



CAIET DE SARCINI -STRUCTURI EDILITARE-

**PUNEREA IN FUNCTIUNE A INVESTITIILOR "CL4 CONSTRUCTIA SISTEMELOR DE ALIMENTARE CU APA SI
CANALIZARE PENTRU AGLOMERARILE CUJMIR - BRANISTEA" - GA IZIMSA**

Data: MARTIE 2026



CUPRINS

A.	CAIET DE SARCINI – LUCRARI DE TERASAMENTE	3
1	GENERALITATI.....	3
2	DOMENIU DE APLICARE.....	3
3	MATERIALE UTILIZATE	3
3.1	PAMANT VEGETAL.....	3
3.2	PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE.....	4
3.3	APA DE COMPACTARE	7
3.4	PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE.....	7
3.5	VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR	7
4	EXECUTAREA TERASAMENTELOR	8
4.1	LUCRARI DE TRASARE	8
4.2	LUCRARI PREGATITOARE	9
4.3	MISCAREA PAMANTULUI.....	10
4.4	GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT	10
4.5	EXECUTIA SAPATURILOR.....	11
4.6	PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI	13
4.7	EXECUTIA RAMBLEURILOR	14
4.8	FINISAREA PLATFORMEI	19
4.9	ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL	20
4.10	DRENAREA APELOR SUBTERANE	20
4.11	INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE	20
4.12	CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR	20
4.13	RECEPTIA LUCRARII	24
4.14	RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR.....	25
4.15	RECEPTIA FINALA	25
B.	CAIET DE SARCINI - LUCRARI DE BETON SI BETON ARMAT	26
1	ARMATURI	26
1.1	ASPECTE GENERALE	26
1.2	STANDARDE ȘI NORMATIVE	26
1.3	MATERIALE	26
1.4	TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA	26
1.5	CONDITII DE EXECUTIE.....	27
1.5.1	Livrarea si marcarea	27
1.5.2	Taierea si fasonarea armaturilor	27
1.5.3	Montarea armaturilor	28
1.5.4	Legarea armaturilor	29
1.5.5	Innadirea barelor.....	29
1.5.6	Tolerante admisibile	30
1.5.7	Stratul de acoperire cu beton.....	30
1.5.8	Inlocuirea armaturilor prevazute in proiect	30
1.5.9	Innadirea prin sudare ale barelor.....	31
1.5.10	Controlul calitatii.....	31
1.5.11	Controlul calitatii montarii armaturilor.....	31
2	COFRAJE SI SUSTINERI	32
2.1	ASPECTE GENERALE	32
2.1.1	TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA.....	33
2.1.2	ECHIPAMENTE	33
2.1.3	CONDITII DE EXECUTIE	33
2.1.4	DECOFRAREA	33
3	BETONUL	36
3.1	ASPECTE GENERALE	36
3.2	MATERIALE	38
3.2.1	Ciment	38
3.2.2	Agregate naturale.....	40
3.2.2.1	Conditii tehnice.....	40



3.2.2.2	Depozitare	40
3.2.2.3	Controlul calitatii agregatelor	40
3.2.3	Apa	40
3.2.4	Aditivi.....	40
3.2.5	Adaosuri	40
3.3	TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA	41
3.4	CONDITII DE EXECUTIE.....	41
3.4.1	Amestecul de beton proiectat.....	41
3.4.2	Amestecul de beton prescris:.....	41
3.4.3	Nivele de performanta ale betonului	42
3.5	PREPARAREA BETONULUI.....	43
3.6	PUNEREA IN OPERA A BETONULUI	44
3.7	BETONAREA DIFERITELOR ELEMENTE DE CONSTRUCTIE	46
3.8	COMPACTAREA BETONULUI	47
3.8.1	Compactarea manuala	47
3.8.2	Compactarea mecanica	47
3.9	EXECUTAREA LUCRARILOR DE BETON IN CONDITII TEHNICE SAU PRIN PROCEDEE SPECIALE	48
3.9.1	Betoane turnate prin pompare	48
3.9.2	Executarea lucrarilor de betonare pe timp friguros	48
3.9.3	Rosturi de lucru (de betonare)	50
3.10	TRATAREA BETONULUI DUPA TURNARE.....	50
3.11	EXECUTAREA BETOANELOR/MORTARELOR TORCRETATE	52
3.12	CONTROLUL CALITATII	52
3.13	SISTEME DE CONTROL.....	52
3.14	CONTROLUL PROCESULUI DE EXECUTIE, PRODUCEREA BETONULUI	53
3.15	CONTROLUL CALITATII OPERATIUNILOR DE BETONARE	53
3.15.1	Controlul inainte de punerea in opera a betonului	54
3.15.2	Controlul in timpul transportului, compactarea si tratarea betonului	54
3.16	PROCEDURA DE REALIZARE A PROBEI DE ETANSEITATE	56
3.17	ABATERI ADMISE	57
3.18	DEFECTE ADMISIBILE	59
3.19	RECEPTIONAREA LUCRARILOR.....	59
3.20	STANDARDE SI NORMATIVE APLICABILE	60
C.	CAIET DE SARCINI - LUCRARI DE CONFECTII METALICE	64
1	PREVEDERI GENERALE PENTRU CONSTRUCȚII DIN OȚEL LAMINAT	64
1.1	GENERALITATI	64
1.2	INSPECȚIA	66
1.3	DOCUMENTAȚIA.....	67
1.4	CONDIȚII TEHNICE PENTRU EXECUTAREA STRUCTURILOR	70
1.5	REZISTENȚA OȚELURILOR PENTRU STRUCTURI	70
1.6	MATERIALE	70
1.7	MATERIALE DE LEGĂTURĂ	72
1.8	UZINAREA CONSTRUCȚIILOR METALICE	72
1.9	ÎNDREPTAREA MATERIALULUI.....	72
1.10	TRASAREA ȘABLOANELOR	73
1.11	TRASAREA PIESELOR	73
1.12	TĂIEREA PIESELOR, RABOTAREA.....	73
1.13	PREGĂTIREA PIESELOR PENTRU SUDURĂ	74
1.14	OPERATIUNI PREMERGĂTOARE SUDURII	74
1.15	CONTROLUL SUBANSAMBLELOR INAINTEA SUDARII.....	75
1.16	GĂURIREA.....	76
1.17	EXECUȚIA SUDURILOR	76
1.18	SUDAREA PROPRIU-ZISA.....	78
1.19	SUDAREA MANUALA	78
1.20	SUDAREA AUTOMATĂ	78
1.21	CONTROLUL OPERATIUNILOR DE SUDARE SI A IMBINARILOR SUDATE.....	79



1.22	PRELUCRAREA DUPA SUDARE	80
1.23	SUDAREA GUJOANELOR	80
1.24	CONDIȚII DE CALITATE ALE SUDURILOR.....	80
1.25	ÎMBINĂRILE CU ȘURUBURI.....	82
1.26	PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ	83
1.27	RECEPȚIA ÎN UZINĂ	83
1.28	PLANȘE DE DESEN ȘI SPECIFICAȚII	84
1.29	DESENE DE EXECUȚIE ȘI MONTAJ	84
1.30	INSTRUCȚIUNI TEHNICE DE MONTAJ	87
1.30.1	Depozitarea și pregătirea pieselor pentru montaj.....	87
1.30.2	Recepția elementelor sudate la primirea pe șantier.....	87
1.30.3	Montarea confectiilor metalice	87
1.30.4	Asamblarea la sol	89
1.30.5	Montarea construcțiilor metalice	89
1.30.6	Sudura	89
1.30.7	Condiții de exploatare	90
2	PREScripȚII GENERALE DE EXECUȚIE PENTRU SUBANSAMBLURI SUDATE DIN OȚEL CARBON, SLAB ALIATE 90	
2.1	ABATERI LIMITĂ ADMISE LA FORMA ȘI DIMENSIUNILE ELEMENTELOR DE OȚEL UZINATE (EXTRAS DIN STAS 767/0-88)	92
2.2	ABATERI LIMITĂ ADMISE LA MONTAJUL ELEMENTELOR CONSTRUCȚIILOR DIN OȚEL.....	95
2.3	PROGRAMUL DE LUCRU PE TIMP FRIGUROS	96
2.3.1	Depozitarea și conservarea materialelor	96
2.3.2	Montajul structurii metalice.....	97
2.3.3	Îmbinarea prin sudură a pieselor metalice și a barelor de oțel beton	97
2.3.4	Asigurarea calității lucrărilor de sudare executate pe timp friguros.....	99
3	PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI	99
3.1	PROTECȚIA MUNCII	99
3.2	PROTECȚIA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR - PSI	100



CAIET DE SARCINI STRUCTURI EDILITARE

A. CAIET DE SARCINI – LUCRARI DE TERASAMENTE

1 GENERALITATI

Prezenta documentatie contine detaliile de executie si de receptie a lucrarilor de terasamente.

2 DOMENIU DE APLICARE

1. Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea terasamentelor destinate lucrarilor civile. El cuprinde conditiile tehnice comune ce trebuie indeplinite pentru executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarii, nivelarii si pentru finisarea lucrarilor, controlul calitatii si conditiile de receptie.

2. La executarea terasamentelor se respecta prevederile din STAS 2914 – 84 si alte standarde si normative in vigoare, la data executiei, in măsura in care completeaza si nu contravin prezentul caiet de sarcini.

3. Contractorul va asigura prin posibilitatile proprii sau prin colaborare cu alte unitati de specialitate, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

4. Contractorul este obligat sa efectueze, la cererea Reprezentantului Beneficiarului, si alte verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

5. Contractorul este obligat sa asigure adoptarea masurilor tehnologice si organizatorice care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

6. Contractorul este obligat sa tina evidenta zilnica a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor si a celorlalte cerinte.

7. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Reprezentantul Beneficiarului va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun, pe cheltuiala Contractorului.

3 MATERIALE UTILIZATE

3.1 PAMANT VEGETAL

1. Pentru acoperirea suprafetelor ce urmeaza a fi insamantate sau plantate se foloseste pamant vegetal ales din pamanturile vegetale locale cele mai propice vegetatiei.



3.2 PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE

2. Categoriile si tipurile de pamanturi clasificate conform STAS 1243-88 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt prezentate in tabelul 1a si 1b.

3. Pamanturile clasificate ca foarte bune pot fi folosite in orice conditii climaterice si hidrologice, la orice inaltime de terasament, fara a se lua masuri speciale.

4. Pamanturile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate in orice conditii climaterice, hidrologice si la orice inaltime de terasament, compactarea lor necesitand o tehnologie adecvata.

5. Pamanturile prafoase si argiloase, clasificate ca "mediocre", in cazul cand conditiile hidrologice locale sunt mediocre si nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3-90 privind actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrari de drum.

6. In cazul terasamentelor in debleu sau la nivelul terenului, executate in pamanturi rele sau foarte rele (vezi tabelul 1b) sau a celor cu densitate in stare uscata compactata mai mica de $1,5 \text{ (g/cm}^3\text{)}$, vor fi inlocuite cu pamanturi de calitate satisfacatoare sau vor fi stabilizate mecanic sau in lianti (var, cenusa de furnal, etc.). Inlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toata latimea platformei, la o adancime de minim 20 cm in cazul pamanturilor rele si de minim 50 cm in cazul pamanturilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate in stare uscata compactata mai mica de $1,5 \text{ g/cm}^3$. Adancimea se va considera sub nivelul patului drumului si se va stabili in functie de conditiile locale concrete, de catre Inginer.

7. Pentru pamanturile argiloase simbolul 4d, se recomanda fie inlocuirea, fie stabilizarea lor pe grosime de min 15 cm.

8. Realizarea terasamentelor in rambleu, in care se utilizeaza pamanturi simbol 4d (anorganice) si 4e (cu materii organice peste 5%) a caror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea solutiei de punere in opera si eventualele masuri de imbunatatire sa fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

9. Nu se vor utiliza in rambleuri pamanturile organice, maluri, namoluri, pamanturile turboase si vegetale, pamanturile cu consistenta redusa (care au indicele de consistenta sub 0,75%), precum si pamanturile cu continut mai mare de 5% de saruri solubile in apa. Nu se vor introduce in umpluturi bulgari de pamant inghetat sau cu continut de materii organice in putrefactie (brazde, frunzis, radacini, crengi, etc).

Materiale pentru terasamente. Categoriile si tipurile de pamanturi, clasificate conform STAS 2914-84.



Tabelul 1a:

Denumirea si caracteristicile principalelor tipuri de pamanturi		Simbol	Granulozitate			Coefi cient de neunifo rmitate U_n	Indice plastic itate I_p pt. fractiu nea sub 0,5 mm	Umflar e libera UL%	Calitate ca material pentru terasa mente
			Continut in parti fine in % din masa totala pentru:						
			$\varnothing<0.005$ mm	$\varnothing<0.05$ mm	$\varnothing<0.2$ mm				
Pamanturi necoezive grosiere (fractiunea mai mare de 2 mm reprezinta mai mult de 50% din masa)	cu foarte putine parti fine, neuniforme (granulozitate continua); insensibile la inghet- de la variatiile de umiditate zghet si	1a	<1	<10	<20	>5	0	-	Foarte buna
	Blocuri, bolovanis, pietris	1b				<5	Foarte buna		
Pamanturi necoezive medii si fine (fractiunea mai mica de 2 mm reprezinta mai mult de 50% din masa) Nisip cu pietris,	cu parti fine, neuniforme (granulozitate continua); sensibilitate mijlocie la inghet- dezghet, insensibile la variatiile de umiditate	2a	<6	<20	<40	<5	<10	-	Foarte buna
	nisip mare, mijlociu sau fin	2b				>5			Buna
Pamanturi necoezive medii si fine (fractiunea mai mica de 2 mm reprezinta mai mult de 50% din masa), cu liant constituit din	cu multe parti fine; foarte sensibile la inghet- dezghet , fractiunea fina prezinta umflare libera (respectiv contractie) redusa	3a	≥ 6	≥ 20	≥ 40	-	>10	$40\leq$	Mediocra
	idem 3a, dar fractiunea fina prezinta umflare libera medie sau mare	3b						>40	Mediocra



pamanturi coezive. Nisip cu pietris, nisip mare, mijlociu sau fin, cu liant prafos sau argilos									
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabelul 1b

Denumirea si caracteristica principalelor tipuri de pamanturi		Simbol	Granulozitate Conform nomogramei Casagrande	Indice de plasticitate I_p pentru fractiune a sub 0,5 mm	Umflarea libera UL%	Calitate ca material pentru terasamente
4. Pamanturi coezive: nisip prafos, praf nisipos, nisip argilos, praf, praf argilos-nisipos, praf argilos, argila prafoasa nisipoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa, argila, argila grasa	anorganice, cu compresibilitate si umflare libera reduse, sensibilitate mijlocie la inghet-dezghet	4a	axa x = limita de curgere $W_c\%$ axa y = indicele de plasticitate I_p Diagonala reprezinta $I_p=0,73(W_c-20)$	10<	40<	mediocra
	anorganice, cu compresibilitate mijlocie, umflare libera redusa sau medie, foarte sensibile la inghet-dezghet	4b		35<	<70	mediocra
	organice, ($MO>5\%$)* cu compresibilitate si	4c		≤ 10	<40	mediocra
	umflare libera reduse, sensibilitate mijlocie la inghet-dezghet	4d		>35	>70	rea



	compresibilitate si umflare libera mare, sensibilitate mijlocie la inghet-dezghet					
	organice, (MO>5%)* cu compresibilitate mijlocie, umflare libera redusa sau medie, foarte sensibile la inghet-dezghet	4e		<35	<75	rea
	organice, (MO>5%)* cu compresibilitate	4f		-	>40	Foarte rea

3.3 APA DE COMPACTARE

10. Apa necesara compactarii rambleurilor nu trebuie sa fie murdara si nu trebuie sa contina materii organice in suspensie.

11. Apa salcie va putea fi folosita cu acordul "Reprezentantului Beneficiarului" cu exceptia terasamentelor din spatele lucrarilor de arta.

12. Adaugarea eventuala a unor produse, destinate sa faciliteze compactarea nu se va face decat cu aprobarea Proiectantului si a Reprezentantului Beneficiarului, aprobare care va preciza si modalitatile de utilizare.

3.4 PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE

Pamanturile care se vor folosi la realizarea straturilor de protectie a rambleurilor erodabile trebuie sa aiba calitatile pamanturilor care se admit la realizarea rambleurilor, excluse fiind nisipurile si pietrisurile aluvionare. Aceste pamanturi nu trebuie sa aiba elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

3.5 VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR

Verificarea calitatii pamantului consta in determinarea principalelor caracteristici ale acestuia prevazute in tabelul 2.

Tabel 2



Nr.crt.	Caracteristici care se verifica	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	In functie de heterogenitatea pamantului utilizat insa nu va fi mai mica decat o incercare la 5.000 m ³ .	1913/5-85
2	Limita de plasticitate		1913/4-86
3	Densitate uscata maxima		1913/3-76
4	Coeficient de neuniformitate		730-89
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pamanturile folosite in rambleurile din spatele zidurilor si pamanturile folosite la protectia rambleurilor, o incercare la	1913/13-83
6	Umflare libera	fiecare 1.000mc	1913/12-88
7	Sensibilitate la inghet-dezghet	O incercare la fiecare: -2.000mcpamant pentru rambleuri -250ml de drum in debleu	1709/3-90
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 m ³	1913/1-82

Laboratorul Contractorului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinarilor de laborator.

4 EXECUTAREA TERASAMENTELOR

4.1 LUCRARI DE TRASARE

1. Se realizeaza trasare prin coordonate. Sunt materializate pe teren toate punctele importante.
2. Odata cu definitivarea trasarii, Contractorul va materializa prin tarusi si sabloane urmatoarele:
 - inaltimea umpluturii sau adancimea sapaturii
 - punctele de intersectii ale taluzelor cu terenul natural (ampriza);
 - inclinarea taluzelor.
3. Contractorul este raspunzator de buna conservare a tuturor pichetilor si reperilor de a le restabili sau de a le reamplasa daca este necesar.
4. Cu ocazia efectuarii pichetajului vor fi identificate si toate instalatiile subterane si aeriene, electrice, de telecomunicatii sau de alta natura, aflate in ampriza lucrarilor in vederea mutarii sau protejarii acestora.



4.2 LUCRARI PREGATITOARE

1. Inainte de inceperea lucrarilor de terasamente se executa urmatoarele lucrari pregatitoare in limita zonei expropriate:

- defrisari
- curatirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni;
- decaparea si depozitarea pamantului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin indepartarea apelor de suprafata si adancime;
- demolarea constructiilor existente.

2. Contractorul trebuie sa execute in mod obligatoriu taierea arborilor, pomilor si arbustilor, sa scoata radacinile si buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, in caz ca este necesar, in conformitate cu legislatia in vigoare.

3. Scoaterea buturugilor si radacinilor se face obligatoriu la rambleuri cu inaltime mai mica de 2 m precum si la debleuri.

4. Curatirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni si alte materiale se face pe intreaga suprafata a amprizei.

5. Decaparea pamantului vegetal se face pe intreaga suprafata de lucru si a gropilor de imprumut.

6. Pamantul decapat si alte pamanturi care sunt improprii penru umplutura vor fi transportate si depuse in depozite definitive, evitand orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pamantul vegetal va fi pus intr-un depozit provizoriu in vederea reutilizarii.

7. In portiunile de pe amplasament, unde apele superficiale se pot scurge spre lucrarile de terasamente, acestea trebuie dirijate prin santuri de garda care sa colecteze si sa evacueze apa in afara acestor zone. In general, daca se impune, se vor executa lucrari de colectare, drenare si evacuare a apelor din proximitatea sapaturilor, respectiv pernelor compactate.

8. Demolarile constructiilor existente vor fi executate pana la adancimea de 1.00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

9. Materialele provenite din demolare vor fi stranse cu grija, pentru a fi reutilizate conform indicatiilor precizate in caietele de sarcini speciale sau in lipsa acestora, vor fi evacuate in groapa publica cea mai apropiata, transportul fiind in sarcina Contractorului.

10. Toate golurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi dupa scoaterea buturugilor si radacinilor, etc. vor fi umplute cu pamant bun pentru umplutura conform prevederilor art. 4 si compactate metodic pentru a obtine gradul de compactare prevazut in tabelul nr. 4 si compactate pentru a obtine gradul de compactare prevazut in tabelul nr.5 punctul b.

11. Contractorul nu va trece la executia terasamentelor inainte ca "Reprezentantul Beneficiarului" sa constate si sa accepte executia lucrarilor pregatitoare enumerate in



prezentul articol. Aceasta acceptare trebuie sa fie in mod obligatoriu mentionata in registrul de santier.

4.3 MISCAREA PAMANTULUI

1. Miscarea terasamentelor se efectueaza prin utilizarea pamantului provenit din sapaturi in profile cu umplutura a proiectului.
2. Excedentul de sapatura, pamanturile care sunt improprii realizarii rambleurilor, vor fi transportate in depozite definitive.
3. Necesarul de pamant care nu poate fi acoperit, va proveni din gropi de imprumut.
4. Recurgerea la debleuri si rambleuri in afara profilului din proiect, sub forma de supralargire, trebuie sa fie supusa aprobarii "Reprezentantului Beneficiarului".
5. Daca, in cursul executiei lucrarilor, natura pamanturilor provenite din debleuri si gropi de imprumut este incompatibila cu prescriptiile prezentului caiet de sarcini si ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor si normativelor tehnice in vigoare, privind calitatea si conditiile de executie ale rambleurilor, Contractorul trebuie sa informeze "Reprezentantul Beneficiarului" si sa-i supuna spre aprobare propuneri de modificare a provenientei pamantului pentru umplutura, pe baza de masuratori si teste de laborator.

4.4 GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT

1. In cazul in care gropile de imprumut si depozitele de pamant nu sunt impuse prin proiect sau in caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face Contractorul, cu acordul "Reprezentantului Beneficiarului". Acest acord va trebui sa fie solicitat cu minimum opt zile inainte de inceperea exploatarei gropilor de imprumut sau a depozitelor. Cererea trebuie sa fie insotita de:

- un raport privind calitatea pamantului din gropile de imprumut alese, in spiritul prevederilor din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele si analizele de laborator executate pentru acest raport fiind in sarcina Contractorului;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de imprumut si planul de refacere a mediului.

2. La exploatarea gropilor de imprumut Contractorul va respecta urmatoarele reguli:

- pamantul vegetal se va indeparta si depozita in locurile aprobate si va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de imprumut trebuie, in lipsa autorizatiei prealabile a "Reprezentantului Beneficiarului", sa fie la o departare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului si mai mare de 20 m de limitele oricarei viitoare constructii;



- sapaturile in gropile de imprumut nu vor fi mai adanci decat cota practicata in debleuri sau sub cota santului de scurgere a apelor, in zona de rambleu.
- fundul gropilor de imprumut va avea o panta transversala de 1....3% spre exterior si o panta longitudinala care sa asigure scurgerea si evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de imprumut amplasate in lungul drumului se vor executa cu inclinarea de 1:1.5.....1:3, cand intre piciorul taluzului drumului si marginea gropii de imprumut nu se lasa nici un fel de banchete, taluzul gropii de imprumut dinspre drum va fi de 1:3.
- Surplusul de sapatura in zonele de debleu, poate fi depozitat in urmatoarele moduri:
- in continuarea terasamentului proiectat sau existent in rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat si taluzat conform prescriptiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafata superioara a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelata la o cota cel mult egala cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor in executie sau a celor existente si in afara firelor de scurgerea apelor; in ambele situatii este necesar sa se obtina aprobarea pentru ocuparea terenului si sa se respecte conditiile impuse.
- La amplasarea depozitelor in zona drumului se va urmari ca prin executia acestora sa nu provoace inzapezirea drumului.

3. Contractorul va avea grija ca gropile de imprumut si depozitele sa nu compromita stabilitatea masivelor naturale nici sa nu riste antrenarea terasamentelor de catre ape sau sa cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. In acest caz, Contractorul va fi in intregime raspunzator de aceste pagube.

4. Achizitionarea sau despagubirea pentru ocuparea terenurilor afectate depozitelor de pamanturi si a celor necesare gropilor de imprumut, raman in sarcina Contractorului.

4.5 EXECUTIA SAPATURILOR

1. Sapaturile trebuiesc atacate frontal pe intreaga latime si pe masura ce avanseaza, se realizeaza si taluzarea, urmarind pantele taluzurilor mentionate pe profilurile transversale.

2. Nu se vor crea supraadancimi in debleu. In cazul cand in mod accidental apar asemenea situatii se va trece la umplerea lor conform modalitatilor pe care le va prescrie "Reprezentantul Beneficiarului" lucrarii si pe cheltuiala Contractorului.

3. **La sapare in terenurile sensibile la umezeala, terasamentele se vor executa progresiv, asigurandu-se permanent drenarea si evacuarea apelor pluviale si evitarea destabilizarii echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane, pentru a**



preveni umezirea pamanturilor. Toate lucrarile preliminare de drenaj vor fi finalizate inainte de inceperea sapaturilor, pentru a se asigura ca lucrarile se vor executa fara a fi afectate de ape.

4. In cazul cand gradul de compactare al straturilor de la cota fixata prin proiect nu va prezenta calitatile stabilite si nu este de portanta prevazuta, "Reprezentantul Beneficiarului" va prescrie inlaturarea straturilor neconforme si realizarea unor straturi noi la parametrii impusi prin proiect si prin prezentul caiet de sarcini.

5. Inclinarea taluzurilor va depinde efectiv de natura terenului. Daca acesta difera de prevederile proiectului, Contractorul va trebui sa aduca la cunostinta "Reprezentantului Beneficiarului" neconcordanza constatata, urmand ca acesta sa dispuna o modificare a inclinarii taluzurilor si modificarea volumului terasamentelor.

6. Prevederile STAS 2914-84 privind inclinarea taluzurilor la debleuri pentru adancimi de maximum 12.00 m sunt date in tabelul 3 in functie de natura materialelor existente in debleu.

Tabelul 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	INCLINAREA TALUZURILOR
Pamanturi argiloase, in general argile nisipoase sau prafoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1.0 : 1.5
Pamanturi marnoase	1.0 : 1.0 ... 1.0 : 0.5
Pamanturi macroporice (loess si pamanturi loessoide)	1.0 : 0.1
Roci stancoase alterabile, in functie de gradul de alterabilitate si de adancimea debleurilor	1.0 : 1.5 ... 1.0 : 1.0
Roci stancoase nealterabile	1.0 : 0.1
Roci stancoase (care nu se degradeaza) cu stratificarea favorabila in ce priveste stabilitatea	de la 1.0 : 0.1 pana la pozitia verticala sau chiar in consola

7. Daca pe parcursul lucrarilor de terasamente, masele de pamant devin instabile, Contractorul va lua masuri imediate de stabilizare, anuntand in acelasi timp "Reprezentantul Beneficiarului" si „Proiectantul”.

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

9. Tolerantele de executie pentru suprafata platformei si nivelarea taluzurilor sub lata de 3m sunt date in tabelul 4.



Tabel 4

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

10. Executarea rambleurilor cu pamanturile sensibile la umezire se va face astfel:

- in perioada ploioasa: extragere verticala;
- dupa perioada ploioasa: sapaturi in straturi, pana la orizontul a carui continut in apa va fi superior cu 10 procente, umiditatii optime de compactare W_{oc} (%) determinate prin metoda Proctor Normal.

11. In timpul executiei debleurilor, Contractorul este obligat sa conduca lucrarile astfel ca pamanturile ce urmeaza sa fie folosite in realizarea rambleurilor sa nu fie degradate sau inmuiate de apele de ploaie.

12. Daca topografia locurilor permite o evacuare gravitacionala a apelor, Contractorul va trebui sa mentina o panta suficienta pentru scurgere, la suprafata partii excavate si sa se execute in timp util santuri, rigole, lucrari provizorii necesare evacuarii apelor in timpul excavarii.

4.6 PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

Lucrarile pregatitoare descrites anterior sunt comune atat sectoarele de debleu cat si celor de rambleu. Pentru rambleuri mai sunt necesare si se vor executa si alte lucrari pregatitoare.

1. Cand linia de cea mai mare panta a terenului este superioara lui 20% Contractorul va trebui sa execute trepte de infratire avand o inaltime egala cu grosimea stratului prescris pentru umplutura, distante la maximum 1.00m pe terenuri obisnuite si cu inclinarea de 4% spre exterior.

2. Pe terenurile remaniate in cursul lucrarilor pregatioare prevazute, sau pe terenuri de portanta scazuta se va executa o impanare - compactare a terenului de la baza rambleului pe o adancime minimala de 30 cm, pentru a obtine un grad de compactare Proctor normal conform valorilor din tabelul 5.

3. Impanarea bazei se realizeaza prin imprastirea uniforma pe intreaga suprafata a unui strat de refuz de ciur si compactarea acestuia. Astfel se realizeaza inglobarea pietrei in masa de argila prafoasa. Procedeu se continua pana la impanarea completa a stratului de baza.



Este necesar atingerea unui grad de compactare mediu $D_{med}=98\%$ din valoarea de referință determinată prin metoda Proctor normal.

4.7 EXECUTIA RAMBLEURILOR

1. Prescriptii generale

- 1.1. Contractorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregatirile terenului indicate in caietul de sarcini, sa fie verificate si acceptate de "Reprezentantul Beneficiarului". Aceasta acceptare trebuie sa fie in mod obligatoriu consemnata in caietul de santier.
- 1.2. Nu se executa lucrari de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.
- 1.3. Executia rambleurilor trebuie sa fie intrerupta in cazul cand calitatile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii.
- 1.4. Executia nu poate fi reluata decat dupa un timp fixat de "Reprezentantul Beneficiarului" sau reprezentantul sau, sau la propunerea Contractorului.

2. Modul de executie a rambleurilor

- 2.1. Rambleurile se executa din straturi uniforme suprapuse, paralel cu linia proiectului, pe intreaga latime a platformei si in principiu pe intreaga lungime a rambleului, evitandu-se segregarile si variatiile de umiditate si granulometrie. Daca dificultatile speciale, recunoscute de "Reprezentantul Beneficiarului", impun ca executia straturilor elementare sa fie executate pe latimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alaturate, care impreuna acopera intreaga latime a profilului, urmarind ca decalarea in inaltime intre doua benzi alaturate nu trebuie sa depaseasca grosimea maxima impusa.
- 2.2. Umpluturile in jurul cladirilor se vor efectua cu pamant curat, compactat, lipsit de sol vegetal sau alte resturi.
- 2.3. La punerea in opera a rambleului se va tine seama de umiditatea optima de compactare. Pentru aceasta, laboratorul santierului va face determinari ale umiditatii la sursa si se vor lua masurile in consecinta pentru punerea in opera, respectiv asternerea si necompactarea imediata, lasand pamantul sa se zvante sau sa se trateze cu var pentru a-si reduce umiditatea cat mai aproape de cea optima, sau din contra, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umiditatii optime.
- 2.4. Pentru executia solutiei de imbunatatire a terenului de fundare pentru executia drumurilor de incinta, se va realiza o perna din material local in

amestec cu liant hidraulic de tip SoilFix. Utilizarea liantului hidraulic are ca efect eliminarea sensibilitatii la umezire si cresterea capacitatii portante.

- Proportia de liant hidraulic SoilFix (3..5%) va fi stabilita prin verificari pe un poligon de proba.
- Amestecul de material local si liant hidraulic ce urmeaza a fi pus in opera (compactat) va fi omogen, fara compusi organici si fara aglutinari
- Amestecul va fi compactat in straturi succesive pana la grosimea finala de 40cm. Gradul de compactare va fi de 100% - Proctor

3. Compactarea rambleurilor

Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevazut in STAS 2914-84 conform tabelului 5.

Tabelul 5

ZONELE DIN TERASAMENTE LA CARE SE PRESCRIE GRADUL DE COMPACTARE	PAMANTURI			
	NECOEZIVE		COEZIVE	
	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu cu inaltimea - h ≤ 2.00 m - h > 2.00 m	100 95	95 92	97 92	93 90
b. In corpul rambleurilor la adancimea (h) sub patul drumului: - h ≤ 0.50 m - 0.5 < h ≤ 2.00 m - h > 2.00 m	100 100 95	100 97 92	100 97 92	100 94 90
c. In debleuri pe adancimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

NOTA: pentru pamanturile necoezive, stancoase cu granule de 20mm in proportie mai mare de 50% si unde raportul dintre densitatea in stare uscata a pamantului compactat nu se poate determina, se va putea considera a fi de 100% din gradul de compactare Proctor Normal, cand dupa un anumit numar de treceri, stabilit pe tronsonul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasa urme lizibile la controlul gradului de compactare.

3.1. Contractorul va trebui sa supuna acordul "Reprezentantului Beneficiarului grosimea maxima a stratului elementar pentru fiecare tip de pamant, care poate asigura obtinerea (dupa compactare) a gradelor de compactare aratate in tabelul 5, cu echipamentele existente si folosite pe santier. In acest scop, inainte de inceperea lucrarilor, va realiza cate un tronson de incercare. In cazul in care compactarea prescrisa nu poate fi obtinuta, Contractorul va trebui sa realizeze o noua plansa de incercare, dupa ce va aduce modificarile necesare grosimii straturilor si utilajului folosit. Rezultatele acestor incercari trebuie sa fie metionate in registrul de santier. In cazurile cand aceasta obligatie



nu va putea fi realizata, grosimea straturilor succesive nu va putea depasi 25 cm dupa compactare.

3.2. Abaterile limita la gradul de compactare vor fi de 3% sub imbracamintile de beton de ciment si de 4% sub celelalte imbracaminti si se accepta in max. 10% din numarul punctelor de verificare.

4. Controlul compactarii

4.1. Umpluturile (pernele) de pământ, care servesc drept consolidare a terenului de fundare si pe care se aşază direct fundații (clădiri/obiecte învecinate, inclusiv drumul din incintă), trebuie tratate ca lucrări speciale, verificându-se realizarea gradului de compactare din proiect.

4.2. determinările se vor face pe toata grosimea pernei (pana la atingerea cotei de fundare a clădirilor/obiectelor învecinate)

4.3. In timpul executiei, terasamentele trebuie verificate astfel:

- a. controlul va fi pe fiecare strat;
- b. frecventa minima a testelor trebuie sa fie potrivit tabelului 6.

Tabel 6

DENUMIREA INCERCARII	FRECVENTA MINIMALA A INCERCARILOR	OBSERVATII
Incercarea Proctor	1 la 5.000 m ³	pentru fiecare tip de pamant
Determinarea continutului de apa	1 la 250 ml de platforma	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platforma	pe strat

4.4. Laboratorul Contractorului va tine un registru in care se vor consemna toate rezultatele privind incercarea Proctor, determinarea umiditatii si a gradului de compactare realizat pe fiecare strat si sector de drum.

4.5. Numărul determinărilor va fi de 3 pentru fiecare strat elementar, dar nu mai puțin de una la 20 m³ de material compactat (conform C 56-1985).

4.6. Metoda directă pentru determinarea gradului de compactare (D) va fi prin determinarea greutateii volumice pe teren conform STAS 1913/15 (metoda determinării cu volumul cu apă si cu folie de material plastic).

4.7. Verificarea finală a pernei, la atingerea cotei de fundare pentru clădirile/obiectele învecinate, se va face prin încercări cu placa si prin metode indirecte, conform indicațiilor din caietul de sarcini si memoriile tehnice.

4.8. pentru umpluturile de pământ utilizate pentru platforme, cai de acces pietonale, sistematizări verticale, completarea săpăturilor de fundație, etc, verificare se va face cate una la fiecare 100 m³ pământ compactat.

4.9. Contractorul poate sa ceara receptia unui strat numai daca toate gradele de compactare rezultate din determinari au valori minime sau peste valorile



prescrise. Aceasta receptie va trebui, in mod obligatoriu, mentionata in registrul de santier.

