri de instalatii sau utilaje care nu se incadreaza intr-un regim special;
 - Elemente de rezistență din alcatuirea buncarelor sau recipientilor care contin materiale cu grad de periculozitate egal cu 0 (conform I27-82 "Instructiuni tehnice privind stabilirea si verificarea clasei de calitate a imbinarilor sudate la conducte tehnologice").

Modul de solicitare a fost grupat in doua mari categorii, dupa modul de actionare a incarcrilor: solicitari statice si solicitari dinamice.

Tipul de solicitare predominant se considera acela pentru care valoarea absoluta a efortului unitar (compresiune, intindere, forfecare etc.) depaseste 70% din valoarea efortului unitar echivalent, calculat conform STAS 10108/0-78.

Se disting doua categorii de solicitari:
compresiune;
intindere sau forfecare.

Marimea eforturilor unitare pune in evidenta relatia dintre efortul unitar si nocivitatea defectelor din suduri.

Au fost stabilite urmatoarele trepte:

- 70% din rezistența sudurii la solicitari statice (R^S) pentru elementele din ambele categorii de executie si la solicitari dinamice pentru elementele din categoria B de executie;
- 70% din rezistența sudurii la oboseala (γR^S) pentru elementele din categoria A de executie.

Nivelurile de acceptare a imbinarilor sudate se vor alege rational, pentru a satisface conditiile de rezistență si pentru a nu scumpi inutil valoarea lucrarilor.

1.2. DOCUMENTATIA

1.2.1. Documentatia tehnica de executie este elaborata de:

- proiectant;
- intreprinderea care uzineaza elementele si subansamblele de constructie;
- intreprinderea care executa montajul structurii metalice.

1.2.2. Documentatia tehnica elaborata de proiectant:

1.2.2.1. Aceasta trebuie sa cuprinda piesele scrise si desenate specificate la articolul

1.4.1 din STAS 767/0 - 88, la care se adauga :

- categoria de executie A sau B pentru fiecare element in parte conform articolului 1.3. din STAS 767/0 - 88;
- pe elementele sudate se va indica, pentru fiecare cusatura sudata in parte, nivelul de acceptare al sudurilor conform Instructiunilor tehnice C 150 - 99;

- daca pe planurile de executie nu se specifica grosimea cusaturilor de colt (a), aceasta se stabileste de catre intreprinderea de uzinare in functie de grosimea (t) a produselor laminate care se imbina, conform tabelului A.

**GROSIMEA CUSATURILOR DE COLT
TABELUL A**

Grosimea tablelor t (mm)	Grosimea cusaturilor de colt a (mm) min.
4...8	3.5
9...15	4.0
16...20	4.5
21 ...30	5.0
31 ...40	6.0
> 40	8.0

La grosimi neegale ale produselor laminate care se sudeaza, grosimea minima a cusaturilor de colt (a) se stabileste corespunzator grosimii minime a celor doua laminate.

1.2.3. Documentatia ce trebuie elaborata de uzina constructoare

1.2.3.1. Furnizorul are obligatia sa intocmeasca o documentatie a tehnologiei de confectionare, care sa cuprinda operatiile de debitare si prelucrare a pieselor si preasamblare in uzina.

Intreprinderea ce uzineaza piesele metalice are obligatia ca inainte de inceperea uzinarii sa verifice planurile de executie.

O atentie deosebita se va da verificarii tipurilor si formelor cusaturilor sudate prevazute in proiect. In cazul constatarii unor deficiente sau in vederea usurarii uzinarii (de exemplu alte forme ale rosturilor, imbinarilor sudate precum si pozitia imbinarilor de uzina suplimentare), se va proceda dupa cum urmeaza :

- pentru deficiente care nu afecteaza structura metalica din punct de vedere al rezistentei sau montajului (neconcordanta unor cote, diferente in extrasul de materiale, etc.), uzina efectueaza modificarile respective, comunicandu-le in mod obligatoriu si proiectantului;

- pentru unele modificari care ar afecta structura din punct de vedere al rezistentei sau al montajului, comunica proiectantului propunerile de modificari pentru a-si da avizul.

Orice modificare de proiect se face numai cu aprobarea prealabila, scrisa, a proiectantului.

Modificarile mai importante se introduc in planurile de executie de catre proiectant; pentru unele modificari mici acestea se pot face de uzina dupa ce primeste avizul in scris al proiectantului.

1.2.3.2. Dupa verificarea proiectului si introducerea eventualelor modificari, uzina constructoare intocmeste documentatia de executie care trebuie sa cuprinda :

a) Toate operatiile de uzinare pe care le necesita realizarea elementelor incepand de la debitare si terminand cu expedierea lor.

b) Tehnologia de debitare si taiere.

c) Procesul tehnologic de executie pentru fiecare subansamblu in parte, care trebuie sa asigure imbinarilor sudate cel putin aceleasi caracteristici mecanice ca si cele ale metalului de baza care se sudeaza, precum si clasele de calitate prevazute in proiect pentru cusaturile sudate.

d) Preasamblarea in uzina, metodologia de masurare a tolerantelor la premontaj.

1.2.3.3. Procesul tehnologic de executie pentru fiecare piesa trebuie sa cuprinda :

- piese desenate cu cote, pentru fiecare reper;

- procedeele de debitare ale pieselor si de prelucrare a muchiilor, cu modificarea clasei de calitate a taieturilor;

- marcile si clasele de calitate ale otelurilor care se sudeaza;
- tipurile si dimensiunile cusaturilor sudate;
- forma si dimensiunile muchiilor care urmeaza a se suda conform datelor din proiect sau, in lipsa acestora, conform SR EN ISO 9692-1/2004 si SR EN ISO 9692-2 :2000;
- marca, caracteristicile si calitatea materialelor de adaos: electrozi, sarme si flexuri;
- modul si ordinea de asamblare a pieselor in subansambluri;
- procedeele de sudare;
- regimul de sudare;
- ordinea de executie a cusaturilor sudate;
- ordinea de aplicare a straturilor de sudura si numarul trecerilor;
- modul de prelucrare a cusaturilor sudate;
- tratamentele termice daca se considera necesare;
- ordinea de asamblare a subansamblelor;
- planul de control nedistructiv (Röntgen, gamma sau ultrasonic) al imbinarilor;
- planul de prelevare a epruvetelor pentru incercari distructive;
- regulile si metodele de verificare a calitatii pe faze de executie, cf. cap. 4 din STAS 767/0 - 88 si prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Regimurile de sudare se stabilesc de catre intreprinderea de uzinare, pe imbinari de proba, acestea se considera corespunzatoare numai daca rezultatele incercarilor distructive si analizelor metalografice realizate conform tabel 5 din C 150-99 corespund prevederilor din tabelul 6 al normativului respectiv.

Pentru fiecare marca de otel si pozitie de sudare prevazuta a se aplica la fiecare subansamblu diferit, se va executa cate o serie de placi de proba ce se vor stabili de catre ISIM.

1.2.3.4. Procesele tehnologice de executie vor fi avizate de ISIM.

In vederea realizarii in bune conditii a subansamblelor sudate de serie, intreprinderea executanta va intocmi fise tehnologice pe baza proceselor tehnologice de mai sus si SDV-urile (scule si dispozitive verificatoare) de executie pentru toate tipurile diferite de subansamble.

La intocmirea fiselor si procedeelor tehnologice se va avea in vedere respectarea dimensiunilor si cotelor din proiecte, precum si calitatea lucrarilor, in limita tolerantelor admise prin STAS 767/0 - 88 si prin prezentul caiet de sarcini.

Dimensiunile si cotele din planurile de executie se inteleg dupa sudarea subansamblelor. Pentru piesele cu lungimi fixe prevazute ca atare in proiect, dimensiunile se inteleg la + 20°C.

1.2.3.5. Inainte de inceperea lucrarilor, in vederea verificarii si definitivarii proceselor tehnologice de executie, uzina va executa cate un subansamblu principal (cap de serie), stabilit de proiectant si ISIM, pe care se vor face toate masuratorile si incercarile necesare. Masuratorile vor cuprinde verificari ale cordoanelor de sudura vizual si cu lichide penetrante, control radiografic al sudurilor cap la cap si control ultrasonic pentru cusaturile de colt patrunse, precum si control distructiv pe epruvete extrase din placile tehnologice. Se vor face, de asemenea, masuratori complete asupra geometriei subansamblului, inainte si dupa premontaj si se va verifica inscrierea in tolerantele prevazute in prezentul caiet de sarcini.

Rezultatele acestor masuratori si cercetari se verifica de o comisie formata din reprezentantii proiectantului, uzinei, beneficiarului, intreprinderii de montaj si ISIM.

In functie de rezultatele obtinute, comisia va stabili daca sunt necesare masuratori si incercari distructive suplimentare si daca subansamblul de proba (cap de serie) executat se va introduce in lucrare.

Rezultatele acestor incercari si masuratori vor fi consemnate intr-un dosar de omologare al subansamblului de proba.

Subansamblele de proba se vor executa pe baza tehnologiilor de sudare elaborate de uzina si avizate de ISIM.

Procesul tehnologic de executie pentru subansamblele de proba, care va cuprinde si tehnologiile de sudare, va fi elaborat de uzina si avizat de ISIM. Dupa omologarea subansamblelor de proba se vor omologa tehnologiile de sudare pentru toate tipurile de imbinari in conformitate cu SR EN ISO 15614-8 :2003.

1.2.3.6. Procesele tehnologice de executie pentru subansamblele completate si definitivate in urma executiei celor de proba, vor fi aduse la cunostinta proiectantului, beneficiarului si intreprinderii de montaj.

1.2.3.7. Pe baza proceselor tehnologice definitivate in urma incercarilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din "Caietul de sarcini" si standarde, toate sarcinile de executie si conditiile de calitate ce trebuiesc respectate la lucrarile ce revin fiecarei echipe de lucru (sortare, indreptare, sablare, trasare, debitare, asamblare provizorie, haftuire, sudare, prelucrare, etc.). Aceste extrase vor fi predate echipelor si prelucrate cu acestea, astfel incat fiecare muncitor sa cunoasca perfect sarcinile ce ii revin.

Produsele din otel trebuie sa fie insotite de certificate de calitate din uzina si sa fie marcate de uzina producatoare.

Certificatele de calitate vor cuprinde garantia Uzinei producatoare asupra:

- Compozitiei chimice pe sarja de otel lichid si ulterior solidificat;
- Aplicarii tratamentelor termice de: omogenizare, detensionare, recristalizare si normalizare.
- Caracteristicilor mecanice de rezistenta ale otelului folosit:
 - limita minima de curgere (σ_c);
 - rezistenta minima de rupere (σ_r);
 - raportul dintre rezistenta minima de rupere si limita minima de curgere egal cu cel putin 1,25;
 - alungirea la inceputul palierului de curgere de cel putin 5% si la extremitatea acestuia de cel putin 15%;
- Caracteristicilor de comportare tehnologica:
 - a) incercarea la tractiune conform STAS 200/96;
 - b) indoirea la rece pe dorn, sub un unghi de 180°C, a unei epruvete de grosime data prin intermediul unui dorn de diametru dat, conform STAS 777/96;
 - c) incercarea de duritate, conform STAS 201/96;
 - d) incercarea la incovoiere prin soc, (rezilienta) pe epruvete cu crestatura in "V" sau "U" dispuse perpendicular pe suprafata piesei metalice, conform STAS 1400/95 si STAS 7511/91. Extragera epruvetei se va face conform prevederilor din STAS 7324/95.
- Controlului ultrasonic pentru table cu grosimea mai mare de 12mm, care sa evidentieze absenta microretasurilor, porozitatilor, sulfurilor, incluziunilor nemetalice, picaturilor reci, fulgilor si crapaturilor, defecte vinovate de aparitia fenomenului de destramare lamelara, pe directie normala la planul fibrelor longitudinale de material.
- Tenacitatii ridicate la temperaturi scazute si la solicitari dinamice cu amplitudine variabila;

In planurile de executie, conform standardelor SR EN 10027-1:2006 si SR EN 10025-2:2004, materialele de baza vor fi trecute sub forma:

S355J2 + N conform EN 10025-2:2004

Unde:

J2 - clasa de calitate pentru otel cu valoarea minima a energiei de rupere (E_g) de

27 Jouli (2,7 kgfm) la temperatura materialului de -20°C

N - normalizare sau laminare normalizata

Normalizarea asigura proprietati plastice si comportare buna la sudare, rezistente remarcabile fata de rupere fragile si tenacitate la temperaturi scazute, de aceea se recomanda otelurile normalizate pentru structuri metalice sudate, cu solicitari mari si conditii grele de exploatare.

Cerinta „+N” o specifica proiectantul in proiect, respectiv clientul in comanda de aprovizionare, functie de destinatia finala a produsului metalurgic (tabla, profile).

Lipsa normalizarii (care este un tratament termic de recoacere) in procesul de laminare poate avea ca efect o alterare a rezistentei mecanice in cazul in care produsele sunt supuse unor tratamente termice ulterioare, la temperaturi inalte.

- limita minima nominala de curgere a materialului: $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$ (pentru $t \leq 16 \text{ mm}$)
- limita de curgere de proiectare, asimilata cu rezistenta de calcul (in acceptiunea STAS 10108/0-78): $f_{y,d} = 315 \text{ N/mm}^2$
- limita de curgere nominala maxima: $f_{y,max} = 1,1 \cdot \gamma_{0v} \cdot f_y = 1,1 \cdot 1,25 \cdot 355 \cong 490 \text{ N/mm}^2$
 $\gamma_{0v} = 1,25$ - un coeficient de amplificare (suprarezistenta) a limitei de curgere,
- raportul dintre limita de curgere nominala maxima $f_{y,max}$ si limita minima de curgere nominala este $\sim 1,35 > 1,20$.
- Alungirea minima la rupere (A5) va fi de cel putin 20%

Otelurile pentru constructii sunt caracterizate de urmatoarele valori ale proprietatilor materialului:

Modulul de elasticitate longitudinal $E = 210000 \text{ N/mm}^2$

Modulul de forfecare $G = E / [2(1+\nu)] = 81000 \text{ N/mm}^2$

Coeficientul lui Poisson $\nu = 0,3$

Coeficientul de dilatare termica $\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

Masa volumica $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Exigentele de ductilitate pentru oteluri sunt exprimate astfel:

a. La nivelul sectiunilor susceptibile de plastificare

- Simetria sectiunii in raport cu planul de incarcare
- Capacitate de rotire suficienta
- Deplasarile laterale sunt impiedicate b.

Materialul din structura este ductil

- Elasto-plastic $f_u / f_y \geq 1,20$
 - o f_u = rezistenta la rupere
 - o f_y = rezistenta minima de curgere
- Alungirea specifica la sfarsitul palierului de curgere $\epsilon_y = 1,5\%$
- Alungirea la rupere $\epsilon_u = 20\%$

Introducerea in Romania a seriei de standard SR EN 1993-1-1 este obligatorie; La constructiile amplasate in zone seismice nu se pot aplica:

Verificarile in domeniul elasto-plastic;

Doua limite de referinta f_y si f_u - se va utiliza doar limita de curgere „ f_y ” in toate relatiile de verificare.

Imbinarile cu sudura in adancime (cu patrundere completa), in relief si cu tije se vor verifica in domeniul elastic la eforturile stabilite printr-un calcul liniar. Se vor utiliza relatiile de calcul din SR EN 1993-1-8, in care limita de referinta va fi intotdeauna „ f_y ” indiferent de tipul imbinarii.

- Pentru operatiile de sanfrenare, craituire, eliminarea defectelor din suduri, curatirea pieselor turnate, eliminarea fisurilor, taierea partilor metalice, se vor utiliza ELECTROZI ABIARC, ascutiti si plati (Abicor - Binzel) sau electrozi HANEX
- Recomandam pentru confectionarea metalica grundul anticoroziv EPOMID G3200S, pe baza de rasini epoxidice si fosfat de zinc, cu intarire amidica, aplicat in doua straturi, avand Dft = 50 μm (grosime strat uscat).

Produsele EPOMID G 3200S sunt grunduri anticorozive bicomponente pe baza de rasini epoxidice si fosfat de zinc, cu intarire amidica. Foarte buna rezistenta la actiunea factorilor de mediu, buna rezistenta la petrol, ulei mineral, solutii saline, buna rezistenta la agenti chimici, buna rezistenta la apa si variatii de temperatura, caracteristici mecanice ridicate (duritate, soc mecanic, flexibilitate), aderenta foarte buna la diverse tipuri de suport, reacoperire usoara.

Grundurile G 3200S sunt utilizate ca strat primar sau intermediar pentru lucrari noi sau de reparatii si intretinere, acolo unde se solicita sistem epoxidic de protectie:

- protectia anticoroziva a suprafetelor din otel, a reperelor de metal expuse la diverse conditii favorabile coroziunii;
- in domeniul constructiilor, protectia tancurilor de produse lichide, punti interioare si exterioare, motoare principale, pompe, filtre etc.;
- protectia elementelor de rezistenta ale constructiilor din otel;

De asemenea, se pot utiliza si pentru protectia temporara a suprafetelor de otel sablate in perioada dintre curatare si acoperire finala.

Sunt recomandate pentru climatele: TH, TA, MT, F, N, M.

Temperatura maxima de lucru + 150°C.

Pentru mai multe informatii privind aplicarea Grundului se va contacta firma distribuitoare, respectiv: Kober LTD. , Turturesti - Girov, jud.Neamt, tel: 0233291800; email:vim@kober.ro

- Clasa de agresivitate a mediului, conform ISO 12944-1/1998 este C1 (mediu neagresiv, interior, cu temperaturi intre 19-25°C si umiditate intre 40 - 50%).

Laminatale livrate din bazele de aprovizionare trebuie sa fie insotite de certificatele de calitate care vor cuprinde pe langa garantia Uzinei producatoare si certificatele de calitate conform prevederilor standardelor de produse.

Defectele de suprafata si cele interioare ale laminatelor vor corespunde punctului 2.2 din STAS 767/0-94.

In caz de dubiu, firma care uzineaza este obligata sa verifice continutul certificatelor de calitate livrate de Uzina producatoare.

1.2.4. Documentatia tehnica ce trebuie intocmita de intreprinderea ce monteaza structura metalica.

1.2.4.1. Aceasta trebuie intocmita de personal cu experienta in lucrari de montaj (ingineri, maistri) care vor conduce montajul, tinand seama de specificul lucrarii si utilajele de care se dispune, precum si de anotimpul in care se vor face lucrarile de sudare la montaj.

1.2.4.2. Inainte de a incepe elaborarea documentatiei de montaj, intreprinderea care o intocmeste are obligatia sa verifice documentele tehnice de proiectare si de executie in uzina si sa semnaleze elaboratorului acestora orice lipsuri sau nepotriviri constatate, precum si sa propuna, daca considera necesar, unele eventuale modificari sau completari ce ar usura montajul.

1.2.4.3. Documentatia tehnica de montaj trebuie sa cuprinda :

- spatiile si masurile privind depozitarea si transportul pe santier al elementelor de constructii;
- organizarea platformelor de preasamblare pe santier, cu indicarea mijloacelor de transport si ridicare ce se folosesc;
- verificarea dimensiunilor implicate in obtinerea tolerantelor de montaj impuse;
- pregatirea si executia imbinarilor de montaj;
- verificarea cotelor si nivelelor indicate in proiect pentru constructia montata;
- ordinea de montaj a elementelor;
- metode de sprijinire si asigurarea stabilitatii elementelor in fazele intermediare de montaj;
- schema si dimensiunile halei incalzite iarna pentru completarea subansamblelor uzinate cu unele piese ce se sudeaza pe santier.

1.3. MATERIALE

Materialele de baza trebuie sa corespunda conditiilor prescrise în proiect (marca, clasa de calitate) sa fie însoțite de certificatele de calitate ale furnizorului materialelor si sa aiba marcate pe fiecare tabla, platbanda etc. marca otelului, clasa de calitate, numarul sarjei precum si poansonul AQ al furnizorului de material.

Folosirea laminatelor nemarcate nu este admisa.

La executia constructiilor metalice se foloseste sortimentul de otel :

S355 J2 + N

Caracteristicile otelurilor vor fi solicitate explicit în comanda de materiale catre furnizorul laminatelor si nu se vor considera având aceasta calitate decât piesele anume marcate, însoțite de certificat de calitate corespunzator. Certificatele de calitate vor trebui prezentate la receptia in uzina a produselor uzinate, dupa care se vor pastra timp de 10 ani.

Furnizorul lucrarilor este obligat sa verifice prin sondaj calitatea otelului livrat la fiecare 200 - 500 tone livrate. Defectele de suprafata si interioare ale laminatelor trebuie sa corespunda punctului 2.2. din STAS 767/0-88.

1.3.1. Materialele de adaos

La executia sudurilor manuale (hafturi si suduri definitive) se vor folosi electrozi care trebuie sa corespunda standardelor pentru materiale de adaos.

Furnizorul care executa imbinarile sudate are responsabilitatea folosirii in fabricatie a materialelor de adaos corespunzatoare tehnologiilor omologate.

Materialele de adaos se stabilesc de catre responsabilul tehnic cu sudura al unitatii de executie si se vor utiliza in asa fel incat caracteristicile mecanice de rezistenta a cordoanelor de sudura sa depaseasca cu min. 20% rezistenta materialelor de baza.

Se recomanda folosirea tehnologiei de sudare in mediu de gaz protector.

1.3.2. Suruburi de inalta rezistenta pretensionate (IP)

Suruburile de inalta rezistenta vor fi din grupa de caracteristici mecanice 8.8 conform SR EN ISO 898-1/2002, cu piulite din grupa de caracteristici 8 si 4 conform SR EN 20898-2 :1997 si saibe conform STAS 8796/3 - 89.

Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a suruburilor, piulitelor si saibelor prin verificarea duritatii Brinell. Proportia verificarilor va fi de cite un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare pe baza aceluiasi certificat de calitate.

Suruburile, piulitele si saibele de inalta rezistenta vor fi depozitate in lazi marcate special.

Suruburile, piulitele si saibele de inalta rezistenta vor fi tratate prin operatia de BRUNARE.

Operatia de brunare este un procedeu de oxidare artificiala a materialelor feroase. Prin brunare se formeaza o pelicula de oxizi la suprafata pieselor, uniforma, aderenta, compacta, cu aspect decorativ si care asigura protectie la coroziune.

Grosimea peliculei realizata prin brunare este de 0.8 - 1.5 microni.

Pelicula are capacitate protectoare numai in medii de atmosfera interioara sau usor coroziva si numai dupa ce piesele se introduc intr-o baie de ulei sau lacuri.

Culoarea pe care o capata piesa este de cele mai multe ori neagra.

Baia propriu-zisa de brunare este incalzita la aproximativ 140°C. Iesele sunt tinute in baie 30 minute - 1,5 ore, in functie de grosimea straului de brunare dorit.

Dupa aceea, piesele se scot din baia de brunare si sunt introduse in baia de spalare. Ulterior, se face uleiarea prin insertia in ulei incalzit la 110°C ÷ 120°C, timp de 1-2 minute.

Dupa scurgerea uleiului de pe piesa si uscare, piesele prezinta o culoare neagra lucioasa.

2. CONSTRUCTIA METALICA EXECUTATA ÎN UZINA

2.1. GENERALITATI

Furnizorul lucrarilor va întocmi pentru fiecare subansamblu, un proces tehnologic de executie în asa fel încât sa asigure buna calitate a lucrarii.

Procesul tehnologic trebuie sa cuprinda:

- piesele desenate pe repere cu toate cotele;
- dimensiunile de taiere si procedeul de taiere al laminatelor;
- calitatile materialului de baza ce trebuie folosit;
- modul de pregatire a marginilor pieselor ce se sudeaza (sanfrenarea);
- modul de preasamblare (haftuire) a elementelor si a subansamblelor;
- procedeul de sudare cu indicarea de a se folosi pe scara larga sudarea automata si semiautomata;
- regimul de sudare;
- tipurile si dimensiunile cordoanelor de sudura;
- ordinea de executie a cordoanelor pentru evitarea deformatiilor neadmisibile si a tensiunilor interne mari;
- ordinea de aplicare a straturilor si numarul trecerilor, unde e cazul;
- modul de prelucrare a cordoanelor;
- ordinea de asamblare;
- planul de control Rontgen, gammagrafic sau ultrasonic

Regimurile de sudare se stabilesc in uzina pe placi de proba, considerându-se corespunzatoare numai dupa efectuarea încercarilor mecanice si fizice ale cordoanelor de sudura care trebuie sa corespunda cu prevederile prezentului Caiet de sarcini.

Furnizorul este direct si singur raspunzator pentru întocmirea proceselor tehnologice de executie si sudare ale subansamblelor (care se executa în uzina), de alegerea regimurilor

optime de sudare, de calitatea materialelor de adaos alese ca si calitatea lucrarilor executate, în conformitate cu planurile de executie si prezentul Caiet de sarcini.

2.2. EXECUTAREA ELEMENTELOR METALICE SUDATE. **PREGATIREA LAMINATELOR**

La alegerea lor, laminatele trebuie sa fie controlate din punct de vedere al calitatii, starii si aspectului lor, precum si al eventualelor defecte de laminare.

Pe baza numarului de sarja imprimata pe laminare ca si pe baza buletinelor de analiza si încercari mecanice se va verifica corespondenta datelor cu cerintele proiectului, standardelor si prezentului Caiet de sarcini.

Prin examinarea exterioara pe ambele fete se va stabili starea pieselor si eventualele defecte de laminare. Laminatele ruginite, murdare de noroi, ulei sau vopsea se vor curata înainte de prelucrare.

Laminatele cu defecte ca: stratificari, suprapuneri, sufluri, fisuri, incluziuni sau alte defecte neadmisibile, ca si cele cu abateri dimensionale peste cele admise prin standarde sau prezentul Caiet de sarcini nu vor fi folosite la executia constructiei metalice sudate.

Se poate face si un control ultrasonic, prin înțelegere între parti, în masura în care acest lucru va aparea necesar si în functie de posibilitatile tehnice.

Prelucrarea laminatelor fara îndreptarea lor prealabila este admisa în cazul în care abaterile fata de forma lor geometrica corecta nu depasesc tolerantele cuprinse în standardele în vigoare (STAS 767/0 - 88) sau pe cele indicate in detaliile de executie.

Laminatele care prezinta deformatii mai mari ca cele mentionate mai sus, trebuie indreptate inainte de trasare si debitare.

Indreptarea laminatelor se face în conditiile precizate in prescriptiile in vigoare. Indreptarea la rece este admisa numai daca deformatiile nu depasesc valorile din standardele pentru laminate în vigoare.

2.3. TRASAREA

Constructiile metalice se vor executa conform detaliilor din proiect, folosind tehnologia proprie fiecarui atelier specializat.

Trasarea se va executa cu precizie de ± 1.00 mm daca in proiect nu se prevede o precizie mai mare. Nu se admite acumularea mai multor tolerante pe aceeasi linie de cotare.

Trasarea se efectueaza cu instrumente verificate si comparate cu etaloanele de control verificate oficial sau cu instalatii speciale. Pe sabloane se scriu: simbolul lucrarii, numarul desenului, pozitia pieselor, diametrul gaurilor, numarul pieselor de acelasi fel etc.

La stabilirea cotelor din trasare si debitare a materialelor se va tine seama ca valorile cotelor din proiect sa fie cele finale, care trebuie realizate dupa incheierea intregului proces tehnologic de uzinare. Orientarea pieselor fata de directia de laminare poate fi oricare, daca in proiect nu se prevede altfel.

Dupa trasare, înainte de executarea taierii se va marca prin poansonare pe fiecare piesa trasata sarja din care face parte tabla. De asemenea, piesele vor fi marcate prin vopsire (sau poansonare) cu numarul de pozitie al piesei conform proiectului sau planului de operatii. Verificarea executarii corecte a marcajului pe piese va fi efectuata prin sondaj de organul AQ, trasatorul nefiind scutit de raspundere.

2.4. PRELUCRAREA LAMINATELOR

Taierea pieselor se face cu foarfeca, cu fierastraul, cu flacara de oxigen sau cu laser folosindu-se cu precadere taierea mecanizata. Nu se admit taierile si prelucrarile cu arcul electric.

Racordarile sau degajarile circulare care sunt prevazute în proiect se vor executa obligatoriu numai prin gaurire cu burghiul sau prin taiere cu suflai axial cu compas.

La piesele debitate sau prelucrate cu flacara, la care nu se mai fac prelucrari ale muchiilor, este obligatoriu sa se curete crusta de zgura care se formeaza la partea inferioara a taieturii.

Prelucrarea muchiilor (sanfrenarea) pieselor ce trebuie îmbinate prin sudura este obligatorie si se va executa conform procesului tehnologic de executie.

Prelucrarea muchiilor se poate executa atât cu mijloace mecanice (de exemplu prin aschiere), cât si mecanizat, cu flacara de oxigaz. Dupa sanfrenarea cu flacara este obligatorie polizarea muchiilor sanfrenate pe o adancime de minim 2 mm. **Nu se admite prelucrarea muchiilor manual cu flacara de oxigaz.**

Suprafetele taieturilor executate cu stanta sau flacara se prelucreaza prin aschiere pe o adancime de 2 - 3 mm. Se excepteaza marginile libere ale guseelor ori rigidizarilor. Marginile taieturilor executate cu flacara, foarfeca sau laser nu mai necesita prelucrarea prin aschiere, daca prin sudare se topesc complet sau daca se asigura taierii clasa de calitate conform 1.2.1 SR EN ISO 9013 - 1998.