5. Profile si taluze

5.1. Lucrarile trebuie sa fie executate de asa maniera incat dupa cilindrare profilele din proiect sa fie realizate cu tolerantele admisibile.

5.2. Taluzul nu trebuie sa prezinte nici scobituri si nici cu excrescente, in afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constituate ale rambleului.

Profilul taluzului trebuie sa fie obtinut prin metoda umpluturii in adaos, daca nu sunt dispozitii contrare in caietul de sarcini speciale.

5.3. Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitatea portanta corespunzatoare vor avea inclinarea 1:1.5 pana la inaltimile maxime pe verticala, indicate in tabelul 7.

Tabel 7

NATURA MATERIALULUI IN RAMBLEU	Hmax (m)
Argile prafoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrisuri sau balasturi	10

Panta taluzurilor trebuie verificata si asigurata numai dupa realizarea gradului de compactare indicat in tabelul 5.

In cazul rambleurilor cu inaltimi mai mari decat cele aratate in tabelul 7 dar numai pana la maxim 12.00m, inclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului in jos, va fi de 1:1.5 iar pe restul inaltimii la baza rambleului, inclinarea va fi de 1:2.

5.4. In rambleurile mai inalte de 12.00m, precum si la cele situate in albiile majore ale raurilor, ale vailor si in balti, unde terenul de fundatie este alcatuit din particule fine si foarte fine, inclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1.3...1.5.

5.5. Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitate portanta redusa, vor avea inclinarea 1:1.5 pana la inaltimile maxime, h max pe verticala indicata in tabelul 8, in functie de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundatie.

Tabel 8

Panta terenului de fundatie	Caracteristicile terenului de fundatie								
	a) Unghiul de frecare interna in grade								
	5 ^o		10 ^o				15 ^o		
	b) Coeziunea materialului Kpa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Inaltimea maxima a rambleului, h max, in m								
0	3.00	4.00	3.00	5.00	6.00	4.00	6.00	8.00	10.00
1:10	2.00	3.00	2.00	4.00	5.00	3.00	5.00	6.00	7.00
1:5	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	3.00	4.00	5.00



1:3	-	-	-	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	4.00
-----	---	---	---	------	------	------	------	------	------

5.6. Tolerantele de executie pentru suprafata etele patului si ale taluzurilor sunt urmatoarele:

- platforma fara strat de forma +/- 3 cm
- platforma cu strat de forma +/- 5 cm
- taluz neacoperit +/- 10 cm
- denivelarile sunt masurate sub lata de 3 m lungime.
- Toleranta amprizei rambleului realizat, fata de cea proiectata este + 50 cm.

5.7. Prescriptii aplicabile pamanturilor sensibile la umezire:

Cand la realizarea rambleurilor sunt folosite pamanturi sensibile la apa, "Reprezentantul Beneficiarului" va putea ordona Contractorului urmatoarele:

- asternerea si compactarea imediata a pamanturilor din debleuri sau gropi de imprumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de asternere dupa asternere si scarificarea, in vederea eliminarii apei in exces prin evaporare;
- tratarea pamantului cu var pentru reducerea umiditatii
- practicarea de drenuri deschise, in vederea reducerii umiditatii pamanturilor cu exces de apa
- Pentru aceste pamanturi "Reprezentantul Beneficiarului" va putea impune Contractorului masuri speciale pentru evacuarea apelor.

5.8. Prescriptii aplicabile rambleurilor nisipoase

- rambleurile din materiale nisipoase se realizeaza concomitent cu imbracarea taluzurilor, in scopul de a le proteja de eroziune. Pamantul nisipos omogen, cu granulozitate foarte uniforma ($U \leq 5$) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabel 5) va putea fi folosit numai dupa corectarea granulometriei acestuia, pentru obtinerea compactarii prescrise.
- straturile din pamant nisipoase vor fi umezite si amestecate pentru obtinerea unei umiditati omogene pe intreaga grosime a stratului elementar.
- platforma si taluzurile vor fi nivelate admitandu-se tolerantele aratate in tab.4. Aceste tolerante se aplica straturilor de pamant care protejeaza platforma si taluzurile nisipoase.

5.9. Protectia impotriva apelor



Contractorul este obligat sa asigure protectia rambleurilor contra apelor pluviale si inundatiilor provocate de ploi, a caror intensitate nu depaseste intensitatea celei mai puternice ploi inregistrate in cursul ultimilor zece ani.

Intensitatea precipitatiilor de care se va tine seama va fi cea furnizata de cea mai apropiata statie pluviometrica.

5.10. Executia santurilor si rigolelor

Santurile si rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectandu-se sectiunea, cota fundului si distanta de la marginea amprizei.

Santul sau rigola trebuie sa ramana constant, paralel cu piciorul taluzului. In nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism sa fie intrerupt de prezenta masivelor stancoase. Paramentele santului sau a rigolei vor trebui sa fie plane iar blocurile in proeminenta sa fie taiate.

La sfirsitul santierului si inainte de receptia finala, santurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgari si blocuri cazute.

4.8 FINISAREA PLATFORMEI

1. Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat si completat respectand cotele prevazute in proiect. Gradul de compactare si tolerantele de nivelare sunt date in tabelul 5, respectiv in tabelul 4. In ce priveste latimea platformei si cotele de executie abaterile limita sunt:

- la latimea platformei: ± 0.05 m, fata de ax; ± 0.10 m, pe intreaga latime
- La cotele proiectului: ± 0.05 m, fata de cotele de nivel ale proiectului.

2. Pe perioada de executie a lucrarilor de excavatie si de pregatire a fundului sapaturii pentru realizarea fundatiilor, este obligatorie amenajarea incintei excavate cu pante de scurgere a apelor meteorice. Aceste pante vor conduce apele din precipitatii catre baze de unde vor fi preluate si pompate in exteriorul incintei excavate.

3. Executantul va urmari corelarea intre lucrarile de excavatie si lucrarile de constructii ce se vor desfasura in interiorul incintei excavate, in scopul reducerii la minim a duratei de mentinere a excavatiei la cota finala. Perioada de mentinere a niveleului excavatiei trebuie limitata la strictul necesar tehnologic corelat cu lucrarile viitoarei constructii.

4. Pentru situatiile in care pot sa apara intreruperi in executia lucrarilor pe perioade mari de timp, executantul este obligat sa stabileasca conditii specifice de oprire si reluare a lucrarilor si de asigurare a stabilitatii incintei de sapatura pe aceasta perioada.



4.9 ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL

1. Cand acoperirea trebuie sa fie aplicata pe un taluz, acesta este in prealabil taiat in trepte sau intarit cu caroiaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pamant vegetal.
2. Terenul vegetal trebuie sa fie faramitat, curatat cu grija de pietre, radacini sau iarba si umectat inainte de raspandire.
3. Dupa raspandire pamantul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou usor.
4. Executarea lucrarilor de imbracare cu pamant vegetal este in principiu, suspendata pe timp de ploaie.

4.10 DRENAREA APELOR SUBTERANE

1. Contractorul este obligat sa construiasca drenuri in cazul in care apele nu pot fi evacuate gravitational.
2. In functie de variata sezoniera a nivelului apei subterane, in cazul in care nivelul acesteia influenteaza executia lucrarilor de terasamente, se vor instala echipamente pentru epuismnt. Nivelul apei subterane va fi coborat cu 0.50m sub nivelul sapaturii. Proiectarea sistemului de epuismnt se va face de catre un proiectant de specialitate in urma analizarii parametrilor hidro-geotehnici din amplasament.

4.11 INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE

1. In timpul termenului de garantie, Contractorul va trebui sa execute in timp util si pe cheltuiala sa lucrarile de remediere a taluzurilor rambleurilor, sa mentina scurgerea apelor, si sa repare toate zonele identificate cu tasari datorita proastei executii.
2. In afara de aceasta, Contractorul va trebui sa execute in aceeasi perioada si la cererea scrisa a "Reprezentantului Beneficiarului", si toate lucrarile de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este raspunzator.

4.12 CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

1. Controlul calitatii lucrarilor de terasamente consta in:
 - verificarea trasarii;
 - verificarea pregatirii terenului de fundatie (de sub rambleu);
 - verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi;
 - verificarea grosimii straturilor asternute;
 - controlul compactarii umpluturilor;
 - controlul caracteristicilor patului drumului;



2. Contractorul este obligat sa tina evidenta zilnica, in registrul de laborator, a verificarilor efectuate asupra calitatii umiditatii pamantului pus in opera si a rezultatelor obtinute in urma incercarilor efectuate privind calitatea lucrarilor executate. Contractorul va intretine pe cheltuiala sa straturile receptionate, pana la acoperirea acestora cu stratul urmator.

3. Verificarea tasarii axului si amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de tasare. Aceasta verificarea se face inainte de inceperea lucrarilor de executie a terasamentelor urmarindu-se respectarea intocmai a prevederilor proiectului. Toleranta admisibila fiind de ± 0.10 m in raport cu reperi pichetajului general.

4. Verificarea pregatirii terenului de fundatie (sub rambleu)

5. Inainte de inceperea executarii umpluturilor, dupa curatrea terenului, indepartarea stratului vegetal si compactarea pamantului, se determina gradul de compactare si deformarea terenului de fundatie.

6. Numarul minim de probe, conform STAS 2914-84, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 incercari pentru fiecare 2000 mp suprafete compactate.

7. Natura si starea solului se vor testa la minim 2000 mc umplutura.

8. Verificarile efectuate se vor consemna intr-un proces verbal de verificare a calitatii lucrarilor ascunse, specificandu-se si eventuale remedieri necesare.

9. Deformabilitatea terenului se va stabili prin masuratori cu deflectometru cu parghii, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere, indicativ CD 31-2002.

10. Masuratorile cu deflectometrul se vor efectua in profiluri transversale amplasate la max. 25 m unul dupa altul, in trei puncte (dreapta, ax, stanga)

11. La nivelul terenului de fundatie se considera realizata capacitatea portanta necesara daca deformatia elastica, corespunzatoare vehiculului etalon de 10 KN, se incadreaza in valorile din tabelul 9, admitandu-se depasiri in cel mult 10% din punctele masurate. Valorile admisibile ale deformatiei la nivelul terenului de fundatie se stabilesc in functie de tipul pamantului de fundatie conform tabel 9.

12. Verificarea gradului de compactare a terenului de fundatii se va face in corelatie cu masuratorile cu deflectometrul, in punctele in care rezultatele acestora atesta valori de capacitate portanta scazuta.

13. Verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi. Verificarea calitatii pamantului consta in determinarea principalelor caracteristici ale pamantului, conform tabel 2.

14. Verificarea grosimii straturilor asternute va fi verificata grosimea fiecarui strat de pamant asternut la executarea rambleului. Grosimea masurata trebuie sa corespunda grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pamant respectiv si utilajele folosite la compactare.



15. Verificarea compactarii umpluturilor

- Determinarile pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pamant pus in opera.
- In cazul pamanturilor coezive se vor preleva cate 3 probe de la suprafata, mijlocul si de la baza stratului, cand acesta are grosimi mai mari de 25 cm si numai de la suprafata si baza stratului cand grosimea este mai mica de 25 cm. In cazul pamanturilor necoezive se va preleva o singura proba din fiecare punct, care trebuie sa aiba un volum de min. 1000 cm^3 conform STAS 2914-84 cap.7. Pentru pamanturile stancoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei din tabelul 5.
- Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densitatii in stare uscata a acestor probe cu densitatea in stare uscata maxima stabilita prin incercarea Proctor STAS 1913/13-83.
- Verificarea privind gradul de compactare realizat, se va face in minimum trei puncte repartizate stanga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 mp de strat compactat.
- La stratul superior al rambleului si la patul drumului in debleu, verificarea gradului de compactare realizat se va face in minimum trei puncte repartizate stanga, ax, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel putin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250m.
- In cazul cand valorile obtinute la verificari nu sunt corespunzatoare celor prevazute in tabelul 5 se va dispune fie continuarea compactarii, fie scarificarea si recompactarea stratului respectiv.
- Nu se va trece la executia stratului urmator decat dupa obtinerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioara a stratului nefiind posibila.
- Zonele insuficient compactate pot fi identificate usor cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu parghie.

16. **Controlul caracteristicilor pernelor compactate**

- Controlul caracteristicilor pernelor compactate se face dupa terminarea executiei terasamentelor si consta in verificarea cotelor realizate; determinarea deformabilitatii, cu ajutorul deflectometrului cu parghie si determinarea modului E_{vd} prin incercari dinamice cu placa
- Valorile capacitatii portante vor fi intotdeauna superioare celor indicate in memoriul tehnic (200..250kPa).
- Modulul de deformabilitate $M_{2-3} > 200 \text{ daN/cm}^2$

- Modulul dinamic $E_{vd} > 30 \text{ MN/m}^2$
- Tolerantele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0.05 m fata de prevederile proiectului. In ce priveste suprafata patului si nivelarea taluzurilor, tolerantele sunt cele aratate in art. 12 si 13 (tabelul 4) si la pct. 14.5.6. din prezentul caiet de sarcini. Verificarile de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 25 m distanta.
- Deformabilitatea patului drumului, respectiv a pernelor de pamant imbunatati pentru fundatiile structurilor se va stabili prin masuratori cu deflectometrul cu parghie.
- Conform Normativului CD31-2002, la nivelul patului drumului, se considera realizata capacitatea portanta necesara daca deformatia elastica, corespunzatoare sub sarcina osiei etalon de 100 kN are valori mai mari decat cele admisibile din tabelul 9, in cel mult 10% din numarul punctelor masurate.

Tabel 9

Tipul de pamant conform STAS 1243-88	Valoarea admisibila a deformatiei elastice 1/100 mm
Nisip praos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argila prafoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa nisipoasa, Argila	450

Cand masurarea deformatiei elastice, cu deflectometrul cu parghie, nu este posibila, Contractorul va putea folosi si alte metode standartizate sau agrementate, acceptate de Inginer.

In cazul utilizarii metodei de determinare a deformatiei liniare prevazuta in STAS 2914/4-89, frecventa incercarilor va fi de 3 incercari pe fiecare sectiune de drum de maxim 250 m lungime, respectiv pe fiecare perna compactata.

Determinarea caracteristicilor de compresibilitate și de capacitate portantă ale ansamblului pernă-teren de fundare: modul de deformăție liniară (Young), coeficient de deformăție transversală (Poisson) etc. se vor realiza și prin încercarea cu placa metalică rigidă conform prevederilor STAS 8942/3-90 – “Teren de fundare. Determinarea modulului de deformatie liniara prin incercari pe teren cu placa.”

În condițiile unei execuții corecte, confirmarea capacității portante estimate de minim $p = 200 \text{ kPa}$ a ansamblului pernă-teren de fundare se poate face numai prin determinarea directă a parametrilor de compresibilitate prin încercarea cu placa metalică rigidă conform prevederilor STAS 8942/3-90 „Teren de fundare. Determinarea modulului de deformatie liniara prin incercari pe teren cu placa.” In acest sens, pentru determinari se va utiliza o placa



rigida cu latura de min. 70cm sau Ø70cm, astfel incat sa se evite influenta conditiilor punctuale asupra rezultatului.

La execuție și ulterior la verificarea calității execuției, se va ține seama și de prescripțiile următoarelor reglementări tehnice:

- normativ C 169 – 88, pct. 5.10 ... 5.12 (Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale);
- normativ C 56 – 85, caiet II, cap.1, pct. 1.4 ... 1.6 (Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente)
- ghid GE 026 – 97 publicat în B.C. nr. 5/1998 (Ghid pentru execuția compactării în plan orizontal și în plan înclinat);
- STAS 9850 – 89, tabel 2 (Verificarea compactării terasamentelor).

4.13 RECEPTIA LUCRARII

17. Lucrarile de terasamente vor fi supuse unor receptii pe parcursul executiei (receptii pe faze de executie), unei receptii preliminare si unei receptii finale.

18. Receptia pe faze de executie

18.1. In cadrul receptiei pe faze determinante (de lucrari ascunse) se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat cu HG 272/94 si conform Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante, elaborata de MLPAT si publicata in Buletinul Constructiilor volum 4/1996 si se va verifica daca partea de lucrari ce se receptioneaza s-a executat conform proiectului si atesta conditiile impuse de normativele tehnice in vigoare si de prezentul caiet de sarcini.

18.2. In urma verificarilor se incheie proces verbal de receptia pe faze, in care se confirma posibilitatea trecerii executiei la faza imediat urmatoare.

18.3. Receptia pe faze se executa de catre "Reprezentantul Beneficiarului" si Contractor, iar documentul ce se incheie ca urmare a receptiei sa poarte ambele semnaturi.

18.4. Receptia pe faze se va face in mod obligatoriu la urmatoarele momente ale lucrarii:

- trasarea si pichetarea lucrarii;
- decaparea stratului vegetal si terminarea lucrarilor pregatitoare;
- compactarea terenului de fundatie;



- in cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din inaltimea de umplutura si la realizarea umpluturii sub cota stratului de forma sau a patului drumului;
- in cazul sapaturilor, la cota finala a sapaturii.

18.5. Registrul de procese verbale de lucrari ascunse se va pune la dispozitia organelor de control, cat si a comisiei de receptie preliminara sau finala.

18.6. La terminarea lucrarilor de terasamente sau a unei parti din aceasta se va proceda la efectuarea receptiei preliminare a lucrarilor, verificandu-se:

- concordanta lucrarilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini si caietului de sarcini speciale si a proiectului de executie;
- natura pamantului din corpul drumului.

18.7. Lucrarile nu se vor receptiona daca:

- nu sunt realizate cotele si dimensiunile prevazute in proiect;
- nu este realizat gradul de compactare atat la nivelul patului drumului cat si pe fiecare strat in parte (atestat de procesele verbale de receptie pe faze);
- lucrarile de scurgerea apelor sunt necorespunzatoare;
- nu s-au respectat plantele transversale si suprafatarea platformei;
- se observa fenomene de instabilitate, inceputuri de crapaturi in corpul terasamentelor, ravinari ale taluzurilor, etc.;
- nu este asigurata capacitatea portanta la nivelul patului drumului.
- Defectiunile se vor consemna in procesul verbal incheiat, in care se va stabili si modul si termenele de remediere.

4.14 RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia preliminara se face la terminarea lucrarilor, pentru intreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HGR 273/94

4.15 RECEPTIA FINALA

La receptia finala a lucrarii se va consemna modul in care s-au comportat terasamentele si daca acestea au fost intretinute corespunzator in perioada de garantie a intregii lucrari, in conditiile respectarii prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.



B. CAIET DE SARCINI - LUCRARI DE BETON SI BETON ARMAT

1 ARMATURI

1.1 ASPECTE GENERALE

Produsele pentru armătura nepretensionată, care fac obiectul prezentului caiet de sarcini, sunt produsele din oțel, neted, profilat sau amprentat, livrate ca atare sau sub formă de plase sau carcase sudate, uzinate.

Produsele din oțel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie identificabile în ceea ce privește tipul și clasa produsului, asigurându-se trasabilitatea lor începând de la producător și până la punerea în operă.

1.2 STANDARDE ȘI NORMATIVE

Otelurile pentru beton armat trebuie să se conformeze "Specificatii tehnice privind cerințe și criterii de performanță pentru otelurile utilizate în structuri din beton" și să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în ST 009-2011, iar utilizarea lor trebuie să se conformeze prevederilor aplicabile din standardele seria SR EN 1992, SR EN 1994, SR EN 1996, SR EN 1998, împreună cu anexele naționale ale acestora.

1.3 MATERIALE

Tipurile de armături utilizate curent sunt:

S500 - clasa ductilitate C (produs comercial: BST500s clasa C de ductilitate) - oțel beton cu rezistențe superioare, având profil periodic, pentru armăturile de rezistență ale elementelor structurale din beton armat.

În cazul folosirii otelurilor din import este obligatorie existența certificatului de calitate emis de unitatea care a importat otelul sau cea care asigură desfășurarea acestora. În certificatul de calitate se va menționa tipul corespunzător de otel, echivalarea fiind făcută prin luarea în considerare a tuturor parametrilor de calitate. În cazul în care există dubiu asupra modului în care s-a efectuat echivalarea, executantul va putea utiliza otelul respectiv numai pe baza rezultatelor încercărilor de laborator și împreună cu acordul scris al "Proiectantului".

1.4 TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA

Barele de armatură, plasele sudate și carcassele prefabricate de armatură vor fi transportate și depozitate astfel încât să nu sufere deteriorări sau să prezinte substanțe ce pot afecta armatură sau/si betonul sau aderența beton-armatură. Otelurile pentru armături să fie depozitate separat pe tipuri și diametre, în spații amenajate și dotate corespunzător astfel încât să se asigure:

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



1.5 CONDITII DE EXECUTIE

1.5.1 LIVRAREA SI MARCAREA

Livrarea otelului beton se va face conform prevederilor in vigoare si insotita de certificatul de calitate. In cazurile in care livrarea se face de catre o baza de aprovizionare, aceasta este obligata sa transmita certificate de garantie corespunzatoare loturilor pe care le livreaza. Documentele ce insotesc livrarea otelului beton de la producator trebuie sa contina urmatoarele informatii:

- numele și adresa producătorului;
- numărul certificatului de conformitate, atașat;
- referințe la caracteristicile produsului;
- numărul standardului de produs;
- tipul și clasa produsului;
- dimensiunea;
- limita de curgere;
- rezistența la rupere;
- alungirea la forța maximă și la rupere;
- conținutul de carbon echivalent pe oțel lichid;
- date de identificare a șarjei/lotului/colacului sau legăturii;

Fiecare colac sau legatura de bare sau plase sudate va purta o eticheta, bine legata care va contine:

- denumirea producătorului;
- tipul și clasa produsului;
- numărul lotului și al colacului/legăturii;
- marcajul de conformitate;
- stampila controlului de calitate;

Otelul livrat de intermediari va fi insotit de un certificat privind calitatea produselor care va contine toate datele din documentele de calitate eliberate de producatorul otelului beton.

Cerinte tehnice specifice armaturilor de tip plase sudate

Teste de laborator specifice acestor tipuri de armături vor fi executate în conformitate cu prevederile SR 438-3:2012.

Plasele sudate acoperite de rugină vor fi curățate, se va îndepărta stratul de oxid de fier cu perii de sârmă.

După îndepărtarea stratului de rugină, descreșterea secțiunii armăturii rezultată trebuie să nu depășească toleranțele prevăzute în standarde.

1.5.2 TAIEREA SI FASONAREA ARMATURILOR

Fasonarea barelor, confectionarea si montarea carcaselor de armatura se va face in stricta conformitate cu prevederile proiectului si cu respectarea prevederilor de alcatuire pentru elementele din beton armat prevazute in SR EN 1992-1-1:2004.

Inainte de a se trece la fasonarea armaturilor, Executantul va analiza prevederile proiectului, tinand seama de posibilitatile practice de montare si fixare a barelor, precum si de aspectele tehnologice de betonare si compactare.

Armaturile care se fasoneaza trebuie sa fie curate si drepte. In acest scop se vor indeparta:



eventualele impuritati de pe suprafata barelor;

rugina prin frecare cu perii de sarma, in special in zonele in care barele urmeaza a fi innadite prin sudura.

Dupa indepartarea ruginei, reducerea dimensiunilor sectiunii barei nu trebuie sa depaseasca abaterile limita la diametru prevazute in standardele de produs.

Otelul beton livrat in colaci sau bare indoite trebuie sa fie indreptat inainte de a se proceda la taiere si fasonare, fara a se deteriora insa profilul. La intiderea cu troliul, lungirea maxima nu va depasi 1 mm/m.

Barele taiate si fasonate vor fi depozitate in pachete etichetate, in asa fel incat sa se evite confundarea lor si sa se asigure pastrarea formei si curateniei lor pana in momentul montarii. In cazul in care, datorita conditiilor locale, poate fi favorizata corodarea otelului, se recomanda montarea si betonarea armaturilor in maximum 15 zile de la fasonare.

Armaturile se vor termina cu sau fara ciocuri, conform prevederilor din proiect. In cazul armaturilor netede OB37, avand dimaterul "d", ciocul se indoaie la 180°, cu raza interioara de minim "1,25 d" si portiunea dreapta de capat, de regula minim "5 d". In cazul armaturilor cu profil periodic, ciocul se indoaie la 90° 135° cu utilizand diametrele dornurilor prevazute in SR EN 1992-1-1-2004 . Indoirea barelor inclinate, a celor de trecere din stalpi in grinzi sau a celor trecute peste coltul unui cadru se va face dupa un arc de cerc de cel putin "10d". Capetele barelor inclinate trebuie sa aiba o portiune dreapta cu lungimea de cel putin "20d" in zonele intinse si cel putin "10d" in zonele comprimate. In cazul etrierilor care se indoaie dupa un unghi drept, raza cercului de indoire va fi minim de "2.5d" pentru barele cu Ø<16mm si, respectiv „3.5d” pentru barele cu Ø>16mm. Barele etrierilor se inchid cu ciocuri la 135°, avand lungimea ciocului de cel putin "10d" sau 10 cm, unde "d" este diametrul bazei etrierului.

Fasonarea ciocurilor si indoirea armaturilor se va realiza cu o miscare lenta, fara socuri. La masinile de indoire nu se admite curbarea barelor din oteluri cu profil periodic la viteza mare a masinii, cand aceasta are doua viteze. Se interzice fasonarea armaturilor la temperaturi sub -10°C. Barele cu profil periodic avand diametrul mai mare de 25 mm se vor fasona la cald.

Recomandari privind fasonarea barelor, montarea si legarea armaturilor sunt precizate la punctul 8.1 al Codului NE-012-2-2010.

Armatura trebuie taiata, indoita, manipulata astfel incat sa se evite:

deteriorarea mecanica (de ex. crestaturi, loviri);

ruperi ale sudurilor in carcase sau plase sudate;

contactul cu substante care pot afecta proprietatile de aderenta sau pot produce procese de coroziune.

Incarcarile sau determinarile specifice plaselor sudate, inclusiv verificarea calitatii sudurii nodurilor se va efectua conform SR 438-3:2012.

1.5.3 MONTAREA ARMATURILOR

Montarea armaturilor poate sa inceapa numai dupa receptionarea calitativa a cofrajelor si acceptarea de catre Reprezentantul Beneficiarului a procedurii de betonare in cazul elementelor sau partilor din structura al caror volum depaseste 100 mc si este necesar sa fie prevazute rosturi de turnare.

La montarea armaturilor se vor adopta masuri pentru asigurarea bunei desfasurari a turnarii si compactarii betonului prin:

crearea unor spatii libere intre armaturile de la partea superioara, care sa permita patrunderea libera a betonului sau a furtunelor prin care se descarca betonul, la intervale de max. 3 m;

crearea spatiilor necesare patrunderii vibratorului, de minim 2,5 ori diametrul si la intervalul maxim de 5 ori grosimea elementului, uzual diametrele vibratoarelor fiind de 38 sau 58 mm.



In cazul in care nu sunt asigurate conditiile de mai sus:

se va monta sau incheia partial armatura superioara, urmand a se completa inainte de ultima etapa de betonare;

se va solicita, daca este cazul, reexaminarea dispozitiilor de armare prevazute in proiect.

Armaturile vor fi montate in pozitia prevazuta in proiect, luandu-se masuri care sa asigure mentinerea acestora in timpul turnarii betonului (distantieri, agrafe, capre, etc.). In acest sens se vor prevedea:

cel putin patru distantieri la fiecare m² de placa sau perete structural;

cel putin un distantier la fiecare metri liniari de grinda sau stalp (pentru $\phi > 12$ mm), si cel putin doi distantieri la fiecare metri liniari de grinda sau stalp (pentru $\phi < 12$ mm);

cel putin un distantier intre randurile de armaturi in fiecare doi metri liniari de grinda in zona cu armatura pe doua sau mai multe randuri.

Distantierii pot fi confectionati din mortar de ciment in forma de prisme prevazute cu cate o sarma pentru a fi legate de armaturi, sau confectionati din masa plastica. Este interzisa folosirea ca distantiere a cupoanelor din otel-beton, cu exceptia distantierilor intre randuri de armatura pe doua sau mai multe randuri, la grinzi. Pentru mentinerea in pozitie a armaturilor de la partea superioara a Plăcilor se vor folosi capre din otel-beton sprijinite pe armatura inferioara sau pe distantieri si dispuse intre ele la distanta de maximum un metru (1 buc/m²) in camp, respectiv la 50 cm (4 buc/m²) in zonele in consola. In cazul armaturilor cu diametru mai mare de 14 mm se admite depasirea distantelor mentionate, dar astfel incat sa se asigure pastrarea pozitiei armaturii. In asemenea situatii, caprele pot fi inlocuite cu bare sudate de armatura inferioara si respectiv superioara.

Praznurile si piesele metalice inglobate vor fi fixate prin punct de sudura sau legaturi cu sarma de armatura elementului, sau vor fi fixate de cofraj, astfel incat sa se asigure mentinerea pozitiei lor in timpul turnarii betonului.

Se recomanda ca, atunci cand se dispune de mijloace mecanice de ridicare si montaj, armatura sa se monteze sub forma de carcase preasamblate, de preferinta sudate prin puncte.

Inainte ca betonul sa fie turnat, armatura trebuie sa nu prezinte noroi, ulei, vopsea, agenti de intarziere si antiaderent, trebuie indepartata rugina, zgura, zapada, gheata, grasime sau orice alta substanta care poate avea efecte chimice adverse asupra otelului sau betonului, sau reduce legatura dintre otel si beton.

1.5.4 LEGAREA ARMATURILOR

Barele de armatura trebuie sa fie legate intre ele, la incrucisari, prin legaturi de sarma neagra sau prin sudura electrica prin puncte. Cand legarea se face cu sarma, se vor utiliza doua fire de sarma de 1 - 1,5 mm diametru.

Retelele de armaturi din plăci si diafragme vor avea legate in mod obligatoriu doua randuri de incrucisari marginale pe intreg conturul. Restul incrucisarilor, din mijlocul retelelor, vor fi legate in sah. Retelele din plăcile curbe se vor lega in toate punctele de incrucisare.

La grinzi si stalpi vor fi legate toate incrucisarile barelor armaturii cu colturile etrierilor sau cu ciocurile agrafelor. Restul incrucisarilor acestor bare cu portiunile drepte ale etrierilor pot fi legate numai in sah, din doua in doua bare.

Barele inclinate vor fi legate, in mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se incruciseaza.

1.5.5 INNADIREA BARELOR

Innadierea barelor se face in conformitate cu prevederile proiectului prin suprapunere (de regula), sau suprapunere si sudura, respectand reglementarile din SR EN 1992-1-1:2004.



Innadirile prin sudura a barelor se realizeaza prin sudarea manuala cu arcul electric, prin suprapunere sau cu eclise, cu respectarea modului de executie, a lungimilor minime necesare ale cordonului de sudura si controlului calitatii conform prescriptiilor tehnice specifice.(C28-83 si C150-84).

Nu se permite folosirea sudurii la innadirea armaturilor din oteluri ale caror calitati au fost imbunatatite pe cale mecanica (sarma trasa). Aceasta interdictie nu se refera si la sudurile prin puncte de la nodurile plaselor sudate executate industrial.

1.5.6 TOLERANTE ADMISIBILE

Tolerantele admise la petrecerea armaturilor sunt mentionate la punctul 8.3.9 si in anexele C si D ale normativului NE-012-2-2010.

1.5.7 STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON

Pentru asigurarea durabilitatii elementelor structurii prin protectia armaturii contra coroziunii si buna conclucrare cu betonul este necesar ca la elementele din beton armat sa se realizeze un strat de acoperire a armaturilor avand grosimea corespunzatoare prevederilor din SR EN 1992-1-1-2004 capitolul (pentru medii considerate fara agresivitate chimica) si respectand prevederile din NE-012-1-2007 (pentru medii cu agresivitate chimica).

Pentru asigurarea stratului de acoperire proiectat se dispun corespunzator distantieri din materiale plastice sau mortar. Este interzisa utilizarea distantierilor din cupoane metalice sau lemn.

Din punctul de vedere al conditiilor de expunere la actiunea intemperiiilor si umiditatii ridicate, elementele situate in spatii inchise si cele in contact cu exteriorul (la fatade) dar protejate prin tencuire sau alt strat de protectie echivalent se incadreaza in categoria I. Pentru elementele executate monolit pe santier si incadrate in categoria I, grosimea minima a stratului de acoperire cu beton a armaturilor este de:

- pentru plăci sau nervuri dese cu latime <150 mm ale planseelor: 10 mm, dar respectand conditia de a fi cel putin egala cu 1.2 diametrul barelor de pe primul rand;
- pentru pereti structurali: 15 mm, dar respectand conditia de a fi cel putin egala cu 1.2 diametrul barelor de pe primul rand;
- pentru grinzi, stalpi, bulbi ai peretilor structurali: 25mm;
- pentru fundatii: 35 mm pe fata care vine in contact cu betonul de egalizare, sau pentru fetele turnate in cofraj (de ex. grinzi de fundare).- categoria III: 45 mm pe fata care vine in contact direct cu pamantul.(categoria IV).

In cazul betoanelor de clasa < C16/20 valorile de mai sus se sporesc cu 5 mm pentru categoriile de expunere II, III, IV.

Grosimea minima a stratului de acoperire a armaturilor longitudinale trebuie sa respecte valorile anterioare, dar sa fie cel putin egala cu 1.2x diametrul barei de armatura longitudinala. Grosimea maxima a stratului de acoperire a armaturilor longitudinale se limiteaza la 50 mm. Grosimea stratului de acoperire a armaturilor longitudinale trebuie sa fie de regula multiplu de 5mm, si se obtine prin rotunjirea in plus sau cu cel mult 2 mm in minus a valorilor determinate conform conditiilor specificate anterior.

1.5.8 INLOCUIREA ARMATURILOR PREVAZUTE IN PROIECT

In cazul in care nu se dispune de sortimentul si diametrele prevazute in proiect, se poate proceda la inlocuirea acestora numai cu avizul "Proiectantului". Inlocuirea armaturilor prevazute in proiect se va inscrie pe planurile de executie care se depun la Cartea constructiei si va fi vizata de „Proiectantul” care are in subordine lucrarea.



1.5.9 INNADIREA PRIN SUDARE ALE BARELOR

Innadirile prin sudare ale barelor vor indeplini conditiile din SR 438-3:2012 si SR 438-2:2012 cu privire la valorile minime ale limitei de curgere si ale rezistentei la rupere; limita de curgere a innadirii sudate se considera incarcarea la care epruveta prezinta o deformatie remanenta mai mica sau cel mult egala cu 0.2% (determinata conf. Tabel 11, pct.2 – din C 28/83).

Sudarea se va putea efectua numai pentru temperaturi mai mari de 0°C. Pentru temperaturi cuprinse intre -15 ...0° C sunt permise innadirile cu sudura numai in spatii protejate si cu o preincalzire la limita superioara (300° C). Deasemenea, in acest caz, se va lucra numai pe baza dispozitiei speciale a responsabilului tehnic de executie cu sudura. Temperatura de preincalzire se va determina cu creioane termoindicatoare sau pe baza indicatiilor din tabelul I.6. – C28-83. Preincalzirea barelor se va executa cu flacara oxiacetilenica sau cu alte surse termice. In caz de vant puternic, ceata sau ploaie, se vor proteja punctele de lucru unde se executa sudurile. Dupa terminarea sudarii, la temperaturi exterioare mai mici de +5°C, sau la vant puternic si umiditate ridicata, innadirea sudata se va impacheta in materiale termoizolante uscate, protejate impotriva umezelii, pentru asigurarea unei raciri lente.