O eventuala preincalzire a laminatelor inainte de taiere se va face conform prevederilor procesului tehnologic de uzinare. Crestaturile, neregularitatile sau fisurile fine rezultate dintr-o prelucrare defectuoasa cu oxigen, se inlatura prin daltuire, polizare sau rabotare. Daltuirea sau polizarea se executa cu o panta de 1 : 10 fata de suprafata taieturii sau prin incarcare cu sudura, cu respectarea tehnologiei de sudare si acordul proiectantului.

Piesele al caror contur prezinta unghiuri intrande se gauresc in prealabil in varful unghiului cu un burghiu avand diametrul de minim 25 mm. In cazul taierii cu o masina de copiat, la unghiurile intrande trebuie asigurata o racordare cu diametrul de minim 25 mm, urmata de polizare.

Pe fiecare piesa taiata dintr-o tabla se va aplica un marcaj prin vopsire si poansonare, prin care se noteaza :

- numarul piesei conform marcii din desenele de executie si eventual indicativul elementului la care se foloseste ;
- marca si clasa de calitate a tablei;
- numarul lotului din care provine.

Tipul imbinarii trebuie prevazut in proiect. Uzina trebuie sa examineze aceste tipuri si sa faca proiectantului propuneri de modificari, daca prin acestea se usureaza executia, fara a modifica calitatea cusaturii. Geometria rosturilor (unghiul, marimea muchiilor netesite, deschiderea rosturilor, etc.) ca si forma prelucrării muchiilor în vederea sudării se alege de uzina functie de tipul imbinarii prevazute in proiect, de procedeul de sudare folosit si de grosimea pieselor, tinand seama de prevederile din SR EN ISO 9692-1/2004 pentru sudarea cu arc electric invelit. Aceste forme trebuie prevazute in tehnologia de sudare intocmita de uzina.

Toate piesele care în urma procesului de taiere cu flacara au suferit deformatii mai mari decât cele indicate în prezentul Caiet de sarcini vor fi supuse îndreptării. Îndreptarea se va putea face la laminorul de planat sau prin încălzire locala. Temperatura tablei în zonele încălzite local va fi de cca. 600° C. Ea va fi obligatoriu controlata.

In cazul îndreptării prin încălzire locala se interzice racirea fortata a zonelor încălzite (de exemplu cu jet de apa sau aer).

Gaurirea se face dupa operatiile de îndreptare si sudare. Ea se poate face si înaintea acestor operatii daca se asigura conditiile de calitate si coincidenta gaurilor din piesele care se suprapun.

Dimensiunile pieselor taiate trebuie astfel realizate încât dupa sudarea definitiva sa nu se depaseasca abaterile admise.

2.5. CONTROLUL CALITATII DUPA DEBITARE, ÎNDREPTARE SI PRELUCRAREA MUCHIILOR

Organul AQ are obligatia sa verifice urmatoarele:

- existenta pe piese a marcajului corect si vizibil;
- dimensiunile pieselor debitate în limitele tolerantelor;

- curatirea completa a crustei de zgura, care se formeaza pe partea inferioara a taieturii;
- planeitatea suprafetelor si rectilinitatea marginilor pieselor dupa îndreptare, în limitele toleranțelor;
- executia corecta a sanfrenului la piesele ce necesita aceasta prelucrare. Nu se admite trecerea la alte operatii a pieselor care:
 - sunt necorespunzatoare dimensional;
 - nu au marcajul corect si vizibil;
 - prezinta defecte de taiere ce nu pot fi remediate.

2.6. ASAMBLAREA

Operatii premergatoare asamblarii.

Piesele care urmeaza a fi asamblate trebuie sa aiba suprafetele uscate si curate. Se interzice asamblarea pieselor ude, acoperite cu ghiata, unsoare, noroi, rugina etc. prezentând exfolieri.

Marginile pieselor care se sudeaza vor fi polizate pe o latime de 20 - 30 mm pe ambele fete pentru îndepartarea completa a tunderului si ruginii.

Piesele care prezinta muscaturi rezultate prin oprirea accidentala a procesului de taiere cu flacara, vor fi remediate înainte de asamblare .

2.7. ASAMBLAREA PIESELOR ÎN VEDEREA SUDARII (ASAMBLARE PROVIZORIE)

Asamblarea pieselor se va executa cu ajutorul dispozitivelor de asamblare, sudare. Constructia acestor dispozitive trebuie sa asigure precizia de asamblare a pieselor in limitele toleranțelor admise de prezentul Caiet de sarcini si sa nu împiedice deformarea libera a pieselor precum si executarea lucrarilor de sudare în bune conditii.

La asamblare nu se admite prinderea cu sudura a dispozitivelor de tragere, pe suprafetele tablelor.

Asamblarea în vederea sudarii automate sub flux a îmbinarilor cap la cap se poate face direct pe dispozitivul de sudare sub flux cu strângere electromagnetica.

În perna se va pune flux de aceeasi calitate cu cel întrebuintat la sudarea otelului respectiv. Fluxul va trebui sa îndeplineasca conditiile prevazute. Nu se admite folosirea în perne a unui strat de umplere a pernei de alta calitate si depunerea numai la suprafata a unui strat redus ca grosime din fluxul cu care se sudeaza.

Asamblarea trebuie facuta astfel ca dupa sudarea definitiva sa rezulte subansamble cu dimensiuni corecte. Eventualele abateri la asamblarea pentru sudare trebuie sa se încadreze în cele prevazute în acest Caiet de sarcini.

Neregularitatile si deformatiile locale pe care le prezinta o piesa si care depasesc pe cele prevazute în acest Caiet de sarcini, trebuie sa fie înlaturate prin prelucrare, realizându-se racordarea lina de la portiunea prelucrata la cea neprelucrata.

La asamblare, tolerantele sunt cele din STAS 767 / 0 - 88.

2.8. CONTROLUL CALITATII DUPA ASAMBLAREA SI PRINDEREA PROVIZORIE

Înainte de operatia de sudare, se vor verifica toate dimensiunile subansamblelor.

Se vor controla toate prinderile de sudura (haftuirile). Acestea vor fi controlate de organul AQ din schimbul respectiv. Se va proceda la examinarea amanutita a fiecărei prinderi, folosind în acest scop lampi electrice si lupe cu o putere de marire de 2,5 ori.

Daca se constata fisuri în cordoanele de prindere a unor îmbinari cap la cap, se vor îndeparta complet cordoanele de prindere fisurate, prin craituire arc-aer, urmata de o polizare pâna la îndepartarea completa a urmelor lasate de arcul electric (de la craituire) pe materialul de baza.

În cazul unor fisuri în cordoanele de prindere a unor îmbinări de colt acestea se vor elimina prin polizare sau craituire mecanică (se elimină complet cordoanele cu fisuri). Curățirea mecanică va fi urmata obligatoriu de polizare.

Dupa polizarea porțiunilor în care au existat haftuiri cu fisuri este obligatoriu sa se faca un control amanuntit a acestor zone, atât vizual, cât și cu lichide penetrante.

2.9 SUDAREA SUBANSAMBLELOR METALICE

2.9.1. Generalitati

Executarea unor îmbinări sudate de buna calitate este conditionata de:

- folosirea unor laminate de buna calitate lipsite de defecte ca: stratificari, suprapuneri, sufluri, fisuri, incluziuni;
- curățirea de impurități (grasimi, vopsea, rugina etc.) a laminatelor în zona îmbinării;
- uscarea zonelor din table pe care se aplica sudarea;
- folosirea unor materiale de adaos (electrozi, sârma, flux) corespunzătoare materialului de baza ce se sudeaza;
- respectarea, la stabilirea regimului de sudare, a energiei liniare minime de sudare prescrisa pentru fiecare tip de îmbinare ;
- sudarea în plan orizontal a imbinarilor cap la cap, respectiv sudarea în jgheab a imbinarilor de colt;
- sudarea în stare nerigidizata a îmbinărilor, pentru evitarea concentrării tensiunilor, prin folosirea unei ordini de asamblare și sudare corecte.

Sudarea subansamblelor metalice se va executa în hale închise la o temperatură de minim + 5°C. Locurile de munca vor trebui sa fie lipsite de curenti permanenți de aer care ar influenta calitatea sudurilor.

Daca din anumite motive este necesar sa se execute în aer liber unele îmbinări sudate manuale, de lungime mica, aceasta se va efectua sub directa îndrumare a inginerului sudor al sectiei. Vor trebui luate masuri speciale pentru protejarea locului de sudare și al sudorului, de vânt, ploaie, zapada, care ar împiedica buna executie a lucrarilor.

În aceste conditii sudarea pieselor metalice este admisa și la o temperatură sub + 5°C dar nu mai mica de - 5°C și numai pentru piese cu grosimi sub 24 mm, executate din laminate de otel cu cel mult 0,18%C. Înainte de sudare, se vor preîncalzi muchiile pieselor ce se sudeaza la temperatura de 100 - 150°C.

Pentru piese cu grosimi mai mari de 24 mm și cu continut în carbon mai mic de 0,18%, muchiile vor fi preîncalzite la o temperatură de 150-200°C. Racirea zonelor sudate se va efectua astfel ca temperatura de 100°C a pieselor sa se stinga nu mai devreme de 30 min. de la temperatura sudării. Aceasta se poate realiza prin protejarea zonelor sudate cu placi de azbest sau prin micșorarea vitezei de racire folosind flacara gaz-aer. Personalul care se ocupa cu racirea lenta a îmbinărilor sudate va fi special instruit.

La sudare se vor folosi electrozi, care se vor usca obligatoriu la o temperatură de 250 - 300°C timp de minim 1 ora.

Port-electrozii (cestii), cablurile și modul de realizare a contactului de masa vor corespunde prevederilor .

Utilajul folosit la sudarea automata și semiautomata trebuie sa asigure stabilitatea regimurilor de sudare fixate în proiectul procesului tehnologic, cu urmatoarele tolerante:

- la viteza de sudare $\pm 10\%$;
- la intensitatea curentului de sudare $\pm 3\%$;
- la tensiunea arcului voltaic $\pm 5\%$.

Unele oscilatii izolate de scurta durata ale aparatelor de masurat nu vor fi considerate ca o nerespectare a regimului stabilit, daca aceste oscilatii nu au un caracter periodic și nu dauneaza calitatii cordoanelor de sudura executate.

2.9.2. Operatii premergatoare sudării.

Regimurile de sudare se stabilesc în uzina de către laboratorul de sudura, pe baza de încercări. Scopul stabilirii unui regim de sudura normal, este obținerea unei calități bune a îmbinărilor sudate. Îndeosebi se urmărește:

- realizarea caracteristicilor mecanice corespunzătoare;
- patrunderea corespunzătoare în materialul de baza;
- patrunderea la radacina;
- lipsa defectelor (fisuri, pori, incluziuni, etc.).

La stabilirea regimului de sudare se va avea în vedere modul de prelucrare a marginilor recomandate pentru sudura manuală și pentru sudura automată. Încercările pentru stabilirea regimului de sudare trebuie să se facă pe piese care nu mai folosesc ulterior, însă cu material de baza și de adaos de aceeași calitate cu cele care se folosesc la sudarea subansamblelor metalice.

Regimurile stabilite se mențin atâta timp cât nu se schimbă unul din factorii: marca materialului de baza, marcile materialelor de adaos, procedeele de sudare.

Laboratorul de sudura va comunica sectorului de sudura și serviciului AQ regimul optim de sudură pentru fiecare tip de cordon.

Toate sudurile manuale, automate și semiautomate se execută cu folosirea placutelor terminale.

- Pentru îmbinări de colț se vor prevedea, la ambele capete ale cordonului, placute terminale în forma de T.

- Pentru îmbinările cap la cap se vor așeza, la ambele capete ale cordonului placute terminale. Placutele terminale vor fi sanfrenate la fel cu piesele ce se îmbină.

În cazurile în care nu este posibilă așezarea placutelor terminale trebuie să se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudură.

După terminarea operațiilor de sudare, placutele terminale trebuie îndepărtate iar capetele cordoanelor se vor prelucra. Îndepărtarea placutelor terminale se va face numai prin tăierea cu flacăra. Nu se admite îndepărtarea lor prin lovire. Pentru efectuarea încercărilor mecanice necesare controlului calitativ al îmbinării respective se vor executa plăci de probă din material de baza de aceeași calitate cu cel al pieselor ce trebuie sudate, având aceleași grosimi cu muchiile prelucrate în același mod.

Îmbinările cap la cap la care se vor folosi plăci de probă pentru încercări mecanice se stabilesc de comun acord între proiectant și furnizor.

Plăcile pentru probe vor avea poansonat pe ele un număr pentru a putea identifica locul unde au fost extrase, număr care va corespunde cu cel din procesul tehnologic.

Plăcile de probă se vor suda în aceleași condiții în care se execută îmbinarea și de către același sudor, care își va imprima poansonul pe placă.

2.9.3. Controlul subansamblelor înainte de sudare

Înainte de sudare fiecare îmbinare va fi controlată de către maestrul din schimbul respectiv și de către organul AQ.

Nu se va permite începerea sudării dacă:

- fiecare piesă a subansamblului nu are marcat numărul sarjei și numărul poziției sale din planul de operații;
- ansamblurile și prinderile nu corespund cu planurile de execuție, cu prevederile procesului tehnologic și cu indicațiile din prezentul Caiet;
- sunt depășite toleranțele de prelucrare, sanfrenare sau asamblare, specificate în prezentul Caiet de sarcini;
- muchiile care se sudează și zonele învecinate nu sunt curate. Se va verifica și curățirea zgurii hafturilor;
- placutele terminale nu sunt bine așezate sau au dimensiuni mai mici decât cele indicate în procesul tehnologic;
- rosturile au localități mai mari decât cele admise;
- îmbinările cap la cap ale pieselor ce se assemblează și care au fost sudate înainte de asamblare nu au fost controlate sau nu corespund clasei de calitate prescrisă.

Rosturile mai mari ca cele admise trebuie micșorate înainte de începerea operației de sudare a îmbinarilor respective. Aproximarea pieselor se va face prin tăierea hafturilor. Dacă micșorarea rosturilor nu se poate realiza prin apropierea pieselor, este necesar să se facă încărcarea lor cu sudura. Nu se admite sub nici un motiv introducerea în rost a unor adaosuri formate din sârma, electrozi, etc.

2.9.4. Sudarea propriu-zisă

Se interzice amorsarea arcului electric pe suprafețele ce nu se acopera ulterior cu sudura. Se vor lua măsuri să nu se producă deteriorări ale pieselor prin stropiri de metal topit.

Se interzice racirea forțată a sudurilor. Zgura de sudură se va îndepărta numai după racirea normală a acestora. La sudarea automată și semiautomată, îndepărtarea fluxului trebuie să se facă la o distanță de cel puțin 1 m de arc voltaic.

La sudurile cap la cap, înainte de sudarea pe față a două, rădăcina primei suduri se va curăța prin craituirea mecanică sau prin procedeul arc-aer până se obține o suprafață metalică curată. În cazul folosirii procedurii aer-arc este obligatoriu să se polizeze suprafețele rostului până la îndepărtarea completă a materialului ars.

Sudurile de prindere (haftuire) se acopera întodeauna complet cu cordonul propriu-zis pentru a evita suprapunerea mai multor cratere de încheiere. În acest scop primul strat va începe întodeauna de la sudura de prindere pentru a putea acoperi complet eventualele cratere, realizându-se cordoane fără îngrosări bruste în dreptul hafturilor.

Sudarea va începe și se va termina obligatoriu pe placutele terminale.

Straturile de sudură se vor depune unul după altul fără ca zona îmbinării să se racească. Totuși temperatura stratului depus anterior nu va depăși 200°C. (La îmbinările scurte, se va lăsa pentru răcire un timp de 5-6 minute între două straturi succesive de sudură).

2.9.5 Sudarea manuală

Electrozii pentru sudură manuală se vor alege în funcție de marca oțelului. Se vor avea în vedere următoarele:

- În timpul sudării, arc electric se menține cât mai scurt, efectuând mici pendulări perpendiculare la direcția de sudare. Se interzice efectuarea unor pendulări mari, prin care la fiecare strat depus să se acopere întregul rost de sudare. Ultimul strat se va putea executa cu acoperirea întregului rost;

- La îmbinări de colț sensul de sudare se va păstra de regula de la mijlocul subansamblului către capete. Se recomandă ca sudurile de colț lungi să fie executate simultan de doi sudori începând de la mijloc spre capete;

- La stabilirea regimului de sudare se va avea în vedere alegerea diametrelor de electrozi astfel ca să se asigure o patrundere bună la rădăcina îmbinării;

- Sudarea manuală a îmbinărilor cap la cap se va executa de preferință în plan orizontal;

- Numărul de straturi la îmbinările cap la cap se va stabili prin procesul tehnologic și va fi în funcție de marca oțelului.

- Fiecare strat de sudură la îmbinările cap la cap se va depune în mod obligatoriu de la un capăt spre celălalt. Nu se admite sudarea de la cele două capete spre centru.

Fiecare strat se va depune în sens invers celui parcurs pentru depunerea stratului precedent.

2.9.6. Sudarea automată

Materialele de adaos (sârma, flux) trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în prescripțiile în vigoare.

Îngrosările rezultate la începerea și încheierea cordoanelor se vor netezi prin polizare (în cazul când nu a fost posibilă așezarea pe placute la capetele sudurilor).

Sudarea automată a îmbinarilor de colț se va executa orizontal în jgheab, asigurându-se patrunderea necesară.

La depunerea unui strat de sudură trebuie să se asigure executia stratului respectiv fără a fi necesară întreruperea procesului de sudare.

Dacă în mod accidental se întrerupe procesul de sudare al unui strat, el se va relua în mod obligatoriu în același sens și cât mai repede.

La fiecare cordon de sudură de rezistență sudorul trebuie să imprime poansonul sau pe metalul de bază în locuri vizibile, la circa 50 mm distanță de axul cusăturii și anume la mijlocul lungimii la cordoane de 1 m și de la început și sfârșit la cordoane mai lungi de 1 m.

Sudurile se vor executa fără pori, incluziuni, lipsuri de topire etc. Suprafața cusăturilor trebuie să fie cât mai netedă și uniformă. Se vor evita creștăturile de topire de la marginile cordoanelor de sudură iar craterile se vor completa cu sudură. Nu se admite matarea sudurilor.

Toate cordoanele de sudură se vor executa cu dimensiunile prevăzute în procesul tehnologic în conformitate cu proiectul de execuție

2.9.7. Controlul operațiilor de sudare și a îmbinarilor sudate

Controlul operațiilor de sudare și a îmbinarilor sudate se executa în fazele principale ale procesului de sudare, după cum urmează:

a. Controlul materialelor de adaos - acestea vor trebui să corespundă prescripțiilor standardelor și normativelor în vigoare. În timpul execuției se va urmări folosirea corectă a materialelor de adaos, păstrarea și uscarea lor în bune condiții. Materialele necorespunzătoare sau cele care prezintă dubii nu vor fi folosite la sudare.

b. Controlul procesului de sudare - în timpul procesului de sudare se va verifica respectarea întocmai a prescripțiilor din procesul tehnologic și proiectul de execuție. Se va verifica respectarea aplicării corecte a procedurilor indicate, a ordinii de asamblare și sudare, a regimului de sudare.

Cordoanele de sudură se vor verifica:

- între straturi vizual, cu lupă, iar în caz de dubii și cu lichide penetrante;
- cordoanele finale - vizual, cu lupă, cu lichide penetrante (în caz de dubiu) și cu instrumente de măsurat.

2.9.8. Prelucrarea după sudare

După sudare, cordoanele de sudură se vor prelucra conform indicațiilor din proiect și procesului tehnologic.

Prelucrarea se va face în general prin polizare sau aschiere, urmata de polizare. Rizurile rezultate din polizare vor fi paralele în direcția efortului în piesa respectivă. Este interzisă prelucrarea finală perpendicular pe direcția efortului.

2.9.9. Condiții de calitate ale pieselor, elementelor, subansamblelor și cusăturilor sudate

a) Abateri dimensionale ale pieselor elementelor și subansamblelor sudate.

Dimensiunile specificate pe desenele de execuție corespund temperaturii de + 20⁰C. Pentru măsuratori făcute la alte temperaturi se vor face corecturile necesare, coeficientul de dilatare termică liniară fiind $\alpha = 12 \times 10^{-6}$.

Abaterile limita de la forma și dimensiunile pieselor și subansamblelor sudate sunt cele specificate în STAS 767/0 -88 pct. 2.3.1 ... 2.3.5 și anume tabelele 1, 2 și 3, cu următoarele limitări și precizări :

- abateri limita la lungimea pieselor secundare : +2 ... - 4 mm
- abateri limita la lungimea grinzilor principale :
 - până la deschideri de 9 m inclusiv : +0 ... - 4 mm
 - la deschideri mai mari de 9 m : +0 ... - 6 mm

- abateri limita la stalpi frezati (cu lungimea intre 4, 5 si 9 m) : ± 2 mm.
- abateri limita la stalpi cu capetele nefrezate, insa prelucrate pentru sudare :
+2 ... - 4 mm.

Lungimile de la punctele de mai sus se inteleg masurate intre fetele exterioare prelucrate ale sudurilor, care vor avea formele si dimensiunile din SR EN ISO 9692-1/2004 sau din procesele tehnologice, cu tolerantele prescrise in acestea.

Daca lungimile rezulta mai mari, ele se vor prelucra cu discuri abrazive, iar daca rezulta mai mici, se va proceda conform pct. 4.7.1.4. d si art. 2.3.5.2 din STAS 767/0 -88.

- inclinarea limita Δ_1 a talpii superioare a grinzilor dublu T conform numarului 1 din tabel 1 din STAS 767/0-88 ;

- pe portiunea pe care se sudeaza placile cutate sau in dreptul imbinarilor cu alte piese asezate deasupra:

$\Delta_{max} = 0,005 B$ dar cel mult 1 mm;

- in celelalte portiuni ale grinzilor : $B/40$, dar cel mult 5 mm.

- deformatia limita in ciuperca Δ_1 , conform numarului 2 din tabel B

- pe portiunile pe care se sudeaza gujoanele sau in locurile de imbinare cu alte piese pozitionate deasupra elementului :

$\Delta_1 \leq 0,005 C$ dar cel mult 1 mm;

- in celelalte portiuni ale grinzilor : $0,025 B$ dar cel mult 5 mm.

Pentru a respecta toleranta la deformarea "in ciuperca" se recomanda ca talpile superioare ale grinzilor principale sa fie predeformate invers la rece, inainte de sudare.

In vederea realizarii corespunzatoare a rosturilor de montaj intre subansamble si tronsoane, abaterile la inaltimea si latimea acestora pe zonele de montaj: conform numarului 13 si 14 din tabel B : +2 ... - 3 mm.

Exceptie fac distantele dintre fetele interioare ale stalpilor intre care se monteaza grinzi fara rosturi in lungul lor, care trebuie sa fie de cel mult ± 2 mm; aceste tolerante trebuie respectate pe inaltimea pe care se face imbinarea intre stalpi si grinzi.

Pentru restul abaterilor limita se respecta prevederile din tabelul 3.a, iar pentru tolerantele de aliniere cele din SR EN ISO 13920 - 1998.

b) Conditii de calitate ale cusaturilor sudate.

Indiferent de tipul imbinarilor si forma cusaturilor, calitatea cusaturilor sudate se verifica dimensional, vizual, prin examinare exterioara si cu lupa, prin ciocanire, cu lichide penetrante, si exceptional si prin sfredelire.

Cusaturile cap la cap avand nivelul B de acceptare al sudurilor sau la acelea indicate in planul de radiografiere, calitatea cusaturilor se verifica si prin metode nedistructive (cu radiatii penetrante sau mixte si cu ultrasunete).

Conditile de calitate pentru taierea marginilor si prelucrarea rosturilor, corespunzatoare claselor de calitate din proiect, sunt cele din tabelul 3 din Normativul C 150 -99.

Nivelurile de acceptare a defectelor in imbinarile sudate sunt cele din Tabelul 6 din Normativul C 150 - 99 pentru cusaturi-cap la cap si de colt.

Clasele de calitate a sudurilor

Pentru *cordoanele de sudura cap la cap (in adâncime)* ale caror defecte pot fi determinate prin mijloace perfectionate, clasele de calitate se stabilesc pe baza defectelor existente si a influentei pe care o au aceste defecte asupra capacitatii portante a imbinarii sudate. Reglementarea este stabilita de prevederile Instructiunilor Tehnice M.C. Ind. C.150-99.

Clasele de calitate ale sudurilor se stabilesc pe baza unor criterii care pot fi clasificate astfel:

- pe de o parte sint criteriile legate de metalul de baza si metalul de adaos folosit (clasa

de calitate a otelurilor, tipul electrozilor sirmei si fluxului), de modul de pregatire a pieselor si de tehnologia de sudare;

- pe de alta parte sint criteriile bazate pe valorile admisibile ale defectelor aparente, ale celor ascunse si respectiv pe caracteristicile mecanice ale imbinarilor sudate. Pentru imbinari cap la cap executate cu sudura in adincime se stabilesc cinci clase de calitate.

Primele clase cuprind oteluri calmante si normalizate, otelurile cu tenacitate ridicata care se sudeaza cu electrozi sau sirme de calitate superioara pe baza unei tehnologii corespunzatoare.

Valorile admisibile ale abaterilor aparente (geometrice) si ale defectelor ascunse (detectate radiografic) pentru diferite clase de calitate se stabilesc in ordine descrescinda; astfel clasa I corespunde defectelor celor mai reduse, iar clasa a V-a, defectelor maxime.

2.9.10. Controlul calitatii.

Controlul de calitate al subansamblurilor si al imbinarilor lor sudate se face de catre organele competente ale furnizorului.

Controlul se va face vizual si prin masuratori dimensionale.

La acest control nu trebuie depasite tolerantele admisibile din STAS 767/0 -88.

Se va da o deosebita atentie la respectarea tolerantelor în locurile de imbinare cu alte elemente.

Furnizorul lucrarilor va face, prin sondaj, încercari la rupere pe epruvete din materialul de baza folosit (otelul) si încercari pe epruvete sudate, conform SR EN 895/1997 .

2.9.11. Remedierea defectelor.

Remedierile defectelor constatate pe fiecare faza de executie sau la controlul final al unui subansamblu, in vederea aducerii la forma si dimensiunile din proiect sau a realizarii clasei de calitate a cusaturilor sudate prevazute in proiect sau in procesele tehnologice de sudare se stabilesc de inginerul sudor al uzinei responsabil cu lucrarea.

In cazul aparitiei mai frecvente a unor defecte neadmise, uzina impreuna cu organul de supraveghere vor stabili cauzele lor si vor propune solutii de remediere care vor fi analizate si avizate de comisia ISIM, proiectant si beneficiar.

Defectele din cusaturile greu accesibile se remediaza pe baza unei tehnologii de remediere ce urmeaza sa fie stabilita de inginerul sudor, tinand seama si de prevederile prezentului caiet de sarcini si Normativul C 150 -99.

Tehnologia va fi avizata, iar executarea lucrarilor se va face sub conducerea si supravegherea directa a inginerului sudor.

Se admit slefuii locale ale cusaturilor marginale si urmelor de amorsare a arcului electric, care nu depasesc 5 % din grosimea pieselor sudate.

Crestaturile marginale, denivelari mai mari sub cota sau crateri neumplute mai adanci se vor poliza si umple cu sudura, trecerile de la sudura la materialul de baza urmand sa fie racordate lin si netezite prin polizare in directia eforturilor principale.

Se interzice lasarea unor denivelari mari sau rizuri perpendiculare pe directia eforturilor.

Remedierea porilor izolati sau a incluziunilor izolate, avand dimensiuni mai mari ca cele admise se face prin excavare cu pereti inclinati de 1/20 ... 1/50 si apoi resudare.

Remedierile defectelor interioare ca incluziuni, nepatrunderi, etc. din cusaturile sudate se fac prin inlaturarea portiunii cu defecte si resudare.

Inlaturarea acestor portiuni se poate face prin :

- polizare sau taiere cu discuri abrazive;
- rabotare;
- daltuire sau craituire cu dalta pneumatica;
- taiere prin procedeul arc - aer.

Dupa indepartarea portiunii cu defect, locul se polizeaza si se examineaza cu ochiul liber si cu lupa, de catre maistru si inginerul sudor, pentru a se convinge ca intregul defect a fost eliminat, dupa care se face resudarea portiunii excavate.

Tehnologia de resudare care trebuie sa asigure deformatii si tensiuni interne minime, se stabileste de inginerul sudor.

Dupa resudare, locul se curata de zgura si se examineaza din nou pentru a exista convingerea ca lucrarea a fost corect executata.

In cazul cusaturilor cap la cap, radiografiate initial, se face o noua radiografie sau o examinare cu ultrasunete pentru a exista siguranta ca defectul a fost complet eliminat.

Racordarea sudurii de remediere cu metalul de baza si cusatura initiala se face prin polizare.

Nu se admit mai mult de doua remedieri in acelasi loc.