Capetele barelor care urmeaza a fi sudate se vor taia manual, cu mijloace mecanice, sau cu flacara, urmata de o curatire mecanica suplimentara a fetei prelucrate. Capetele barelor care sudeaza se vor curata cu peria de sarma pana la obtinerea unui luciu metalic pe lungimea innadirii prin sudare, precum si pe suprafetele transversale ale capetelor ce se sudeaza.

Maschine si agregatele de sudare vor fi manipulate, intretinute si verificate de personal calificat, controlandu-se buna functionare a echipamentelor pentru reglarea parametrilor de sudare; de asemenea se vor verifica maschine si agregatele noi, puse in functiune. Se va urmări permanent, prin montarea unui voltmetru, variatia tensiunii din reseaua de alimentare a masinilor sau agregatelor de sudare si se va interzice sudarea in perioadele in care se constata o variatie a tensiunii mai mari de 10% fata de tensiunea nominala, luandu-se masuri pentru inlaturarea acestor variatii. Agregatele de curent continuu vor indeplini conditiile din normele de fabricatie, avand puterea nominala indicata si dispozitive de reglare fina a curentului de sudare.

1.5.10 CONTROLUL CALITATII

Armaturile vor fi verificate conform "Specificatii tehnice privind cerinte si criterii de performanta pentru otelurile utilizate in constructii". Pentru fiecare cantitate si sortiment aprovizionat, operatia de control se realizeaza conform prevederilor din capitolul al Codului NE 012-2/2012, si anume:

- examinarea existentei si continutului documentelor de certificare a calitatii si compararea datelor inscrise in certificat cu cerintele reglementate pentru produs;
- examinarea aspectului;
- verificarea prin indoire la rece;
- verificarea caracteristicilor mecanice (rezistenta la rupere, limita de curgere, alungirea la rupere).

Toate verificările, cu rezultatele obținute și observațiile făcute cu aceste ocazii, se vor trece în procese verbale de lucrări ascunse.

1.5.11 CONTROLUL CALITATII MONTARII ARMATURILOR

La terminarea montarii armaturilor se va verifica:

- Numarul, diametrul si pozitia armaturilor, in diferite sectiuni transversale ale elementelor structurii;
- Distanța dintre etrieri, diametrul acestora si modul lor de fixare;



Lungimea portiunilor de bare care depasesc reazemele sau care urmeaza a fi inglobate in elemente ce se toarna ulterior;

Pozitia innadirilor si lungimile de petrecere a barelor;

Calitatea sudurilor;

Numarul si calitatea legaturilor dintre bare;

Dispozitivele de mentinere a pozitiei armaturilor in cursul betonarii;

Modul de asigurare al grosimii stratului de acoperire cu beton si dimensiunile acestuia;

Pozitia, modul de fixare si dimensiunile pieselor inglobate.

Innadirile sudate vor fi executate numai de catre sudori care au sustinut examenul practic si teoretic conform normelor in vigoare si care s-au specializat si au fost examinati conform prevederilor din cap. 12 al Normativului C 28-83. Innadirile sudate se vor poansona si verifica prin probe distructive, executate intercalat de acelasi sudor si in aceleasi conditii cu sudurile din opera, in proportie de 3% din numarul total al innadirilor.

Alte prevederile privind tehnologia de executie a sudarii manuale cu arc electric prin suprapunere si cu eclise sunt cuprinse in Anexa I.3. a Normativului C 28-83.

Verificarea si receptionarea loturilor de armaturi sudate se face conform capitolului 10 al Normativului C 28-83.

Prevederile privind tehnica securitatii muncii la executarea sudurilor sunt cuprinse in cap.11 al Normativului C 28-83.

2 COFRAJE SI SUSTINERI

2.1 ASPECTE GENERALE

Cofrajele si sustinerile lor trebuie sa fie astfel alcatuite si montate incat sa indeplineasca urmatoarele conditii:

sa asigure obtinerea formei, dimensiunilor si gradului de finisare, prevazute in proiect pentru elementele ce urmeaza a fi executate respectandu-se inscrierea in abaterile admisibile precizate in capitolul 7 din Codul NE 012-2/2012.

sa fie etanse astfel incat sa nu permita pierderea laptelui de ciment.

sa fie stabile si rezistente sub actiunea incarcarilor care pot apare in procesul de executie.

sa fie suficient de rigide pentru a asigura satisfacerea tolerantelor pentru structura si a nu afecta capacitatea sa portanta.

sa fie astfel dispuse incat sa fie posibila amplasarea corecta a armaturii, cat si realizarea unei compactari corespunzatoare a betonului.

sa respecte reglementarile tehnice in vigoare. Supravegherea si controlul vor asigura realizarea cofrajelor in conformitate cu planurile de executie si reglementarile tehnice specifice.

sa asigure ordinea de montare si demontare stabilita fara a se degrada elementele de beton cofrate sau componentele cofrajelor si sustinerilor.

sa permita la decofrare o desfacere facila, o preluare treptata a incarcarii de catre elementele care se decofreaza, fara deteriorarea sau lovirea betonului.



2.1.1 TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA

Manipularea, transportul si depozitarea cofrajelor se va face astfel incat sa se evite deformarea si degradarea lor (umezire, murdarire, putrezire, ruginire, etc.).

Este interzisa depozitarea cofrajelor direct pe pamant sau depozitarea altor materiale pe stivele de panouri de cofraje.

2.1.2 ECHIPAMENTE

Nu este cazul.

2.1.3 CONDITII DE EXECUTIE

Suprafata interioara a cofrajului trebuie sa fie curata. Substantele de ungere a cofrajului (agentii de decofrare) trebuie aplicate in straturi uniforme pe suprafata interioara a cofrajului, iar betonul trebuie turnat cat timp acesti agenti sunt eficienti. Agentii de decofrare nu trebuie sa pateze betonul, sa afecteze durabilitatea betonului, sau sa corodeze cofrajul, sa se aplice usor, sa-si pastreze proprietatile neschimbate in conditiile climatice si dinamice de executie a lucrarilor. Alegerea agentilor de decofrare se va face pe baza reglementarilor tehnice sau agrementelor.

Cofrajele se pot confectiona din: lemn sau produse pe baza de lemn, metal sau produse din material plastic. Materialele utilizate trebuie sa corespunda reglementarilor specifice in vigoare. Detaliile de alcatuire a cofrajelor se vor elabora de catre Executant in cadrul proiectului tehnologic de executie sau de catre un institut specializat.

Cofrajele, sustinerile si piesele de fixare se vor dimensiona tinand seama de precizarile date in "Ghidul pentru proiectare si utilizarea cofrajelor".

Inainte de inceperea operatiei de montare a cofrajelor se vor curati si pregati suprafetele care vor veni in contact cu betonul ce urmeaza a se turna si se va verifica si corecta pozitia armaturilor.

Montarea cofrajelor va cuprinde urmatoarele etape:

- trasarea pozitiei cofrajelor;
- asamblarea si sustinerea provizorie a panourilor;
- incheierea, legarea si sprijinirea definitiva a cofrajelor.

In cazurile in care elementele de sustinere a cofrajelor reazema pe teren se va asigura repartizarea solicitarilor tinand seama de gradul de compactare si de posibilitatile de inmuiere, astfel incat sa se evite producerea tasarilor. In cazurile in care terenul este inghetat sau expus inghetului rezemarea sustinerilor se va face astfel incat sa se evite deplasarea acestora in functie de conditiile de temperatura.

2.1.4 DECOFRAREA

Elementele de constructii pot fi decofrate atunci cand betonul a atins o anumita rezistenta. Trebuie avute in vedere conditiile speciale ale decofrarii elementelor din beton care au fost supuse inghetului in faza intaririi (pentru betonul neprotejat).

Elementele de constructii pot fi decofrate in momentul in care betonul are suficienta rezistenta pentru a putea prelua integral sau partial, dupa caz, sarcinile pentru care au fost proiectate. Trebuie acordata atentie deosebita elementelor de constructie care dupa decofrare suporta aproape intreaga sarcina prevazuta in calcul.

Se recomanda urmatoarele valori ale rezistentei la care se poate decofra:

- partile laterale ale cofrajelor se pot indeparta dupa ce betonul a atins o rezistenta de minimum 2.5 N/mm^2 , astfel incat fetele si muchiile elementelor sa nu fie deteriorate



(orientativ 2 zile pentru o temperatura de +5°C si respectiv o zi pentru o temperatura de +15°C).

cofrajele fetelor inferioare la Plăci si grinzi, se vor indeparta mentinand sau remontand popii de siguranta, atunci cand rezistenta betonului a atins fata de clasa 70% pentru elementele cu deschideri de max. 6 m. Si 85% pentru elementele cu deschideri mai mari de 6 m.

popii de siguranta se vor indeparta atunci cand rezistenta betonului a atins fata de clasa urmatoarele procente:

- 95% pentru elementele cu deschideri de max. 6 m;
- 112% pentru elementele cu deschideri de 6 – 12 m;
- 115% pentru elementele cu deschideri mai mari de 12 m.

Stabilirea rezistentelor la care au ajuns partile de constructie in vederea decofrarii se face prin incercarea epruvetelor de control pe faze, confectionate in acest scop si pastrate in conditii similare elementelor in cauza. In cazul in care exista dubii cu privire la rezultatele incercarilor pe epruvete se recomanda incercari nedistructive.

Viteza de dezvoltare a rezistentei betonului:

	Raport A/C	Clasa cimentului
Rapida	< 0.5	42.5 R – 52.5 R
Medie	0.5 ... 0.6	42.5 R
	< 0.5	32.5 R – 42.5 R
Lenta	Restul cazurilor	Restul cazurilor

Recomandari pentru termene minime de decofrare ale fetelor laterale:

Viteza de dezvoltarea a rezistentei betonului	Termenul de decofrare (in zile) la temperatura mediului (°C)		
	+ 5°C	+ 10°C	+ 15°C
lenta	2 zile	1 1/2 zile	1 zi
Medie	2 zile	1 zi	1 zi

Recomandari pentru termene minime de decofrare ale fetelor inferioare cu mentinerea popilor de siguranta:

Conditii tehnologice	Termenul de la turnare (in zile)		
Viteza de dezvoltarea a rezistentei betonului	lenta		medie
Temperatura mediului (°C.)	+5	+10	+15
Grinzi cu deschiderea de max. 6.00m	6	5	4
Grinzi cu deschiderea >6.00m	10	8	6

Recomandari pentru termene minime pentru indepartarea popilor de siguranta:

Conditii tehnologice	Termenul de la turnare (in zile)		
Viteza de intarire a betonului	lenta		medie
Temperatura mediului (°C.)	+5	+10	+15
Grinzi cu deschiderea de max. 6.00m	18	14	9
Grinzi cu deschiderea de 6.00 to 12.00m	21	18	12
Grinzi cu deschiderea >12.00m	36	28	18



Observatii:

Termenele din tabelele anterioare sunt orientative, decofrarea urmand a se face pe baza procedurilor de executie in momentul in care elementele au atins rezistentele minime indicate in NE 012-2/2012.

Daca in timpul intaririi betonului temperatura se situeaza sub +5 °C atunci se recomanda ca durata minima de decofrare sa se prelungeasca cu aproximativ durata inghetului.

In cursul operatiei de decofrare se vor respecta urmatoarele reguli:

Desfășurarea operatiei va fi supravegheată direct de către Executant și în prezența reprezentantului Beneficiarului. Reprezentantul Beneficiarului va fi instiintat inainte de decofrare. In cazul in care se constata defecte de turnare (goluri, zone segregate, etc.), care pot afecta stabilitatea constructiei decofrate, se va sista demontarea elementelor de sustinere pana la aplicarea masurilor de remediere sau consolidare;

Sustinerile cofrajelor se vor desface incepand din zona centrala a deschiderii elementelor si continuand simetric catre reazeme;

Slabirea pieselor de descintrare (pene, vinciuri, etc.) se va face treptat, fara socuri;

Decofrarea se va face astfel incat sa se evite preluarea brusca a incarcrilor de catre elementele ce se decofreaza, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajelor si sustinerilor.

In cazul constructiilor etajate avand deschideri mai mari de 3 m, la decofrare se vor lasa popi de siguranta. Amplasarea lor se recomanda a se stabili astfel:

La grinzi avand pana la 6 m deschidere se lasa un pop de siguranta la mijlocul acestora; la deschideri mai mari numarul lor se va spori astfel incat distanta intre popi sau de la popi la reazeme sa nu depaseasca 3 m;

La Plăci se va lasa cel puțin un pop de siguranta la mijlocul lor si cel puțin 1 pop la 12 m² de placa; Intre diferitele etaje popii de siguranta se vor aseza pe cat posibil unul sub altul.

Nu este permisa indepartarea popilor de siguranta ai unui planseu aflat imediat sub altul care se cofreaza sau se betoneaza.

In termen de maximum 24 ore de la decofrarea oricarei parti de constructie se va proceda, de catre Executant si Reprezentantul Beneficiarului, la o examinare amanuntita a tuturor elementelor de rezistenta ale structurii, incheindu-se un proces verbal in care se vor consemna calitatea lucrarilor, precum si eventualele defecte constatate. Se interzice efectuarea de remedieri, inainte de aceasta examinare. In cazul constatarii unor defecte remedierea acestora se va face numai cu instiintarea si acordul "Proiectantului", conform prevederilor din instructiunile tehnice C 149-87.

• **RECEPTIA LUCRARILOR DE DECOFRARE**

In vederea asigurarii unei executii corecte a cofrajelor se vor efectua verificari etapizate, astfel:

preliminar, controlandu-se lucrarile pregatitoare si elementele sau subansamblurile de cofraje si sustineri;

in cursul executiei, verificandu-se pozitionarea in raport cu trasarea si modul de fixare a elementelor;

final, receptia cofrajelor si consemnarea constatarilor intr-un "registru de procese verbale pentru verificarea calitatii lucrarilor ce devin ascunse", tinand seama de prevederile din NE 012-2/2012.

In cazul cofrajelor care se inchid dupa montarea armaturilor se va redacta un proces verbal de receptie calitativa comun pentru cofraje si armaturi.

La terminarea executarii cofrajelor se va verifica:



alcatuirea elementelor de sustinere si sprijinire;
incheierea corecta a elementelor cofrajelor si asigurarea etanseitatii acestora;
dimensiunile interioare ale cofrajelor, in raport cu cele ale elementelor, care urmeaza a se betona;
pozitia cofrajelor, in raport cu cea a elementelor corespunzatoare situate la nivelele inferioare;
pozitia golurilor.

3 BETONUL

3.1 ASPECTE GENERALE

Punerea în operă a betonului va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru, care are următoarele obligații:

să aprobe începerea turnării betonului pe baza verificării directe a următoarelor:

- starea cofrajelor și/sau a gropilor sau terasamentelor în care se toarne betonul;
- starea armăturii;
- starea pieselor de trecere etanse montate pentru realizarea instalațiilor mecanice;
- starea rosturilor de turnare, dacă este cazul;

să verifice comanda pentru beton (la furnizori externi sau la stația proprie de preparare);

să verifice faptul că sunt asigurate condițiile corespunzătoare pentru transportul betonului la locul de punere în operă, precum și mijloacele, facilitățile și personalul pentru punerea în operă a betonului, inclusiv cele necesare în caz de situații neprevăzute;

să cunoască și să supravegheze modul de turnare și compactare a betonului (cu respectarea prevederilor privind rosturile de turnare), precum și prelevarea de probe pentru încercările pe beton proaspăt și beton întărit, cu întocmirea unei proceduri de punere în operă, dacă este cazul;

Sunt necesare măsuri speciale, determinate de temperatura mediului ambiant în timpul turnării și întăririi betonului, astfel:

în general se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între 5°C și 30°C;

în condițiile în care temperatura mediului în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire scade sub 5°C, se aplică prevederile din NE012-1/2007. Pământul, piatra, susținerile sau elementele structurale în contact cu betonul ce urmează a fi turnat trebuie să aibă o temperatură care să nu provoace înghețarea betonului înainte ca acesta să atingă rezistența necesară pentru a rezista la efectele înghețului;

în cazul în care temperatura mediului depășește 30°C în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire este necesară utilizarea unor aditivi întârzieți de priză eficienți și luarea de măsuri suplimentare (de exemplu: stabilirea de către un laborator autorizat sau acreditarea unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă și tratare a betonului);

Specificarea privind betonul, prevăzută în proiect, pentru comanda la furnizori sau pentru preparare în stații proprii, se face în conformitate cu prevederile NE 012-1, având în vedere și eventuale alte condiții precizate în proiect.

Comanda pentru beton trebuie să fie conformă cu prevederile aplicabile din NE 012-1/2007.



Este obligatorie verificarea betonului la locul de turnare, pe probe.

Epruvetele confecționate vor fi păstrate astfel:

- epruvetele pentru verificarea clasei betonului pus în operă se păstrează în condițiile prevăzute în SR EN 12390-2;

- epruvetele de control pentru verificarea rezistențelor la compresiune la termene intermediare se păstrează în condiții similare betonului pus în operă;

- epruvetele pentru determinarea altor caracteristici ale betonului, dacă este cazul, se păstrează în condițiile prevăzute în standardele de încercare aplicabile;

Pentru betoanele puse în operă, pentru fiecare construcție, trebuie ținută, la zi, condica de betoane, care trebuie să cuprindă cel puțin următoarele:

- datele privind bonurile de livrare sau documentele echivalente în cazul producerii betonului de către constructor;

- locul unde a fost pus betonul în operă în lucrare;

- ora începerii și terminării turnării betonului;

- temperatura betonului proaspăt;

- probele de beton prelevate și epruvetele turnate, modul de identificare a acestora și rezultatele obținute la încercarea lor;

- măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt turnat;

- eventualele evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii etc);

- temperatura mediului ambiant;

- personalul care a supravegheat turnarea și compactarea betonului;

Datele din condica de betoane trebuie să asigure trasabilitatea betonului, de la prepararea acestuia și până la punerea în operă.

Lucrarile de construcții pentru fundații, infrastructura, suprastructuri din beton armat sau precomprimat trebuie să fie în concordanță cu specificațiile acestui capitol, și cu specificațiile cuprinse în codurile NE 012-1/2007, respectiv NE 012-2/2012.

Compoziția unui beton trebuie să asigure cerințele privind rezistența și durabilitatea acestuia conform NE 012-2/2012.

Cerințele pentru asigurarea rezistenței prescrise sunt date prin:

- Relația între raportul apă / ciment (A/C) și rezistența la compresiune a betonului, relație determinată pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate și pentru o vârstă dată a betonului.

- Clasele de rezistență și rezistențele caracteristice determinate pe epruvetă cilindru sau cub, conform NE 012-1/2007.

Cerințele pentru durabilitatea betonului sunt exprimate pe baza unor reguli care privesc compoziția betonului și alegerea materialelor.

Astfel, în funcție de clasă de expunere (în mediu uscat, umed, umed cu îngheț și agenți de dezghețare, mediu marin sau mediu chimic agresiv) cerințele privind compoziția și parametri betonului sunt indicate în Normativul NE 012-1/2007.

Pentru expunerea structurii la medii mai severe raportul apă / ciment (A/C) va fi mai mic.

Pentru a produce un beton durabil care să reziste expunerii condițiilor de mediu inconjurator și care să protejeze armatura împotriva coroziunii trebuie respectate următoarele cerințe:

Selectarea materialelor componente ale betonului astfel încât acestea să nu conțină impurități care pot dauna durabilității sau să producă coroziunea armaturii.

Alegerea compoziției betonului astfel încât betonul:



- sa satisfaca toate criteriile de performanta specificate pentru betonul intarit;
- sa poata fi turnat si compactat pentru a forma o structura compacta pentru protejarea armaturii;
- sa se evite actiunile interne ce dauneaza betonului (ex. reactia alcalii-agregate);
- sa reziste actiunilor externe cum ar fi cele din mediul inconjurator.

Amestecarea, transportul, punerea in opera si compactarea betonului proaspat sa se faca astfel incat materialele componente ale betonului sa fie uniform distribuite in amestec, sa nu segreghe si betonul sa realizeze o structura compacta.

Tratarea corespunzatoare a betonului pentru obtinerea proprietatilor dorite ale betonului si protejarea corespunzatoare a armaturii.

Cerintele de durabilitate necesare protejarii armaturii impotriva coroziunii, precum si pastrarea caracteristicilor betonului la actiunile fizico-chimice in timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate in primul rand de permeabilitatea betonului.

SR EN 206:2014 stabileste nivelele de performanta ale betoanelor functie de gradul lor de impermeabilitate:

Adancimea limita de patrundere a apei (mm)		Presiunea apei (bar)
100 mm	200 mm	
Gradul de impermeabilitate		
P ₄ ¹⁰	P ₄ ²⁰	4
P ₈ ¹⁰	P ₈ ²⁰	8
P ₁₂ ¹⁰	P ₁₂ ²⁰	12

Rezistenta la inghet- dezghet a betonului caracterizata prin gradul de gelivitate functie de numarul de cicluri de inghet- dezghet trebuie sa satisfaca nivelele de performanta indicate in NE 012-1/2007:

Gradul de gelivitate al betonului	Nr. de cicluri inghet- dezghet
G 50	50
G 100	100
G 150	150

3.2 MATERIALE

3.2.1 CIMENT

Pentru realizarea claselor de beton prevazute in proiect se vor utiliza sortimentele de ciment prevazute in NE-012-1-2007.

Caracterizarea tipului de ciment , precum si domeniul si conditiile de utilizare sunt precizate in NE012-1-2007.

Livrare si transport

Cimentul se livreaza in vrac sau ambalat in saci de hartie, insotit de un certificat de calitate. În cazul betoanelor gata preparate livrarea cimentului se va face direct către producătorul de beton. În cazul betoanelor preparate în șantier, livrarea cimentului se va face la depozitul șantierului.

In cazul in care cimentul expedit de furnizor este preluat de o baza de aprovizionare, aceasta este obligata ca la livrarea catre utilizator sa elibereze un certificat de garantie in care se mentioneaza:

- tipul de ciment si fabrica producatoare;
- data sosirii in depozit;



numarul certificatului de calitate eliberat de producator;
numarul avizului de utilizare dat de laborator;
garantarea respectarii conditiilor de depozitare.

Cimentul livrat in vrac se transporta in vagoane cisterna, autocisterna, containere sau vagoane inchise, destinate exclusiv acestui produs.

Transportul cimentului ambalat in saci se face in vagoane inchise sau camioane acoperite.

Depozitare

Depozitarea cimentului se va face numai dupa receptionarea cantitativa si calitativa, inclusiv prin constatarea existentei certificatului de calitate sau de garantie si verificarea capacitatii libere de depozitare in silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau in incaperile special amenajate. Ori de cate ori este posibil, depozitarea cimenturilor primite direct de la producator, se va face dupa verificarea la laborator a caracteristicilor fizice.

Depozitarea cimentului in vrac se va face in celule tip siloz, in care nu au fost depozitate anterior alte materiale.

Depozitarea cimentului ambalat in saci trebuie sa se faca in incaperi inchise. In cazul magaziiilor din lemn, acestea vor avea streasini de max. 50 cm latime, iar pardoseala va fi ridicata cu cel putin 30 cm deasupra nivelului terenului. In cazul in care incaperea de depozitare are pardoseala de beton, sacii vor fi asezati pe scanduri dispuse cu interspatii, pentru a se asigura circulatia aerului la partea interioara a stivei. Sacii vor fi asezati in stive, lasandu-se o distanta libera de 50 cm de la peretii exteriori si pastrand imprejurul lor un spatiu suficient pentru circulatie.

Stivele vor avea marcate data sosirii cimentului, sortimentul si data fabricatiei. Cimentul se va intrebuinta in ordinea datelor de fabricatie. Durata de depozitare nu va depasi 60 de zile de la data expedierii de catre producator pentru cimenturile cu adaosuri si respectiv 30 de zile in cazul cimenturilor fara adaos. Cimentul ramas in depozit peste termenul de garantie sau in conditii improprii nu va putea fi intrebuintat la lucrari de beton si beton armat decat dupa verificarea starii de conservare si a rezistentelor mecanice.

La depozitele intermediare, precum si la depozitele de rezerva ale statiei de betoane se vor marca strict silozurile destinate fiecarui sortiment de ciment ce urmeaza a fi utilizat. Marcarea silozurilor se va face prin inscrierea simbolului standardizat al cimentului cu litere si cifre de minimum 50 cm inaltime.

Cand apare necesara schimbarea sortimentelor de ciment depozitate silozurile in cauza se vor goli complet prin instalatia pneumatica si se vor marca corespunzator noului sortiment ce urmeaza a se depozita. Pe intreaga perioada de exploatare a silozurilor se va tine evidenta loturilor de ciment depozitate in fiecare siloz, prin inregistrarea zilnica a primirilor si livrarilor.

Controlul calitatii cimentului

Verificarea calitatii cimentului se va face:

la aprovizionare, inclusiv prin verificarea certificatului de garantie emis de producator sau de baza de livrare.

inainte de utilizare, de catre un laborator autorizat.

Controlul calitatii cimentului este prezentat in Normativ EN-197/2. In cazul in care loturile sortimentului de ciment aprovizionat nu indeplinesc conditiile de calitate garantate, se va interzice sau sista utilizarea lor.



3.2.2 AGREGATE NATURALE

3.2.2.1 CONDITII TEHNICE

3.2.2.2 DEPOZITARE

3.2.2.3 CONTROLUL CALITARII AGREGATELOR

3.2.3 APA

Apa utilizata la prepararea betoanelor poate sa provina reteaua publica sau alta sursa, dar in acest caz trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in SR EN 1008.

Apa folosita in santier nu va fi contaminate cu detergenti, materii organice, uleiuri, argila, etc.

3.2.4 ADITIVI

Aditivii sunt produse chimice care se adauga in beton in cantitati mai mici sau egale cu 5% substanta uscata fata de masa cimentului.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are ca scop:

- imbunatatirea lucrabilitatii, in cazul elementelor cu armaturi dese, sectiuni subtiri sau a betonului pompat;
- obtinerea de betoane de clasa superioara;
- reglarea procesului de intarire, intarziere sau accelerare, in functie de cerintele tehnologice;
- cresterea rezistentei, durabilitatii si imbunatatirea omogenitatii betonului;
- imbunatatirea impermeabilitatii.

Tipurile de aditivi si conditiile de utilizare sunt indicate in SR EN 934-2. Utilizarea altor tipuri de aditivi sau utilizarea simultana a 2 tipuri de aditivi in cazul in care nu este cunoscuta compatibilitatea lor si efectele secundare asupra betonului, este admisa numai dupa efectuarea de incercari preliminare si avizul unui institut de specialitate. Condițiile de utilizare a aditivilor sunt specificate la pct. 5.2.6 din NE-012-1-2007.

3.2.5 ADAOSURI

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adauga in beton in cantitati de peste 5% substanta uscata fata de masa cimentului, in vederea imbunatatirii caracteristicilor acestuia (lucrabilitate, grad de impermeabilitate, rezistenta la agenti chimici agresivi), sau pentru a realiza proprietati speciale.

Exista doua tipuri de adaosuri:

inerte, inlocuitor partial al partii fine de agregat, caz in care se reduce cu circa 10% cantitatea de nisip 0-3 mm din agregate. folosirea adaosului inert duce la imbunatatirea lucrabilitatii si compactitatii betonului;

active, caz in care se conteaza pe proprietatile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt : zgura granulata de furnal, cenusa, praful de siliciu, etc.

In cazul adaosurilor cu proprietati hidraulice, la calculul raportului apa/ciment (A/C) se ia in considerare cantitatea de adaos din beton ca parte lianta.

Utilizarea adaosurilor se face in conformitate cu reglementarile specifice in vigoare, acordate tehnice sau pe baza unor studii intocmite de laboratoare de specialitate. Adaosurile nu trebuie sa contina substante care sa influenteze negativ proprietatile betonului sau sa provoace corodarea armaturii.



3.3 TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA

Transportul betonului trebuie efectuat luand masurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentilor sau contaminarea betonului. Transportul betonului de la statie se va face numai cu autoagitatoare fiind interzisa folosirea autobasculantelor cu bena amenajata special. Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagoneti, benzi transportoare, jgheaburi sau tomberoane. Mijloacele de transport trebuie sa fie etanse pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Ori de cate ori intervalul de timp pentru descarcarea si reincarcarea cu beton a mijloacelor de transport depasesc o ora, precum si la intreruperea lucrului, acestea vor fi curatate cu jet de apa. In cazul autoagitatoarelor, acestea se vor umple cu cca. 1 m³ de apa, se vor roti cu viteza maxima timp de 5 minute, dupa care se vor goli complet de apa. Evacuarea va respecta cerintele planului de protectiei a mediului.

Se recomanda ca temperatura betonului proaspat la inceperea turnarii sa fie cuprinsa intre 5°C si 30°C. In situatia betoanelor cu temperaturi mai mari de 30°C sunt necesare masuri suplimentare care se vor stabili de catre un institut de specialitate sau un laborator autorizat prin adoptarea unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere in opera si tratare a betonului si folosirea unor aditivi intarzieri eficienti, etc.

3.4 CONDITII DE EXECUTIE

Betonul poate fi realizat pe baza unor compozitii stabilite in doua moduri:

- amestecul de beton proiectat la statie de producator și controlat de un laborator autorizat; supus aprobarii "Proiectantului";
- amestecul de beton prescris (prin caietul de sarcini si/sau de utilizator) și controlat de un laborator autorizat.

3.4.1 AMESTECUL DE BETON PROIECTAT

Alegerea componentilor si stabilirea compozitiei betonului proiectat se face de catre producator pe baza unor amestecuri preliminare stabilite si verificate de catre un laborator autorizat. Compozitia betonului trebuie proiectata avand in vedere prevederile prezentului caiet de sarcini si Codului NE 012-1/2007.

In cazul amestecului de beton proiectat trebuie specificate datele de baza privind compozitia betonului:

- clasa de rezistenta (conf. prevederilor din proiect);
- dimensiunea maxima a granulei agregatelor (conf. prevederilor din prezentul caiet de sarcini);
- consistenta betonului proaspat (conf. prevederilor din prezentul caiet de sarcini);
- raportul A/C maxim (conf. prevederilor din prezentul caiet de sarcini);
- tipul si dozajul minim de ciment (conf. prevederilor din prezentul caiet de sarcini)

3.4.2 AMESTECUL DE BETON PRESCRIS:

În proiect se specifică următoarele date de bază în concordanță cu standardele și reglementările tehnice în vigoare, menționate anterior:

- Dozajul de ciment la m³ de beton / clasa betonului;
- Tipul si clasa cimentului;



Consistenta si raportul A/C ale betonului proaspat;

Tipul de agregate;

Dimensiunea maxima a agregatelor si zona de granulozitate;

Tipul si cantitatea de aditiv sau adaos.

Dozajul minim de ciment pentru betonul simplu si betonul armat, in functie de conditiile de expunere, stabileste conform NE 012-1/2007 . Dozajele minime sunt valabile in cazul folosirii agregatelor de 0 - 31 mm; pentru agregatele de 0 - 16 mm dozajele se sporesc cu 10%.

In cazul folosirii de adaosuri la prepararea betoanelor, sau folosirii de aditivi reducatori de apa, cu avizul unui institut de specialitate și acordul "Proiectantului" se pot adopta dozaje de ciment inferioare celor din tabelul urmator:

Pentru clasa I de expunere (normala):

Beton simplu	Beton armat
150 kg/m ³	250 kg/m ³

Stabilirea tipului de aditiv se face de catre Executant, in urmatoarele cazuri:

Realizarea cerintelor impuse de tehnologii speciale de executie, iar tipul de aditiv nu este prevazut prin proiect;

Executarea lucrarilor in alte conditii decât cele normale (pe timp calduros sau friguros);

Prepararea betonului pe santier, iar prin proiect nu este stabilit tipul de aditiv;

Obtinerea rezistentelor de control pe faze la termene scurte.

Consistenta betonului la locul punerii in opera se stabileste de catre Executant, in conformitate cu prevederile 4.2.1 NE 012-1/2007, astfel incat betonul sa poata fi transportat si pus in opera in conditii optime.

3.4.3 NIVELE DE PERFORMANTA ALE BETONULUI

Pentru betonul proaspat:

Consistenta, ca masura a lucrabilitatii, poate fi determinata conform pct.4.2.1 din NE 012-1/2007 prin urmatoarele metode: tasarea conului, remodelare VE-BE, grad de compactare si raspandire;

Continutul de aer poate fi determinat conform SR EN 12350-7 ci va respecta valorile limita indicate la pct. 5.4.3 din NE 012-1/2007

Pentru betonul intarit:

REZISTENTA LA COMPRESIUNE – Clasa betonului este definita pe baza rezistentei caracteristice fck cil (fck cub) care este rezistenta la compresiune in N/mm² determinata pe cilindrii de 150/300 mm (sau pe cuburi cu latura de 150 mm) la varsta de 28 zile, sub a carei valoare se pot situa statistic cel mult 5% din rezultate.

clasa	C 8/10	C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
fck cil	8	12	16	20	25	30	35	40	45	50
fck cub	10	15	20	25	30	37	45	50	55	60



Pentru a determina clasa betonului SR EN 012-1-2007, se folosesc probe cubice de 150x150x150 mm si probe cilindrice de $\phi 150 \times H300$ mm.

In unele cazuri speciale este necesar sa se determine cresterea rezistentei la perioade stabilite de timp pe probe de dimensiuni similare cu cele folosite la determinarea clasei betonului. Mostrele vor fi pastrate in conditii similare ca cele ale structurii expuse si vor fi testate la perioade prestabilite de timp. Cand nu exista mostre se vor efectua incercari nedistructive pe structura.

Nivelele de performanta ale betonului functie de gradul de permeabilitate si rezistenta la inghet sunt mentionate in NE012-1-2007 si SR 3518:2009.

Rezistenta la compresiune se va determina la 28 de zile in concordanta cu NE-012-1-2007 si clasificata astfel:

Beton usor cu densitate aparenta in conditii uscate (105°C) - 2000 kg/m³ produs folosind agregate poroase;

Beton cu densitate normala (medie si grea), beton usor cu densitate aparenta in conditii uscate (105°C) mai mare de 2000 kg/m³ dar mai mica de 2000 kg/m³;

Beton foarte greu cu densitate aparenta in conditii uscate (105°C) mai mare de 2000 kg/m³.

IMPERMEABILITATEA LA APA – In situatiile in care structurile de beton armat trebuie sa fie etanse la apa, betonul va fi supus unor verificari privind etanseitatea la actiunea apei sub presiune. Verificarea impermeabilitatii la apa se realizeaza pe corpuri de proba in conformitate cu prevederile cuprinse in NE-012-2-2010 – Anexa K

3.5 PREPARAREA BETONULUI

Beton preparat pe santier si beton gata preparat

Personalul implicat in activitatea de productie si control al betonului va avea cunostiintele necesare si va fi atestat intern pentru aceste genuri de activitate. Pentru operatiunile de dozare si amestecare a betonului toate instalatiile si echipamentele trebuie sa asigure prin buna lor functionare cerintele pentru aceste genuri de operatii, conform prevederilor din NE 012-1/2007.

In cazul in care betonul este livrat de la statii, reprezentantul Beneficiarului si Executantul trebuie sa verifice la producator buna functionare a echipamentelor si instalatiilor si de asemenea sa verifice daca in momentul livrarii indeplineste conditiile tehnice cerute si daca bonul de livrare contine toate informatiile necesare. Verificarea efectuata nu trebuie utilizata de statia de betoane ca dovada a controlului calitatii betonului si nu absolve statia de preparare a betoanelor de raspunderea livrarii unui beton conform cerintelor si nici nu va exclude o respingere ulterioara a betonului de catre Executant /reprezentantul Beneficiarului.