Toate remedierile se insemna cu vopsea pe piesa remediata si se trec in "fisele de urmarire a executiei".

Tehnologiile de indreptare a pieselor deformatate prin sudare sau alte cauze, peste tolerantele admise, se stabilesc de inginerul sudor si se executa sub supravegherea si raspunderea acestuia.

In general indreptarea se face la cald la temperaturi controlate in jur de 600°C , si prin presare usoara. Se interzice indreptarea la temperaturi la cald - albastru (200° ... 300°C) sau prin ciocanire.

In cazul indreptarii de piese si subansamble, locurile indreptate se marcheaza pe piese si se noteaza in fisierele de urmarire a executiei.

2.9.12. Marcare.

Fiecare subansamblu sau elemente de constructie gata de a fi expedit la santier, se va marca cu vopsea rezistenta la intemperii.

Subansamblele sau elementele constructiilor metalice vor avea notate:

- tipul elementului - conform denumirii din proiect;
- numarul de ordine de fabricatie (numerotat de la 1 la numarul total);
- pozitia piesei sau subansamblului în ansamblul piesei (stânga, dreapta, centrala, marginala).

Pentru piesele mici care se livreaza detasat se va nota tipul elementului, numarul de pozitie al piesei (în extrasul de laminate) si eventual plansa cu detalii.

2.9.13. Preasamblarea.

Fiecare parte de obiect va fi preasamblata în uzina, se va verifica colinearitatea barelor, respectarea toleranțelor de asamblare, se va marca si apoi se va expedia dupa dezasamblare si coletare.

La coletare se va tine seama de gabaritele de transport CF sau AUTO.

2.9.14. Certificat de calitate.

Pentru fiecare piesa sau subansamblu care paraseste uzina, se va elibera un certificat de calitate care sa ateste ca subansamblul este calitativ si dimensional corespunzator proiectului si Caietului de sarcini.

Nu se va primi nici un subansamblu fara sa fie însoțit de certificatul de calitate respectiv.

2.9.15. Depozitare si transport.

Depozitarea si transportul subansamblelor sau a pieselor detasate finite, se va face atât la uzina, cât si în drum spre santier, în asa fel încât acestea sa nu se deformeze, apa sa nu stagneze pe piesele metalice, iar partile neprotejate prin vopsire sa fie aparate de rugina.

2.9.16. Protectia constructiilor metalice contra coroziunii.

Pregatirea suprafetelor pentru vopsire cuprinde:

- indepartarea mizeriei prin periere cu peria de sarma, spalare cu apa, stergerea cu carpe, bumbac, calti, uecarea cu aer cald

- indepartarea grasimilor, uleiurilor prin degresare
- pregatirea sudurilor prin polizare, frezare, etc.
- indepartarea oxizilor si a tunderului prin procedee mecanice (polizare, sablare)
- indepartarea micilor defecte de suprafata (porozitati, denivelari) prin acoperire cu sudura si slefuire

Protejarea suprafetelor metalice se face imediat dupa pregatirea suprafetelor si nu trebuie sa depaseasca 3 ore de la terminarea curatirii fiecarei portiuni de suprafata a elementului care se protejeaza.

In uzina se executa grunduirea elementelor metalice cu doua straturi de grund.

Nu se vopsesc si nu se protejeaza cu alte produse suprafetele si gaurile imbinarilor cu buloane, suprafetele din vecinatatea imbinarilor de montare prin sudura.

Dupa terminarea montarii se aplica ultimul strat exterior de vopsea.

3. CONSTRUCTIA METALICA. EXECUTIA PE SANTIER.

3.1. ASAMBLAREA SI MONTAJUL CONSTRUCTIILOR METALICE CONFECTIONATE ÎN UZINA

Pentru transportul, manipularea si depozitarea subansamblurilor si confectionii metalice, se vor respecta indicatiile de la cap.2.

Furnizorul lucrarilor de montaj nu va receptiona constructiile metalice confectionate în uzina decât numai daca sunt însoțite de un certificat de calitate.

Organele de control tehnic ale furnizorului vor verifica prin sondaj calitatea pieselor metalice confectionate în uzina si respectarea proiectului, prezentului Caiet de sarcini si reglementarile tehnice in vigoare.

Inaintea asamblarii, subansamblurile vor fi verificate.

In afara depozitului, in imediata apropiere a locului de montare, se vor amenaja platforme pentru lucrarile de pregatire in vederea montarii.

Procesul tehnologic de asamblare si sudare a tronsoanelor pe santier va fi stabilit de organele tehnice ale furnizorului, în conformitate cu proiectul si Caietul de sarcini.

3.2. SUDORII

Sudorii care executa imbinarea tronsoanelor pe santier cu ajutorul sudurilor de montaj, vor trebui scolarizati si instruiti si apoi supusi unor probe practice executate în pozitia în care vor suda pe santier dupa care vor fi autorizati sa execute numai acele cordoane de sudura pentru care au dovedit însusirea cunostintelor teoretice si practice.

Autorizarea se va face pe baza Instructiunilor ISCIR în vigoare, de catre serviciul tehnic al furnizorului si se va consemna în scris.

Fiecare sudor autorizat va avea un poanson cu un numar înregistrat la AQ, cu care va marca fiecare cordon de sudura executat de el, in vederea identificarii ulterioare.

Nu se admite a se folosi la executia lucrarilor de sudare a sudurilor neautorizati sau care sa nu foloseasca poansonul de marcaj.

Unitatile care executa imbinari sudate de nivelurile B si C trebuie sa utilizeze sudori calificati si certificati conform SR EN 287-1-1993.

Unitatea de executie este obligata sa tina un registru cu evidenta sudurilor si poansonelor.

Imbinarile de nivelurile B, C si D vor fi marcate, conditie obligatorie pentru admiterea la controlul final, indiferent daca imbinarea este realizata in uzina sau pe santier.

Poansonul se aplica in urmatoarele conditii:

- la 50 mm de cusatura;
- un singur poanson pentru cusaturi care nu depasesc 500 mm;

- cel puțin câte două poansoane la capete, pentru cusături mai lungi de 500 mm, fara a depasi 2000 mm între ele;
 - marca poansonului trebuie sa fie vizibila, scoasa in evidenta printr-un marcaj suplimentar (vopsea diferita la culoare de fond, creta rezistenta la intemperii).
- Este interzisa folosirea poansoanelor care nu sunt delimitate de un contur inchis (pentru eliminarea concentratorilor de eforturi).

3.3. SUDURA

La executia cordoanelor de sudura pe santier, se vor respecta conditiile din prezentul Caiet de sarcini.

3.4. IMBINARI CU SURUBURI

Imbinarile cu suruburi IP se executa conform prevederilor din "Instructiunile tehnice C133-82".

Pretensionarea suruburilor se va face prin strangerea piulitelor la un moment egal cu 50% din momentul de strangere, pentru faza finala, moment de strangere indicat in C133-82.

Calitatea imbinarilor se controleaza prin masurarea momentelor de strangere cu cheia dinamometrica, si prin sondaj cu metoda « unghiului de strangere », conform prevederilor din "Instructiuni tehnice " C 133-82.

Suprafetele pieselor care urmeaza sa fie in contact dupa realizarea imbinarii cu suruburi IP se protejeaza impotriva coroziunii, la fel ca si intreaga constructie metalica (nu sunt necesare masuri speciale de finisare).

Executia imbinarilor cu suruburi IP se face numai cu lucratori atestati. Atestarea se refera atat la conducatorul lucrarii cat si la maistri, sef de echipa si muncitori calificati care executa astfel de imbinari.

3.5. MATERIALE

Se vor folosi calitatile de otel specificate pe planse :

S355J2 + N

Tolerante

Tolerantele la executia asamblarii elementelor de constructii la montaj sunt cele din STAS 767 / 0 - 88 si prezentul Caiet de sarcini.

3.6. CONTROLUL EXECUTIEI

Furnizorul va asigura prin organe competente, controlul tehnic neintrerupt al operatiunilor de asamblare si montaj si receptia asamblarii fiecarui subansamblu sau element, atât la sol cât si la montaj.

Controlul operatiunilor de asamblare si montaj se vor face vizual si prin masuratori dimensionale. Se vor verifica dimensiunile, forma si calitatea cordoanelor de sudura de la imbinarea fiecarui element, respectarea tolerantelor la asamblare si a celor de montaj .

Lucrarile de montaj si de sudare pe santier vor fi urmarite si receptionate, pe faze de executie, de un delegat permanent al clientului.

3.6.1. Examinarea nedistructiva a imbinarilor sudate a)

Verificarea aspectului

Verificarea aspectului constituie o operatiune de control obligatorie si eliminatorie, pe laminate, piese si imbinari sudate, in toate fazele de executie, in scopul depistarii defectelor de suprafata si a zonelor cu eventuale abateri geometrice.

Examinarea aspectului se face vizual in procent de 100% pentru toate laminatele, piesele si imbinarile sudate, pe toata lungimea si suprafata lor, inainte de vopsirea elementelor si dupa indepartarea zgurii, in conditiile prevazute in tabelul 5 din Normativul C150-99.

Controlul aspectului in faza finala se face pe ambele fete ale imbinarii sudate, pe o latime adiacenta de minimum 250 mm in stânga si in dreapta sudurii, cuprinzând si verificarea existentei poansonului sudorului in conditiile prevazute la punctul 3.21 din Normativul C150-99.

Degradarile laminatelor, produse prin coroziune sau manipulare, nu trebuie sa depaseasca conditiile impuse la livrare.

Defectele admise pentru debitarea (termica, mecanica etc) si prelucrarea pieselor sunt prevazute in tabelul 3 din acelasi normativ. Defectele admise in faza finala, pe imbinarea sudata sunt prevazute in tabelul 6, in functie de nivelul de acceptare prevazut in proiect.

- **Masurarea dimensiunilor geometrice, a abaterilor geometrice si a defectelor de suprafata**

Masurarea dimensiunilor geometrice, a abaterilor de la forma prescrisa si a defectelor de suprafata, constituie un control eliminatoriu pentru piesele care nu se incadreaza in conditiile prevazute in tabelul 3 si pentru imbinarile sudate care nu se incadreaza in conditiile prevazute in tabelul 6.

Verificarea calitatii taieturilor se face cu ajutorul tehnicilor indicate in STAS 10564/1-81 "Taierea cu oxigen a metalelor. Clase de calitate a taieturilor", care prevad si modurile de masurare ale abaterilor si defectelor.

Masuratorile se fac cu mijloace ce ofera precizie minima de 0,2 mm pentru marimi liniare si 2° pentru marimi unghiulare, in locurile cu aspect necorespunzator, pe lungimile care ar putea prezenta abateri geometrice. Masuratorile se vor face prin sondaj la procentele minime prevazute in tabelul 5.

Pentru imbinari sudate scurte (maxim 500 mm), procentul se aplica asupra numarului total de bucati; pentru cusaturile de lungime mare, calculatia se face la totalul in metri liniari.

Masuratorile se vor face in cel putin trei puncte pentru o imbinare scurta sau un metru liniar de imbinare de lungime mare, pentru fiecare abatere si defect mentionate.

Laboratoarele care emit rapoarte de incercare trebuie sa fie acreditate si vor avea dotarea corespunzatoare (sublere, comparatoare, lupe, sabloane calibrate etc.) realizarii operatiilor de masurare si incercare.

In cazul nerealizarii conditiilor prevazute in tabelul 3 pentru taieturi si prelucrari in rosturi si in tabelul 6 pentru imbinari sudate finite, se va proceda astfel:

- se va extinde examinarea nedistructiva la un numar sau lungimi duble de imbinari fata de cele prescrise la examinarea initiala;
- daca si in acest caz se mai gasesc defecte care declanseaza chiar o singura imbinare, se va trece la a doua extindere a examinarii, prin verificarea restului imbinarilor sudate, astfel ca in final procentajul examinat sa fie de 100%.

Este obligatorie remedierea tuturor defectelor neadmise constatate la examinarea initiala, la prima sau la a doua extindere, dupa care imbinarea va fi supusa din nou examinarii.

3.6.2. Examinarea ultrasonica combinata cu radiatii penetrante

Interpretarea finala a rezultatelor examinarii ultrasonice se face dupa examinarea cu radiatii penetrante (examinare combinata).

Examinarea ultrasonica se foloseste in faza finala de executie, in proportii diferite pe niveluri de acceptare, dupa cum rezulta din tabelul 5.

Examinarea cu radiatii penetrante trebuie sa respecte volumul procentual prevazut in tabelul 5.

Se examineaza ultrasonic numai imbinarile sudate cap la cap, in conditiile prevazute in STAS 9552-87 "Controlul ultrasonic al imbinarilor sudate cap la cap prin topire".

Verificarea, reglarea si calibrarea defectoscoapelor ultrasonice, a palpatoarelor si a instalatiei in ansamblu se face cu ajutorul blocurilor de calibrare in conformitate cu SR EN 27963-1995 "Bloc de calibrare nr.2 pentru examinarea cu ultrasunete a imbinarilor sudate".

Examinarea ultrasonica a imbinarilor sudate in cadrul examinarii combinate se va face in conformitate cu STAS 9552-87, cu urmatoarele precizari:

- detectarea zonelor cu defecte se face prin compararea semnalului reflectat, cu un nivel de referinta, stabilit pe blocuri cu defecte etalon;
- imbinarile care la examinarea ultrasonica prezinta ecouri provenite din discontinuitati, ale caror amplitudini se situeaza sub 50% din nivelul de referinta, se considera admise, indiferent de nivelul de acceptare prescris;
- imbinarile care la examinarea ultrasonica prezinta ecouri cu amplitudine peste 50% se considera admise, indiferent de nivel, daca discontinuitatile se incadreaza in limitele acceptate in tabelul 6 (limitele defectelor pentru nivelurile de acceptare, conform SR EN 25817-1993);

Examinarea ultrasonica se efectueaza inainte de vopsirea pieselor si a elementelor.

Personalul care executa examinarea ultrasonica si interpreteaza rezultatele, trebuie sa fie calificat conform SR EN 473-1994.

In cazul in care, in final, sunt gaste imbinari sudate cu defecte neadmise pentru nivelul respectiv, acestea vor fi remediate si radiografiate din nou.

Pentru restul imbinarilor sudate necontrolate, se extinde controlul combinat, dupa aceleasi reguli cu cele stabilite pentru controlul cu radiatii penetrante, adica dublarea procentajelor initiale la prima extindere si controlul integral (procentaj 100%) la a doua extindere.

3.6.3. Examinarea cu radiatii penetrante

Examinarea cu radiatii penetrante este o operatie de control obligatorie in procentajele stabilite in tabelul 5 si se practica, de regula, in faza finala, pe imbinarea sudata, inainte de vopsire, numai pe elemente acceptate la examinarile anterioare.