Pentru asigurarea nivelului de calitate corespunzator cerintelor, Executantul va colabora cu un laborator autorizat, altul decat cel al statiei de betoane, pentru acest gen de lucrari, care este echipat cu toata aparatura si instalatiile necesare efectuarii unor determinari specifice si controlului calitatii betonului. Daca Executantul apeleaza la un laborator independent, trebuie specificate prin contract toate determinarile necesare asigurarii si controlului calitatii betonului, functie de specificul lucrarii.

Prepararea betonului pentru torcret

Pentru a pregati mixtura de mortar cand se aplica torcretarea se va folosi cimentul Portland sau o compozitie de ciment care satisface cerintele SR 388-95 si SR 1500/1996. Transportul,depozitarea si controlul calitatii cimentului se vor face in conformitate cu Codul de Practica NE 012-1/2007. Mortarul va fi compus dintr-un amestec de ciment de Portland si agregat fin. Componentele mixturii de mortar se vor conforma urmatoarelor cerinte:

Cimentul de Portland: Clasa 32.5 or 42.5;



Agregat fin: se va folosi doar nisip cu o granulometrie de maximum 5 mm. Agregatele vor satisface cerintele SR EN 12620. Continutul amestecului de agregat folosit pentru pregatirea mortarului torcretat va fi de 6-8 %. Cantitatile de ciment folosite pentru prepararea mortarului va fi de 575 kg/m³ pentru cimentul clasa 32.5 si 500 kg/m³ pentru cimentul de clasă 42.5.

Apa: Apa folosita la prepararea mortarului va fi potabila si va satisface cerintele SR EN 1008.

Aditivi: In caz de nevoie se pot folosi aditivi pentru prepararea mortarului pentru torcretare.

3.6 PUNEREA IN OPERA A BETONULUI

Reguli generale pentru betonare

Executarea lucrarilor de betonare se vor face in prezenta unui reprezentant al Executantului si a unui reprezentant al Beneficiarului. Reprezentantul Executantului va fi permanent prezent la betonare conform normativului NE 012-2/2010. Betonul va fi turnat imediat ce a fost livrat in santier. Nu este permisa depasirea timpului maxim de transport si modificarea consistentei betonului.

Turnarea betonului va fi supravegheata dupa urmatoarele reguli:

Cofrajele ce vor fi in contact cu betonul proaspăt vor fi udate cu 2 – 3 ore înainte de turnarea betonului, iar excesul de apa se va inlatura.

Betonul va fi incarcat in bene, targi, pompe si alte dispozitive sau turnat direct in cofraje.

Daca betonul nu are lucrabilitatea ceruta sau este segregat, va fi respins si turnarea va fi interzisa.

Se admite imbunatatirea consistentei (pentru lucrabilitate) numai prin folosirea unui aditiv superplastifiant, conform prevederilor din NE 012-1/2007.

Inaltimea de cadere libera la turnarea betonului nu trebuie sa fie mai mare de 3 m – in cazul elementelor cu latime de maxim 1.00 m, si de 1.50 m in celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafata (fundatii, grinzi, Plăci, etc).

Betonarea elementelor cofrate pe inaltimi mai mari de 3 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcatuit din tronsoane de forma tronconica), avand capatul inferior situat la maximum 1.50 m de zona care se betoneaza.

Betonul trebuie sa fie raspandit uniform in lungul elementului, urmarindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm inaltime si turnarea noului strat inainte de inceperea prizei betonului din stratul turnat anterior.

Se vor lua masuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armaturilor fata de pozitia prevazuta, indeosebi pentru armaturile dispuse la partea superioara a Plăcilor in consola. Daca totusi se produc asemenea defecte, ele vor fi corectate in timpul turnarii.

Se va urmări cu atentie inglobarea completa in beton a armaturilor, respectandu-se grosimea stratului de acoperire, in conformitate cu prevederile proiectului.

Nu este permisa ciocanirea sau scuturarea armaturii in timpul betonarii si nici asezarea vibratorului pe armaturi.

In zonele cu armaturi dese se va urmări cu toata atentia umplerea completa a sectiunii, prin indesarea laterala a betonului cu sipci sau vergele de otel, concomitent cu vibrarea lui. In cazul ca, aceste masuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilitati de acces lateral al betonului prin spatii care sa permita patrunderea vibratorului..

Se va urmări comportarea si mentinerea pozitiei initiale a cofrajelor si sustinerilor acestora, luandu-se masuri operative de remediere in cazul constatarii unor deplasari sau cedari.



Circulatia muncitorilor si utilajului de transport in timpul betonarii se va face pe podine, astfel rezemate incat sa nu se modifice pozitia armaturii. Este interzisa circulatia directa pe armaturi sau pe zonele cu beton proaspata.

Betonarea se face continuu pana la rosturile de lucru prevazute in proiect sau in procedura de executie.

Durata maxima admisa a intreruperilor de betonare, pentru care nu este necesara luarea unor masuri speciale la reluarea turnarii, nu trebuie sa depaseasca timpul de incepere a prizei betonului. In lipsa unor determinari de laborator, aceasta se va considera 2 ore de la prepararea betonului – in cazul cimenturilor cu adaosuri, si respectiv 1.5 ore in cazul cimenturilor fara adaosuri.

In cazul in care s-a produs o intrerupere de betonare mai mare, reluarea turnarii este permisa numai dupa pregatirea suprafetelor rosturilor.

Instalarea podinelor pentru circulatia lucrarilor si mijloacelor de transport pe plansele betonate precum si depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armaturi este permisa numai dupa 24 – 48 de ore de la terminarea betonarii, in functie de temperatura mediului si tipul de ciment utilizat (de exemplu, 24 ore pentru temperatura peste 20°C si ciment de tip I de clasa mai mare de 32.5).

Pregatirea turnarii betonului

Executarea lucrarilor de betonare poate sa inceapa numai daca sunt indeplinite conditiile urmatoare:

Intocmirea procedurii pentru betonare obiectului in cauza de catre Executant si acceptarea acesteia de catre Reprezentantul Beneficiarului. Procedura cuprinde detalierea regulilor de executie si de control a calitatii, tinand seama de cerintele impuse prin proiect, de posibilitatile de dotare si organizare a executiei, precum si de prevederile din NE 012-2/2010.

In cazul betonului preparat pe santier: sunt realizate masurile pregatitoare, sunt aprovizionate si verificate materialele necesare (ciment, agregate, aditivi, adaosuri, armaturi, piese inglobate, cofraje, etc.) si sunt in stare de functionare utilajele si dotarile necesare, in conformitate cu prevederile procedurii de executie.

Sunt asigurate posibilitati de spalare a utilajelor de transport si punere in opera a betonului, in concordanta cu prevederile in vigoare privind protectia mediului.

Sunt stabilite si instruite formatiile de lucru in ceea ce priveste tehnologia de executie, precum si asupra masurilor privind securitatea muncii si paza contra incendiilor.

Au fost receptionate calitativ lucrarile de sapaturi, cofraje si armaturi in concordanta cu contractul. De mentionat ca, daca de la montarea si receptionarea armaturii a trecut o perioada indelungata (peste 6 luni), este necesara o inspectare a starii armaturii de catre o comisie alcatuita din Reprezentantul Beneficiarului, Executant, Proiectant si reprezentantul Inspectiei de Stat in Constructii care va decide oportunitatea expertizarii starii armaturii de catre un expert sau un institut de specialitate si va dispune efectuarea ei; in orice caz, daca se constata prezenta frecventa a ruginei neaderente, armatura - dupa curatire – nu trebuie sa prezinte o reducere a sectiunii sub abaterea minima prevazuta in standardele de produs; se va proceda apoi la o noua receptie calitativa.

Suprafetele de beton turnat anterior si intarit, care vor veni in contact cu betonul proaspata sunt curatate de pojghita de lapte de ciment sau de impuritati; suprafetele nu trebuie sa prezinte zone necompactate sau segregate, si trebuie sa aiba rugozitatea necesara asigurarii unei bune legaturi intre cele doua betoane.

Sunt stabilite si pregatite masurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonarii in cazul interventiei unor situatii accidentale prin asigurarea:

- statiei de betoane si mijloacele de transport de rezerva;
- sursei suplimentare de energie electrica;



materialele pentru protejarea betonului;
vibratori additionali, echipamente de compactare;
conditiilor de creare a unui rost de lucru, etc.

Sunt prevazute masuri de dirijare a apelor provenite din precipitatii, astfel incat acestea sa nu se acumuleze in zonele care urmeaza a se betona.

Sunt asigurate conditiile necesare recoltarii probelor la locul de punere in opera si efectuarii determinarilor prevazute pentru betonul proaspat, la descarcarea din mijlocul de transport.

Este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu indeplinesc conditiile tehnice stabilite si sunt refuzate.

In baza verificarilor indeplinirii in intregime a conditiilor sus mentionate se va consemna aprobarea inceperii betonarii de catre:

Responsabilul Tehnic cu Executia al Executantului;

Reprezentantul Beneficiarului

, iar la fazele determinante ("faze determinante", ex. Inainte de acoperirea cu alte lucrari) de catre:

Proiectantul,

Reprezentantul Beneficiarului

Responsabilul Tehnic cu Executia al Executantului, cat si

Un reprezentant al Inspectoratului de Stat in Constructii, in conformitate cu prevederile programului de control al calitatii lucrarilor – stabilite prin contract.

Aprobarea inceperii betonarii trebuie sa fie reconfirmata pe baza unor noi verificari in cazurile in care:

au intervenit evenimente de natura sa modifice situatia constatata la data aprobarii (intemperii, accidente, reluarea activitatii la lucrari sistate si neconservate, etc.);

betonarea nu a inceput in interval de 7 zile de la data aprobarii.

Inainte de turnarea betonului trebuie verificata functionarea corecta a utilajelor pentru transportul local si compactarea betonului.

3.7 BETONAREA DIFERITELOR ELEMENTE DE CONSTRUCTIE

Fundatii

Betonarea elementelor de fundatii din beton armat se va face pe un strat de egalizare, conform proiectului.

Elemente Verticale

La betonarea elementelor verticale - stalpi, diafragme, pereti, in cazul elementelor cu inaltimea de maximum 3 m se admite cofrarea tuturor fetelor pe intreaga inaltime si betonarea pe la partea superioara a elementului, daca vibrarea betonului nu este stanjenita de grosimea reduisa a elementului sau desimea armaturilor. Primul strat de beton va avea o consistenta la limita maxima admisa prin procedura de executie si nu va depasi inaltimea de 30 cm.

Grinzi si placi

La betonarea grinzilor si plăcilor se vor respecta urmatoarele precizari suplimentare:

Turnarea grinzilor si a plăcilor va incepe dupa 1 - 2 ore de la terminarea turnarii stalpilor sau a peretilor pe care reazema, daca procedura de executie nu contine alte precizari;

Grinzile si Plăcile care vin in legatura se vor turna de regula in acelasi timp. Se admite crearea unui rost de lucru la 1/5 pana la 1/3 din deschiderea Plăcii si turnarea ulterioara a acesteia;



La turnarea plăcilor se vor folosi reperi dispusi la distanta de maximum 2 m, pentru a se asigura respectarea grosimii prevazute prin proiect.

3.8 COMPACTAREA BETONULUI

Betonul va fi astfel compactat incat sa contina o cantitate minima de aer oclus. Compactarea betonului este obligatorie si se poate face prin diferite procedee, functie de consistenta betonului, tipul elementului, etc. In timpul compactarii betonului proaspăt se va avea grija sa se evite deplasarea si degradarea armaturilor si/sau cofrajelor. Betonul trebuie compactat numai atata timp cat este lucrabil.

3.8.1 COMPACTAREA MANUALA

Se admite compactarea manuala (cu maiul, vergele sau sipci, in paralel cu ciocanirea cofrajelor), cu aprobarea "Proiectantului", în următoarele cazuri:

- introducerea in beton a vibratorului nu este posibila din cauza dimensiunilor sectiunii sau desimii armaturilor si nu se poate aplica eficient vibrarea externa;
- intreruperea functionarii vibratorului (defectiune, intreruperea de curent electric, etc.), caz in care betonarea trebuie sa continue pana la pozitia corespunzatoare unui rost.

3.8.2 COMPACTAREA MECANICA

In general compactarea mecanica se face prin vibrare. Se pot utiliza urmatoarele procedee de vibrare:

- vibrarea interna folosind vibratoare de interior (pervibrator);
- vibrarea externa cu ajutorul vibratoarelor de cofraj;
- vibrarea de suprafata cu ajutorul vibratoarelor placa sau a riglelor vibrante.

Vibrarea interna

Este principalul procedeu de compactare a betoanelor. Tipul de vibrator va fi definit si aprovizionat la santier inainte de inceperea betonarii. Alegerea tipului de vibrator (marimea capului vibrator, forta perturbatoare si frecventa corespunzatoare a acestuia) se va face in functie de dimensiunile elementelor si posibilitatile de introducere a capului vibrator (butelia) printre barele de armatura.

Consistenta betoanelor compactate prin vibrare interna depinde de forma elementului si desimea armaturilor. Durata de vibrare optima se situeaza intre minim 5 secunde si maximum 30 secunde in functie de tasarea betonului si tipului de vibrator utilizat. Distanța între 2 puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este de maximum 1 m, reducandu-se in functie de caracteristicile sectiunii si desimea armaturilor. Grosimea stratului de beton supus vibrării se recomanda sa nu depaseasca 3/4 din lungimea capului vibrator (buteliei). La compactarea unui nou strat, butelia trebuie sa patrunda de la 50 mm pana la 150 mm in stratul compactat anterior.

Semnele exterioare dupa care se recunoaste ca vibrarea s-a terminat sunt urmatoarele:

- betonul nu se mai taseaza;
- suprafata betonului devine orizontala si usor lucicoasa;
- inceteaza aparitia bulelor de aer la suprafata betonului.

Vibrarea externa

Este indicata in cazul elementelor turnate monolit de grosimi reduse si cu armaturi dese, la elementele prefabricate, sau care nu pot fi compactate prin vibrare interna. In zonele in care este posibil se pot folosi suplimentar si vibratoare de interior. In cazul elementelor compactate cu ajutorul



vibratoarelor de exterior se vor lua masuri constructive speciale, prin marirea rigiditatii cofrajelor si prin prevederea, in masura in care este posibil, de legaturi elastice intre cofraje si elementele de sustinere si rezemare.

Consistenta betoanelor compactate prin vibrare externa se recomanda sa fie cu tasare minima 50 mm.

Vibrarea de suprafata

Se va utiliza la compactarea plăcilor cu grosimea de maximum 200 mm. Consistenta betoanelor compactate prin vibrare de suprafata se recomanda sa fie cu tasare minima 20 mm. Se recomanda ca durata vibrarii sa fie de 30 ... 60 secunde. Timpul optim de vibrare se va stabili prin determinari de proba efectuate in opera la prima sarja de beton ce se compacteaza.

Grosimea stratului de beton armat turnat (inainte de compactare) trebuie sa fie de 1,1...1,35 ori mai mare decat grosimea finala a stratului compactat, in functie de consistenta betonului. In cazul determinarilor de proba prevazute in paragraful anterior se stabileste si grosimea stratului de beton turnat necesara pentru realizarea grosimii finite a elementului.

Distanta intre doua pozitii succesive de lucru ale plăcilor vibrante trebuie sa fie astfel stabilita, incat sa fie asigurata suprapunerea de minimum 50 mm in raport cu pozitia precedenta.

3.9 EXECUTAREA LUCRARILOR DE BETON IN CONDITII TEHNICE SAU PRIN PROCEDEE SPECIALE

3.9.1 BETOANE TURNATE PRIN POMPARE

Materialele utilizate pentru prepararea betonului turnat prin pompare trebuie sa fie dozate, amestecate si controlate corespunzator, conditii esentiale pentru realizarea unui beton optim tehnologiei de pompare. Dimensiunea maxima a agregatelor va fi limitata la 1/3 din diametrul conductei de refulare. Clasele de beton recomandate pentru realizarea in mod curent prin acest procedeu de punere in opera sunt C 8/10...C 20/25. Pomparea betoanelor de alta clasa situata in afara acestui domeniu se va face numai dupa efectuarea unor incercari experimentale preliminare care sa dovedeasca aplicabilitatea procedului.

La punerea in opera a betoanelor pompate, se vor lua urmatoarele masuri:

Pomparea va fi continua, fara intreruperi pentru a evita blocarea betonului in conducte;

Inaltimea libera de cadere a betonului sa fie max. 0.50 m

Grosimea stratului de beton sa fie max. 40 cm

Betonul sa fie compactat prin vibrare.

Alte recomandari privind compozitia betonului si tehnologia de pompare sunt date la capitolul 11 din Codul NE 012-2/2010.

3.9.2 EXECUTAREA LUCRARILOR DE BETONARE PE TIMP FRIGUROS

Parametrul de baza pentru caracterizarea perioadei de timp friguros este temperatura aerului exterior, care se masoara la ora 8 dimineata, la umbra, la 2,00 m inaltime de la sol si la distanta minima de cladiri sau orice alta constructie. "Zi friguroasa" se numeste ziua in care temperatura aerului exterior este inferioara valorii de + 5°C si nu are tendinte de urcare.

Reglementarile tehnice pentru executia lucrarilor de constructii pe timp friguros sunt Normativele C16-84 si NE-01-2-2010 care cuprind toate prevederile desfasurarii activitatii in conditiile respective.



Cateva din prevederile pentru executia lucrarilor de beton armat sunt descrise in continuare, acestea urmand a fi completate cu celelalte cerinte ale normativului C 16-84.

Temperatura de inghet a betonului este considerata valoarea de 0°C, cu exceptia cazurilor in care se folosesc aditivi care coboara aceasta temperatura pana la o valoare specifica ce rezulta din instructiunile lui de folosire. Cofrajele folosite se vor proteja cu materiale termoizolante. La executie cofrajele trebuie sa fie curatate de zapada si gheata prin mijloace mecanice si in final, daca este posibil, prin intermediul unui jet de aer cald. Aplicarea subsantelor care usureaza decofrarea se face numai dupa curatarea si uscarea suprafetei;

Se va acorda o deosebita atentie rezemarii elementelor de sustinere a cofrajelor luandu-se masuri corespunzatoare in functie de comportarea la inghet a terenului, si anume:

pentru pamanturile stabile la inghet rezemarea se va face pe talpi asezate pe terenul nivelat si curatat in prealabil de zapada, de gheata si de stratul vegetal;

pentru pamanturile nestabile la inghet, precum si in cazurile umpluturilor, popii se vor aseza pe grinzi cu suprafata mare de rezemare ingropate sub adancimea de inghet, pe fundatii existente.

Armaturile se vor depozita pe teren uscat, amenajat cu platforme de pietris compactat. Barele acoperite cu gheata vor fi curatate inainte de taiere si fasonare prin ciocanire, prin zgariere cu unelte adecvate sau cu jet de aer cald pentru topirea ghetii si uscarea apei rezultate. Nu se recomanda topirea ghetii cu apa calda decat daca exista certitudinea ca aceasta nu va inghetadin nou pana la turnarea betonului. Este interzisa dezghetarea cu ajutorul flacarii.

Fasonarea armaturilor se va face numai la temperaturi pozitive. La prepararea betonului se va adopta o cantitate de apa cat mai scazuta si aditivi plastifianti sau superplastifianti. Agregatele trebuie dezghetate inainte de introducerea in malaxor (este interzisa dezghetarea cu apa calda) si aduse la temperatura minima de + 5 C. Agregatele nu trebuie sa contina granule poroase care sa fie gelive.

La locul de preparare va fi afisata obligatoriu reteta de preparare a betonului, impreuna cu date privind:

Temperatura minima a apei si agregatelor la introducerea in malaxor;

Durata de malaxare a agregatelor cu apa, pana la adaugarea cimentului;

Durata totala de malaxare;

Temperatura betonului la descarcarea acestuia din malaxor and temperatura betonului la locul de punere in opera.

La transportul betonului pe obiect, la punerea lui in opera si in perioada de maturizare se vor lua masuri de limitare la minimum a pierderilor de caldura prin:

protejarea benelor prin izolarea lor termica si acoperirea in perioada de asteptare cu folii de polietilena sau prelate;

reducerea la minimum a timpului de asteptare a betonului de la descarcare pana la aducerea la locul de punere in opera;

protejarea imediata a elementului betonat conform solutiilor prevazute in cadrul masurilor de asigurare a regimului termic (vezi Anexele C si D din C 16-84).

Este obligatorie compactarea tuturor betoanelor turnate pe timp friguros prin vibrare mecanica. La punerea in opera a betonului se vor respecta prevederile din Anexa A din C 16-8.

Inceperea sau reluarea oricaror lucrari de betonare intrerupte din cauza gerului si intrate in aceasta stare in perioada de dezghet este permisa numai dupa pregatirea corespunzatoare a rostului de intrerupere. Protejarea betonului dupa punerea in opera trebuie sa se faca intr-un timp cat mai scurt. Se vor folosi cofraje izolate termic, saltele termoizolatoare, etc, acoperite intotdeauna cu folii de polietilena sau prelate din panza impermeabila prin care sa se etanseizeze izolatia termica si sa se inchida si un start de aer stationar (neventilat) de 3-5 cm grosime.

La locul de punere in opera a betonului vor fi afisate obligatoriu:



- Temperatura betonului la livrare;
- Temperatura betonului la terminarea punerii in opera;
- Nivelul de asigurare pentru perioada de maturizare (conf. C 16-84);
- Modul de protejare a betonului dupa turnare;
- Durata proiectata pentru obtinerea gradului critic de maturizare.

Decofrarea se poate efectua numai daca sunt indeplinite conditiile din NE 012-2/2010.

Indeplinirea conditiilor de decofrare se va controla prin incercari ale epruvetelor din beton pastrate in aceleasi conditii de regim termic ca si elementul de constructie, conform NE 012-1/2007.

3.9.3 ROSTURI DE LUCRU (DE BETONARE)

In masura in care este posibil, se vor evita rosturile de lucru, organizandu-se executia astfel incat betonarea sa se faca fara intrerupere la nivelul respectiv sau intre doua rosturi de dilatare. Cand rosturile de lucru nu pot fi evitate, pozitia lor trebuie stabilita prin proiect sau prin procedura de executie. Numarul rosturilor trebuie sa fie minim pentru ca ele pot avea o rezistenta mai mica in comparatie cu restul structurii in cazul in care sunt tratate necorespunzator. De asemenea exista riscul de diminuare a impermeabilitatii in rost cu consecinte in reducerea gradului de protectie impotriva coroziunii armaturii.

Rosturile de lucru vor fi localizate in zone ale elementelor structurii care nu sunt supuse la eforturi mari in timpul exploatarei.

La stabilirea pozitiei rostului de lucru se vor respecta urmatoarele reguli:

- La stalpi se vor prevedea rosturile numai la baza;
- La grinzi, daca din motive justificative nu se poate evita intreruperea, aceasta se va face in regiunea de moment minim;
- In cazul in care grinzile se betoneaza separat, rostul de lucru se lasa la 30 - 50mm sub nivelul inferior al plăcii sau vutei plăcii;
- La plăci, rostul de lucru va fi situat la 1/5 - 1/3 din deschiderea plăcii;
- La plansee cu nervuri, cand betonarea in directia nervurilor, rostul se va face in zona cuprinsa intre 1/5 si 1/3 din deschiderea nervurilor;
- La plansee cu nervuri, cand betonarea se face perpendicular pe directia nervurilor, rostul se va face in zona cuprinsa intre 1/5 si 1/3 din deschiderea grinzii principale.
- Suprafata rosturilor de lucru la stalpi si grinzi va fi perpendiculara pe axa acestora, iar la plăci si pereti, perpendiculara pe suprafata lor;

Tratarea rosturilor de lucru se face astfel:

- spalare cu jet de apa si aer sub presiune dupa sfarsitul prizei betonului (circa 5 ore de la betonare, functie de rezultatele incercarilor de laborator);
- inainte de betonare suprafata rostului de lucru va fi bine curatata indepartandu-se betonul ce nu a fost bine compactat si/sau se va freca cu peria de sarma pentru a inlatura pojghita de lapte de ciment si oricare alte impuritati dupa care se va uda;
- inaintea betonarii, betonul mai vechi trebuie uscat la suprafata si lasat sa absoarba apa dupa regula "beton saturat dar cu suprafata zvantat ".

Cerintele de tratare a rosturilor de lucru enuntate trebuie sa fie indeplinite si in cazul rosturilor "neintentionate" ce au aparut ca urmare a conditiilor climaterice, din cauza unor defectiuni, nelivrării la timp a betonului, etc.

3.10 TRATAREA BETONULUI DUPA TURNARE



In vederea obtinerii proprietatilor potentiale ale betonului (in special) zona suprafetei trebuie tratata si protejata o anumita perioada de timp, in functie de tipul structurii, elementului, conditiile de mediu din momentul turnarii si conditiile de expunere in perioada de serviciu a structurii.

Tratarea si protejarea betonului trebuie sa inceapa cat mai curand posibil dupa compactare. Acoperirea cu materiale de protectie se va realiza de indata ce betonul a capatat suficienta rezistenta pentru ca materialul sa nu adere la suprafata acoperita. Tratarea betonului este o masura de protectie impotriva uscarii premature, in particular, datorita radiatiilor solare si vantului. De asemenea este o masura de prevenire a urmatoarelor efecte:

- antrenarii (scurgerilor) pastei de ciment datorita ploii sau apelor curgatoare;
- diferentelor mari de temperatura in interiorul betonului;
- temperaturii scazute sau inghetului;
- eventualelor socuri sau vibratii care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton armatura (dupa intarirea betonului).

Principalele metode de tratare/protectie sunt:

- mentinerea in cofraje;
- acoperirea cu materiale de protectie;
- stropirea periodica cu apa;
- aplicarea de pelicule de protectie.

Durata orientativa (in zile) a tratarii betonului:

Dezvoltarea rezistentei betonului	rapida			medie			lenta		
Temperatura betonului in timpul tratarii (°C.)	5	10	15	5	10	15	5	10	15
Conditii de mediu in timpul tratarii:									
Elemente expuse indirect razelor solare, sau la umiditate sub 80%	2	2	1	3	3	2	4	4	2
Elemente expuse razelor solare sau vantului cu viteza medie, umiditate peste 50%	4	3	2	6	4	3	8	5	4
Elemente expuse la razele intense ale soarelui sau la o viteza mare a vantului sau la o umiditate sub 50%	4	3	2	8	6	5	10	8	5

In tabel sunt prezentate recomandari pentru tratarea unui beton cu ciment de tip I (Portland) si pentru temperaturi de 5, 10 15 (°C). Durata de tratare depinde in mod substantial de temperatura betonului. De exemplu la 30°C durata tratarii poate fi aproximativ jumatate din durata tratarii betonului la 20°C. Astfel izolarea prin cofraj poate fi o metoda de reducere a timpului de tratare.

In lipsa unor date referitoare la compozitia betonului si la conditiile de expunere – pentru a asigura conditii favorabile si a reduce deformatiile din contractie – se va mentine umiditatea timp de minim 7 zile dupa turnare.

Acoperirea cu materiale de protectie se va realiza cu prelate, rogojini, strat de nisip, etc. Aceasta operatie se va face de indata ce betonul a capatat suficienta rezistenta pentru ca materialul sa nu adere la suprafata acoperita. Materialele de protectie vor fi mentinute permanent in stare umeda.

Stropirea cu apa incepe dupa 2 -12 ore de la turnare, in functie de tipul de ciment utilizat si temperatura mediului, dar imediat dupa ce betonul este suficient de intarit pentru ca prin aceasta operatie sa nu fie antrenata pasta de ciment. Stropirea se va repeta la intervale de 2 - 6 ore, in asa fel incat suprafata betonului sa se mentina permanent umeda. Se va folosi apa care indeplineste conditiile de calitate similare cu conditiile pentru apa de amestecare a betonului.

In cazul in care temperatura mediului este mai mica decat (+ 50C) nu se va proceda la stropirea cu apa, ci se aplica materiale de protectie. Peliculele de protectie se aplica in conformitate cu reglementarile



speciale. Pe timp ploios, suprafetele de beton proaspat vor fi acoperite cu prelate sau folii de polietilena, atat timp cat prin caderea precipitatiilor exista pericolul antrenarii pasteii de ciment. Betonul ce ar urma sa se afle in contact cu apele provenite din precipitatii va fi protejat de actiunea acestora prin devierea provizorie a apei timp de cel putin 7 zile.

3.11 EXECUTUTAREA BETOANELOR/MORTARELOR TORCRETATE

La executarea betoanelor/mortarelor torcretate se vor respecta prevederile normativului C130/78. Se vor folosi doar masini potrivite torcretarii si se vor respecta instructiunile de folosire ale acestora. Pentru a asigura un jet uniform de torcretare se va folosi un flux de aer comprimat potrivit tipului de echipament, la o presiune constanta, fara pulsare. Daca este necesar, se va procura un rezervor tampon intre compresor si aparatul de torcretare.

Se vor inlatura toate impuritatile de pe suprafata peste care se va turna mortar torcretat si aceasta va fi curatata, peritata si umezita. Intre momentul prepararii mixturii pana la aplicarea mortarului pe suprafata nu trebuie sa treaca mai mult de o ora. Ajutajul torcretat va fi perpendicular pe suprafata de suport. Distanța dintre ajutoraj și suprafata suport va fi între 0.5 m și 2 m depinzând de presiunea disponibilă pe ajutoraj. Aplicarea straturilor de torcretare se va face prin miscari circulare ale ajutorajului. Torcretarea va incepe de sus in jos si se vor lua masuri pentru a impiedica patarea suprafetei netorcretate inca.

Straturile de beton/mortar torcretat vor fi armate cu plase de armatura ce vor fi ancorate intr-un numar suficient de puncte (min.4 pe m²) de elementul de zidarie sau de beton armat pe care se aplica torcretarea.

Ancorele pentru beton se pot solidariza cu mortar epoxidic ce se compune din doua elemente: rasina epoxidica si agregate de aglomerare. Mortarul va avea o perioada de intarire de 2 ore.

Ancorele pentru beton se amplaseaza in gauri efectuate in elementele de zidarie sau/si beton existente cu masini de gaurit tipul roto-percutoare cu burghiu tungstren si putere ajustabila. Gaurile se vor curata cu aer comprimat produs de echipamente care lucrează fără ulei. Dupa curatarea gaurii se aplică o amorsă de rășină epoxidică, după care se introduc ancorele.

In principal succesiunea operatiilor este urmatoarea :

- se decopertează tencuiala existentă
- se curată suprafața peretelui prin frecare cu perii de sârmă
- se adâncesc rosturile zidăriei pe cca. 1,5-2cm
- se suflă cu aer comprimat și se spală cu jet de apă
- se dispun plasele de armătură
- plasele de armătură se susțin de perete prin agrafe (min 8 cm/50 sau 4 buc/mp) în găuri date în rosturile zidăriei (în cazul placării pe ambele fețe agrafele traversează zidăria, altfel ele pot fi ancorate în grosimea zidăriei, min 28cm)
- se aplică mortarul prin torcretare

3.12 CONTROLUL CALITATII

Reglementarile din Codul NE 012-2/2010 prevad masurile obligatorii minime necesare controlului executiei structurilor din beton si beton armat. Controlul cuprinde actiunile si deciziile esentiale ca si verificarile ce trebuie facute in conformitate cu reglementarile tehnice specifice pentru satisfacerea cerintelor respective.

3.13 SISTEME DE CONTROL

Controlul intern: desfasurat de catre producator si / sau Executantul, fiecare in domeniul sau de activitate; acest control este exercitat:

din initiativa proprie (proceduri interne de control);

in conformitate cu reguli externe stabilite de Achizitor sau de catre o organizatie independenta, la cererea Achizitorului.

Controlul extern: se efectueaza asupra unei intreprinderi de catre un organism independent de aceasta. Controlul extern poate consta din:

verificarea masurilor de control intern (daca sunt in conformitate cu procedurile de control extern);

procedee de verificare suplimentare independente de sistemele de control intern.

Controlul de conformitate: este exercitat pentru a verifica daca functionarea unei unitati sau a productiei se desfasoara in conformitate cu regulile stabilite. Controlul de conformitate este in general o parte din controlul extern si se efectueaza de catre organisme independente autorizate pentru efectuarea activitatii de certificare a calitatii produselor folosit in constructii conform **HG 728/94**.

Frecventa si intensitatea controlului depind de consecintele cauzate de unele posibile erori in diferitele stadii ale procesului de executie / productie a betonului si se stabilesc prin programe de control ale factorilor implicati. In ceea ce priveste frecventa si masurile ce se adopta in cadrul controlului calitatii materialelor si betoanelor, prevederile sunt specificate in Codul NE 012-1/2007 – cap.8.

Controlul calitatii lucrarilor de executie are la baza Legea 10/1995 privind calitatea in constructii, H.G. 272/94, H.G. 925/95 si H.G. 766/97.

3.14 CONTROLUL PROCESULUI DE EXECUTIE, PRODUCEREA BETONULUI

Controlul procesului de executie / productie a betonului poate fi efectuat de Executant in sistem de control interior, cu asigurarea nivelului de calitate corespunzator, responsabili tehnici cu sarcini specifice, sau printr-un organism independent (control exterior). In ambele cazuri trebuie sa se dispuna de dotari corespunzatoare (echipament, aparatura, personal) pentru realizarea inspectiilor si determinarilor.

Datele relevante asupra controlului procesului de executie / productie a betonului trebuie consemnate sub forma unor procese verbale sau in alte tipuri de documente. Toate abaterile de la procedurile specificate in ceea ce priveste transportul, descarcarea, betonarea, compactarea, tratarea betonului, etc, trebuie consemnate si raportate responsabililor cu executia lucrarilor.

Procedurile de control ale procesului de executie / productie a betonului intocmite de Executant vor fi verificate de Reprezentantul Beneficiarului și/sau de un organism autorizat, ca parte a controlului de conformitate.

Incarcarile si determinarile efectuate in cadrul controlului procesului de executie/productie a betonului pot fi luate in considerare la receptie, pentru controlul de conformitate.

Verificarea calitatii materialelor componente si betonului se va face in conformitate cu prevederile Codului NE 012-1/2007 respectand si urmatoarele:

nu se admite trecerea la o noua faza de executie inainte de incheierea procesului verbal referitor la faza precedenta, daca aceasta urmeaza sa devina o lucrare ascunsa;

in procesele verbale se vor preciza constatările rezultate, daca corespund proiectului si daca se admite trecerea la executarea fazei urmatoare;

daca se constata neconcordanțe fata de proiect sau prevederile prescriptiilor se vor stabili si consemna masurile necesare de remediere. Dupa executarea acestora se va proceda la o noua verificare si incheierea unui nou proces verbal.

3.15 CONTROLUL CALITATII OPERATIUNILOR DE BETONARE



3.15.1 CONTROLUL INAINTE DE PUNEREA IN OPERA A BETONULUI

Inspectiile trebuie sa aiba in vedere urmatoarele aspecte esentiale:

- geometria cofrajului si pozitionarea armaturii;
- inlaturarea impuritatilei si substantelor de orice fel de natura de pe suprafata cofrajelor in contact cu betonul;
- stabilitatea cofrajelor;
- integritatea cofrajelor pentru a impiedica scurgerea pastei de ciment;
- tratarea suprafetelor cofrajelor;
- curatarea armaturilor de impuritati si substante care ar slabi aderența;
- dimensiunea distantierilor;
- conditiile necesare unui transport eficient, masurile de compactare si tratare functie de consistenta specificata a betonului;
- receptionarea calitativa a betonului;
- rezultatele si concluziile verificarilor efectuate pana la aceasta faza;
- asigurarea unui personal instruit;
- asigurarea masurilor impotriva accidentelor/defectiunilor utilajelor.

In vederea asigurarii calitatii lucrarilor din beton si beton armat este obligatorie efectuarea unui control operativ si adoptarea unor masuri conform cap.11 din NE 012-2/2010, urmarindu-se:

- evitarea livrării sau punerii in opera a unui beton ale carui caracteristici in stare proaspata nu indeplinesc conditiile impuse;
- adoptarea de masuri operative la statia producătoare de betoane pentru corectarea compozitiei betonului sau a conditiilor de preparare;

3.15.2 CONTROLUL IN TIMPUL TRANSPORTULUI, COMPACTAREA SI TRATAREA BETONULUI

Inspectiile trebuie sa aiba in vedere urmatoarele aspecte esentiale:

- mentinerea omogenitatii betonului in timpul transportului si punerii in opera;
- distributia uniforma a betonului in cofraj;
- compactarea uniforma si evitarea segregarii in timpul compactarii;
- inaltimea maxima de cadere a betonului;
- viteza de turnare, tinand seama de actiunea betonului asupra cofrajelor;
- durata intre etapele de amestecare, descarcare si turnarea betonului;
- masuri speciale in cazul turnarii in conditii de vreme rece sau calduroasa;
- masuri speciale in cazul rosturilor de lucru;
- tratarea rosturilor inainte de turnare;
- metode de tratare si durata tratarii betonului functie de conditiile atmosferice si evolutia rezistentei;
- evitarea unor eventuale deteriorari ce pot apare ca urmare a unor socuri sau vibratii asupra betonului proaspat.

In NE 012-2/2010 se prezinta in detaliu verificarile ce trebuie efectuate in diferite etape ale executiei.

Calitatea betonului pus in lucrare se va aprecia tinand seama de concluziile analizei efectuate conform controlului de conformitate, asupra rezultatelor incercarii probelor de verificare a clasei,



prezentate in buletinul emis de laborator si concluziile interpretarii rezultatelor incercarilor nedistructive sau incercarilor pe carote, daca s-a cerut efectuarea lor in cadrul controlului operativ. Rezultatul aprecierii calitatii betonului pus in lucrare se consemneaza intr-un proces verbal incheiat intre Reprezentantul Beneficiarului si Executant. Daca nu sunt indeplinite conditiile de calitate se vor analiza de Reprezentantul Beneficiarului masurile ce se impun.

In cursul betonarii elementelor de constructii se va verifica daca:

- Datele inscrise in bonurile de transport ale betonului corespund comenzii si nu s-a depasit durata admisa de transport;
- Consistenta betonului corespunde celei prevazute;
- Conditii de turnare si compactare asigura evitarea oricaror defecte;
- Se respecta frecventa de efectuare a incercarilor si prelevarilor de probe, conform prevederilor din Codul NE 012-2/2010;
- Sunt corespunzatoare masurile adoptate de mentinerea pozitiei armaturilor, dimensiunilor si formei cofrajelor;
- Se aplica corespunzator masurile de protectie (tratare) a suprafetelor libere ale betonului proaspat;

In condica de betoane se vor consemna:

- seria talonului livrarii corespunzatoare betonului pus in opera;
- locul unde a fost pus in lucrare;
- ora inceperii si terminarii betonarii;
- probele de beton prelevate;
- masurile adoptate pentru protectia betonului proaspat;
- evenimente intervenite (intreruperea turnarii, intemperii, etc);
- temperatura mediului;
- personalul care a supravegheat betonarea.

In cazurile in care Executantul raspunde direct si de prepararea betonului, acesta este obligat sa verifice in paralel calitatea cimentului si a agregatelor conform prevederilor anterioare, precum si modul de dozare, amestecare si transport al betonului. Constatările acestor verificari se inscriu in condica de betoane.

Controlul calitatii elementelor din beton si beton armat

La decofrarea oricarei parti de constructie se va verifica:

- Aspectul elementelor, semnalandu-se daca se intalnesc zone cu beton necorespunzator (beton necompactat, segregat, goluri, rosturi de betonare, etc.);
- Dimensiunile sectiunilor transversale ale elementelor betonate;
- Distanța între diferitele elemente;
- Pozitia elementelor verticale (stalpi, pereti) in raport cu cele corespunzatoare situate la nivelul imediat inferior;
- Pozitia golurilor;
- Pozitia armaturilor care urmeaza a fi inglobate in elemente ce se toarna ulterior;

Verificarile specificate mai sus se efectueaza prin sondaj. Se va consemna in procesul verbal daca sunt respectate prevederile prezentului proiect. La consemnarea constatarilor se va tine seama de prevederile anexei H. din NE 012-2/2010 abaterile si defectele pentru elementele din beton armat.

In situatiile in care destinatia structurii de beton armat presupune impermeabilitatea la apa a acesteia, este necesara realizarea probei detanseatate ca parte a controlului de calitate. Antreprenorul are obligatia sa realizeze proba de etanseitate in urmatoarele situatii:



cand aceasta este prevazuta in programul de control al calitatii
cand reprezentantul Beneficiarului considera necesara o astfel de verificare

3.16 PROCEDURA DE REALIZARE A PROBEI DE ETANSEITATE

Procedura de realizare a probei de etanseitate pentru structurile purtatoare de apa se va desfasura dupa cum urmeaza:

Verificarea etanșeității recipientelor se face în mod obligatoriu prin proba de umplere cu apă.

Proba de etanșeitate prin umplere cu apă se face în mod obligatoriu înainte de aplicarea tencuielilor și protecțiilor pe radierul și pereții recipientului. Proba de etanșeitate reprezintă faza determinantă în execuția recipientelor.

Verificarea etanșeității recipientelor din beton armat se efectuează înaintea executării umpluturilor de pământ în jurul rezervorului, la 28 - 60 zile de la terminarea turnării betonului.

Apa de umplere pentru probă trebuie să fie curată, fără suspensii și fără grăsimi astfel încât tencuiala interioară să se poată face în condiții corespunzătoare de aderență la beton. Nu este admisă folosirea apei uzate tratate, rezultată de la stațiile de epurare.

Verificarea etanșeității unui recipient implică două etape de realizare și anume:

- în prima etapă se umple recipientul până la nivelul corespunzător înălțimii utile și se completează apa în acesta astfel încât recipientul să rămână în permanență plin până la nivelul indicat timp de 10 zile. Umplerea cu apă a recipientului se va face lent (minimum în 24 ore) și se recomandă să se evite menținerea acestuia parțial umplut cu apă timp îndelungat. În acest interval de timp se fac verificări în vederea eliminării totale a pierderilor de apă din instalația hidraulică a recipientului sau prin piesele de trecere prin pereți.
- dacă la finele etapei I se constată pierderi de apă la exteriorul pereților, recipientul se golește pentru efectuarea reparațiilor necesare. Zonele cu exfiltrații se marchează, la exteriorul pereților, la finele intervalului de 10 zile.
- dacă sunt zone care prezintă pierderi sub formă de supurări, recipientul se golește fără a mai aștepta scurgerea întregului interval de 10 zile, pentru a se opera reparațiile necesare. După executarea reparațiilor se reia umplerea recipientului în condițiile prevăzute anterior.
- în etapa a II-a se face proba de etanșeitate propriu-zisă care durează tot 10 zile.
- la începutul acestui interval se închide alimentarea cu apă a recipientului.
- Se recomandă ca nivelul apei să se măsoare zilnic, cu precizia de 0,1 mm, pentru a asigura precizia necesară. Măsurarea pierderilor de apă se face cu ajutorul unei rigle gradate, montată cu o pantă cu orizontală de 1:10, astfel încât la o scădere a nivelului apei de 1 mm îi corespunde o citire de 10 mm, mărindu-se astfel de 10 ori precizia de citire. Pierdere prin evaporare se măsoară cu un dispozitiv special gradat.
- Etanșeitatea recipientului se consideră corespunzătoare dacă după trecerea intervalului de 10 zile, pierderile de apă observate, scăzând pierdere prin evaporare, nu depășesc în medie 0,25 l/zi și m² de suprafață udată.

Exemplu de masuratoare si calcul pentru pierderile de apa

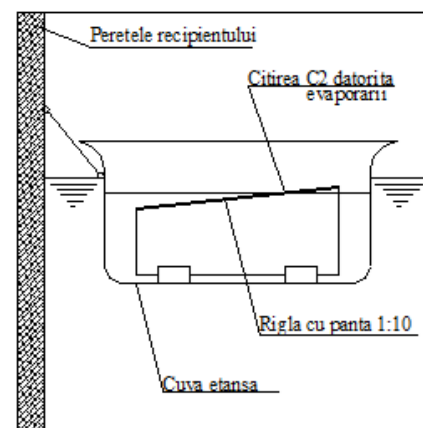
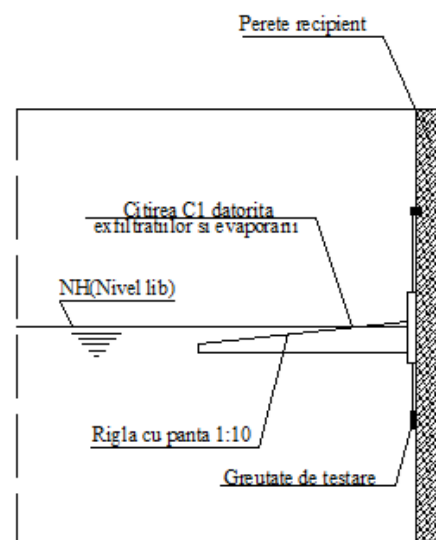
- Rezervor deschis 20.00m diametru si 4.75 inaltime de apa
- Volumul rezervorului
- $V = 1500 \text{ m}^3$
- Suprafata $A = 314 \text{ m}^2$
- Suprafata udta $S = 614 \text{ m}^2$
- Pierdere acceptata dupa 10 zile:

$$\Delta = 2.5 \times 614 \times 10^{-3} = 1.535 \text{ m}^3$$

- Citire initiala nivel de apa in rezervor:
 $C1p = 153\text{mm}$
- Citire finala nivel de apa in rezervor:
 $C1f = 63\text{mm}$

$$\Delta C1 = (C1p - C1f)/10 = (153-63)/10 = 7\text{mm}$$

- Citire initiala in vasul de control evaporare:
 $C2p = 240\text{mm}$
- Citire finala in vasul de control evaporare:
 $C2f = 210\text{mm}$
 $\Delta C2 = (C2p - C2f)/10 = (240-210)/10 = 3\text{mm}$
- Scaderea nivelului in rezervor datorita exfiltratiilor:
 $\Delta h_{am} = \Delta C1 - \Delta C2 = 7-3 = 4\text{mm}$
- Scaderea acceptata a nivelului apei:
 $\Delta h_a = \Delta/A = 1.535/314 = 0.0049 \text{ m} = 4.9\text{mm}$
 $\Delta h_{am} < \Delta h_a$



Schita 1 – Citiri efectuate in rezervorul ce se verifica
 C1 – citiri ale nivelului de apa
 (pierderi datorate exfiltratiilor si evaporarii)

Schita 2 – Citiri efectuate in vasul de control al evaporarii
 C2- citiri ale nivelului de apa
 (pierderi datorate evaporarii)

3.17 ABATERI ADMISE

Abaterile limita admisibile la fasonarea si montarea armaturilor sunt indicate in NE 012-2/2010, cap.8 si in Normativul C56-85 privind verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii pentru elementele din beton armat.

Abateri maxime la armaturi (in mm)



Element	distanțe între bare	grosime strat de acoperire	Lung. <1 m	Lung. 1-10 m	Lung. >10 m	L petrecere inadiri sudate	poziție inadire	OBS conf
Fundatii	± 10	+ 10	± 5	± 20	± 30	± 3d	50	C28 -83
Pereti	± 5	+ 3	± 5	± 20	± 30	± 3d	50	C28 -83
Stalpi	± 3	+ 3	± 5	± 20	± 30	± 3d	50	C28 -83
Grinzi	± 3	+ 3	± 5	± 20	± 30	± 3d	50	C28 -83
Plăci	± 5	+ 2	± 5	± 20	± 30	± 3d	50	C28 -83
Între etrieri	± 10	-	± 5	± 20	± 30	± 3d	50	C28 -83

Abaterile limita admise față de dimensiunile din proiect pentru elemente de cofraj și cofrajele montate sunt prevăzute în C 56-85, cu unele observații suplimentare indicate în NE 012-2/2010.

Abateri limita ale cofrajelor și elementelor decofrate din beton și beton armat

COFRAJ				ELEMENT DUPA DECOFRARE					
				Inclinare suprafața față de:					
				Secțiune: Verticala			Orizontala		
Element	dimens. de referință	abat. (mm)	inclinare cofraj	dupa decofrare	1m 1m ²	total	1m 1m ²	total	
Fundatii	Lungime Latime Înălțime	±15 ±6 ±10	3 mm/m 15mm (total)	±20 mm <2m ±20mm >2m ±30mm	3	16	5	20	
Pereti	Lungime Înălțime Grosime	±10 ±3		<3m ±16mm 3-6m ±20mm >3m ± 25mm <10cm ±3mm >10cm ±5mm	3	16			
Stalpi	Înălțime Dimens. secțiune	±10 ± 3		<3m ±16mm 3-6m ±20mm >3m ± 25 mm <50cm ±5mm >50cm ±8mm	3	16		20	



Grinzi	Lungime Dimens. sectiune	± 10 ± 3	2 mm/m	Id. columns id. columns		5		10
Plăci	Lungime (Latime) Grosime	± 10 ± 10 ± 3	10 mm (total)	<3m ± 16 mm 3-6m ± 20 mm >3m ± 25 mm >10cm ± 5 mm				10

Abaterile fata de dimensiunile cerute ale elementelor de cofraj, gata confectionate (extras din normativul C 56-85 cu completari):

pentru lungime: ± 4 mm;

pentru latime: ± 3 mm;

Abaterile fata de dimensiunile din proiect ale cofrajelor si ale elementelor din beton armat dupa decofrare sunt date in Anexa C din Codul NE 012-2/2010.

Abaterile fata de dimensiunile din proiecte sau prescriptii tehnice pentru armaturile elementelor din beton armat sunt date in cap.8 din Codul NE 012-2/2010.

3.18 DEFECTE ADMISIBILE

Sunt admise urmatoarele defecte privind aspectul si integritatea elementelor din beton si beton armat:

Defecte de suprafata (pori, segregari superficiale, denivelarii locale) avand adancimea de maximum 1cm, suprafata de maximum 400 cm² defect, iar totalitatea defectelor de acest tip fiind limitate la maximum 10% din suprafata fetei elementului pe care sunt situate;

Defecte in stratul de acoperire al armaturilor (stirbiri locale, segregari) avand adancimea mai mica decat grosimea stratului de acoperire armatura, lungimea maxima de 5 cm, iar totalitatea defectelor de acest tip fiind limitata la maximum 5% din lungimea muchiei respective.

Defectele care se incadreaza in limitele mentionate anterior pot sa nu se inscrie in procesul verbal care se intocmeste la examinarea elementelor dupa decofrare, dar vor fi in mod obligatoriu remediate conform Normativului C 149/87 pana la receptionarea lucrarii.

Defectele care depasesc limitele mentionate anterior se inscriu in procesul verbal care se intocmeste la examinarea elementelor dupa decofrare si vor fi remediate conform solutiilor stabilite de Reprezentantul Beneficiarului și/sau Experti Tehnici Atestati, dupa caz.

3.19 RECEPTIONAREA LUCRARILOR

Receptionarea structurii de rezistenta se va efectua pe intreaga constructie sau pe parti de constructie, conform Normativului NE-012-2-2010 , Cap.15. Aceasta receptie are la baza examinarea directa efectuata pe parcursul executiei in cadrul controlului interior sau exterior.

Suplimentar se vor verifica:

Documentele de certificare a calitatii prevazute de reglementarile in vigoare pentru materialele livrate;



Existenta si continutul proceselor verbale de receptie calitativa privind cofrajele, armarea, aspectul elementelor dupa decofrare, - aprecierea calitatii betonului pus in lucrare, precum si existenta si continutul proceselor verbale pentru fazele determinante;

Existenta si continutul documentelor de certificare a calitatii, in cazul in care betonul a fost livrat de catre o alta unitate de constructii;

Constatările consemnate in cursul executiei in cadrul controlului interior si/sau exterior.

Confirmarea prin procese verbale a executarii corecte a masurilor de remedieri prevazute in diferitele documente aparute pe parcursul executiei;

Consemnarile din condica de betoane;

Buletinul privind calitatea betoanelor;

Dimensiunile de ansamblu si cotele de nivel;

Dimensiunile diferitelor elemente in raport cu prevederile proiectului;

Pozitia golurilor prevazute in proiect;

Pozitia relativa, pe intreaga inaltime a constructiei a elementelor verticale (stalpi, pereti) consemnandu-se eventualele dezaxari;

Incadrarea in abaterile admise.;

Orice alta verificare care se considera necesara.

In vederea receptiei structurii unei constructii, in cazurile in care se solicita de catre Reprezentantul Beneficiarului, Executantul va prezenta "Proiectantului" buletine de analiza pe beton intarit prin incercari nedistructive. Alegerea elementelor si numarul necesar de incercari se face de catre Reprezentantul Beneficiarului.

Verificarile efectuate si constatările rezultate la receptia structurii de rezistenta se consemneaza intr-un proces verbal incheiat intre Achizitor, Proiectant si Executant, precizandu-se in concluzie daca structura in cauza se receptioneaza sau se respinge.

In cazurile in care se constata deficiente in executarea structurii, se vor stabili masurile de remediere, iar dupa executarea acestora se va proceda la o noua receptie.

Acoperirea elementelor structurii cu alte lucrari (zidul, tencuieli, protectii, finisaje) este admisa numai pe baza dispozitiei data de Reprezentantul Beneficiarului. Aceasta dispozitie se va da dupa incheierea receptiei structurii de rezistenta sau in cazuri justificate, dupa incheierea receptiei pariale a structurii de rezistenta.

Examinarea rezistentelor betonului la varsta de 28 de zile se va face la receptia definitiva a structurii de rezistenta. Calitatea betonului livrat de statia de betoane se va aprecia pe baza analizarii rezultatelor obtinute la varsta de 28 de zile pe probe prelevate la statia de betoane, in conformitate cu precizarile din NE 012-1/2007. In urma acestei analize se stabilesc eventualele masuri necesare imbunatatirii calitatii betonului care se va produce in continuare.

3.20 STANDARDE SI NORMATIVE APLICABILE

Directiva UE nr. 89/106/EEC	Asigurarea calitatii in constructii
Legea nr.10/1995 cu toate modificarile si completarile ulterioare privind	Lege privind asigurarea calitatii in constructii
C107-1-2005	Normativ de izolare termica a constructiilor
Legea nr. 50/1991 cu toate modificarile si	Autorizarea lucrarilor de constructii



completarile ulterioare privind	
NP068-02	Siguranta in exploatare
NP040-00	Normativ pentru proiectarea si executarea hidroizolatiilor din materiale bituminoase la lucrarile de constructii
P 100-1-2013	Normativ pentru proiectarea antiseismica a constructiilor, culturale, agrozootehnice si industriale. inclusiv supravegherea
C 300-94	Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora. Buletinul constructiilor nr. 9/1994
P118-2-2013	Normativ de prevenire si stingere a incendiilor
Bul. Constructiilor nr. 5-6-7-8/83	Regulament privind protectia si igiena muncii in constructii
IM 006-96	Norme specifice de protectia muncii pentru lucrari de zidarie, montaj, prefabricate si finisaje in constructii. Buletinul constructiilor nr.10/1996
NE 002-97	Norme tehnice privind masurile de asigurare a igienei si sanatatii oamenilor, a refacerii si protectiei mediului la lucrarile de executie a constructiilor. 47/N/03.03.97
Bul.constr. nr. 5-6-7-8-/1993	Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii. Buletinul constructiilor nr. 5-6-7-8-/1993
C 300-94	Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora. Buletinul constructiilor nr.9/1994
SR 11100/1-93	Zonarea seismica
STAS 9824/1-87	Masuratori terestre. Trasarea pe teren a constructiilor civile, industriale si agro-zootehnice.
STAS 10493-76	Masuratori terestre. Marcarea si semnalizarea punctelor pentru supravegherea tasarii si deplasarii constructiilor si terenului
STAS 3300/1-85	Teren de fundare. Prescriptii generale de calcul
STAS 3300/2-85	Teren de fundare. Calculul terenului de fundare in cazul fundarii directe
STAS 2745-90	Teren de fundare. Urmarirea tasarilor constructiilor prin metode topografice
STAS 6054-77	Teren de fundare. Adâncimi maxime de inghet. Zonarea teritoriului României
STAS 10265-75	Tolerantele in constructii. Calitatea suprafetelor finisate. Termeni si actiuni de baza
SR EN 1990/A1-2006	Bazele proiectarii constructiilor
SR EN 1990/NA-2006	Bazele proiectarii constructiilor (care inlocuieste STAS 10100/0-75; STAS 10101/0-75 ; STAS 10101/0A-77)
SR EN 1991-1-2006	Actiuni asupra constructiilor. Silozuri si rezervoare.
SR EN 1991-1-1-04/NA-2006	Actiuni in constructii. Inlocuieste:STAS 10101-1-78; STAS 10101-2-75; STAS 10101-2A1-87
SR EN 1991-1-4-06	Actiuni in constructii. Incarcari date de vânt
SR EN 1991-1-3:05/NA-06	Actiuni in constructii. Incarcari date de zapada
SR EN 1992-1-1:2004; SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008	Constructii de beton, beton armat si beton precomprimat. Prevederi fundamentale pentru calculul si alcatuirea elementelor Inlocuieste:STAS 10102-75; STAS 10101-2A1-87 ;STAS 10107/0-1990; STAS 10107/1-90; STAS 10107/2-92
STAS 6657/2-89	Elemente prefabricate de beton, beton armat si beton precomprimat. Reguli si metode de verificare a calitatii.
SR EN 206-1 ;A1;A2	Beton.Specificatie, performanta, productie si conformitate.
SR EN 13510/2006	Beton Partea 1 : Specificatie, performanta,productie si conformitate. (RO)
SR EN13369/A1/2007	Reguli commune pentru pentru prefabricate din beton.
SR EN 197-1 : 2002	Cimenturi. Compozitie.
SR EN 196-(1-9)	Cimenturi. Incercari fizice.
SR EN 12390-1-AC-06	Incercari pe beton intarit. Epruvete.
SR EN 12390-5-AC-06	Incercari pe beton intarit. Rezistenta la intindere prin incovoiere.
SR EN 12390-6-AC-06	Incercari pe beton intarit. Rezistenta la intindere prin despicare.
SR EN 12390-10-AC-06	Incercari pe beton intarit. Densitatea betonului intarit.
SR EN 12504-3-06	Incercari pe beton intarit. Determinarea fortei de smulgere.



SR EN 12390-6-AC-06	Incerari pe beton intarit. Rezistenta la intindere prin despicare.
SR EN 1504-8-06	Produse si sisteme pentru protectia si repararea structurilor de beton.
SR EN 1504-1-07	Produse si sisteme pentru protectia si repararea structurilor de beton.
SR EN 1504-8-06	Produse si sisteme pentru protectia si repararea structurilor de beton.
SR EN 1504-10-06	Produse si sisteme pentru protectia si repararea structurilor de beton.
SR EN 14840-06	Produse pentru umplerea si colmatarea rosturilor.
SR EN 14188-3-07	Produse pentru umplerea si colmatarea rosturilor.
SR EN 14187-9-06	Masticuri pentru colmatarea rosturilor aplicate la rece.
SR EN 14081-1-06	Produse din lemn pentru constructii.
SR EN 14081-2-06	Produse din lemn pentru constructii.
STAS 2355/1-85	Constructii civile, industriale si agrozootehnice. Lucrari de hidroizolatii in constructii. Clasificare si terminologie
STAS 2355/2-87	Constructii civile, industriale si agrozootehnice. Hidroizolatii din materiale bituminoase la elemente de constructii. Prescriptii generale de proiectare si executie
SR EN 12610/03	Agregate pentru betoane. Controlul calitatii.
SR EN 1008/03	Apa pentru preparare betoane.
SR EN 459-1: 2003	Var pentru constructii. Partea 1. Definitii, specificatii si criterii de conformitate
SR EN 459-2: 2003	Var pentru constructii. Partea 2. Metode de incercare
SR EN 12517-1- 06	Examinari nedistructive la suduri.
STAS 9556-87	Constructii industriale. Canale interioare, goluri de acces si goluri de montaj. Dimensiuni
P 73-78	Instructiuni tehnice pentru proiectarea si executarea recipientilor din beton armat si beton precomprimat pentru lichide.
NP-007-97	Cod de proiectare pentru structuri in cadre din beton armat
NE 012/2-2010	Normativ pentru executarea lucrarilor din beton si beton armat
C 156-89	Indrumator pentru aplicarea prevederilor STAS 6657/3-71. Elemente prefabricate din beton, beton armat si beton precomprimat. Procedee si dispozitive de verificare a caracteristicilor geometrice
P 104-94	Instructiuni tehnice pentru proiectarea si executarea peretilor si acoperirilor din elemente din beton celular autoclavizat
C 16-84	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente
NE 013-2002	Cod de practica pt. execut.elementelor prefabricate din beton, beton armat si beton precomprimat
CR 1-1-3/2012	Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zăpezii asupra construcțiilor
CR 1-1-4/2012	Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vântului asupra construcțiilor
CR 2-1-1.1/2013	Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat
C R 6-2013	Cod de proiectare pentru structuri din zidarie
C 149-87	Instructiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pt. elementele de beton si beton armat
ST 001-96	Specificatie tehnica privind stabilirea calitatii betoanelor si mortarelor din constructii existente prin metode fizico-chimice
C 28-83	Instructiuni tehnice pentru sudarea armaturilor de otel beton
GP 014-97	Ghid pentru proiectarea si utilizarea cofrajelor in constructii
C 56-85 C 56-2002	Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatiilor aferente
C 26-85	Normativ pentru incercarea betonului prin metode nedistructive
ST 009-2005	Specificatie tehnica privind produsele din otel utilizate ca armaturi
C 11-74	Normativ privind alcatuirea, executarea si folosirea cofrajelor din panouri de lemn
C 162-73	Normativ privind alcatuirea, executarea si folosirea cofrajelor metalice
C 200-81	Instructiuni tehnice pentru controlul calitatii betonului la constructii ingropate, prin metoda carotajului sonic
C 83-75	Indrumator privind executarea trasarii de detaliu in constructii
C 169-88	Normativ privind executarea lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale



C 29-85	Normativ privind imbunatatirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice
P 7 -2000	Normativ privind proiectarea, executarea si exploatarea constructiilor fundate pe pamanturi sensibile la umezire
NP 125-2010	Normativ privind fundarea constructiilor pe pamanturi sensibile la umezire, colapsibile.
NP 126-2010	Normativ privind fundarea constructiilor pe pamanturi cu umflări și contractii mari
C 251-94	Instructiuni tehnice pentru proiectarea, executarea, receptionarea lucrarilor de imbunatatire a terenurilor slabe de fundare prin metoda imbunatatirii cu materiale locale de aport pe cale dinamica
NE 008-97	Normativ privind imbunatatirea terenurilor de fundare slabe, prin procedee mecanice
GE 026-1997	Ghid pt. execut. Compactarii in plan orizontal si inclinat a terasamentelor
NP 112- 2004	Normativ pt. proiectarea struct. de fundare directa
GE 028-97	Ghid pentru executarea lucrarilor de drenaj orizontal si vertical
NP 120 - 06	Normativ privind cerintele de proiectare si executie a excavatiilor adanci in zone urbane
NP 040/2000	Normativ pentru proiectarea, executarea si hidroizolatiilor din materiale bituminoase la lucrarile de constructii
C 210-82	Norme tehnice privind protectia anticoroziva a bazinelor de beton armat pentru neutralizarea si epurarea apelor industriale
NP 064-2002	Ghid privind proiectarea, executia și exploatarea element. de constr. hidroizolate cu materiale bituminoase si polimerice
GE 047-02	Ghid privind utilizarea chiturilor la etansarea rosturilor in constructii
IM 007-1996	Norme specifice de protectia muncii, pt. lucrari de cofraje, schele, cintre si esafodaje in constructii
C 300 - 1994	Normativ privind prevenirea si stingerea incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii.
PC 001-97	Ghid pentru intocmirea cartii tehnice a constructiilor
P 130-99	Normativ privind urmarirea comportarii in timp a constructiilor
CP 012/1-2007.	Cod de practica pentru producerea betonului



C. CAIET DE SARCINI - LUCRARI DE CONFECTII METALICE

1 PREVEDERI GENERALE PENTRU CONSTRUCȚII DIN OȚEL LAMINAT

1.1 GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini se aplică la execuția, în uzină, și pe șantier (la montaj), la controlul și recepția construcțiilor metalice ce fac parte din investiție.

Execuția, recepția, depozitarea, atât în uzină cât și pe șantier, transportul, ambalarea, montajul, vopsitoria și finisajul construcției cât și a părților de construcție metalică, vor respecta prevederile standardelor, normativelor și instrucțiunilor tehnice în vigoare precum și prevederile prezentului Caiet de sarcini.

Prezentul Caiet de Sarcini nu suplinește prevederile normativelor în vigoare ci le completează și precizează anumite detalii și modul de interpretare.

Respectarea prevederilor normativelor în vigoare și a prezentului Caiet de sarcini este obligatorie și constituie baza recepției provizorii și definitive a unor părți din lucrare sau a ansamblului ei.

Furnizorul (executantul) va face instructajul necesar cu întreg personalul de execuție, în uzină și pe șantier, referitor la proiect, normative, instrucțiuni tehnice și prezentul Caiet de sarcini, în așa fel încât fiecare din cei ce contribuie la realizarea lucrării să cunoască perfect sarcinile ce le revin în respectarea condițiilor tehnice de calitate a lucrării.

În scopul asigurării calității 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 și ansamblurilor uzinate și montate.

Pentru lucrările de construcții metalice se vor respecta:



STAS 767/0 – 88:	Construcții civile, industriale și agricole. Construcții din oțel. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 767/2 – 88:	Construcții civile, industriale și agricole. Îmbinări nituite și îmbinări cu șuruburi de construcții din oțel. Prescripții de execuție.
SR EN 10025-1:2005:	Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 1: Condiții tehnice generale de livrare
SR EN 10025-2:2004:	Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 2: Condiții tehnice generale de livrare pentru oțeluri de construcții nealiat.
SR EN 1090-2:2008:	Executarea structurilor de oțel și structurilor de aluminiu. Partea 2: Cerințe tehnice pentru structuri de oțel.
C 150-99:	Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole.
SR EN 5817:2008:	Sudare. Îmbinări sudate prin topire din oțel, nichel, titan și aliajele acestora (cu excepția sudării cu fascicul de electroni). Niveluri de calitate pentru imperfecțiuni
SR EN 29692-1994:	Sudarea cu arc electric cu electrodul învelit. Sudare cu arc electric în mediu protector și sudare cu gaze prin topire
C 56 – 2002: C 56 – 1985	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
SR 10020:2003:	Definirea și clasificarea mărcilor de oțel.
SR 10027-1:2006:	Sisteme de simbolizare pentru oțeluri Partea 1 Simbolizarea alfanumerică; simboluri principale.
SR 10027-2:1996:	Sisteme de simbolizare pentru oțeluri Partea 2 Simbolizare numerică;
SR EN 10164:2005:	Oțeluri de construcții cu caracteristici îmbunătățite de deformare pe direcție perpendiculară pe suprafața produsului.
STAS 10166/1-77	Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supraterane. Pregătirea mecanică a suprafețelor;
STAS 10702/1-83	Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supraterane. Acoperiri protectoare. Condiții tehnice generale.
STAS 10702/2-83	Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supraterane. Acoperiri protectoare pentru construcții situate în medii neagresiv, slab agresive și cu agresivitate medie.
STAS 8600-79	Construcții civile industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Sistem de toleranțe
STAS 767/2-78	Construcții civile industriale și agricole. Îmbinări nituite și îmbinări cu șuruburi de construcție din oțel. Prescripții de execuție.
SR EN 15048-1: 2007:	Asamblări cu șuruburi nepretensionate pentru structuri metalice. Partea 1: Cerințe generale;
SR EN 14399-4: 2005:	Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 3: Sistem HV. Ansambluri șurub cu cap hexagonal și piuliță;
GP 121/1-2013	Ghid de proiectare execuție și exploatare privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel.
GP 133-82	Instrucțiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate.
GP 121-2013	Ghid de proiectare și execuție privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel.



Planșele de desen și specificațiile editate pentru acest proiect cuprind prevederile minime necesare pentru elementele din oțel ale acestei clădiri. Construcția acestei clădiri se va executa conform prevederilor legale exprimate în codurile de construcții românești și Standardele și Normativele de Construcții din România.

Planșele de desen și specificațiile folosite vor fi în strânsă legătură cu prevederile legale exprimate în codurile de construcții românești și Standardele și Normativele de Construcții din România, în toate aspectele care privesc montarea și execuția elementelor de structură din oțel, cu excepția situațiilor în care aceste documente intră în conflict cu Standardele și Normativele de Construcții din România.

Planșele de desen și specificațiile au fost elaborate în deplin acord cu prevederile din normativul P 100-1 – 2013, SR EN 1993-1-1, SR EN 1993-1-1/NA privind calculul și dimensionarea structurilor metalice, SR EN 1992-1-1, SR EN 1992-1-1/NA privind calculul și dimensionarea structurilor de beton armat, NP 033 – 99 privind calculul și dimensionarea structurilor din beton cu armătură rigidă, cu STAS 767 / 0 – 88 privind condițiile tehnice generale de calitate pentru construcțiile din oțel, etc.

1.2 INSPECȚIA

Ca o condiție minimă, toate elementele de structură din oțel și piesele metalice vor fi inspectate conform cerințelor din codurile românești în vigoare. În lipsa unor astfel de cerințe, elementele de structură din oțel și piesele metalice vor fi inspectate în toate fazele de construcție și montaj de către inginerul proiectant. Se vor aloca sumele de bani necesare pentru realizarea acestor inspecții în condiții optime (timp și echipament). Responsabilitățile inspecției precum și nivelul la care se va executa această inspecție, trebuie stabilite în documentele contractuale între proprietar, arhitect, inginer și antreprenorul general.

Cuvântul „INSPECȚIE” nu înseamnă că inspectorul trebuie să supravegheze procesul de construcție. Înseamnă că inspectorul trebuie să viziteze lucrările de șantier cu o frecvență care să-i dea posibilitatea să observe toate stagiile lucrărilor de construcție și montaj și să poată atesta că lucrarea a fost executată conform prevederilor din documentele contractuale și codurile de construcție. Frecvența vizitelor trebuie să îi asigure o informare de ansamblu pentru fiecare operație, aceasta fiind o dată pe zi sau o dată la câteva zile.

Inspectorul trebuie să ceară respectarea planșelor de desen și a specificațiilor.

Documentele referitoare la inspecție vor include:

Rapoartele conținând rezultatele testelor executate de fabrica trebuie să demonstreze respectarea prevederilor din normelor în vigoare, conform cerințelor contractului.

Pentru identificarea oțelurilor cu rezistențe ridicate și a oțelurilor speciale comandate, cu anumite caracteristici, acestea vor fi marcate de firma care le livrează, conform prevederilor din norme.

Pentru identificarea oțelurilor cu rezistențe ridicate și a oțelurilor speciale comandate, cu anumite caracteristici, acestea vor fi marcate de către fabricant în conformitate cu sistemul general de identificare stabilit.

Fabricarea și livrarea materialului, inclusiv pregătirea, ajustarea și montarea, toleranțele, vopsitul în atelier, marcarea, transportul și livrarea.

Asamblarea și montarea elementelor de oțel include: metodele de ridicare, condițiile de șantier, perimetrul clădirii și punctele de reper, instalarea buloanelor de ancorare și a elementelor înglobate în beton, elemente de reazem, materiale pentru îmbinările de șantier și diverse alte materiale la bucată, îmbinări executate pe șantier cu buloane, îmbinări sudate executate pe șantier, suporti temporari, limitele acceptabile pentru toleranțe, corectarea erorilor, tăieturi, modificări și deschideri pentru alte meserii, manipulare și depozitare, și vopsirea pe șantier.