Se admit la examinarea cu radiatii penetrante numai imbinarile sudate pentru care se cunosc cel putin urmatoarii factori:

- forma si dimensiunile imbinarii, modul de prelucrare a radacinii;
- pozitionarea sudurii.

Se examineaza cu radiatii penetrante numai imbinarile sudate cap la cap. Incadrarea in niveluri de acceptare a sudurilor de colt se va face in baza rezultatelor obtinute prin celelalte metode de examinare.

Pentru imbinările sudate scurte (maximum 500 mm), proporția se aplica numărului total de bucăți; pentru cusăturile de lungime mare, calculația se face la totalul în metri liniari, rezultând un număr de filme care se poziționează conform planului de examinare nedistructivă, întocmit de către unitatea care execută imbinările.

Rezultatele examinării cu radiații penetrante conduc la încadrarea imbinărilor sudate în niveluri de acceptare, în baza identificării defectelor interioare și a comparării cu limitele admise.

Rezultatele examinării cu radiații penetrante se trec în rapoartele de examinare, conform standardelor de metoda.

Examinarea cu radiații penetrante se execută în condițiile prevăzute în STAS 6606/1-86 "Defectoscopie cu radiații penetrante. Controlul imbinărilor sudate prin topire", cu următoarele precizări:

- se folosește în tehnica de control tip A;
- se recomandă folosirea surselor de radiații X și Ir 192;
- marcarea pe elemente a zonelor controlate este obligatorie în scopul identificării cu filmele radiografice; se recomandă marcarea prin poansonare sau vopsirea cu ulei;
- direcția de iradiere trebuie să fie normală la suprafața;
- indicatorii pentru stabilirea calității imaginii (ICI) vor fi precizați în documentația tehnologică de confecționare a construcției sudate, fiind aleși în conformitate cu prevederile SR EN 462-1, 2-1996;
- radiografiile se examinează în condițiile prevăzute în STAS 10138-82 "Defectoscopie cu radiații penetrante. Condiții de observare a radiografiilor";

Vor fi luate în considerare numai radiografiile care îndeplinesc următoarele condiții:

- suprafața imbinării să fie curată, fără vopsea, zgură, stropi etc.;
- filmul expus să conțină simbolurile și reperele (litere, cifre din plumb și ICI) necesare identificării vizibile și clare;
- calitatea imaginii determinată pe baza de ICI să fie sub valorile din tabelul 7, conform STAS R 13008 - 91 "Indicatori de calitate a imaginii".

Tabelul 7

CONDITII DE CALITATE A IMAGINII RADIOGRAFICE

Grosimea piesei de oțel (mm)	Indicatori cu trepte și găuri	Indicatori cu fire
	Diametrul găurii vizibile pe radiografie (mm)	Diametrul firului vizibil pe radiografie (mm)
0 - 6	0,40	0,16
6 - 8	0,50	0,20
8 - 10	0,63	0,25
10 - 16	0,80	0,32
16 - 25	1,00	0,40
25 - 32	1,25	0,50
32 - 40	1,25	0,63
40 - 60	1,60	0,80

Nota: Radiografiile care nu se încadrează în condițiile de calitate din acest tabel nu pot fi luate în considerare

Interpretarea filmelor radiografice și încadrarea în nivelul de acceptare se vor face numai de personal calificat și certificat conform SR EN 473-1994.

Unitatile care efectueaza examinarea cu radiatii penetrante au obligatia si raspunderea respectarii normelor in vigoare privind protectia impotriva radiatiilor.

3.6.4. Extinderea examinarii cu radiatii penetrante

Extinderea examinarii cu radiatii penetrante este o operatie obligatorie, in cazul neincadrarii unei imbinari sudate in conditiile nivelului de acceptare impus.

Organismul de inspectie, impreuna cu laboratorul documentatiei tehnologice de confectionare a constructiei sudate, stabilesc planul si proportiile extinderii examinarii cu radiatii penetrante.

Prima extindere a examinarii cu radiatii penetrante se face prin dublarea procentajelor prevazute in tabelul 5, pentru controlul initial al imbinarilor sudate scurte si prin dublarea numarului de filme radiografice gasite cu defecte pentru imbinarile lungi.

In cazul depistarii unor imbinari sudate declasate in urma efectuarii primei extinderi, se va proceda la extinderea examinarii cu radiatii penetrante si asupra restului imbinarilor din elementele care alcatuiesc furnitura pregatita pentru livrare, astfel ca in final procentajul controlat sa fie 100%. Se admite ca extinderea examinarii radiografice sa fie inlocuita cu examinarea ultrasonica combinata.

3.6.5. Examinarea cu lichide penetrante si examinarea cu pulberi magnetice

Examinarea cu lichide penetrante si examinarea cu pulberi magnetice constituie operatiuni de control complementare si au scopul punerii in evidenta a defectelor de suprafata sau din imediata apropiere a suprafetei.

Aceste doua metode de examinare se vor utiliza in urmatoarele situatii bine justificate:

- la imbinari sudate de etansare (rezervoare, buncare, recipienti, chesoane);
- la imbinari sudate intre piese de grosimi mici, executate intr-o singura trecere, maxim doua, pe faza initiala;
- la controlul suprafetelor, dupa operatiile de debitare, pe margini care ramân libere;
- dupa operatiile de prelucrare a rosturilor;
- pentru depistarea fisurilor la imbinari sudate de importanta deosebita, ca metode de examinare complementara.

Proportiiile examinarii cu lichide penetrante si a examinarii cu pulberi magnetice se gasesc in standardul corespunzator, pe faze de executie.

Se recomanda utilizarea lichidelor penetrante si a pulberilor magnetice in suspensie.

Imbinarile sudate examinate cu lichide penetrante si cu pulberi magnetice trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- suprafata examinata trebuie sa fie curata, nevopsita, fara zgura, sunder neaderent, noroi sau ulei;
- nu pot fi examinate imbinarile sudate care au fost supuse unui tratament de suprafata, care ar putea masca unele defecte (de ex. Polizarea suprafetei, acoperiri metalice etc.)
- sa fie accesibile examinarii.

Examinarea cu lichide penetrante se face conform STAS 10214-84 "Defectoscopie cu lichide penetrante".

Examinarea cu pulberi magnetice se face conform STAS 8539-85 "Defectoscopie cu pulberi magnetice".

3.7. CAIETUL DE EVIDENTA A MONTAJULUI CONSTRUCTIILOR METALICE

Furnizorul lucrarilor este obligat sa întocmeasca si sa tina la zi, "Caietul de evidenta a constructiilor metalice". Este preferabil ca acest caiet sa fie întocmit de o singura persoana .

Acest caiet este o piesa indispensabila pentru operatiunea de receptie partiala sau totala a lucrarii.

Se atrage atentia ca proiectantul nu va semna nici un act de receptie daca acest caiet nu este completat cu toate datele necesare, pentru toate acele parti de lucrare care se receptioneaza.

Dupa receptie acest caiet va fi predat Clientului care îl va pastra anexat la "Cartea Constructiei".

4. RECEPTIA LUCRARILOR DE CONSTRUCTII

La receptia lucrarilor de constructii se vor verifica: corectitudinea executarii îmbinarilor sudate, precum si corectitudinea asamblarii tronsoanelor metalice pe santier.

Se va verifica corectitudinea executarii protectiei anticorozive la constructiile metalice.

Instructiunile de santier cu SIRP se vor executa si verifica conform cu Instructiunile tehnice C 133-95.

Receptia structurii se va face, conform reglementarilor in vigoare privind efectuarea receptiei obiectivelor de investitie, tinind seama si de prevederile pct. 5.3. din STAS 767/0-93.

5. DISPOZITII FINALE

In timpul executiei lucrarii se vor retine toate documentele necesare întocmirii cartii constructiei, respectiv: proiectul care a stat la baza executiei, dispozitiile de santier emise pe parcursul executiei lucrarii, procesele verbale de receptie calitativa si de lucrari ascunse întocmite pe parcursul executiei, precum si certificatele de calitate ale materialelor folosite, buletine de încercari etc.

Eventualele remedieri necesare, se vor executa numai cu avizul sau sprijinul proiectantului.

6. INTRETINEREA CONSTRUCTIEI

In timpul exploatarii, beneficiarul va urmari ca elementele constructiei sa nu fie încarcate peste limitele admise în proiect.

Depunerile de material industrial vor fi înlaturate la intervale regulate astfel încât acestea sa nu depaseasca limitele admise. Inlaturarea depunerilor de praf se va face pe baza unui program întocmit în acest sens de beneficiar.

Periodic se va face o verificare tehnica a starii constructiei. Dupa evenimente cu caracter exceptional (cutremure, incendii, explozii, avarii datorate procesului de exploatare etc.) se va face în mod obligatoriu verificarea starii tehnice a constructiei.

- **ANEXA 1**

**PRESCRIPTII GENERALE DE EXECUTIE PENTRU SUBANSAMBLE SUDATE
DIN OTEL CARBON, SLAB ALIATE.**

a) Construcțiile sau elementele de construcții aferente utilajelor și instalațiilor se execută cu respectarea prescripțiilor prevăzute în STAS 767/0-1988 - *Construcții din oțel - Condiții tehnice generale de calitate*.

b) La prelucrările prin tăiere, a elementelor componente ce se sudează, se va respecta: (în lipsa prevederilor din documentație) clasa II A conform SR EN ISO 9013 : 2003 - *Tăiere termică. Clasificarea tăierilor termice. Specificații geometrice ale produselor și toleranțe referitor la calitate*.

c) Forma și dimensiunile rosturilor de sudură executate cu procedee de sudare manuală se vor încadra în prevederile SR EN ISO 9692-1/2004 - *Sudarea cu arc electric cu electrod învelit, sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector și sudarea cu gaze prin topire. Pregătirea pieselor de îmbinat din oțel*.

d) Abaterile limită la dimensiunile fără toleranță ale îmbinărilor sudate se vor încadra în prevederile SR EN ISO 13920 : 1998 - *Sudare. Toleranțe generale pentru construcții sudate. Dimensiuni pentru lungimi și unghiuri. Forme și poziții*.

e) La executia îmbinărilor sudate se vor respecta prevederile SR EN ISO 15614-1/2004 - *Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Partea 3 : Verificarea procedurii de sudare cu arc electric a oțelurilor*.

- Tipurile de îmbinări sudate prevăzute în documentație sunt obligatorii pentru executant.

- Materialul de aport va fi în conformitate cu cerințele tehnologice stabilite de către executant și compatibil cu materialul de bază al subansamblelor.

- Stabilirea tehnologiei de sudare, alegerea electrozilor, proiectarea SDV-urilor pentru respectarea condițiilor din proiect și din actele normative specificate mai sus sunt sarcina executantului.

f) Calitatea îmbinărilor sudate va corespunde prevederilor din SR EN ISO 5817/2004 - *Îmbinări sudate cu arc electric din oțel. Ghid pentru nivelurile de acceptare a defectelor*.

În lipsa unor precizări speciale prevăzute în documentație se va alege nivelul de acceptare "c" - intermediar pentru defecte.

g) Examinarea defectelor se va realiza prin metode nedistructive conform recomandărilor SR EN 12062:2001 - *Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate. Reguli generale pentru materiale metalice*.

În lipsa specificațiilor din documentație, îmbinările sudate vor fi examinate nedistructiv în funcție de posibilitățile tehnologice ale executantului, prin una din metodele recomandate astfel:

- Controlul cu RX pentru 10 % din îmbinări, conform:

- SR EN 444 : 1996 - *Examinări nedistructive. Principii generale pentru examinarea radiografică cu radiații X și gama a materialelor metalice*;

- Controlul cu lichide penetrante pentru îmbinările critice (depistate pe cale optică - vizuală), în baza indicațiilor cuprinse în:

- SR EN 571 - 1 : 1999 - *Examinări nedistructive. Examinări cu lichide penetrante. Partea 1 : Principii generale*;

- SR EN 970 : 1999 - *Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate prin topire*.

Examinare vizuală.

8. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA COROZIUNII

La execuția și montajul confecției metalice, vor fi respectate prevederile din GP 111-2004, "Ghid de proiectare, execuție și exploatare privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel".

Clasa de agresivitate a mediului conform STAS 10128-1986 - *Protecția contra coroziunii a*

construcțiilor supratereane din oțel. Clasificarea mediilor agresive, este de 2 m – cu agresivitate medie. În conformitate cu SR ISO 9223 / 1996 și SR EN ISO 12944-2 / 2002 la clasa de agresivitate 2m corespunde clasa de corozivitate C3. Se va studia și "Ghidul privind urmărirea comportării în exploatare a protecțiilor anticorozive la construcții din oțel. Măsuri de intervenție", indicativ GE 054-06,

Durata de viață a acoperirii anticorozive trebuie să fie de minim 15 ani ceea ce corespunde unei durabilități ridicate „R” conform paragraf 5.1.2. din GP 035-98. Nivelurile de performanță ale sistemelor de protecție anticorozivă vor fi în conformitate cu capitolul 4 Tabelul 4.2 din GP 035-98;

Aplicarea straturilor de acoperire prin vopsire se va face înainte de montarea elementelor de construcție. Se poate accepta ca ultimul strat să se aplice după montare. Se pot aplica înainte de montaj numai straturile de grund și cel puțin un strat de vopsea din componența sistemului de acoperire pe întreaga suprafață, iar pe zonele care se suprapun se va aplica numărul total de straturi ale sistemului de acoperire prin vopsire.

Suprafețele tuturor elementelor metalice se vor sabla la gradul 2 conform STAS 10166/1-77. Pregătirea suprafeței realizându-se în conformitate cu SR EN ISO 8501-1:2002, SR EN ISO 8504:2002, SR EN ISO 8504-2:2002 și SR EN ISO 8504-3:2002.

Pentru aplicarea sistemelor de acoperire prin vopsire trebuie să se creeze următoarele condiții de mediu ambiant :

- lipsa de praf;
- concentrație cât mai redusă a gazelor agresive;
- temperatura aerului și a piesei de protejat între 5 și 40⁰C dacă nu se specifică alte valori de către producătorul de materiale de protecție;
- umiditatea relativă a aerului sub 70 %, conform STAS 10702/1-83, dacă nu se specifică altfel de către producătorul de materiale.

Primul strat al sistemului de acoperire prin vopsire se va aplica după cel mult 3 ore de la pregătirea suprafețelor elementelor din oțel.

Straturile succesive ale sistemului de acoperire prin vopsire se vor aplica numai pe suprafețe curate, lipsite de apă, praf sau de impurități.

Fiecare strat al acoperirii trebuie să fie continuu, lipsit de încrețituri, bășici sau exfolieri, fisuri, neregularități.