Supravegherea metodelor de fabricație în atelier și inspectarea operațiilor executate.

Supravegherea inspecțiilor la fabrică și a operațiunilor de testare.

Existența unor încărcări importante pe planșeele finisate, elementele de structură sau pereți.

Modul în care lucrarea progresează în general.



Inspecția lucrărilor executate în atelier se va face cât se poate de mult în atelierul fabricantului. Astfel de inspecții trebuie executate într-o anumită secvență, de așa manieră încât să nu producă perturbări în procesul de fabricație și să permită lucrările corective în același timp cu procesul de fabricație în atelier.

Inspecția lucrărilor pe șantier se va executa și termina cu promptitudine, astfel încât corecțiile efectuate să nu întârzie progresul lucrării.

Orice material sau lucrare care nu este în conformitate cu documentele contractuale va fi respins imediat, și aceasta se poate face în orice moment pe durata lucrărilor, cu condiția ca inspecția să fie făcută în secvența programată și în timpul prescris.

Fabricantul și Compania de execuție și montaj vor primi copii după rapoartele inspecțiilor pregătite de inspectorul care reprezintă proprietarul (dirigintele de șantier).

Documentele cu evidența inspecțiilor vor fi păstrate de inspector pe o perioadă de cel puțin 2 (doi) ani după terminarea lucrării. Evidența inspecțiilor se va păstra într-un caiet, pentru cazul când vor apărea întrebări privind modul de execuție al lucrărilor sau rezistența elementelor de structură. Este de preferat să existe și fotografii care să ilustreze progresul lucrării.

Este posibil ca autoritățile legale locale să ceară o durată de conservare mai mare a acestor evidențe.

Aceste documente vor fi depuse și la cartea tehnică a construcției care va fi păstrată permanent la beneficiar.

Persoanele care își asumă responsabilitatea unor metode de proiectare sau de construcție diferite, dar care au același scop ca cele stipulate în cadrul documentelor de construcție, și care s-au dovedit adecvate în urma unor teste sau au fost folosite cu succes, dar care nu se conformează sau nu sunt acoperite de documentele de construcție, vor avea dreptul să prezinte informațiile privitoare la aceste metode inginerului de Structură. Inginerul de Structură are autoritatea să investigheze informațiile prezentate, să ceară teste și să formuleze specificații care guvernează execuția acestor metode pentru ca să poată să se încadreze în condițiile generale ale acestui Proiect. Toate cheltuielile de proiectare provenite din aceste investigații vor fi suportate de persoanele sau instituțiile care le-au generat.

1.3 DOCUMENTAȚIA

Documentația tehnică de execuție este elaborată de:
proiectant;

întreprinderea care uzinează elementele și subansamblurile de construcție;

întreprinderea care execută montajul structurii metalice.

Documentația tehnică elaborată de proiectant:

Aceasta trebuie să cuprindă piesele scrise și desenate specificate la articolul 1.4.1 din STAS 767/0 -88, la care se adaugă:

categorია de execuție A sau B pentru fiecare element în parte conform articolului 1.3 din STAS 767/0 -88;

pe elementele sudate se va indica, pentru fiecare cusătură sudată în parte, nivelul de acceptare al sudurilor conform Instrucțiunilor tehnice C 150 - 99;

pentru elementele sudate s-a ales nivelul de acceptare "C" - pentru defecte, conform SR EN ISO 5817:2008;

dacă pe planurile de execuție nu se specifică grosimea cusăturilor de colț, aceasta se va considera $0.70 \times t_{min}$, unde t_{min} reprezintă grosimea minimă a elementelor ce se îmbină.

Proiectul de execuție cuprinde cerințele specificate în contractul încheiat cu clientul.

Documentația ce trebuie elaborată de uzina constructoare:

Furnizorul are obligația să întocmească o documentație a tehnologiei de confecționare, care să cuprindă operațiile de debitare și prelucrare a pieselor.



Întreprinderea ce uzinează piesele metalice are obligația ca înainte de începerea uzinării să verifice planurile de execuție. O atenție deosebită se va acorda verificării tipurilor și formelor cusăturilor sudate prevăzute în proiect. În cazul constatării unor deficiențe sau în vederea ușurării uzinării (de exemplu alte forme ale rosturilor, îmbinărilor sudate precum și poziția îmbinărilor de uzină suplimentare) se va proceda după cum urmează:

pentru deficiențe care nu afectează structura metalică din punct de vedere al rezistenței sau montajului (neconcordanța unor cote, diferențe în extrasul de materiale, etc.), uzina efectuează modificările respective, comunicându-le în mod obligatoriu și proiectantului;

pentru unele modificări care ar afecta structura din punct de vedere al rezistenței sau al montajului, comunică proiectantului propunerile de modificări pentru a-și da avizul.

Orice modificare de proiect se face numai cu aprobarea prealabilă, scrisă, a proiectantului și a Beneficiarului.

Modificările mai importante se introduc în planurile de execuție de către proiectant; pentru unele modificări mici, acestea se pot face de uzină după ce primește avizul în scris al proiectantului.

După verificarea proiectului și introducerea eventualelor modificări, uzina constructoare întocmește documentația de execuție care trebuie să cuprindă:

Toate operațiile de uzinare pe care le necesită realizarea elementelor începând de la debitare și terminând cu expedierea lor;

Tehnologia de debitare și tăiere;

Procesul tehnologic de execuție pentru fiecare subansamblu în parte, care trebuie să asigure îmbinărilor sudate cel puțin aceleași caracteristici mecanice ca și cele ale metalului de bază care se sudează precum și clasele de calitate prevăzute în proiect pentru cusăturile sudate.

Procesul tehnologic de execuție pentru fiecare piesă trebuie să cuprindă:

piese desenate cu cote, pentru fiecare reper;

procedeele de debitare ale pieselor și de prelucrare a muchiilor, cu modificarea clasei de calitate a tăieturilor;

mărcile și clasele de calitate ale oțelurilor care se sudează;

tipurile și dimensiunile cusăturilor sudate;

forma și dimensiunile muchiilor care urmează a se suda conform datelor din proiect sau, în lipsa acestora, conform SR EN 9692-1:2004 - Sudare și procedee conexe. Recomandări pentru pregătirea îmbinării. Partea 1: Sudare manuală cu arc electric cu electrod învelit, sudare cu arc electric cu electrod fuzibil în mediu de gaz protector, sudare cu gaze, sudare WIG și sudare cu radiații a oțelurilor și SR EN 9692-2:2000 - Îmbinări sudate. Formele și dimensiunile rosturilor la sudarea oțelurilor sub strat de flux;

marca, caracteristicile și calitatea materialelor de adaos: electrozi, sârme și flexuri;

modul și ordinea de asamblare a pieselor în subansambluri;

procedeele de sudare;

regimul de sudare;

ordinea de execuție a cusăturilor sudate;

ordinea de aplicare a straturilor de sudură și numărul trecerilor;

modul de prelucrare a cusăturilor sudate;

tratamentele termice dacă se consideră necesare;

ordinea de asamblare a subansamblurilor;

planul de control nedistructiv/examinare nedistructivă (magnetic, ultrasunete, lichide penetrante) al îmbinărilor;

planul de prelevare a epruvetelor pentru încercări distructive;

regulile și metodele de verificare a calității pe faze de execuție, conform capitolului 4 din STAS 767/0-88 și prevederile prezentului caiet de sarcini.



Regimurile de sudare se stabilesc de către întreprinderea de uzinare, pe îmbinări de probă; acestea se consideră necorespunzătoare numai dacă rezultatele încercărilor metalice și analizelor metalografice corespund prevederilor din tabelul 5 al normativului C 150-99.

Pentru fiecare marcă de oțel și poziție de sudare prevăzută a se aplica la fiecare subansamblu diferit, se va executa câte o serie de plăci de probă.

Procesele tehnologice de execuție vor fi avizate de către un inginer sudor certificat, conform SR EN ISO 14731:2007.

În vederea realizării în bune condiții a subansamblurilor sudate de serie, întreprinderea executantă va întocmi fișe tehnologice pe baza proceselor tehnologice de mai sus și SDV-urile de execuție pentru toate tipurile diferite de subansambluri.

La întocmirea fișelor și procedeele tehnologice se va avea în vedere respectarea dimensiunilor și cotelor din proiecte, precum și calitatea lucrărilor, în limita toleranțelor admise prin STAS 767/0-88 și prin prezentul caiet de sarcini.

Dimensiunile și cotele din planurile de execuție se înțeleg după sudarea subansamblurilor. Pentru piesele cu lungimi fixe prevăzute ca atare în proiect, dimensiunile se înțeleg la +20°C.

Înainte de începerea lucrărilor, în vederea verificării și definitivării proceselor tehnologice de execuție, uzina va executa câte un subansamblu principal (cap de serie), stabilit de proiectant și de către un inginer sudor certificat de către ISIM, pe care se vor face toate măsurătorile și încercările necesare. Măsurătorile vor cuprinde verificări ale cordoanelor de sudură, vizual și cu particule magnetice/lichide penetrante și cu ultrasunete al sudurilor cap la cap și control US pentru cusăturile de colț pătrunse, pe bază de proceduri cu fișe tehnice specifice, precum și control distructiv pe epruvete extrase din plăcile tehnologice. Se vor face, de asemenea, măsurători complete asupra geometriei subansamblului, înainte și după premontaj, și se va verifica înscrierea în toleranțele prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

Rezultatele acestor măsurători și cercetări se verifică de o comisie formată din reprezentanții proiectantului, uzinei, beneficiarului, întreprinderii de montaj și un inginer sudor certificat de către ISIM.

În funcție de rezultatele obținute, comisia va stabili dacă sunt necesare măsurători și încercări distructive suplimentare și dacă subansamblul de probă (cap de serie) executat se va introduce în lucrare.

Rezultatele acestor încercări și măsurători vor fi consemnate într-un dosar de omologare al subansamblului de probă.

Subansamblurile de probă se vor executa pe baza tehnologiilor de sudare elaborate de uzină și avizate de către un inginer sudor certificat de către ISIM.

Procesul tehnologic de execuție pentru subansamblurile de probă, care va cuprinde și tehnologiile de sudare, va fi elaborat de uzină și avizat de către un inginer sudor certificat de către ISIM. După omologarea subansamblurilor de probă se vor omologa tehnologiile de sudare pentru toate tipurile de îmbinări în conformitate cu SR EN ISO 15614-1:2004 - Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare. Partea 1: Sudarea cu arc și sudarea cu gaz a oțelurilor și sudarea cu arc a nichelului și a aliajelor de nichel.

Procesele tehnologice de execuție pentru subansamblurile completate și definitive în urma execuției celor de probă, vor fi aduse la cunoștință proiectantului, beneficiarului și întreprinderii de montaj.

Pe baza proceselor tehnologice definitive în urma încercărilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din Caietul de Sarcini și Standarde, toate sarcinile de execuție și condițiile de calitate ce trebuie respectate la lucrările ce revin fiecărei echipe de lucru (sortare, îndreptare, sablare, trasare, debitare, asamblare provizorie, haftuire, sudare, prelucrare, etc.). Aceste extrase vor fi predate echipelor și prelucrate cu acestea, astfel încât fiecare muncitor să cunoască perfect sarcinile ce îi revin.

Documentația tehnică ce trebuie întocmită de întreprinderea ce montează structura metalică:

Aceasta trebuie întocmită de personal cu experiență în lucrări de montaj (ingineri, maiștri) care vor conduce montajul, ținând seama de specificul lucrării și utilajele de care se dispune, precum și de anotimpul în care se vor face lucrările de sudare la montaj.

Înainte de a începe elaborarea documentației de montaj, întreprinderea care o întocmește are obligația să verifice documentele tehnice de proiectare și de execuție în uzină și să semnaleze elaboratorului acestora orice lipsuri sau nepotriviri constatate, precum și să propună, dacă consideră necesar, unele eventuale modificări sau completări ce ar ușura montajul.



Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă:

- spațiile și măsurile privind depozitarea și transportul pe șantier al elementelor de construcții;
- organizarea platformelor de preasamblare pe șantier, cu indicarea mijloacelor de transport și ridicare ce se folosesc;
- verificarea dimensiunilor implicate în obținerea toleranțelor de montaj impuse;
- pregătirea și execuția îmbinărilor de montaj;
- verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect pentru construcția montată;
- ordinea de montaj a elementelor;
- metode de sprijinire și asigurarea stabilității elementelor în fazele intermediare de montaj;
- schema și dimensiunile halei încălzite iarna pentru completarea subansamblurilor uzinate cu unele piese ce se sudează pe șantier.

1.4 CONDIȚII TEHNICE PENTRU EXECUTAREA STRUCTURILOR

„Elemente de structură din oțel” folosit în Documentele Contractuale pentru a stabili scopul lucrării, constau din elementele din oțel aparținând cadrului de structură din oțel care va susține încărcările rezultate din calculele de proiectare. Cu excepția situațiilor când există în Documentele Contractuale alte prevederi, aceste materiale vor fi din materialele arătate și descrise în Documentele Contractuale.

Tot oțelul pentru structură va fi marcat de furnizor conform prevederilor din

Standardele și Normativele românești, înainte de livrarea pentru atelierul fabricantului.

Orice oțel care nu a fost marcat de furnizor conform punctului anterior nu va fi folosit până când nu este stabilită identitatea lui prin teste, conform specificațiilor și până când se aplică marcajul fabricantului.

În timpul fabricării, până la faza de asamblare a elementelor structurale, fiecare piesă de oțel comandată va avea marcajul fabricantului și/sau marcajul furnizorului original, care va fi parte din documentație și la dispoziția reprezentantului proprietarului, a reprezentantului din partea Inspectoratului de Stat în Construcții, înainte de începerea fabricării.

Elementele de structură din oțel cu rezistențe ridicate și oțeluri speciale vor primi un marcaj special pentru ridicarea pe poziție și asamblare, diferit de marcajul stabilit pentru celelalte oțeluri, chiar dacă au dimensiuni și detalii identice.

Etichetele originale existente pe profilele laminate și inscripționările de pe tablele groase se vor arhiva pe baza fotografiilor efectuate la recepția materialului.

1.5 REZISTENȚA OȚELURILOR PENTRU STRUCTURI

Toate elementele de structură din oțel au fost proiectate să aibă aceeași rezistență de proiectare în toate secțiunile și cel puțin egală cu rezistența necesară care a rezultat din calculul de proiectare la încărcările și forțele înmulțite cu factorii de proiectare în combinațiile impuse de CR0:2012 și SR EN 1993-1:1, unde condițiile cele mai exigente au guvernat.

1.6 MATERIALE

Materialele de baza sunt indicate orientativ pe planurile proiectului tehnic. La faza de detalii de execuție vor fi indicate pe planurile de execuție, pentru fiecare reper în parte. Utilizarea altor calități de materiale sau a altor dimensiuni de table, profile sau a organelor de asamblare decât cele indicate în proiectele de execuție, se admite numai cu acordul prealabil al proiectantului. Materialele care nu corespund calității vor fi depozitate separat.

Folosirea laminatelor nemarcate nu este admisă.

La execuția construcțiilor metalice se folosește sortimentul de oțel:

oțel S355J2

EN 10025:2005 - table groase, profile H și I, tevi;



Caracteristicile oțelurilor vor fi solicitate explicit în comanda de materiale către furnizorul laminatelor și nu se vor considera având această calitate decât piesele anume marcate, însoțite de certificat de calitate corespunzător. Certificatele de calitate vor trebui prezentate la recepția în uzină a produselor uzinate, după care se vor păstra timp de 10 ani.

Furnizorul lucrărilor este obligat să verifice prin sondaj calitatea oțelului livrat la fiecare 100 - 150 tone livrate. Defectele de suprafață și interioare ale laminatelor trebuie să corespundă punctului 2.2. din STAS 767/0-88.

Inginerul de Structură și Inspectorul vor avea dreptul să comande orice fel de testare a oricărui oțel folosit în lucrările de construcție de oțel, pentru a verifica dacă acestea au calitatea specificată.

Laminele folosite vor corespunde prevederilor EN53-62, (SR)EN 10034:1995 pentru profile "H" și "I", (SR)EN10210 pentru țevi rectangulare RHS500x300x14.2/20 și (SR)EN10219 pentru țevi rotunde. Nu se admite folosirea laminatelor cu creștături, fisuri, exfolieri.

Laminele din oțel trebuie să fie însoțite de certificate de calitate, având marcajul producătorului, prin care se confirmă că rezultatele încercărilor oțelurilor concordă cu cerințele standardelor în vigoare sau ale condițiilor tehnice pentru oțelul de marcă dată.

Certificatele de calitate vor trebui prezentate la recepția în fabrică a produselor uzinate, după care se vor păstra timp de 10 ani.

Dacă lipsește certificatul, sau există piese nemarcate, oțelul poate fi admis la uzinarea construcțiilor metalice numai după executarea întregului complex de încercări necesare pentru a determina dacă întregul lot sau piesele de oțel izolate corespund cerințelor STAS sau condițiilor tehnice pentru marca respectivă de oțel.

Oțelurile fără certificat sau pentru care rezultatele nu au corespuns calității oțelurilor solicitate vor fi utilizate numai la elemente fără solicitări.

Încercările și analizele oțelurilor vor fi făcute conform următoarelor standarde:

Încercarea la tracțiune: SR EN 10002-1:2002;

Încercarea la îndoire la rece: SR ISO 7438-2005;

Încercarea de reziliență;

Încercarea de duritate Brinell: SR EN ISO 6506-1:2006;

extragerea epruvetelor: SR EN ISO 377-2000;

extragerea probelor pentru determinarea compoziției chimice: SR EN ISO 14284:2003.

Defectele de suprafață și interioare ale laminatelor trebuie să corespundă punctului 2.2 din STAS 767/0-88.

Materialele de adaos, respectiv electrozii, vor respecta următoarele indicații și norme: a. pentru sudarea manuală - electrozii cu înveliș gros și foarte gros conform SR EN 2560:2006; b. pentru sudarea automată - sârmă neînvelită, conform:

SR EN 12536:2001 - Materiale pentru sudare. Vergele pentru sudare cu gaze a oțelurilor nealiat și a oțelurilor termorezistente. Clasificare;

SR EN ISO 16834:2007 Materiale pentru sudare. Sârme electrod, sârme vergele și depuneri prin sudare pentru sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector a oțelurilor cu limită de curgere ridicată. Clasificare;

SR EN ISO 14341:2008 Materiale consumabile pentru sudare. Sârme electrod și depuneri prin sudare pentru sudare cu arc electric în mediu de gaz protector cu electrod fuzibil a oțelurilor nealiat și cu granulație fină. Clasificare;

SR EN ISO 636:2008 Materiale consumabile pentru sudare. Vergele, sârme și depuneri prin sudare pentru sudarea WIG a oțelurilor nealiat și a oțelurilor cu granulație fină. Clasificare;

SR EN ISO 544:2004 Materiale pentru sudare. Condiții tehnice de livrare a materialelor de adaos. Tipul produsului, dimensiuni, toleranțe și marcare;

SR EN ISO 756:2004 Materiale consumabile pentru sudare. Sârme pline, cupluri sârmă plină - flux și sârmă tubulară - flux pentru sudarea cu arc electric sub strat de flux a oțelurilor nealiat și cu granulație fină. Clasificare.



Materialele de adaos vor fi livrate cu documente care să le ateste marca și le certifică calitatea.

1.7 MATERIALE DE LEGĂTURĂ

Îmbinările profilelor metalice se vor face, după caz, bulonat cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate, Gr.8.8 (utilizate pentru rezistența lor intrinsecă mare și nu pentru efectul de pretensionare) sau cu sudură.

Se vor folosi îmbinări cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate la jumătate din valoarea minimă a momentului de pretensionare decât pentru prinderile grinzilor principale de stâlpi, pentru prinderile grinzilor secundare și a contravântuirilor orizontale buloanele gr.8.8. strângându-se asemenea unor buloane obișnuite.

Nivelul de acceptare al îmbinărilor sudate este C, conform C150-99.

Îmbinările cu șuruburi obișnuite se execută și se controlează conform pct. 4 din STAS 767/2-78. Pentru recepționarea și controlul șuruburilor, în afară de probele de tracțiune, se efectuează și probe de duritate.

Șuruburile de înaltă rezistență vor fi din grupa de caracteristici mecanice 8.8 conform SR EN ISO 898-1:2001. Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a șuruburilor, piulițelor și șaibelor prin verificarea durității Brinell. Proporția verificărilor va fi de câte un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare pe baza aceluiași certificat de calitate. Șuruburile, piulițele și șaibele de înaltă rezistență vor fi depozitate în lăzi marcate special.

1.8 UZINAREA CONSTRUCȚIILOR METALICE

La execuția acestor structuri, se vor respecta integral toate reglementările și prevederile privind execuția, verificarea calității execuției și recepția obiectivelor de investiții în construcții.

Firmele executante care contribuie la execuția structurii metalice răspund direct de buna execuție și de calitatea tuturor lucrărilor care le revin, în conformitate cu planurile de execuție, cu prevederile standardelor, normativelor și instrucțiunilor tehnice în vigoare.

Condiții generale:

- Sunt interzise sudurile discontinue; Se vor respecta de asemenea prevederile STAS 8600-79- Tolerante și asamblări în construcții; sistem de tolerante;
- Întreprinderea care uzinează piesele metalice are obligația ca înainte de a începe operațiile tehnologice specifice execuției subansamblelor să verifice planurile de execuție;
- În cazul constatării unor deficiente, sau în vederea ușurării uzinării trebuie să solicite asistență tehnică și acordul scris din partea proiectantului.
- După completarea proiectului prin introducerea eventualelor modificări, uzina constructoare întocmește documentația de execuție care trebuie să cuprindă:

toate operațiile de uzinare pe care le necesită realizarea elementelor, începând de la debitare și terminând cu recepția lor; tehnologia de debitare și tăiere;

tehnologia de sudare, conform procedeele omologate de sudare;

procesul tehnologic de execuție pentru fiecare subansamblu în parte, care trebuie să asigure îmbinărilor sudate cel puțin aceleași caracteristici mecanice ca și cele ale metalului de bază care se sudează, precum și clasele de calitate prevăzute în proiect pentru cusăturile sudate;

înainte de debitare și tăiere, marcasele privind calitatea materialului și numărul șarjei se vor înscrie pe fiecare element realizat;

înainte de trasare și debitare, laminatele se vor verifica bucată cu bucată în ceea ce privește aspectul exterior, dimensiunile și planeitatea, dacă acestea se încadrează în toleranțele admisibile prevăzute de normativele și standardele în vigoare STAS 767/0-88.

1.9 ÎNDREPTAREA MATERIALULUI

Îndreptarea pieselor de oțel strâmbe se face în stare rece, când curbările părților strâmbe sunt mici (raze de curbură mari), când deformațiile nu sunt bruște (în loc) și grosimea pieselor nu este mai mare de 40mm.



Tablele se vor îndrepta numai la valțuri speciale de îndreptat table.

Îndreptarea prin batere cu ciocanul se admite numai pentru piesele mărunte și pentru materialul destinat execuției unor piese de mică importanță. Se vor lua măsuri pentru a se evita zdrobirea materialului.

Piesele de oțel cu îndoituri mari, bruste, cu grosimi mai mari de 10mm se îndreaptă numai în stare caldă. Piesele se încălzesc până la o temperatură de 800-900°C.

Pentru a se evita crăparea oțelului, operația de îndreptat nu trebuie continuată sub temperatura de înroșire a oțelului (400°C).

Răcirea pieselor trebuie să se facă lent și cu multă atenție la oțelurile slab aliate.

1.10 TRASAREA ȘABLOANELOR

Trasarea șabloanelor trebuie făcută după desenele de execuție pe mese verificate cu atenție care să îngăduie desfășurarea șablonului fără îndoire.

Trasarea șabloanelor trebuie făcută cu ruleta și rigle de oțel, comparate la intervale regulate cu ruleta de control etalon verificată și măsurată de serviciul de măsurii și greutate.

Verificarea și controlul ruletelor trebuie dovedită prin acte încheiate de serviciul de control al uzinei. Nu se admite folosirea ruletei de oțel fără diviziuni.

La șabloanele pieselor lungi, table cu găuri dese, se va tine seama de necesitatea scurtării cu până la 0.5 mm pentru fiecare metru de lungime în cazul în care găurirea pieselor se face direct după șablonare, fără marcarea, spre a se tine seama de alungirea pe care o capătă piesele în timpul găuririi.

1.11 TRASAREA PIESELOR

În scopul simplificării operațiunilor de uzinare, se admite tăierea unor piese fără trasare dacă uzina posedă instalații cu dispozitive în acest scop, precum și găurirea în pachete după șabloane dacă uzina este dotată cu mașini de găurit care pot face astfel de operații.

Indiferent de tehnologia utilizată, la stabilirea cotelor de debitare a materialelor se va tine seama că valorile din proiect sunt cote finale, care trebuie realizate după încheierea întregului proces tehnologic de uzinare.

Se admit următoarele toleranțe pentru trasarea pieselor (în caz că proiectul nu prevede altele mai mici):

lungime și lățime: ± 1 mm;

distanța dintre două linii de buloane transversale sau longitudinale: ± 0.5 mm;

distanța dintre centrele a două găuri de șuruburi alăturate (pe aceeași linie): ± 0.5 mm;

distanța dintre centrele a două găuri de șuruburi extreme (pe aceeași linie): ± 0.5 mm;

poziția centrului găurit de bulon față de linia acestora: ± 0.5 mm.

Nu se admite acumularea mai multor toleranțe pe aceeași linie de cotare.

1.12 TĂIEREA PIESELOR, RABOTAREA

Tăierea pieselor se poate face cu foarfeca, cu fierăstraie și cu echipamente de taiere cu plasma.

Nu se admite tăierea pieselor cu flacăra oxigaz.

Zona în care urmează să fie efectuată tăierea trebuie să fie curată și uscată. La oțelurile cu granulație fină; această zonă se recomandă a fi preîncălzită.

Preîncălzirea se face pe o lățime de 4 ori grosimea piesei, dar nu mai puțin de 100mm de fiecare parte a tăieturii.

Dacă marginile prezintă neregularități sau bavuri, acestea se vor îndepărta prin rabotare, cu polizorul, chiar cu dalta.

Devierea liniei de tăiere față de linia de trasare nu trebuie să fie mai mare de 1mm.



Fata tăiată va fi perpendiculară pe suprafața piesei. Se admite o deviere de maximum 1/10 din grosimea piesei. Muchiile ce urmează a se suda vor respecta toleranțele prevăzute în SR EN9692-1:2004 și SR EN 9692-2:2000.

Tăierea pieselor în unghiuri intrând se face după executarea prin aşchiere a unei găuri cu diametrul egal cu dublul razei de racordare. Se renunță la găurire, dacă tăierea se execută termic, la mașini a automate.

Se admit abateri de la linia dreaptă a muchiei tăiate până la săgeata de cel mult 1/500 din lungimea muchiei. Elementele structurale trebuie să respecte condițiile de perpendicularitate a suprafețelor în contact, conform SR EN ISO 1101:2006 - Specificații geometrice pentru produse (GPS). Tolerare geometrică. Tolerare de formă, de orientare, de poziție și de bătaie.

1.13 PREGĂTIREA PIESELOR PENTRU SUDURĂ

Pregătirea marginilor constă în tăierea lor, în scopul realizării unui profil în V, X, conform SR EN 9692-1:2004 și SR EN 9692-2:2000. La stabilirea regimului de sudare se va avea în vedere modul de prelucrare a marginilor recomandate pentru sudura manuală și pentru sudura automată.

Piese care urmează a fi asamblate trebuie să aibă suprafețele curate și uscate. Se interzice folosirea pieselor ude, acoperite cu gheață, unsoare, impurități sau rugină.

Înainte de asamblare, muchiile ce se îmbină prin sudură, precum și zonele învecinate pe o lățime de cel puțin 20 mm, trebuie curățate până la suprafața metalului curat.

Elementele pregătite pentru sudură vor fi verificate și recepționate de serviciul de control tehnic și se va stabili:

concordanța dimensiunilor generale și ale profilului secțiunii cu proiectul;

dacă s-au dat sporuri corespunzătoare dimensiunii pieselor pentru compensarea contracțiilor, se vor da 0.1 mm în lungul cordonului și 1mm pentru fiecare cusătură transversală.

În timpul montării se face verificarea așezării pieselor urmărindu-se:

distanțele între marginile îmbinărilor cap la cap care trebuie să fie uniforme și egale cu cele prevăzute în proiect, pot varia între 2-4 mm;

așezarea corectă a pieselor în îmbinare prin suprapunere sau în unghi, intervalele trebuie să fie egale cu zero sau cel mult 2 mm.

Tăierea pieselor sau a unor părți din ele pe loc, după asamblare, nu este admisă, deoarece duce la deformarea dimensiunilor și a poziției relative a pieselor. După verificarea asamblării se trece la executarea prinderilor provizorii.

Se execută prin sudură electrică cordonuri scurte de 30-50 mm în diferite puncte care servesc numai la fixarea pieselor asamblate înaintea sudării lor.

La asamblarea pieselor pentru sudură se admit următoarele toleranțe, față de poziția prevăzută în proiect:

la îmbinările cap la cap denivelarea muchiilor pieselor ce se îmbină (perpendicular pe planul îmbinării) să fie de 0.1 din grosimea pieselor ce se îmbină, însă cel mult 2 mm pentru grosimi de piese până la 40 mm;

la piesele supuse la eforturi dinamice nu se admite nici o diferență de nivel între cele două piese;

plasarea relativă a muchiilor în planul îmbinărilor între tălpi și alte platbande cu muchiile laterale libere, să fie cel mult 3 mm pentru platbande cu lățimi până la 400 mm și cel mult 4 mm pentru platbande cu lățimea de peste 400 mm.

1.14 OPERAȚIUNI PREMERGĂTOARE SUDURII

Regimurile de sudare se stabilesc în uzină pe baza tehnologic de sudare calificat (WPS). Scopul stabilirii unui regim de sudură normal, este obținerea unei calități bune a îmbinărilor sudate. Îndeosebi se urmărește:

realizarea caracteristicilor mecanice corespunzătoare;



pătrunderea corespunzătoare în materialul de bază;

pătrunderea la rădăcină;

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 bază 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 bază, mărcile materialelor de adaos, procedeele de sudare.

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

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

Pentru îmbinările cap la cap se vor așeza, la ambele capete ale cordonului plăcuțe terminale. Plăcuțele terminale vor fi șanfrenate la fel cu piesele ce se îmbină. În cazurile în care nu este posibilă așezarea plăcuțelor terminale trebuie să se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudură. Toate îmbinările sudate cap la cap și de colț vor avea „închidere” la capăt

După terminarea operațiilor de sudare, plăcuțele terminale trebuie să fie îndepărtate, iar capetele cordoanelor se vor prelucra. Îndepărtarea plăcuțelor terminale se va face numai prin tăierea cu disc abraziv. 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 bază 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.

1.15 CONTROLUL SUBANSAMBLELOR ÎNAINTEA SUDĂRII

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 șarjei 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, șanfrenare sau asamblare, specificate în prezentul Caiet;

muchii care se sudează și zonele învecinate nu sunt curate. Se va verifica și curățirea zgurii hafturilor; plăcuțele terminale nu sunt bine așezate sau au dimensiuni mai mici decât cele indicate în procesul tehnologic;

rosturile au abateri locale 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 îmbinărilor respective. Apropierea pieselor se va face prin tăierea hafturilor. Dacă micșorarea rosturilor nu se poate realiza prin apropierea pieselor, este necesar să se facă încărcarea lor prin sudură. Nu se admite sub nici un motiv introducerea în rost a unor adaosuri formate din sârma, electrozi, etc.



1.16 GĂURIREA

Găurile se pot executa cu burghiul sau prin poansonare.

Poansonarea găurilor se poate face numai la piese mai subțiri de 16mm și diametre de maxim 18mm.

Găurirea cu burghiul se execută la diametrul definitiv conform prevederilor proiectului.

Găurirea prin poansonare se face la un diametru cu 5mm mai mic, urmând ca înainte de asamblare să se facă alezarea la diametrul definitiv.

Nu se admite găurirea cu flacăra oxiacetilenică. Este interzisă ajustarea găurilor cu pila, lărgirea lor cu dornuri sau cu flacăra oxiacetilenică.

Găurile trebuie să fie circulare, fără reziduuri, cu pereți perpendiculari pe suprafața materialului, iar muchiile să fie curățate de bavuri. Găurile pentru șuruburi, unde este posibil, la piesele de strâns adiacente se vor realiza simultan pentru garantarea pășirii pozițiilor.

1.17 EXECUȚIA SUDURILOR

Toate sudurile se execută conform prevederilor procesului tehnologic de sudare întocmit de uzină.

Regimul de sudură înscris în procesul tehnologic de sudare trebuie să precizeze:

felul sudurii (automat, manual);

intensitatea curentului electric;

felul curentului: continuu sau alternativ;

tipul și diametrul electrodului;

poziția sudurii - în plan orizontal, vertical sau peste cap;

poziția de lucru - jos, la înălțime, în spații incomode;

numărul de straturi cu care se execută cordoanele de sudură.

Sudurile trebuie să corespundă dimensiunilor din proiect sau celor prevăzute în procesul tehnologic de sudare întocmit de uzină, dacă acestea din urmă sunt diferite.

Aspectul cusăturilor sudate trebuie să rezulte neted, uniform și lipsit de defecte.

Sudarea pieselor metalice se execută în ateliere închise, la o temperatură superioară valorii de +5°C.

La sudurile lungi, întrerupte din diferite motive, la reînceperea sudurii se va îngriji să se obțină o topire completă a suprafeței de contact dintre sudura veche și cea nouă.

La cordoanele lungi de sudură se recomandă sudare în trepte pe porțiuni de 200 până la 400mm. Când sunt mai multe straturi de sudură, fiecare strat se așează în sens invers celui precedent și cu rostul decalat.

Ordinea și modul de execuție al cordoanelor de sudură se vor stabili astfel încât:

să nu rezulte după sudare deformații neadmisibile pentru piesă îmbinată;

libertatea de deplasarea a pieselor datorită contracției sudurii să nu fie împiedicată pentru a se evita eforturile remanente.

Înainte de reluarea operației de sudare, craterul și porțiunea adiacentă pe o lungime de 50-100mm a cordonului, precum și electrodul trebuie curățate cu grijă.

La sudarea unui rost, hafturile se vor tăia, polizându-se locul lor, sau ele se vor topi parțial și îngloba în cusăturile respective, după cum este prevăzut în proiectul tehnologic de sudare.

În ultimul caz, locurile hafturilor se vor curăța de eventualele cuiburi de rugină, etc.; hafturile se vor examina cu atenție încă o dată în ceea ce privește lipsa fisurilor, cele cu defecte tratându-se prin polizare și resudare.

La înglobarea lor prin sudură în cusături, se va asigura o perfectă legătură între ele și restul materialului depus ulterior.

Arcul electric va fi amorsat numai pe plăcuțele terminale tehnologice în rosturi sau pe piese speciale de amorsare. Se vor lua măsuri pentru evitarea deteriorării pieselor în timpul sudării sau stropirea lor cu metal topit.



Zgura de pe cusături se îndepărtează numai după răcirea normală a acestora. Se interzice răcirea forțată a îmbinărilor sudate. Craterele neumplute se vor îndepărta prin crăituire, polizare sau resudare.

Nu se admit fisuri, lipsă de topire, nepătrunderi, ori alte defecte neadmise de elemente de calitate a cusăturilor prevăzute în proiect, conform instrucțiunilor tehnice C150-99. Dacă se constată fisuri, sau în caz de dubiu, sudorul va anunța maistrul, sau inginerul sudor pentru stabilirea cauzelor și măsurilor de remediere.

Se recomandă ca acolo unde este posibil, sudarea să se facă în poziție orizontală.

Sudurile pe poziție (verticală, peste cap sau în cornișă) vor fi executate numai de sudori cu experiență în asemenea lucrări, instruiți, verificați și autorizați conform SR EN ISO 14731:2007.

Se interzice sudarea elementelor de oțel la temperaturi sub +5°C, fără aplicarea de măsuri speciale prevăzute în procesele tehnologice, fără un control riguros al întreprinderii executante. Prin măsuri speciale se înțelege incintă demontabilă, ferit locul de ploaie, vânt, dotată cu aerotermă cu încălzirea mediului la +5°C.

În vederea realizării în bune condițiuni a subansamblelor realizate în serie, întreprinderea executantă va întocmi fișe tehnologice pentru toate tipurile de procedee de sudare utilizate la lucrare și pentru toate subansamblele sudate conform procedurilor respective.

La întocmirea procedeeelor tehnologice se va avea în vedere respectarea dimensiunilor și cotelor din proiecte, precum și calitatea lucrărilor, în limita toleranțelor admise prin STAS 767/0 - 88 și prin prezentul caiet de sarcini.

Dimensiunile și cotele din planurile de execuție reprezintă cotele după sudarea subansamblelor. Pentru piesele cu lungimi fixe prevăzute ca atare în proiect, dimensiunile sunt date pentru o temperatură de + 20°C.

La întocmirea procedeeelor tehnologice de sudare se vor avea în vedere următoarele:

Unitățile care execută îmbinări sudate de nivel B și C trebuie să utilizeze proceduri de sudare calificate, conform SR EN 15614-1:2004/A1:2008.

Calificarea procedurilor de sudare se face sub supravegherea coordonatorului cu sudura al unității de execuție, care răspunde pentru exactitatea și conformitatea datelor obținute, conform SR EN ISO 14731:2007.

Coordonatorul tehnic cu sudura ține evidența procedurilor de sudare (WPS welding procedure specification) întocmite conform SR EN 15614-1:2004/A1:2008.

Alegerea metodei de calificare conform SR EN 15614-1:2004/A1:2008 se face de către coordonatorul sudării, în concordanță cu condițiile impuse de STAS 767/0 – 88 pentru categoriile A și B de construcții.

Pentru verificarea procedurilor de sudare aplicate se vor efectua probe martor în condițiile procesului de fabricație de către sudori stabiliți de coordonatorul tehnic cu sudura. Condițiile de calitate pentru încercări pe epruvete prelevate din probe martor sunt prevăzute în SR EN 15614-1:2004/A1:2008.

Procesul tehnologic de execuție pentru subansamblele de probă, care va cuprinde și tehnologiile de sudare, va fi elaborat de uzină și avizat de către un inginer sudor certificat de către ISIM. După omologarea subansamblelor de probă se vor omologa tehnologiile de sudare pentru toate tipurile de îmbinări în conformitate cu SR EN ISO 15614-8:2003.

Procesele tehnologice de execuție pentru subansamblele completate și definitive în urma execuției celor de probă, vor fi aduse la cunoștința proiectantului, beneficiarului și întreprinderii de montaj.

Pe baza proceselor tehnologice definitive în urma încercărilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din "Caietul de sarcini" și din standarde, toate sarcinile de execuție și condițiile de calitate ce trebuie respectate la lucrările ce revin fiecărei echipe de lucru (sortare, îndreptare, sablare, trasare, debitare, asamblare provizorie, haftuire, sudare, prelucrare, etc.). Aceste extrase vor fi predate echipelor ce vor fi instruite conform acestora, astfel încât fiecare muncitor să cunoască perfect sarcinile ce îi revin.



1.18 SUDAREA PROPRIU-ZISA

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

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

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

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

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

Straturile de sudura se vor depune unul după altul fără ca zona îmbinării să se răcească. Totuși temperatura stratului depus anterior nu va depăși 350°C. (La îmbinările scurte, se va lăsa pentru răcire un timp de 5-6 minute între două straturi succesive de sudură).

1.19 SUDAREA MANUALA

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

În timpul sudării, arcul 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 regulă 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 încât să se asigure o pătrundere bună la rădăcina îmbinării;

Sudarea manuala 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.

1.20 SUDAREA AUTOMATĂ

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

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

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

La depunerea unui strat de sudură trebuie să se asigure execuția 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 său 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 craterele 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.

1.21 CONTROLUL OPERATIUNILOR DE SUDARE SI A IMBINARILOR SUDATE

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

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 condițiuni. Materialele necorespunzătoare sau cele care prezintă dubii nu vor fi folosite la sudare.

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 procedeelor indicate, a ordinei de asamblare și sudare, a regimului de sudare.

Încercarea nedistructivă a îmbinărilor sudate se va executa prin următoarele metode: optico-vizual și dimensional (VT), particule magnetice (MT) lichide penetrante (PT) și ultrasunete (UT).

Îmbinările sudate se verifică nedistructiv în funcție de:

- clasa de calitate prevăzută în proiect (B);
- tipul de îmbinare sudată (cap la cap sau de colț, etc);
- locul unde se execută (în atelier, pe șantier);
- tehnologia de execuție (la poziție, prin rotire, etc);
- tipul mărimii și numărul de discontinuități/defecte constatate (mărimii reparațiilor).

Fiecare metodă se va aplica pe baza unei proceduri specifice întocmite de Laborator acreditat MLPAT care execută lucrarea în funcție de tipul de îmbinare, dotare, etc.

Metodele de examinare pentru clasa de calitate B se aplică cu frecvențele prevăzute în tabelul 21.1. de mai jos.

Tabel 21.1.

Nr. Crt.	Tipul îmbinării	Vizual (VT) (*)	Dimensiuni geometrice (*)	Particule magnetice (MT)	Lichide Penetrante (PT) (**)	Ultrasunete (UT) (***)
1	Cap la cap cu pătrundere la poziție	100%	20%	5%	facultativ	10%
2	De colț cu pătrundere automată	100%	20%	5%	facultativ	10%
3	De colț fără pătrundere automată	100%	20%	5%	facultativ	-
4	De colț manual la poziție	100%	20%	5%	facultativ	10%

*) Toate îmbinările sudate vor satisface cerințele de calitate privind aspectul, dimensiunile și integritatea;

**) În toate cazurile în care există dubii la interpretările examinărilor vizuale sau cu particule magnetice;



***) În toate cazurile în care există dubii la interpretările examinărilor vizuale cu particule magnetice sau lichide penetrante.

Executantul va preciza în planul calității categoria de Examinări nedistructive (END) promovată (respectiv C sau D). El va putea efectua local schimbări și modificări de la categoria C la D pe baza unei motivații tehnice semnate, cu avizul proiectantului și cu acordul beneficiarului

Fiecare categorie de îmbinare sudată va avea obligatoriu o fișă tehnică de examinare nedistructivă (FTE) în care se vor specifica metodele și volumul de examinare. Aceste fișe se vor întocmi obligatoriu înainte de începerea lucrării și vor fi vizate de proiectant (puncte prevăzute în proiect) executant (punctele care depind de dotarea sa) și de beneficiar (pentru confirmare). Orice abatere de la FTE se va face numai cu acordul celor trei factori implicați.

Fișa tehnică de examinare va confirma încadrarea în nivelul de calitate impus precizându-se pentru fiecare categorie de îmbinare sudată:

- examinarea optico vizuală și dimensională: aspect, geometrie și integritate îmbinare (confirmare îndeplinirii condițiilor de execuție cu verificare pe faze de lucru în conformitate cu tabelul 5 din C150-1999);
- examinarea cu particule magnetice: zona verificată (coordonatele) metoda de lucru, nr. buletin de verificare;
- examinarea cu lichide penetrante: zona verificată (coordonatele) metoda de lucru, nr. buletin de verificare;
- examinarea cu ultrasunete: zona verificată (coordonatele) metoda de lucru, nr. buletin de verificare.

În funcție de rezultatele obținute (o calitate slabă cu un volum ridicat de remedieri, inspectorul de calitate al executantului (CTC) și/sau al beneficiarului pot dispune ca metodele și volumul examinărilor nedistructive să fie modificat sau extins.

1.22 PRELUCRAREA DUPA SUDARE

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

Prelucrarea se va face în general prin polizare sau aşchiere urmată de polizare.

Rizurile rezultate din polizare vor fi paralele cu direcția efortului în piesa respectivă. Este interzisă prelucrarea finală perpendicular pe direcția efortului.

1.23 SUDAREA GUJOANELOR

Gujoanele de pe tălpile grinzilor metalice se vor suda cu tehnologie adecvată („arc tras” ciclu lung cu inel ceramic) pentru a asigura o sudură prin contact direct cu o rezistență cel puțin egală cu a materialului tije gujonului, conform procedurii descrise în SR EN ISO 14555:2007.

Sudarea gujoanelor se va face prin tabla cutată montată pe grinzile metalice.

Parametri de lucru a aparatului de sudură vor fi reglați astfel ca să nu apară stropi de sudură pe suprafață.”

Calitatea montajului conectorilor pe șantier va fi verificată prin încercarea cu o frecvență de 1/30 buc. montate. Verificarea se va face prin lovirea cu un ciocan de 2kg a conectorului până la îndoire la 30° față de orizontală.

1.24 CONDIȚII DE CALITATE ALE SUDURILOR

Indiferent de tipul îmbinărilor și forma cordonului, calitatea execuției sudurii se verifică dimensional, vizual prin examinarea exterioară cu lupa, prin ciocănire, cu ultrasunete.



Îmbinările realizate cu sudură vor fi verificate conform normativului C150-99, procentul îmbinărilor sudate ce vor fi examinate pentru fiecare tip de verificare fiind cel cuprins în tabelul 5, corespunzător nivelului de acceptare C, cu următoarele precizări:

În caz de excepție (derogare de la proiect) se poate admite clasa de calitate D numai la lucrările executate la montaj caz în care procentul de verificare nedistructivă va fi majorat și va corespunde cerințelor pentru îmbinările din clasa de calitate B. particule magnetice va fi de 5% pentru nivelul C și 10% pentru nivelul D (lucrări cu derogare de la proiect).

Examinarea cu radiații penetrante este înlocuită prin examinare cu ultrasunete, păstrându- se procentele de verificare.

Se recomandă folosirea cu prioritate a examinării cu particule magnetice în locul verificării cu lichide penetrante. Procentul de verificare pentru examinarea cu particule magnetice este de 5%.

Abaterile dimensionale și de formă ale sudurilor cât și defectele de suprafață neadmise sunt cele indicate în tabelul 6 din normativul C150-99 pentru clasa de calitate specificată în planurile de execuție.

La examinarea exterioară cu lichide penetrante nu se admit:

fisuri sau crăpături de nici un fel;

crestături de topire (șanțuri marginale) mai adânci de 5% din grosimea pieselor sudate, dar cel mult 1 mm la piese mai groase de 30 mm;

cratere;

cratere inițiale și finale;

supraînălțări sau adâncituri neadmise;

suduri cu solzi pronunțați sau rizuri perpendiculare pe direcția longitudinală a cusăturilor;

scurgeri de metal sau stropi reci înglobați în cusătură.

La verificarea prin ciocănire cu ciocanul ușor (250gr.) prin care se determină compactitatea sudurii, sunetul trebuie să fie clar.

La examinarea prin găurire nu se admit defecte ca:

lipsa de pătrundere la rădăcină sau între straturi;

incluziuni de zgură în filoane la rădăcina cusăturii;

lipsa de topire pe margini sau între straturi.

Executarea unor îmbinări sudate de bună calitate este condiționată de:

folosirea unor laminate de buna calitate lipsite de defecte ca: stratificări, suprapuneri, sufluri, fisuri, incluziuni;

curățirea de impurități (grăsimi, vopsea, rugină etc.) a laminatelor în zona îmbinării;

uscarea suprafețelor de tablă pe care se aplică sudarea;

folosirea unor materiale de adaos (electrozi, sârma, flux) corespunzătoare materialului de bază ce se sudează;

respectarea la stabilirea regimului de sudare a energiei liniare minime de sudare prescrisă pentru fiecare tip de îmbinare;

sudarea în plan orizontal a îmbinărilor cap la cap, respectiv sudarea în jgheab a îmbinărilor de colț;

sudarea în stare nerigidizată 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 curenți permanenți de aer care ar influența asupra calității sudurilor.

Dacă din anumite motive este necesar să se execute manual, în aer liber unele îmbinări, de lungime mică, aceasta se va efectua sub directă îndrumare a inginerului sudor al secției. Vor trebui luate măsuri speciale pentru protejarea locului de sudare și al sudorului, de vânt, ploaie, zăpadă, care ar împiedica buna execuție a lucrărilor.



În aceste condiții sudarea pieselor metalice este admisă și la o temperatură sub + 5°C dar nu mai mică de – 5°C și numai pentru piese cu grosimi sub 24mm, executate din laminate de oțel cu cel mult 0.18%C. Înainte de sudare se vor preîncălzi muchiile pieselor ce se sudează la temperatura de 100 – 150°C.

Pentru piese cu grosimi mai mari de 24 mm și cu conținut în carbon mai mic de 0.18%, muchiile vor fi preîncălzite la o temperatură de 150-200°C. Răcirea zonelor sudate se va efectua astfel ca temperatura de 100°C a pieselor să se atingă nu mai devreme de 30 min. de la temperatura sudării. Aceasta se poate realiza prin protejarea zonelor sudate cu plăci de azbest sau perne termoizolante prin micșorarea vitezei de răcire folosind flacăra gaz-aer. Răcirea lentă a îmbinărilor sudate va fi asigurată de către un personal special instruit.

La sudare se vor folosi electrozi, care se vor usca „în prealabil la începerii lucrului obligator la temperatura (200...350°C) și timpul (minim 1 la 2 ore) cu valori prescrise de furnizor. La locul de execuția sudurii electrozii vor fi păstrați obligator în etuve electrice la temperatura de 80-100°C.” Se va ține o evidență scrisă zilnică a utilizării instalației de uscare a electrozilor obligatoriu la o temperatură de 250 – 300°C timp de minim 1 oră – în lipsa altor precizări impuse de producător.

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

Utilajul folosit la sudarea automată și semiautomată trebuie să asigure stabilitatea regimurilor de sudare fixate în proiectul procesului tehnologic, cu următoarele toleranțe:

la viteza de sudare $\pm 10\%$;

la intensitatea curentului de sudare $\pm 3\%$;

la tensiunea arcului voltaic $\pm 5\%$.

Unele oscilații izolate de scurtă durată ale aparatelor de măsurat nu vor fi considerate ca o nerespectare a regimului stabilit, dacă aceste oscilații nu au un caracter periodic și nu dăunează calității cordoanelor de sudură executate.

1.25 ÎMBINĂRILE CU ȘURUBURI

Îmbinările cu șuruburi obișnuite se execută și se controlează conform punctul 4 din STAS 767/2-78. Găurile pentru îmbinări cu șuruburi se dau după terminarea lucrărilor de sudare, a eventualelor remedieri și îndreptării pieselor.

Șuruburile de înaltă rezistență vor fi din grupa de caracteristici mecanice 8.8 conform SR EN ISO 4014:2003.

Șuruburile vor fi verificate conform SR EN ISO 898-1:2002, urmărind programul B de încercări pentru acceptare. Proporția verificărilor va fi de câte un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare pe baza aceluiasi certificat de calitate.

Șuruburile, piulițele și șaibele de înaltă rezistență vor fi depozitate în lăzi marcate special.

Strângerea șuruburilor de înaltă rezistență se va executa cu o cheie de strâns calibrată. Fabricantul și compania de execuție și montaj trebuie să prezinte inginerului responsabil cu proiectul pentru aprobare, certificate pentru aceste chei de strâns aprobate de un laborator de testare, care să ilustreze tensiunea minimă de strângere pentru fiecare tip și mărime de șurub.

Îmbinările cu șuruburi IP se execută și se controlează conform prevederilor din „Instrucțiunile tehnice C133-82”. În prezentul proiect șuruburile IP lucrează la întindere în tijă sau la presiune pe gaură, ele fiind pretensionate la 20% din valoarea minimă a momentului de pretensionare, în cazul îmbinărilor grinzilor principale, și nepretensionate în cazul îmbinărilor grinzilor secundare și a contravântuirilor orizontale.

Momente de strângere ale buloanelor din grupa de caracteristici mecanice 8.8:

- M12 = 12 Nm
- M16 = 28 Nm
- M20 = 55 Nm
- M24 = 95 Nm
- M30 = 190 Nm



Calitatea îmbinărilor se controlează prin măsurarea momentelor de strângere cu cheia dinamometrică, conform prevederilor din "Instrucțiuni tehnice" C 133-82.

Execuția îmbinărilor cu șuruburi IP se face numai cu lucrători atestați. Atestarea se referă atât la conducătorul lucrării cât și la maiștri, șef de echipă și muncitori calificați care execută astfel de îmbinări.

ATENȚIE! Nu este permisă folosirea de vaseline sau uleiuri pentru ungerea suprafețelor dintre piesele din îmbinare.

1.26 PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ

Protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice supaterane este obligatorie și reglementată prin: GP 121-2013. Măsurile de protecție anticorozivă se stabilesc prin proiect. Protecția anticorozivă a elementelor de construcții se va executa în uzină prin metode industriale.

Pregătirea suprafețelor metalice se va face prin sablare sau curățire cu peria de sârmă, asigurându-se un grad de pregătire al suprafețelor Sa2.5.

Pentru elementele metalice situate în interiorul clădirii cu un mediu al cărei clasă de corozivitate este C3 conform GP 121-2013, protecția anticorozivă va fi alcătuită din strat de zinc depus termic pe elemente de oțel conform SR EN ISO 1461. Grosimea minimă totală a stratului protector va fi de 85 μm.

Pentru elementele metalice ce alcatuiesc structura obiectelor 07 și 24 (turnuri de racire și suflante), clasa de corozivitate va fi C5-I conform GP 121-2013, iar protecția anticorozivă va fi alcătuită din strat de zinc depus termic pe elemente de oțel conform SR EN ISO 1461, cu o grosime minimă totală a stratului protector va fi de 140 μm.

Pregătirea suprafețelor pentru vopsire cuprinde:

îndepărtarea mizeriei prin periere cu peria de sârmă, spălare cu apă, ștergerea cu cârpe, bumbac, câlți, uscarea cu aer cald.

îndepărtarea grăsimilor, uleiurilor prin degresare

pregătirea sudurilor prin polizare, etc.

îndepărtarea micilor defecte de suprafață (porozități, denivelări) prin acoperire cu sudură și șlefuire.

Asupra protecției anticorozive se vor efectua teste pentru a stabili grosimea straturilor aplicate, conform SR EN ISO 2808:2007, precum și teste de aderență conform SR EN ISO 2409:2007 și SR EN ISO 4624:2003.

Frecvența testelor de grosime și aderență a protecției anticorozive va fi de un test la 10mp de protecție aplicată.

1.27 RECEPȚIA ÎN UZINĂ

Recepția elementelor de construcții din oțel trebuie executată înainte de livrare, după încheierea tuturor fazelor, inclusiv protecția anticorozivă, însoțită de documentele de livrare, verificarea existenței și examinarea certificatelor de calitate, a pieselor scrise și a schițelor privind modificările intervenite la uzinarea elementelor.

La recepție trebuie să participe investitorul, delegați ai întreprinderii de montare și ai proiectantului.

Controlul calității execuției se va face de către organul CTC al firmei executante și pe faze de execuție de către un verficator al execuției atestat profesional și numit de către beneficiar ca reprezentant al său.

În vederea ușurării controlului execuției, firma executantă va întocmi și completa „Fișa de urmărire a execuției” și „Fișa de măsurători”.

În fișe se vor trece pentru fiecare piesă și clasa de calitate a oțelului, precum și șarja și numărul certificatului de calitate al lotului din care face parte piesa debitată.

În mod analog, pentru fiecare cusătură sudată, în fișă se va înscrie numărul sudorului și numele maestrului care a supravegheat controlul.

Pe fișă se vor indica și eventualele remedieri ale sudurilor (defecte interioare) însoțite de notele explicative scrise pe schiță.



Toate fisele vor fi semnate de CTC al firmei executante. În vederea urmăririi efectuării controalelor în timpul execuției, se va înființa „un registru de control”, ce va fi ținut în biroul secției sau atelierului ce execută lucrarea. În acest registru se vor trece:

data controlului;

persoana care a efectuat controlul;

constatările făcute;

semnătura persoanelor care au efectuat controlul.

În continuare se vor trece, de către firma executantă, măsurile luate și apoi semnătura coordonatorului tehnic al colectivului de uzinare.

Recepția în uzină pe fluxul tehnologic se face și conform ISO 9001.

1.28 PLANȘE DE DESEN ȘI SPECIFICAȚII

Pentru a asigura licitații complete și adecvate, Documentele Contractuale conțin toate informațiile necesare pentru proiectarea elementelor de structură din oțel specificând lucrările care trebuie executate precum și dimensiunile elementelor structurale din oțel, profilele, clasa de oțel folosită și poziția elementelor, cota planșeelor, centrul stâlpilor și stâlpii care nu sunt centrați, curburile elementelor cu suficientă acuratețe pentru a se putea stabili cu exactitate cantitatea și clasa de oțel care vor fi furnizate. Specificațiile pentru oțelul pentru elementele de structură include toate prevederile care controlează execuția și montajul elementelor structurale din oțel.

Contravântuirile, îmbinările, rigidizările, golurile și deschiderile pentru alte discipline precum și detaliile speciale sunt prezentate în detaliu pentru a putea fi complet înțelese, detaliate, fabricate și montate corect.

Detaliile de structură care nu sunt în mod special prezentate se vor trata ca cele care sunt similare cu ele, dacă inginerul de structură consideră că există condiții similare.

Se pot folosi și alte feluri de îmbinări numai dacă detaliile propuse sunt trimise pentru avizare și sunt aprobate de proiectant. Totuși, proiectantul va fi singura persoană competentă și în măsură să aprobe aceste variante iar licitația Antreprenorului General va anticipa aceste situații. În orice caz, dacă Antreprenorul General propune variante noi de detalii, atunci el va fi responsabil pentru proiectarea lor și va rambursa proiectantului pentru toate cheltuielile legate de verificarea și aprobarea acestor detalii.

Planșele de desen de structură, detaliile, notele și specificațiile vor fi folosite în strânsă legătură cu documentele contractuale de arhitectură, electrice, mecanice, instalații și alte documente existente, pentru a stabili configurații în detaliu și informații privind construcțiile, cu condiția ca toate prevederile privind oțelul pentru partea de structură să existe în desenele de structură.

În cazul unor discrepanțe între planuri și specificații, specificațiile sunt cele care guvernează. În cazul unor discrepanțe între dimensiunile la scară pe plan și dimensiunile scrise pe plan, acestea din urmă guvernează. În cazul unor discrepanțe între planurile de structură și planurile pentru celelalte specialități, planurile de structură guvernează. În orice caz, persoana care se ocupă cu desenele de execuție și Antreprenorul General au obligația să informeze proiectantul de apariția oricăror discrepanțe și să ceară aprobarea lui, înainte de începerea fabricației.

Planurile vor fi aprobate de verificator atestat de MT. Exigența de verificare privind rezistența și stabilitatea la acțiuni statice și dinamice pentru structuri metalice va fi A2.

1.29 DESENE DE EXECUȚIE ȘI MONTAJ

Fabricantul trebuie să înceapă fabricarea, în timp util, conform condițiilor contractului cu proprietarul, după ce proprietarul furnizează în timp util un set de documente de construcție complet editat pentru faza de construcție. În “Faza de Construcție” planurile și specificațiile trebuie să permită fabricantului să facă comanda pentru materiale, să prepare și să completeze planurile de execuție și montaj.

Toate desenele de execuție făcute de fabricant și copiile după ele vor fi trimise la proiectant pentru examinare și aprobare. Fabricantul va include în programare un maxim de 20 de zile lucrătoare pentru ca desenele de execuție să vină înapoi. Desenele pot veni de la inginer fie aprobate, fie cu corecturi



care trebuiesc făcute înainte de obținerea aprobării finale. Fabricantul va face toate corecturile, va furniza planșele corectate de proiectant și după aceea va primi aprobarea proprietarului să înceapă fabricarea.

Aprobarea de către proiectant a desenelor de execuție întocmite de către fabricant, demonstrează că fabricantul a interpretat corect Documentele Contractuale și responsabilitatea pentru acuratețea dimensiunilor detaliilor pe desenele de execuție și de o potrivire perfectă a părților asamblate pe șantier.

Antreprenorul general va fi singurul responsabil pentru verificarea și coordonarea tuturor dimensiunilor, etc., cu lucrările celorlalte specialități.

Tăieturi, găuri, etc. cerute pentru celelalte specialități vor fi prezentate pe desenele de execuție și executate în atelier. Tăieturi sau goluri în elementele de structură din oțel executate pe șantier nu sunt permise. Orice modificări sau tăieturi executate pe șantier nu vor fi făcute fără aprobarea în prealabil a proiectantului pentru fiecare caz în parte.

Îmbinările vor fi executate în așa fel încât să dezvolte întreaga capacitate a elementului în punctul de îmbinare, cu excepția situațiilor când există alte note pe planuri sau alte detalii. Nici un element nu va fi îmbinat în puncte cu solicitări maxime.

Nici un desen de structură nu va fi copiat sub nici o formă pentru a fi folosit ca desen de execuție. Toate desenele de execuție se vor pregăti sub imediată îndrumare și supraveghere a unui inginer de structură licențiat și familiar cu acest fel de lucrare.

Documentația tehnică de execuție va fi elaborată de proiectant, de firma care uzinează elementele de construcții din oțel și de firma care montează aceste elemente.

Documentația ce trebuie elaborată de producătorul subansamblelor

Firma care uzinează piesele metalice are obligația ca înainte de începerea proceselor tehnologice de fabricație să verifice planurile de execuție.

O atenție deosebită se va acorda verificării tipurilor și formelor sudurilor prevăzute în proiect.

În cazul constatării unor deficiente sau în vederea ușurării uzinării se va proceda după cum urmează: pentru deficiențele care nu afectează structura metalică din punct de vedere al rezistenței sau montajului (neconcordanță unor cote, diferențe în extrasul de laminate, etc.) uzina efectuează operațiile respective, comunicându-le în mod obligatoriu proiectantului;

pentru unele modificări care ar afecta structura din punct de vedere al rezistenței sau al montajului, comunică proiectantului propunerile de modificări pentru a-și da avizul.

Orice modificare de proiect se face numai cu aprobarea prealabilă scrisă a proiectantului. Modificările mai importante se introduc în planurile de execuție de către proiectant, pentru unele modificări mici acestea se pot face de către uzină după ce primește avizul în scris al proiectantului.

După verificarea proiectului și introducerea eventualelor modificări, uzina constructoare întocmește documentația de execuție care trebuie să cuprindă:

toate operațiile de uzinare pe care le necesită realizarea elementelor.

tehnologia de debitare și tăiere.

tehnologia de sudare, conform procedeele omologate de sudare.

Procesul tehnologic de execuție pentru fiecare subansamblu în parte, care trebuie să asigure îmbinărilor sudate cel puțin aceleași caracteristici mecanice ca și cele ale metalului de bază care se sudează, precum și clasele de calitate prevăzute în proiect pentru suduri.

Înainte de debitare și tăiere, marcajele privind calitatea materialului și numărul șarjei se vor transmite pe fiecare element realizat.

Fiecare subansamblu sau element de construcție gata de a fi expediat la șantier, se va marca cu vopsea rezistentă la intemperii.

Subansamblele sau elementele construcțiilor metalice vor avea notate:

tipul elementului - conform denumirii din proiect;

numărul de ordine de fabricație (numerotat de la 1 la numărul total);

poziția piesei sau subansamblului în ansamblul piesei (stânga, dreapta, centrală, marginală).

Pentru piesele mici care se livrează detașat se va nota tipul elementului, numărul de poziție al piesei (în extrasul de laminate) și eventual planșa cu detalii.



La colectare se va tine seama de gabaritele de transport CF sau AUTO

Certificat de calitate: pentru fiecare piesă sau subansamblu care părăsește uzina, se va elibera un certificat de calitate care să ateste că subansamblul este calitativ și dimensional corespunzător proiectului și Caietului de sarcini.

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

Depozitare si transport: depozitarea și transportul subansamblelor sau a pieselor detașate finite, se va face atât la uzină cât și în drum spre șantier, în așa fel încât acestea să nu se deformeze, apa să nu stagneze pe piesele metalice iar părțile neprotejate prin vopsire sa fie apărate de rugină

Documentația tehnică ce trebuie întocmită de firma care execută montajul în teren

Aceasta trebuie întocmită de personal cu experiență în lucrări de montaj (ingineri, maiștrii) care vor conduce montajul ținând seama de specificul lucrării și utilajele de care dispune. Se va întocmi conform pct.1.4.3.- STAS 767/0-88.

Înainte de a începe elaborarea documentației de montaj, firma care o întocmește are obligația să verifice documentele tehnice de proiectare și execuție în uzină și să semnaleze elaboratorului acestora orice lipsuri sau nepotriviri constatate, precum și să propună, dacă consideră necesar, unele eventuale modificări sau completări care ar ușura montajul.

Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă:

spatiile și măsurile privind depozitarea și transportul pe șantier al elementelor de construcții;
organizarea platformelor de preasamblare pe șantier, cu indicarea mijloacelor de transport și ridicat ce se folosesc;

verificarea dimensiunilor implicate în obținerea toleranțelor de montaj impuse;

dotarea minimă obligatorie pentru pregătirea și execuția îmbinărilor sudate;

verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect pentru construcția montată;

ordinea de montaj a elementelor;

metode de sprijinire și asigurarea stabilității elementelor în fazele intermediare de montaj.

execuția și protecția anticorozivă în conformitate cu HGR 273/94, L 10/95, STAS 767/0-88 și C150-99.

Montarea structurilor metalice se va face pe baza unui proiect tehnologic, întocmit de către personal specializat din cadrul întreprinderii care face montajul sau la cerința acestuia de către firme specializate. Documentația tehnologică de montaj va cuprinde:

Măsuri privind depozitarea și transportul pe șantier a elementelor de construcție din oțel.

Organizarea asamblării pe tronsoane, pe șantier, a elementelor din oțel, cu indicarea mijloacelor de transport și ridicat necesare.

Indicare dimensiunilor a căror verificare este necesară pentru asigurarea realizării toleranțelor de montare impuse prin proiectul de execuție și prin prescripțiile tehnice.

Materialele de adaos, metoda de prelucrare a marginilor pieselor, procedeul și regimul de sudare, planul de succesiune a executării sudurilor de montare, măsurile ce trebuie luate pentru evitarea sau reducerea în limitele admise a deformațiilor și eforturilor remanente produse prin sudurile de montare, prelucrarea ulterioară a suprafețelor cordoanelor de sudură a elementelor solicitate dinamic. Modificările proiectelor de execuție, în eventualitatea simplificării procesului tehnologic de montare, se vor face numai cu acordul prealabil, în scris al proiectantului și investitorului.

Măsuri pentru execuția îmbinărilor cu șuruburi pretensionate.

Verificarea cotelor și a nivelelor indicate în proiect pentru elementele montate.

Marcarea elementelor și ordinarea fazelor operației de montare.

Asigurarea stabilității elementelor din oțel în fazele operației de montare.

Planul operațiilor de control în conformitate cu prevederile proiectului de execuție, a prescripțiilor tehnice.

Metodele și frecvențele verificărilor ce trebuiesc efectuate pe parcursul și la terminarea fazelor de lucrări de montare.



În cazul în care sunt prevăzute îmbinări sudate de montaj, pe șantier, se vor elabora fișe tehnologice pentru acestea.

1.30 INSTRUCȚIUNI TEHNICE DE MONTAJ

Execuția și montajul structurii metalice va lua în considerație și prevederile „Condițiilor tehnice generale pentru execuția lucrărilor de structuri metalice pentru construcții” întocmit de C.O.C.C. și aprobat de MLPAT. Capitolul „B” - Montarea confecțiilor metalice pe șantier - cuprinde următoarele faze:

1.30.1 DEPOZITAREA ȘI PREGĂTIREA PIESELOR PENTRU MONTAJ

La primirea construcțiilor metalice, constructorul va efectua un control general urmărind în mod deosebit:

existența certificatelor de calitate privitoare la material și la execuție, cu date complete în conformitate cu caietul de sarcini;

dacă elementele primite nu prezintă lipsuri sau defecte rezultate din transport, descărcare, depozitare;

dacă elementele nu prezintă abateri care să împiedice montarea lor corectă.

Locul unde se depozitează elementele metalice va fi organizat și dotat cu:

- spațiul de descărcare;
- spațiul de depozitare, corespunzător cantității și modului de depozitare;
- spațiul pentru păstrarea materialului mărunț și a elementelor mici.

Se vor lua măsuri pentru evitarea deformării și deteriorării elementelor la descărcarea lor din mijloacele de transport.

Așezarea pieselor, la descărcarea în depozit va fi astfel făcută, încât ele să poată fi ușor identificate.

Piese descărcate vor fi sortate și depozitate în intervalul dintre două sosiri succesive. Se va urmări ca sortarea și depozitarea să se facă direct la descărcare.

Așezarea pieselor în depozit trebuie făcută pe categorii de piese și pe cote de nivel, astfel ca ridicarea și expedierea lor din depozit să se poată face în ordinea montării fără a necesita mutări sau alte operații.

Se va evita depozitarea pe terenuri inundabile și se va amenaja platforma pentru scurgerea apelor.

Nici o piesă nu va fi așezată în depozit înainte de a fi identificată și înregistrată. Se recomandă a se ține un registru în care trebuie trecute toate piesele sosite cu indicativul și marca lor cu notarea cantității și calității.

Defectele grave ca: rupturi, șuruburi fisurate, îndoiri care nu se pot îndepărta fără o deformare plastică accentuată vor fi remediate numai cu acordul proiectantului.

1.30.2 RECEPȚIA ELEMENTELOR SUDATE LA PRIMIREA PE ȘANTIER

Dacă la recepția în uzină au participat și delegați ai firmei de montaj, recepția pe șantier se limitează la verificarea existenței și examinarea certificatelor de calitate, a pieselor scrise și a schițelor privind modificările intervenite la uzinarea elementelor sau în cazuri speciale a copiilor după dosarul recepției.

Se va controla dacă elementele au suferit în timpul transportului deformări sau deteriorări ale protecției anticorozive.

Dacă la recepția în uzină nu a participat delegatul firmei de montaj se va proceda la următoarele verificări prin sondaj:

- îmbinările se vor controla vizual pentru defecte de suprafață și vor fi măsurate din punct de vedere al geometriei;
- dacă se constată existența unor defecte în îmbinări, care nu se încadrează în clasa de calitate consemnată în document, va fi chemat furnizorul pentru recontrolarea întregii furnituri și pentru eventualele modificări.

1.30.3 MONTAREA CONFECȚIILOR METALICE



Montarea confecțiilor metalice se va face pe baza proiectelor tehnologice întocmite de montator în funcție de posibilități și dotarea tehnică, în care trebuie arătate:

- măsuri privind depozitarea și transportul pe șantier a elementelor de construcție din oțel;
- organizarea asamblării în tronsoane, pe șantier, a elementelor din oțel, cu indicarea mijloacelor de transport și de ridicat;
- indicarea dimensiunilor la montare impuse prin proiectul de execuție și prin prescripții tehnice;
- măsuri pentru execuția îmbinărilor cu șuruburi;
- verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect pentru elementele montate;
- marcarea elementelor și ordinea fazelor operației de montare;
- asigurarea stabilității elementelor din oțel la fazele operației de montare;
- planul operațiilor de control în conformitate cu prevederile proiectului de execuție, a prescripțiilor tehnice;
- metodele și frecvențele verificărilor ce trebuie efectuate pe parcursul și la terminarea fazelor de lucrări de montare;

Se va verifica în mod obligatoriu corecta poziționare a axelor principale ale construcției.