Culoarea fiecărui strat trebuie să fie uniformă pe toată suprafața elementului și nuanța culorii trebuie să difere de la strat la strat pentru a permite verificarea numărului de straturi aplicat.

Numărul de straturi al sistemului de acoperire, aplicat pe suprafața pieselor din oțel trebuie să realizeze grosimea totală minimă prevăzută în proiect, inclusiv la colțuri și muchii.

Cifra minimă de aderență admisă la sistemele de protecție prin vopsire este 2 pentru clasele de agresivitate 1 m și 2 m și 1 pentru clasele de agresivitate 3 m și 4 m. Aderenta se va determina conform SR EN ISO 2409: 2007 – *Vopsele si lacuri. Incercarea la caroiaj.*

Importiva coroziunii, ca alternativa, prezentam Operatia de brunare.

Operatia de brunare este un procedeu de oxidare artificiala a materialelor feroase. Prin brunare se formeaza o pelicula de oxizi la suprafata pieselor, uniforma, aderenta, compacta, cu aspect decorativ si care asigura protectie la coroziune.

Grosimea peliculei realizata prin brunare este de 0.8 – 1.5 microni.

Pelicula are capacitate protectoare numai in medii de atmosfera interioara sau usor coroziva si numai dupa ce piesele se introduc intr-o baie de ulei sau lacuri.

Culoarea pe care o capata piesa este de cele mai multe ori neagra.

Baia propriu-zisa de brunare este incalzita la aproximativ 140°C. Iesele sunt tinute in baie 30 minute – 1,5 ore, in functie de grosimea straului de brunare dorit.

Dupa aceea, piesele se scot din baia de brunare si sunt introduse in baia de spalare.

Ulterior, se face uleiarea prin insertia in ulei incalzit la 110°C ÷ 120°C, timp de 1-2 minute.

Dupa scurgerea uleiului de pe piesa si uscare, piesele prezinta o culoare neagra lucioasa.

8.1. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR.

Obligatiile si raspunderile unitatilor beneficiare de investitii, de proiectare si de constructii- montaj, în asigurarea calitatii constructiilor, sunt reglementate prin Legea nr.10/1995. In activitatea de control tehnic al calitatii se va respecta sistemul de evidenta stabilit prin reglementarile în vigoare.

9. STRÂNGEREA ȘURUBURULOR DE INALTA REZISTENTA

Strângerea șuruburilor de inalta rezistenta IP se va face in doua faze, in conformitate cu prevederile din C133-82 "Instrucțiunile tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate". Vă transmitem atașat un tabel cu aceste valori care sunt în functie de diametrul șurubului și grupa acestora.

Nr. crt.	Diametrul nominal	Grupa	Momentul final de strângere (daNm)	50% din momentul final de strângere (daNm)
1	M12	8.8	25÷50	12.5÷25
2	M16	8.8	50÷80	25÷40
3	M20	8.8	80÷110	40÷55
4	M24	8.8	140÷190	70÷95
5	M27	8.8	185	92.5
6	M12	8.8	10÷25	5÷12.5
7	M16	8.8	25÷40	12.5÷20
8	M20	8.8	50÷75	25÷37.5
9	M24	8.8	85÷125	42.5 ÷62.5
10	M27	8.8	-	-

Conform "Instrucțiunilor tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate" - C133/82, verificarea momentului de strângere se face pe cel puțin un șurub din fiecare zonă caracteristică a îmbinării.

În cazul în care valorile momentelor de strângere efectiv realizate la controlul pretensionării șuruburilor se abat de la valorile normale, se va verifica în continuare un număr dublu de șuruburi de înaltă rezistență alese în același mod ca la prima verificare.

După efectuarea strângerii șuruburilor de înaltă rezistență pretensionate nu se va face chituiră îmbinării, deoarece suprafețele care vin în contact sunt protejate împotriva coroziunii prin grunduire și vopsire la fel ca întreaga confecție metalică .

PENTRU ȘURUBURILE DE ÎNALTĂ REZISTENȚĂ STAS-urile in vigoare sunt :

Suruburi IP : SR EN 14399-3/2005 - gr.8.8

Piulite IP : SR EN 14399-3/2005 - gr.8

Saibe IP : STAS 8796/3-89

PENTRU ȘURUBURILE PRECISE STAS-urile in vigoare sunt :

Suruburi precise SR EN ISO 4014-2003

Piulite precise SR EN ISO 4032-2002

Saibe STAS 2241/1-82

10.PROTECTIA MUNCII SI PSI

PROTECTIA MUNCII

1. La întocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale de securitate a muncii dintre care principalele sunt incluse în următoarele acte normative :

- Legea nr. 319/2006 a securitatii si sanatatii in munca;
- Hotărârea nr. 1146/2006 – privind cerințele minime de securitate si sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipelor de muncă;
- Hotărârea nr. 1048/2006 – privind cerințele minime de securitate si sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipelor individuale de protecție la locul de muncă;
- Hotărârea nr. 1091/2006 – privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- Norme generale de protectia muncii , emise prin Ordinul Ministerului Muncii si Protectiei Sociale (MMPS) nr. 578/1996 si Ordinul Ministerului Sanatatii nr. 5840/1996, in mod expres cap. 2 subcap. 2.4, cap. 3, subcap. 3.1 – 3.9, cap. 4, subcap. 4.8 , cap. 5, subcap. 5.1 , 5.3 si 5.4 ;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru constructii si confectii metalice, emise prin Ordinul MMPS nr.56/1997 (cod 42);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrari de zidarie , montaj prefabricate si finisaj constructii, emise prin Ordinul MMPS in 1996 (cod 27);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor si executarea lucrarilor de beton armat si precomprimat, emise prin Ordinul MMPS nr. 136/1995 (cod7);
- Norme specifice de protectia muncii pentru manipularea, transportul prin purtare cu mijloace mecanizate si depozitarea materialelor, emise prin Ordinul MMPS nr. 719/1997 (cod 57);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la inaltime, emise prin

- Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru fabricarea lianților și azbocimentului, emise prin Ordinul MMPS nr. 161/31.03.1997 (cod 52), cap. III, subcap. 1.
2. În conformitate cu Normele Generale de Protecția Muncii, furnizorul lucrărilor este obligat:
- să analizeze documentația tehnică de execuție din punctul de vedere al securității muncii și, dacă este cazul, să facă obiecțiuni, solicitând proiectantului modificările necesare conform reglementărilor legale.
 - să aplice prevederile legislative de protecție a muncii, precum și prescripțiile din documentațiile tehnice privind executarea lucrărilor de bază, de serviciu și auxiliare necesare realizării construcțiilor;
 - să execute toate lucrările prevăzute în documentația tehnică în scopul realizării unei exploatare ulterioare a construcțiilor în condiții de securitate a muncii și să sesizeze clientul și proiectantul când constată că măsurile propuse sunt insuficiente sau necorespunzătoare, să facă propuneri de soluționare și să solicite acestora aprobările necesare;
 - să ceară clientului ca proiectantul să acorde asistență tehnică în vederea rezolvării problemelor de securitate a muncii în cazurile deosebite apărute în executarea lucrărilor de construcții;
 - să remedieze toate deficiențele constatate cu ocazia efectuării probelor, precum și cele constatate la recepția lucrărilor de construcții.

În mod deosebit se atrage atenția asupra obligativității respectării cu strictețe a Ordonanței Guvernului publicată în Monitorul Oficial nr. 18/01.1994 privind asigurarea durabilității, calității riguroase, siguranței în funcționare și funcționabilității construcțiilor.

3. Clientului îi revin, conform Normelor generale de protecție a muncii, următoarele obligații legale privind executarea construcțiilor:
- să analizeze proiectul din punctul de vedere al măsurilor de protecție a muncii și în cazul când constată deficiențe, lipsuri sau neconcordanțe față de prevederile legislației în vigoare, să ceară proiectantului remedierea deficiențelor constatate, completarea documentației tehnice sau punerea în concordanță a prevederilor din proiect cu cele legislative;
 - să colaboreze cu proiectantul și furnizorul, după caz, în scopul rezolvării tuturor problemelor de securitate a muncii.
 - pentru lucrările care se execută în paralel cu desfășurarea procesului de producție, să încheie cu furnizorul un protocol în care se va delimita suprafața pe care se execută lucrarea, pentru care răspunde privind asigurarea măsurilor de protecție a muncii revine furnizorului; în protocol se va specifica și condițiile care trebuie respectate de către furnizor, astfel încât desfășurarea procesului de producție în condiții de securitate să nu fie afectat de lucrările de construcții executate concomitent cu aceasta.
 - să controleze cu ocazia recepției lucrărilor, realizarea de către furnizor a tuturor măsurilor de protecție a muncii prevăzute în documentația tehnică, refuzând recepția lucrărilor dacă nu corespund din punct de vedere al securității muncii.
 - să emită instrucțiuni proprii de securitate a muncii pe activitățile sau grupele de activități necesare exploatarei construcțiilor.

4. La exploatarea construcțiilor, clientul este obligat să respecte prevederile legale privind securitatea muncii, dintre care principalele sunt cuprinse în următoarele acte:

- Legea 90/1996 a protectiei muncii;
- Norme generale de protectie a muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii si Protectiei Sociale (MMPS) nr.578/1996 si Ordinul Ministerului Sanatatii nr. 5840/1996;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la inaltime, emise prin Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12).

o **PROTECTIA IMPOTRIVA INCENDIILOR - PSI**

- La intocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale din :
 - Ordonanta nr. 60 din 1997 .
 - N.G.P. II/1977 cap. I, III, IV, V si VI .
 - Norme tehnice P 118/83 .
- In timpul executiei se vor respecta :
 - Prevederile in legatura cu executia conform actelor normative mentionate la punctul 1 de mai sus.
 - Normele P.S.I. proprii ale constructorilor si montorilor inclusiv cele elaborate de forurile tutelare ale acestora .
 - Dispozitiile organelor de control.
 - Normele de prevenirea si stingerea incendiilor aprobate prin Decretul nr.290/1995 si completate prin Normativul P118-95 (aviz M.I. nr.24726/10.02.1996);
 - Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii, aprobat de M.L.P.A.T. la 1 mai 1995.
 - Prevederile din Legea protectiei muncii nr. 90/1996 si Normele metodologice de aplicare, republicata in Monitorul Oficial nr. 47 din 29 ianuarie 2001
 - Grupul de standarde "G07" Masuri de siguranta contra incendiilor
 - P118 - 93 Norme tehnice de proiectare si realizare a constructiilor, privind protectia la actiunea focului.
 - STAS 11841 - 83 Masuri de siguranta contra incendiilor. Clase de incendiu
 - Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor, publicate in Monitorul Oficial nr. 132/ 27 mai 1994
 - Hotararea Guvernului nr. 448/1994 privind organizarea si functionarea Ministerului Muncii si Protectiei Sociale republicata;
 - Hotararea Guvernului nr. 460/1994 privind organizarea si functionarea Ministerului Sanatatii, cu modificarile ulterioare;
 - IM006-96 - Norme specifice de protectia muncii pentru lucrari de zidarie, montaj prefabricate si finisaje in constructii;
 - IM007-90 - Norme specifice de protectia muncii pentru lucrari de cofraje, schele si esafodaje.
 - Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor si executarea lucrarilor de beton armat si precomprimat, editate de Ministerul Muncii si Protectiei Sociale - Departamentul Protectiei Muncii;
 - Norme specifice de securitate a muncii pentru constructii si confectii metalice, editate de Ministerul Muncii si Protectiei Sociale - Departamentul Protectiei Muncii;
 - Prescriptii minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca, editate de Ministerul Muncii si Protectiei Sociale - Departamentul Protectiei Muncii;
 - Norme specifice de protectie a muncii pentru manipularea, transportul prin purtare si cu mijloace nemecanizate si depozitarea materialelor.
 - Legea nr. 319/2006 - Legea securitatii si sanatatii in munca Monitorul Oficial nr. 646/26.07.2006

- PROIECT - Hotarare de Guvern pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii securitatii si sanatatii in munca nr. 319/2006
 - Hotararea de guvern nr. 300/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile
Monitorul Oficial nr. 252/21.03.2006
 - Hotararea de guvern nr. 493/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de zgomot
Monitorul Oficial nr. 3802/03.05.2006
 - Hotararea de guvern nr. 971/2006 privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca
Monitorul Oficial nr. 683/09.08.2006
 - Hotararea de guvern nr. 1028/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
Monitorul Oficial nr. 710/18.08.2006
 - Hotararea de guvern nr. 1048/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca
Monitorul Oficial nr. 722/23.08.2006
 - Hotararea de guvern nr. 1051/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru manipularea manuala a maselor care prezinta riscuri pentru lucratori, in special de afectiuni dorsolombare
Monitorul Oficial nr. 713/21.08.2006
 - Hotararea de guvern nr. 1091/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de munca
-Monitorul Oficial nr. 7392/30.09.2006
 - Hotararea de guvern nr. 1876/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de vibratii
-Monitorul Oficial nr. 81/30.01.2006
 - Ordonanta de urgenta nr. 96/2003 privind protectia maternitatii la locul de munca
Monitorul Oficial nr. 378/29.04.2004
 - Legea nr. 186/2006 privind aprobarea Ordonantei de urgenta a Guvernului nr.171/2005 pentru modificarea si competarea Legii nr. 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de munca si boli profesionale
Monitorul Oficial nr. 440/22.05.2006
 - Legea nr. 226/2006 privind incadrarea unor locuri de munca in conditii speciale
- Monitorul Oficial nr.509/13.06.2006
- Beneficiarului ii revin urmatoarele obligatii:
 - Trimiterea in termen legal a eventualelor obiectii la prezentul proiect.
 - Respectarea obligatiilor ce ii revin din actele normative mentionate la punctul 1 de mai sus, inclusiv procurarea si intretinerea P.S.I., in conformitate cu Normativul Departamental si recomandarile proiectantilor privind obiectul de constructie din prezenta documentatie.
 - Respectarea Normelor Republicane de Protectia Muncii ed. 1975, cap.XIV.



Intocmit, Ing.Rezus Bogdan



CAIET SARCINI

EXECUTIA TROTUARELOR CU PAVELE AUTOBLOCANTE

CUPRINS

1. PREVEDERI GENERALE
2. MATERIALE
 - 2.1. PAVELE
 - 2.2. BORDURI DE BETON
 - 2.3. APA
 - 2.4. CIMENT
 - 2.5. AGREGATE NATURALE
 - 2.6. BETONUL
3. EXECUTIA LUCRARILOR
4. VERIFICARI, LIVRARE, TRANSPORT PREFABRICATE
5. MASURI DE PROTECTIA MUNCII



1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini se aplica la realizarea trotuarelor din pavele de beton montate pe pat de nisip si incadrarea acestora cu borduri prefabricate din beton, montate pe fundatie din beton simplu.