Verificarea existenței și conținutul documentelor de verificare și recepționare a elementelor de construcție ce constituie suporturi sau reazeme pentru construcția metalică.

Se va verifica poziția în plan ca nivel al reazemelor și buloanelor de ancorare.

Se va verifica corecta poziționare a buloanelor, dacă au fost bine protejate sau au lungimea din proiect.

Deformațiile mai mari decât abaterile din STAS 767/0-88 provenite în timpul manipulărilor, depozitărilor și transportului pe șantier se vor îndrepta de către constructor în conformitate cu soluția aprobată în scris de proiectant.

Se verifică existența și poziționarea corectă a elementelor provizorii de ancorare și susținere.

Toate aceste verificări se fac de către conducătorul tehnic al lucrării împreună cu delegatul investitorului.

Pe parcursul efectuării lucrărilor de montare se vor efectua verificări referitoare la:

- îndeplinirea prevederilor proiectului de către tehnologia de montare a elementelor din oțel întocmită de către constructor;
- realizarea de bună calitate a lucrărilor de montare, poziționarea corectă a elementelor din oțel. Verificarea dimensională și calitativă se face prin încercări directe pe parcursul fazelor de montare.

Abaterile limită admise la montarea elementelor construcțiilor din oțel sunt:

abaterea axei stâlpului față de axele de trasare măsurată la bază este de ± 5 mm;

abaterea pe înălțime de la cota suprafeței de reazem a stâlpului este ± 5 mm;

devierea capătului superior al stâlpului față de verticală (h = înălțimea stâlpului) este de 0.001h.

La terminarea lucrărilor de montare se va efectua verificarea calității lucrărilor executate după cum urmează:

- verificarea existenței conținutului documentației de atestare a calității;
- certificate de calitate, buletine de încercări pentru piesele și materialele metalice folosite la montare, refaceri, consolidări sau remedieri (dacă au existat);
- fisele cu rezultatele îmbinărilor prin șuruburi;
- dispoziții de șantier date de proiectant și investitor pe parcursul montării, procesele verbale încheiate de organele de control (dacă au fost);
- procesele verbale de recepție a refacerilor, consolidărilor sau remediilor deficientelor, a recepției elementelor și materialelor la primirea pe șantier, controale efectuate de proiectant, investitor sau de organele de control ale MT;
- piesele scrise și desenate ale proiectului de execuție cu toate modificările și completările intervenite pe parcursul montării, însoțite de aprobarea în scris a proiectantului.

Nu se admite forțarea elementelor pentru aducerea la poziția corectă de montare prin presare, lovire sau îndoire care să introducă în acestea eforturi suplimentare.



Elementele structurii metalice realizate în ateliere specializate sunt transportate pe șantier, unde sunt asamblate și montate în poziția prevăzută în proiect.

Montarea elementelor de construcții metalice se realizează după anumite reguli care fixează toleranțele la montare ale acestora și sunt cuprinse în STAS 767/0-78.

În general se urmărește ca elementele metalice să fie executate în uzină la dimensiunile maxime posibile, dictate în funcție de gabaritele de transport.

Elementele metalice sosesc pe șantier marcate cu vopsea sau ștanțate astfel încât să poată fi identificate cu desenele de execuție din proiect.

1.30.4 ASAMBLAREA LA SOL

Asamblarea la sol se poate face pe o platformă orizontală bine nivelată sau pe dispozitive care asigură menținerea elementului în poziția care permite acces mai ușor și o execuție mai bună a diferitelor îmbinări ce se execută pentru realizarea elementului în forma definitivă.

Pe cât posibil se va evita întoarcerea elementului.

Montajul trebuie efectuat într-o ordine care să asigure nedeformabilitatea, stabilitatea și rezistența elementelor pe toată durata operațiunilor.

Nerespectarea toleranțelor conform STAS implică anumite deformări de elemente care pot fi inadmisibile fie sub aspectul exploatării, fie sub aspectul introducerii unor eforturi suplimentare.

Prinderea în șuruburi a stâlpilor se face definitiv după încheierea montării, dar astfel încât să se asigure stabilitatea în timpul montajului până la cota finală.

1.30.5 MONTAREA CONSTRUCȚIILOR METALICE

Începerea execuțiilor lucrărilor se va face numai la construcțiile autorizate în condițiile L 10-95 pe amplasamentul indicat numai pe baza și în conformitate cu proiectele verificate de specialiști atestați, angajați de beneficiar în condițiile HGR 946-95.

Constructorul va convoca cu cel puțin 10 zile înainte, factorii implicați în verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante ale execuției (conform programului existent în piesele scrise ale proiectului) și va asigura condițiile necesare efectuării acestora în scopul obținerii acordului de continuitate a lucrărilor.

Operațiile de montaj se realizează, în cazul de față, prin îmbinarea elementelor confecționate, cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate. Aceste tipuri de îmbinări impun o execuție precisă, toleranțele fiind mici.

Din acest motiv, înaintea începerii montajului propriu-zis trebuie efectuate unele operații legate de verificarea elementelor existente și eventuala lor corecție.

Orice abatere de la toleranțele admise de normative sau prin proiect se rezolvă numai cu acordul scris al proiectantului structurii.

Toate elementele structurii metalice se montează numai pe bază de fișă tehnologică, în care sunt rezolvate, în detaliu, toate fazele de lucru și operațiile de executat.

Lucrările de montaj propriu-zis se execută conform proiectului de montaj realizat de firma executantă a montajului.

1.30.6 SUDURA

La execuția cordoanelor de sudură pe șantier se vor respecta condițiile din prezentul caiet de sarcini.

Indiferent de tipul îmbinărilor și forma cordonului, calitatea execuției sudurii se verifică dimensional, vizual prin examinarea exterioară cu lupa, particule magnetice/lichide penetrante, cu ultrasunete.

Îmbinările realizate cu sudură vor fi verificate conform normativului C150-99, procentul îmbinărilor sudate ce vor fi examinate pentru fiecare tip de verificare fiind cel cuprins în tabelul 5, corespunzător nivelului de acceptare B cu următoarele precizări:

- În caz de excepție (derogare de la proiect) se poate admite clasa de calitate D numai la lucrările executate la montaj caz în care procentul de verificare nedistructivă va fi majorat și va corespunde cerințelor pentru îmbinările din clasa de calitate B. particule magnetice va fi de 5% pentru nivelul C și 10% pentru nivelul D (lucrări cu derogare de la proiect).



- Examinarea cu radiații penetrante este înlocuită prin examinare cu ultrasunete, păstrându-se procentele de verificare.
- Se recomandă folosirea cu prioritate a examinării cu particule magnetice în locul verificării cu lichide penetrante. Procentul de verificare pentru examinarea cu particule magnetice este de 5%.

Abaterile dimensionale și de formă ale sudurilor cât și defectele de suprafață neadmise sunt cele indicate în tabelul 6 din normativul C150-99 pentru clasa de calitate specificată în planurile de execuție.

Sudorii care execută îmbinarea tronsoanelor pe șantier, sudurile de montaj, vor trebui școlarizați, instruiți și apoi supuși unor probe practice executate în poziția în care vor suda pe șantier, după care vor fi autorizați să execute numai acele cordoane de sudură pentru care au dovedit însușirea cunoștințelor teoretice și practice.

Autorizarea se va face pe baza Instrucțiunilor ISCIR în vigoare de către serviciul tehnic al furnizorului și se va consemna în scris. Fiecare sudor autorizat va avea un poanson cu un număr înregistrat la AQ, cu care va marca fiecare cordon de sudură executat de el.

Nu se admite a se folosi la execuția lucrărilor sudori neautorizați sau care să nu folosească poansonul de marcat.

1.30.7 CONDIȚII DE EXPLOATARE

După darea în exploatare, construcția metalică nu va fi supusă altor solicitări în afara celor înscrise în proiect.

În timpul exploatării nu se va schimba destinația construcției și nu se va modifica structura fără consimțământul scris al proiectantului.

Beneficiarul va face inspecții periodice ale construcției metalice cel puțin o dată pe an.

În afara acestora sunt necesare inspecții suplimentare ale construcției metalice astfel:

- în primele 6 luni de la darea în exploatare;
- în reviziile periodice ale instalațiilor;
- în cazul tasărilor măsurate ce depășesc estimările din proiect, în cazul înregistrării unor fenomene meteorologice cu o intensitate mai mare decât cele prevăzute în normative și luate în considerare la proiectare, în cazul seismelor severe.

Defectele constatate cu ocazia acestor inspecții se înscriu într-un proces verbal și se trece la remediere după consultarea proiectantului.

Lucrările cu caracter de reparații și consolidări se vor face numai în conformitate cu legislația în vigoare, privind proiectarea și execuția, precum și cu respectarea L 10/95 privind calitatea în construcții.

2 PRESCRIȚII GENERALE DE EXECUȚIE PENTRU SUBANSAMBLURI SUDATE DIN OȚEL CARBON, SLAB ALIATE

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”.

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: 1998 – „Sudare și procedee conexe. Clase de calitate și toleranțe dimensionale ale suprafețelor tăiate termic (cu flacăra oxigaz)”; și respectiv clasa de calitate 2222 conform STAS 10564/2-81 - pentru „Tăierea cu plasmă a metalelor. Clase de calitate a tăieturilor”.

Forma și dimensiunile rosturilor de sudură executate cu procedee de sudare manuală se vor încadra în prevederile SR EN 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”.

Abaterile limită la dimensiunile fără toleranță ale îmbinărilor sudate se vor încadra în prevederile SR EN 13920: 1998 – „Sudare. Toleranțe generale pentru construcții sudate. Dimensiuni pentru lungimi și unghiuri. Forme și poziții”.



La execuția îmbinărilor sudate se vor respecta prevederile SR EN ISO 15614-1:2004.

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 subansamblurilor.

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

Calitatea îmbinărilor sudate va corespunde prevederilor din SR EN 5817: 2008 – „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

Examinarea defectelor se va realiza prin metode nedistructive conform recomandărilor SR EN 12062:2001 – „Îmbinări sudate. Metode de verificare a calității”.

În lipsa specificațiilor din documentație, îmbinările sudate vor fi examinate nedistructiv în funcție de prevederile proiectului prin metodele recomandate astfel:

Examinare vizuală (VT)

SR EN 970: 1999	„Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate prin topire. Examinare vizuală”.
SR EN 13927	Examinări nedistructive Examinare vizuală. Echipament

Examinare cu particule magnetice (MT)

SR EN 1291	Examinarea nedistructivă ale sudurilor. Examinarea cu particule magnetice a îmbinărilor sudate. Niveluri de acceptare.
SR EN ISO 9934-2	Examinarea nedistructivă. Examinarea cu particule magnetice. Partea 2 - Metode de detectare.
SR EN ISO 9934-3	Examinarea nedistructivă. Examinarea cu particule magnetice. Partea 3 - Aparatură.
SR EN ISO 3059	Examinări nedistructive. Examinarea cu lichide penetrante și cu particule magnetice. Condiții de observare.

Examinarea cu lichide penetrante (PT), în baza indicațiilor cuprinse în:

SR EN 571-1: 1999	„Examinări nedistructive. Examinări cu lichide penetrante. Partea 1: Principii generale”;
SR EN 1289-02	Examinarea cu lichide penetrante a îmbinărilor sudate. Niveluri de acceptare.
SR EN ISO 12706	Examinări nedistructive. Terminologie. Termeni utilizați la examinarea cu lichide penetrante.
SR EN ISO 3452-4	Examinări nedistructive. Examinarea cu lichide penetrante. Partea 4 - Echipament.

Examinare cu ultrasunete (UT)

SR EN 1712-02	Examinarea nedistructivă ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete a îmbinărilor sudate. Niveluri de acceptare.
SR EN 1713-2000	Examinarea nedistructivă ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete. Caracterizarea indicațiilor din suduri.
SR EN 1714-2000	Examinarea nedistructivă ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete a îmbinărilor sudate .
ASME V 2007	Examinare nedistructivă cu ultrasunete tehnică computerizată.



2.1 ABATERI LIMITĂ ADMISE LA FORMA ȘI DIMENSIUNILE ELEMENTELOR DE OȚEL UZINATE (EXTRAS DIN STAS 767/0-88)

Nr. Ctr.	Descrierea abaterii	Valoarea admisă în mm
1	Abateri la lungimile elementelor și la distanțele între îmbinările de montaj pentru intervalele de dimensiuni: <ul style="list-style-type: none"> până la 1,5 m; de la 1,5 până la 2,5 m; de la 2,5 până la 4,5 m; de la 4,5 până la 9,0 m; de la 9,0 până la 15,0 m; de la 15,0 până la 21,0 m; de la 21,0 până la 27,0 m; peste 27,0 m. 	<ul style="list-style-type: none"> ±3 ±4 ±5 ±7 ±10 ±12 ±14 ±15
2	Abateri la distanța între suprafețele frezate sau rabotate, pentru Intervalele de dimensiuni: <ul style="list-style-type: none"> până la 1,5 m; de la 1,5 până la 2,5 m; de la 2,5 până la 4,5 m; de la 4,5 până la 9,0 m; de la 9,0 până la 15,0 m; de la 15,0 până la 21,0 m; de la 21,0 până la 27,0 m; peste 27,0 m. 	<ul style="list-style-type: none"> ±0,5 ±1,0 ±1,5 ±2,0 ±2,5 ±3,0 ±3,5 ±4,0
3	Abaterea distanței h dintre placa de bază a stâlpului și partea superioară a plăcii de reazem pentru grinda de rulare: <ul style="list-style-type: none"> pentru $h \leq 10$ m; pentru $h > 10$ m. 	<ul style="list-style-type: none"> ±5 ±0,0005 h, dar max. ±10
4	Abateri de la forma rectilinie a axei elementului (săgeata Δ, fig. 1) în plan orizontal sau vertical: L distanța între punctele de prindere;	0,001 L dar max. 15
5	Înclinarea Δ a tălpii grinzilor cu inimă plină, a elementelor T sudate și a stâlpilor (fig. 2) față de poziția proiectată: <ul style="list-style-type: none"> în locurile îmbinărilor de montaj; pe restul grinzilor. 	<ul style="list-style-type: none"> 0,005 B 0,01 B
6	Înclinarea Δ a tălpii grinzilor, a elementelor T sudate și a stâlpilor față de poziția proiectată pe porțiunea ieșită în consolă față de inimă (fig. 3) : <ul style="list-style-type: none"> în locurile îmbinărilor de montaj; pe restul grinzilor. 	<ul style="list-style-type: none"> $\Delta \leq 0,01 C$ $\Delta \leq 0,05 C$
7	Abaterea Δ a axei inimii față de axa tălpii, în aceeași secțiune transversală (fig. 4), la îmbinări de montaj.	max. 5
8	Răsucirea Δ a capetelor elementelor, unul față de celălalt (fig. 5) L lungimea elementului.	0,001 L, dar max. 10
9	Răsucirea Δ a secțiunii stâlpului față de placa de bază, la nivelul rezemării grinzilor de rulare.	0,05 a, dar max, 8



10	Abaterea la înălțimea h și lățimea b a secțiunii transversale la: <ul style="list-style-type: none"> stâlpi cu inimă plină; grinzi cu inimă plină; bare compuse, elemente cu zăbrele (stâlpi sau grinzi cu zăbrele). 	± 10 ± 5 $\pm 0,01 h$; $\pm 0,01 b$
11	Abaterea la înălțimea h și lățimea b a secțiunii transversale în zona îmbinării la elemente la care tălpile sunt îmbinate cu eclise și șuruburi de orice fel, cu eclise și sudură de colț sau cu sudură cap la cap. d grosimea tălpii celei mai subțiri	$\pm 0,1 d$
12	Deplasarea f a inimii grinzilor cu nervuri de rigidizare (fig. 6a). l dimensiunea minimă a sau b , a panoului între rigidizări	$0,004 l$, dar max. 4
13	Deplanarea f a inimii grinzilor cu nervuri de rigidizare în zona joantelor inimii (fig. 6b)	$0,001 l$, dar max. 4
14	Deplanarea f a rigidizărilor la grinzi cu inima plină (fig. 6c). l lungimea rigidizării	$0,001 l$, dar max. 4
15	Deplasarea Δ a profilelor barelor compuse (fig. 7). h înălțimea secțiunii transversale a barei	$0,01 h$
16	Distanța Δ_1 între elementele ce se prind de un guseu la fața plană a acestuia (fig.8). a grosimea cusăturii sudate de colț	$0,2 a$, dar max. 2
17	Rostul Δ între elementele tip cheson și alt element care intră în el (fig. 9)	2
18	Săgeata barelor elementelor cu zăbrele, pentru distanța între noduri: <ul style="list-style-type: none"> până la 6 m peste 6 m 	± 3 ± 5
19	Săgeata Δ a deformației locale a unui profil laminat (fig.10)	$0,01 l$
20	Abaterea distanței între noduri la elementele cu zăbrele, pentru distanța între noduri:	
	<ul style="list-style-type: none"> până la 6 m peste 6 m 	± 3 ± 5
21	Dezaxarea nodurilor Δ față de axa tălpii la elementele cu zăbrele (fig.11)	+ 5
22	Abaterea contrasăgeții grinzilor cu zăbrele (fig.12) sau cu inimă plină y_1 contrasăgeata prescrisă la nodul 1	$\pm 0,1 y_1$

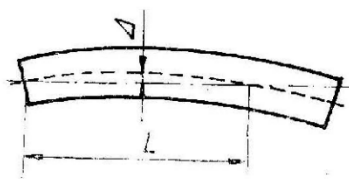


Fig. 1

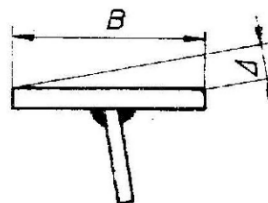


Fig. 2

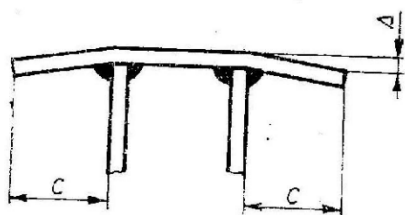


Fig. 3

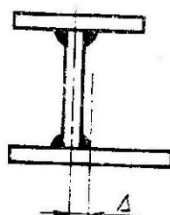


Fig. 4

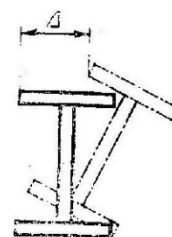


Fig. 5

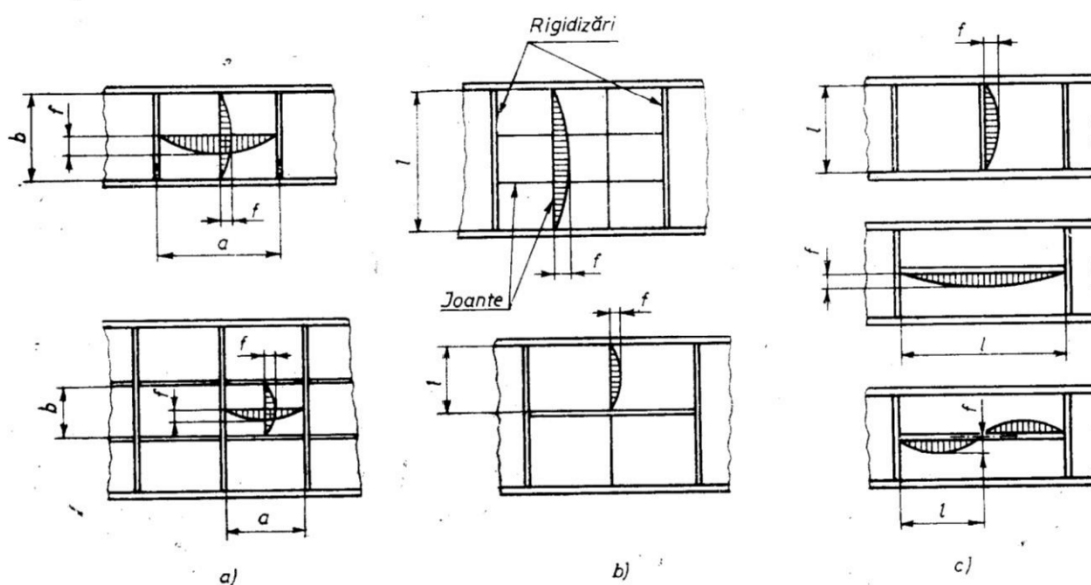


Fig. 6a, b, c.

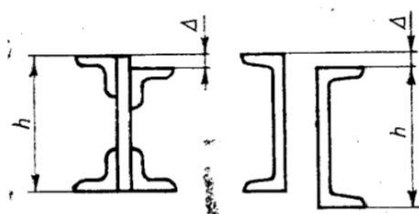


Fig. 7

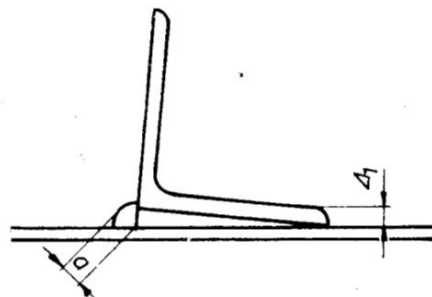


Fig. 8

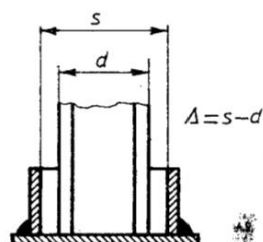


Fig. 9

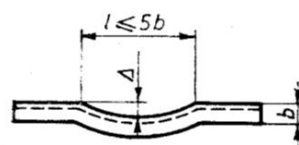


Fig. 10

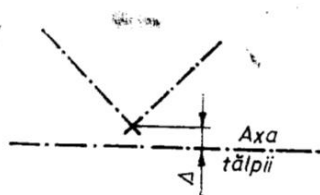


Fig. 11

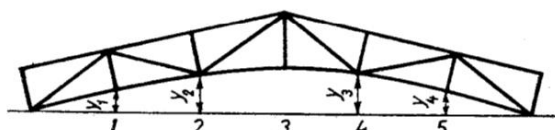


Fig. 12

2.2 ABATERI LIMITĂ ADMISE LA MONTAJUL ELEMENTELOR CONSTRUCȚIILOR DIN OȚEL

Abateri limită la rezemarea elementelor de construcții din oțel

Nr. Ctr.	Descrierea abaterii	Valoarea admisă
1	Abaterea suprafeței fundației pe înălțime	±10
2	Deplasarea șuruburilor de ancoraj în plan orizontal: - când șuruburile sunt în interiorul conturului plăcii de bază - când șuruburile sunt în exterior	±5 ±10
3	Abaterea capătului superior al șuruburilor de ancoraj	±20 ±0
4	Abaterea lungimii filetului șurubului de ancoraj	±30 ±0
5	Abaterea față de distanța teoretică între reazemele construcției de oțel	±20



Abateri limită admise construcțiilor din oțel după executarea lucrărilor de montaj

Nr. Crt.	Denumirea elementului	Descrierea abaterii	Valoarea admisă, în mm
1	Stâlpi	Abaterăa axei stâlpului față de axele de trasare, măsurată la baza stâlpului	±5
2		Abaterăa pe înălțime de la cota suprafeței de reazăm a stâlpului	±5
3		Devierăa capătului superior al stâlpului față de verticală: - la construcții cu un singur nivel, h este înălțimea stâlpului; - la construcții cu mai multe nivele, h este înălțimea etajului sau distanța pe verticală între grinzile de legătură (devierăa se măsoară pe înălțimea h)	- dacă stâlpul susține o cale de rulare (la construcții cu mai multe nivele, numai dacă susține o cale de rulare pe înălțimea etajului respective): - în caz contrar: 0,0035 h, dar max. 15.
4	Ferre și grinzi cu inimă plină	Săgeata tălpii comprimate a fermelor între punctele de fixare în sens transversal. l = distanța între punctele de fixare	l/750, dar max. 15
5		Abaterăa nodului superior de la mijlocul deschiderii fermelor față de planul vertical ce trece prin axele reazemelor. h= cu înălțimea fermei	h/250, dar max. 10
6		Abaterăa față de distanța dintre grinzile de planșeu sau între ferre la talpa superioară	±15
7		Abaterăa față de distanța între pane	±5

2.3 PROGRAMUL DE LUCRU PE TIMP FRIGUROS

2.3.1 DEPOZITAREA ȘI CONSERVAREA MATERIALELOR

Toate materialele ce se folosesc în perioada de timp friguos se vor depozita pe teren uscat, evitând zonele înghețate sau umede precum și cele ce s-ar putea umezi ulterior.

În mod special se va asigura menținerea în stare uscată prin adăpostire sau acoperire a următoarelor materiale:

materiale termoizolante (vată, minerală, polistiren, alte materiale ce se pot degrada sub acțiunea umidității)

organele de asamblare, electrozii

Spațiile închise pentru depozitarea acestor materiale vor fi iluminate și încălzite corespunzător condițiilor impuse de prescripțiile tehnice pentru materialele depozitate, nefiind însă permisă, încălzirea cu flacăra deschisă sau aparate sub tensiune de tip reșou.

Pentru protejarea termică a lucrărilor, atât în timpul execuției cât și ulterior, se folosesc de asemenea, o serie de mijloace speciale care se aprovizionează înainte de apariția frigului și se depozitează, respectiv se utilizează, astfel încât să nu poată constitui surse de incendii.

2.3.2 MONTAJUL STRUCTURII METALICE

La executarea lucrărilor se vor respecta condițiile din Tabelul 1.

Tabelul 1

Procesul tehnologic și condiții de desfășurare			Regim termic critic	
			Temp.	Durata
a	Depozitare	Elementele metalice în depozite descoperite, pe suporturi de lemn sau beton amplasați pe platforme din pietriș compactat, amenajate pe teren uscat	-	-
		Materiale de îmbinare-șuruburi normale, șuruburi de înaltă rezistență, piulițe, șaibe, rondelurile ambalate pe categorii și dimensiuni, în depozite închise și uscate	-	-
		Electrozi, fluxuri și sârmă de sudură învelite suplimentar cu folii de polietilenă pe rafturi de înălțime minimă de 50 cm de la podea. Materialele livrate în ambalaj vidat nu necesită măsuri speciale		Durata de depozitare
b	Montare	Curățirea de rugină și uscarea porțiunilor destinată îmbinării	-10°	Durata de execuție
		Manipulare, așezare la poziție, sprijinire pe calaje și bulonarea provizorie a elementelor metalice	-10°	
		Executarea îmbinărilor fără sudură	-10°	

La lucrările întrerupte pe timp friguros se va verifica, înainte de reluarea execuției îmbinărilor, contrasăgeata efectivă și corespondența acesteia cu proiectul

OBSERVAȚIE: Gheața care acoperă piesele metalice se va îndepărta mecanic, în limita de a nu afecta protecția anticorozivă și prin încălzire cu sursă de aer cald. Este interzis folosirea flăcării de la aparatul de sudură cu oxiacetilenă sau apa fiartă!!!

2.3.3 ÎMBINAREA PRIN SUDURĂ A PIESELOR METALICE ȘI A BARELOR DE OȚEL BETON

La execuția sudurilor se vor avea în vedere prevederile din SR EN 15614-1:2004, SR EN ISO 5817:2008.

Situațiile în care se execută suduri pe timp friguros vor fi evidențiate în documentele redactate la aplicarea proiectului de execuție și în proiectul anual de organizare a lucrărilor pe timp friguros prin elaborarea de fișe tehnologice specifice acestor situații.

În zilele friguroase sudurile pot fi executate în aer liber până la temperaturile prevăzute în proiecte, cu respectarea unor condiții generale prezentate în continuare:

Înainte de a se începe sudarea pe șantier a construcției metalice se vor executa cu asistență din partea beneficiarului și sub supravegherea inginerului sudor certificat de ISIM două probe de sudură în condițiile cele mai dezavantajoase ca poziție ce urmează a fi executate; probele vor fi examinate nedistructiv cu particule magnetice fluorescente pentru prezența de fisuri și cu ultrasunete pentru discontinuități interne; dacă numai una din probe este respinsă se vor analiza cauzele în vederea



remedierii deficiențelor caz în care se va repeta proba în noile condiții de lucru; dacă ambele probe sunt acceptate se poate declara prin proces verbal începerea lucrului;

Sudorii vor demonstra că pot executa lucrări la temperatura minus 100C în fața șefului de lucrare care va răspunde de acceptarea personalului nepregătit la lucru se vor folosi electrozi cu înveliș bazic, rezistent la fisurare în funcție de compoziția materialului de bază;

se va urmări ca materialele de adaos să corespundă materialului de bază și să asigure cordonului de sudură proprietăți cel puțin egale cu ale materialului de bază;

sudurile se vor executa fără întrerupere, din acest motiv se vor utiliza la cordoanele lungi mai mulți sudori, care vor ataca piesele din mai multe puncte, într-o ordine ce trebuie indicată în proiect sau stabilită de responsabilul cu lucrările de sudură pe șantier, pentru a nu se introduce în piese tensiuni interne ce pot deveni periculoase sau nefavorabile structurii metalice;

sudarea se va începe și se va termina obligatoriu pe piese terminale, în cazul când nu este posibilă așezarea pieselor terminale trebuie să se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudură care este funcție de dimensiunile materialului ;

prelucrarea mecanică a sudurilor, după răcirea lor, mai ales în cazurile oțelurilor ce pot deveni casante, trebuie făcută cu multă grijă, evitându-se șocurile puternice (exemplu: cioplire cu dalta);

utilajele de sudură vor fi protejate contra intemperiilor prin adăpostirea lor în spații corespunzătoare;

cablurile mobile ce servesc la alimentarea cu curent electric a locurilor de sudură vor fi pozate pe suporturi (capre) de lemn; nu se admite îngroparea cablurilor în zăpadă sau așezarea lor direct pe pământul înghețat.

Procedura de sudare cu arc electric are următoarele operațiuni:

Preîncălzirea piesei metalice de sudat se verifică cu termometru înregistrator cu diagramă, cu termometru de contact, sau la distanță;

Se recomandă supravegherea temperaturii la îmbinările sudate de importanță deosebită să se facă cu termometru înregistrator. Diagrama se va atașa la documentație. În fișa tehnică a sudurii se va trece valorile temperaturii măsurate din 15 în 15 minute ca dovadă a urmăririi verificării. Temperatura de preîncălzire este cea prevăzută în procesul de omologare funcție de compoziția chimică a oțelului;

La sudarea cu arc electric se utilizează electrozi care au stat timpul prevăzut de fabricant (2 ore) într-un cuptor special pentru electrozi la o temperatură scrisă pe ambalaj. Nu se folosesc electrozii fără respectarea datelor recomandate de fabricant.

Electrodul care se folosește efectiv la sudare va fi luat din termosul special pentru electrozi (de preferință alimentat la 24 V pentru lucrul la înălțime) și care păstrează o temperatură de incintă de 75-90° C.

La sudarea pieselor metalice în zilele friguroase se vor respecta condițiile de execuție din Tabelul 2.

Tabelul 2

Procesul tehnologic si condiții de execuție		Regim termic critic	
		Temp. °C	Durat zile
a	Încinte încălzite, protejarea contra umezelii și a vântului rece, a zonelor ce urmează a fi sudate folosind prelate, corturi, barăci transportabile	-	1
b	Uscarea electrozilor în cuptoare speciale, electrozii uscați se vor transporta la punctul de sudură în cantități care să asigure necesarul de lucru	Conform normelor furnizorului	



c	Preîncălzirea zonelor unde se aplică cordoane de sudură, a tuturor pieselor ce vin în contact, pentru a avea toate aceeași temperatură	Conform procedurii	Tot timpul sudurii
d	Depunerea succesivă a straturilor de sudură, înainte de răcirea zonei de îmbinare.	Conform procedurii	Durata executării sudurii
e	Protejarea sudurilor cu materiale termoizolante în vederea răcirii lente	-	-
f	Îndepărtarea zgurii, între straturi și la final (după răcire) se va face cu pistol cu acționat cu aer comprimat.	-	-

2.3.4 ASIGURAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE SUDARE EXECUTATE PE TIMP FRIGUROS

Pentru asigurarea unei bune calități a sudurilor executate pe timp friguros este necesar să se utilizeze sudori cu capacitate ridicată de adaptare la condițiile climatice defavorabile și cu calificare corespunzătoare tehnicității speciale cerută în asemenea condiții de lucru.

Aceste adăposturi vor fi acoperite și vor avea în peretele opus vântului un gol de cel puțin 1,5 m pentru intrarea muncitorilor și evacuarea fumului și gazelor emanate de procesul de sudare, ele trebuie să poată fi întoarse cu intrarea în orice direcție, după nevoie.

Sursele de căldură, preferabil cu energie electrică vor fi supravegheate în permanență, pentru a se evita pericolul de incendii sau cel al intoxicației cu gaze.

3 PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI

3.1 PROTECȚIA MUNCII

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 protecției muncii;

Norme generale de protecția muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale (MMPS) nr. 578/1996 și Ordinul Ministerului Sănătății nr. 5840/1996, în 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 și 5.4;

Norme specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice, emise prin Ordinul MMPS nr. 56/1997 (cod 42);

Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de zidărie, montaj prefabricate și finisaj construcții, emise prin Ordinul MMPS în 1996 (cod 27); Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor și executarea lucrărilor de beton armat și precomprimat, emise prin Ordinul MMPS nr. 136/1995 (cod 7);

Norme specifice de protecția muncii pentru manipularea, transportul prin purtare cu mijloace mecanizate și depozitarea materialelor, emise prin Ordinul MMPS nr. 719/1997 (cod 57);

Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la înălțime, 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.

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 obiecții, 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 exploatări 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 asistența 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 funcționalitatea construcțiilor.

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 protecția muncii, revine furnizorului; în protocol se vor 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 exploatării construcțiilor.

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

Legea 319/2006 a protecției muncii;

Norme generale de Protecție a Muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale (MMPS) nr.578/1996 și Ordinul Ministerului Sănătății nr. 5840/1996;

Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la înălțime, emise prin Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12).

3.2 PROTECȚIA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR - PSI

La întocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale din:

Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor

Normele generale de prevenire și stingere a incendiilor aprobate prin ordinele 381/1994 al MI și 1219/1994 al MC



Norme tehnice P 118/83.

În timpul execuției se vor respecta:

Prevederile în legătură cu execuția conform actelor normative menționate la punctul 1 de mai sus;

Normele P.S.I proprii ale constructorilor și monitorilor inclusiv cele elaborate de forurile tutelare ale acestora;

Dispozițiile organelor de control.

Beneficiarului îi revin următoarele obligații:

Trimiterea în termen de 7 zile a eventualelor obiecții întemeiate, la prezentul proiect.

Respectarea obligațiilor ce îi revin din actele normative menționate la punctul 1, de mai sus, inclusiv procurarea și întreținerea P.S.I., în conformitate cu Normativul Departamental și recomandările proiectanților privind obiectul din prezenta documentație.

Orice neconcordanță între normativele, standardele, Ordonanțele de Guvern indicate în prezenta documentație și cele în vigoare la data începerii execuției vor fi transmise proiectantului de rezistență care, la rândul său, are obligația să reactualizeze în cel mai scurt timp posibil capitolul cu deficiențe din Caietul de sarcini.

Se vor lua toate măsurile pentru protecția mediului, respectarea legislației în domeniul mediului, sănătății și securității în munca și situații de urgență, inclusiv instrucțiunile proprii de securitate și sănătate în munca aplicabile pe șantier.

Intocmit,

ing. Daniel ARUXANDI

Sef proiect,

ing. Dragoș NICA