El cuprinde conditiile tehnice si de calitate care trebuie sa le indeplineasca materialele, controlul de calitate al lucrarilor si criteriile de receptie a lucrarilor.

2. MATERIALE

2.1. Pavele din beton

Avantajele folosirii pavajelor:

- aspect estetic deosebit;
- rezistenta la uzura foarte buna datorita materialului dens, omogen, obtinut prin vibrare;
- refacerea rapida a suprafetelor pavate dupa investitii la retelele subterane;
- recuperarea integrala la desfiintarea pavajului.

Informatii utile

Pavajul să fie perfect drept, să respecte prevederile SR EN 1338/2004, declaratiile de conformitate garantand marca Betonului minim C25/30 - B400, garantie confirmata de incercarile de laborat.

Pavajele din beton se fabrica intr-o gama larga de grosimi, modele si culori, alegerea facandu-se de autoritatea contractanta. grosimea pavajului se alege functie de destinatia acestuia, astfel:

Greutati admise pentru circulatie pe pavajele autoblocante asezate:

Pe un pat de nisip:

- 3.5 tone pentru pavajele cu o grosime de 3.5 cm.
- 7 tone pentru pavajele cu o grosime intre 4.8-5.5 cm
- 20 tone pentru pavajele cu o grosime intre 7-8 cm

Pe sapa de beton:

- pavaje pietonale, cu o grosime intre 2.2-2.8cm
- 10 tone pentru pavajele cu o grosime intre 3.5 cm
- 40 tone pentru pavajele cu o grosime intre 7-8 cm
- pavajele cu grosimi mai mici de 3.5 cm sunt numai pentru trafic pietonal si se pun numai pe un patformat din sapa de beton

2.2. Borduri de beton

Bordurile de beton se folosesc pentru incadrarea imbracamintilor platformelor destinate parcarilor, trotuarelor si aleilor.

Bordurile prefabricate din beton se aprovizioneaza insotite de certificat de conformitate emise de producator.

Bordurile mici cu dimensiunea 10 x 15 cm vor fi fundate pe fundatie de beton 10 x 20 cm si vor respecta prevederile SR EN 1340/2004.

2.3. Apa

Poate sa provina din rețeaua publica sau dintr-o alta sursa, dar in acest caz trebuie sa indeplineasca conditiile din SR EN 1008/2003. In cazul in care apa provine din alta sursa, verificarea se va face de catre un laborator de specialitate in conformitate cu precizarile dinrepectivul standard.

In timpul utilizarii pe santier se va evita ca apa sa se polueze cu detergenti, materii organice,uleiuri vegetale, argile etc.

2.4. Cimentul

Caracteristici

Caracteristicile cimenturilor vor fi verificate in conformitate cu: SR EN 206, NE 012-2007.Cimentul utilizat este specificat pe plansele de executie in conformitate cu Normativul NE 012-207.

Controlul calitatii

- la aprovizionare: prin verificarea certificatului de calitate /garantie emis de producator sau de bazade livrare;
- inainte de utilizare, de catre un laborator autorizat.

Livrarea

In cazul in care utilizatorul procura cimentul de la un depozit (baza de livrare) livrareacimentului va fi insotita de o declaratie de conforitate, in care se va mentiona:

- tipul de ciment si fabrica producatoare;
- data sosirii in depozit;
- nr.certificatului de calitate eliberat de producator;
- nr buletinului de analiza a calitatii cimentului efectuata de un laborator autorizat

Depozitarea

Depozitarea cimentului se poate face:

- in vrac, in celule tip siloz in care nu au mai fost depozitate alte materiale;

- ambalat in saci, in incaperi inchise, asezati in stive pe scanduri dispose cu interspatii pentru a asigura circulatia aerului.

Cimentul trebuie folosit inainte de termenul de expirare

2.5. Agregatele naturale

Agregatele naturale folosite pentru prepararea betonului (balast, nisip, pietris,) trebuie sa corespunda calitativ cu prevederile STAS 4606/80.

Agregatele naturale folosite pentru fundatia pavelelor (balast, nisip) trebuie sa corespunda calitativ cu prevederile SR EN 13242+A1 - 2009 si STAS 6400/84.

Controlul calitatii agregatelor

In cazul procurarii ca atare a agregatelor, acestea vor fi achizitionate de la statii de productie autorizate.

Controlul calitatii agregatelor se va face la fiecare lot aprovizionat, conform prevederilor din NE 012/2007, iar metodele de verificare vor tine cont de STAS 4606/80.

Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate in laborator.

Transportul agregatelor

Agregatele vor fi expediate cu mijloace de transport curate si bine inchise. fiecare transport va fi insotit de foaia de expeditie in care se vor arata: numarul si data eliberarii foii, marca de fabrica (balastiera), destinatarul, felul si sortul agregatelor, cantitatea livrata, numarul certificatului de calitate.

Depozitarea agregatelor

Se vor depozita pe platforme betonate, avand pante si rigole de evacuare a apelor pentru depozitarea diferitelor sorturi se vor amenaja compartimente cu inaltimea corespunzatoare in vederea evitarii amestecarii sorturilor.

Nu se admite depozitarea directa pe pamant sau pe platformele balastiere.

2.6. Betonul

Cerintele de baza pe care trebuie sa le indeplineasca betoanele vor fi conform "Cod de Practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat" Indicativ NE 012-2007 și SR EN 206. Dupa modul de expunere al constructiilor prevazute in documentatie in functie de conditiile de mediu, se stabileste clasa de expunere (NE 012-2007 și SR EN 206)

Clasa de expunere, clasa de beton si cerintele minime de asigurare a durabilitatii sunt specificate in plansele din proiect.

Betonul proaspat

Compozitia

betoanelor

Compozitia betoanelor este definita de proportia in volume a diverselor categorii de agregate uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat si determinate inainte de a incepe prepararea acestuia de catre Antreprenor.

La dozarea materialelor componente ale betonului (dupa stabilirea retelei) se admit urmatoarele abateri.

- agregate $\pm 3\%$;

- ciment si apa $\pm 2\%$;

- adaosuri $\pm 3\%$;

- aditivi $\pm 5\%$

3. EXECUTIA LUCRARILOR

3.1. Lucrari pregatitoare

Inainte de inceperea lucrarilor propriu-zise, Antreprenorul va executa lucrarile pregatitoare:

- semnalizarea zonei de lucru;

- verificarea existentei si pozitiei eventualelor utilitati in ampriza sau in vecinatatea acesteia; se vor lua toate masurile pentru executarea lucrarilor in siguranta;

- trasarea lucrarilor;

- asigurarea scurgerii apei de pe amplasament.

3.2. Sapatura

La executarea sapaturilor se vor respecta prevederile corespunzatoare din Caietul de Sarcini pentru Terasamente.

Cand executia sapaturilor implica dezvelirea unor retele subterane existente (apa, gaze, electrice etc)ce raman in functiune, trebuie luate masuri pentru protejarea acestora impotriva deteriorarii. Daca aceste retele nu se cunosc si apar pe parcursul executarii sapaturii, se vor opri lucrarile si se va anunta Consultantul pentru a lua masurile necesare.

3.3. Montare pavele

Pentru inceput, trebuie inlaturat un strat cu grosimea medie de 20 cm de pamant de pe suprafata pe care dorim sa realizam pavajul, apoi se nivelează, finisează și compactează suprafata rezultată pe o grosime medie de 20 cm cu maiul mecanic.

Aplicam apoi un strat de balast în grosime medie de 20 cm pe care il compactam cu utilaje mecanice - mai mecanic.

Aplicam apoi stratul de egalizare. Aceasta consta dintr-un strat de nisip uscat (sort 0-3 mm) cu grosimea medie de 3 cm grosime aplicat deasupra balastului in cazul pavajului autoblocant.

Urmeaza apoi montarea pavajelor, ce consta in asezarea lor pe stratul de egalizare in forma dorita, planeitatea lor se asigura prin baterea cu un ciocan de cauciuc. pentru o buna stabilire a pavajului acesta se monteaza intre borduri de beton.

In final presaram un strat de nisip fin (spalat si uscat) peste suprafata pavata pe care apoi o curatam prin maturare pentru colmatarea rosturilor dintre pavele.

Intretinere

Pavajul se va proteja de substante chimice (clor acizi, sare)

Nu se vor folosi unelte si utilaje cu lame etalice pentru dezapezire. Se va respecta gabaritul recomandat de catre producator.

3.4. Montare borduri

Bordurile de beton se aseaza pe o fundatie pozata la cota necesara, din beton de ciment C 8/10. Dimensiunile fundatiei sunt:

- 20x10cm pentru borduri cu latime de 10 cm
- 25x15 cm pentru borduri cu latime de 13 cm
- 30x15 cm pentru borduri cu latimea de 15-25 cm si cele inclinate I 300x300x600
- 60x15 cm pentru borduri pana tip P 600x300x400

Abaterile admisibile de la montaj sunt de max. 3mm/m de la planeitate.

3.5. Turnarea si protectia betonului

Turnarea betonului si tratarea ulterioara a acestuia se va face respectand prevederile din NE012/2007 și SR EN 206.

Turnarea betonului trebuie realizata dupa :

- terminarea sapaturilor;
- receptia cotei si naturii terenului de fundare;

In baza verificarii conditiilor de mai sus, pe baza proceselor verbale de lucrari ascunse si/sau de faze determinate se va aproba inceperea betonarii. betonul trebuie sa fie raspandit uniform in lungul elementului, urmarindu-se realizarea dimensiunii fundatiei pentru borduri.

Inaltimea libera de cadere a betonului nu va fi mai mare de 1.5m. Rosturile de lucru trebuiesc evitate, iar in cazul in care nu se poate, acestea vor fi tratate in conformitate cu "codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat" indicativ NE 012-2007.

4. VERIFICARI, LIVRARE, TRANSPORT PREFABRICATE

Pentru lucrarile de montare borduri se vor face urmatoarele verificari:

- a) verificarea formei si dimensiunilor-vizual si cu instrumente obisnuite de masura
- b) verificarea aspectului- culoare, abateri de la planeitate, deformarea fetelor vazute, abateri de launghiul drept, stirbituri.
- c) verificarea cotelor bordurilor precum si a diferentei de nivel fata de cota trotuarului, aleii ori imbracamintii rutiere pe care le incadreaza.

d) in mijlocul de transport bordurile trebuie asezate astfel incat sa nu se poate deplasa si lovi

e) depozitarea se face in randuri sau stive de cel mult 1.5 m inaltime, cu sipci intre randuri

Pentru lucrarile de montare pavele din beton se vor face verificari ale planeitatii si pantelor impuse de proiect, cu mijloace clasice.

5. MASURI DE PROTECTIA MUNCII

Se va respecta Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii publicate in Buletinul Constructiilor nr. 5-6-7-8 / 1993.

Pe parcursul lucrarilor muncitorii vor purta veste reflectorizante iar punctele de lucru vor fi semnalizate corespunzator.



Întocmit
ing. Rezus Bogdan.

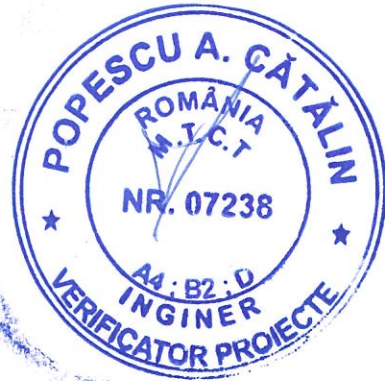


CAIET DE SARCINI COVOR SINTETIC

Descrierea lucrarilor

Se propun următoarele:

- curatare strat suport
- nivelare manuala platforma
- strat de beton marca B300
- strat de pietris compactat
- montare covor sintetic



LUCRĂRI PREGĂTITOARE

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei apropiate:

- curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni;
- Nivelarea manuala platforma

STRAT SUPORT PENTRU ÎMBRACAMINTE TIP COVOR SINTETIC

Înainte de începerea turnării îmbracamintii de beton se vor executa următoarele lucrări pregătitoare:

- Verificarea și recepționarea fundației de piatră spartă conform STAS 6400/84
- Trasarea fâșiilor în vederea betonării conform detaliilor din proiectul de execuție
- Fixarea cofrajelor la cota și în plan
- Verificarea poziției cofrajelor
- Fixarea suporturilor pentru susținerea profilelor dreptunghiulare (longrinelor) pe care culisează grinda vibratoare
- Poziționarea profilelor și reglarea grinzii vibratoare la poziția și cota de betonare prevăzută în proiect
- Verificarea profilului cu șablonul sau aparate topometrice (nivela)
- Ungerea părții cofrajului ce vine în contact cu betonul
- Stabilirea poziției rosturilor și marcarea lor pe cofraj

Mod de lucru

Îmbracaminta de beton se execută într-un singur strat de beton și necesită următoarele operații:

- Descarcarea betonului se face direct din mijlocul de transport, din mers pentru a obține omogenitatea și înfierea betonului uniformă pe toată întinderea

- Compactarea si nivelarea betonului cu grinda vibratoare pâna când mortarul fin iese la suprafata. Pentru a asigura vibrarea corecta a betonului pe întreaga suprafata a stratului compactat se va urmări ca grinda vibratoare în timpul betonarii sa se afle cu 1-3 cm mai jos decât suprafata betonului din spatele grinzii
- Verificarea denivelarilor suprafetei betonului în profil longitudinal si transversal
- Protectia suprafetei îmbracamintii de beton împotriva actiunii soarelui, vântului si ploilor
- Taierea rosturilor se face la circa 6-8 ore dupa turnare

MONTARE COVOR SINTETIC PISTA ATLETISM

- Se va realiza o platforma plana betonata , ca strat suport, pentru suprafata de cauciuc elastica. Acesta placa va avea pante catre exterior pentru a facilita evacuarea apelor pluviale de pe suprafata cauciucata. Covorul elastic din cauciuc va fi montat într-un singur strat si fixat cu adeziv

STANDARDE DE REFERINȚĂ

STAS 730	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare.
STAS 1243	Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.
STAS 1913/1	Teren de fundare. Determinarea umidității .
STAS 1913/3	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
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 si 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.

MĂSURI DE PROTECTIA MUNCII ȘI P.S.I.

La execuția lucrărilor, constructorul va respecta normele securității și sănătății în muncă, P.S.I., referitoare la acest gen de lucrări și anume:

Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă, cu reglementările ulterioare și normele metodologice din 18.09.2006 aprobate cu Ordinul 1435/2006;

Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, cu reglementările și normele metodologice ulterioare;

Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare al administrațiilor și internelor;

Legea 265/2006 pentru aprobarea O.U.G. nr.195/2005, privind protecția mediului; C30/1994 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor.

HG 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantiere temporare sau mobile;

HG 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecția muncii.

INTOCMIT

Ing. Rezus Bogdan

