

Ing. NICULAE P. TEODOR
Verificator de proiecte atestat MLPAT
Cerințele: A1,A2,A3,A11
(beton,metal,lemn,edilitare)

Nr. 02-06-24
Data 3 Iunie 2024

REFERAT DE VERIFICARE

Privind verificarea de calitate la cerințele: A1,A3, Rezistența și stabilitate, beton, beton armat, construcții metalice a proiectului: CONSTRUIRE TEREN SPORT ACOPERIT CU BALON TENSIOSTATIC. faza P.Th. ce face obiectul contractului nr. 09/2024.

Date de identificare:

- proiectant de specialitate: MARITIMO DEVELOPMENT SRL – ing. CIPRIAN DINU
- investitor/beneficiar: UAT COMUNA VALU LUI TRAIAN
- amplasament: Prel. Hasancea, nr. 16, com. Valu lui Traian, jud. Constanta

Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției:

CLĂDIRI NOUĂ – balon tensiostatic – sală sport:

Fundațiile vor fi izolate, cu talpa și cuzinet din beton armat, în care se vor ancora carcasa de buloane pentru prinderea stâlpilor suprastructurii.

Dimensiunile în plan ale fundațiilor izolate sunt de 1.00 x 1.30 m cu înălțimea tălpilor de 0.40 m și înălțimea elevației de 0.80 m.

Fundația se va așeza direct pe terenul de fundare, stratul de loess, după ce se va turna betonul de egalizare de 10 cm.

Stâlpii metalici se realizează cu două plăci metalice de bază și trei buloane de ancoraj. Prinderea stâlpilor din oțel în fundația din beton armat se va face prin intermediul buloanelor de ancoraj din oțel M20 care vor fi fixate la partea superioară a tălpilor prin intermediul cupoanelor 4φ16.

Soluția structurală pentru închiderea terenului de sport este formată din arce metalice tridimensionale legate transversal prin pane formate din ferme bidimensionale (2D).

În secțiune transversală, arcele metalice au formă triunghiulară formate din țevi rotunde alcătuite din 2 tălpi superioare și una inferioară și de asemenea un montant orizontal superior și 2 diagonale.

Pe frontoane, axele 1 și 11, vor fi dispuse cadre metalice legați orizontal de rigle metalice metalice pentru închiderea sălii.

Cadrele metalice vor fi legate la partea inferioară de fundații proprii cu adâncimea de 70 cm și dimensiunile în plan de 60 x 60 cm. Fundațiile vor fi executate din beton simplu iar prinderea se va face cu câte 2 buloane M20 clasa 6.6.

Închidere exterioară cu membrană PVC rezistentă, tensionată.



Documente prezentate de către proiectant la verificarea lucrării:

- Tema de proiectare: CONSTRUIRE TEREN SPORT ACOPERIT CU BALON TENSIOSTATIC
- Certificat de urbanism nr.
- Avize obținute și prezentate de proiectant *conform C.U. si cerinte legale*
- Autorizația de construire nr./emitent: DA
- Raportul de expertiză tehnică (nu este cazul)
- Memoriul elaborat de proiectant în care se prezintă soluția adoptată pentru respectarea cerințelor verificate: DA
- Planșele desenate în care se prezintă soluția constructivă, etc.: DA conf. borderou
- Note de calcul (breviar de calcul) în care se fundamentează soluția propusă, programul de calcul și listing, pe calculator
- Alte documente prezentate de proiectant: NU

Concluzii asupra verificării:

În urma verificării, se consideră proiectul corespunzător pentru faza verificată, s-a semnat și ștampilat conform Îndrumătorului de Verificare a Proiectelor, aprobat cu Ordinul M.L.P.A.T. nr. 77/N/28.10.1996, cu următoarele elemente obligatorii a fi introduse de către proiectant (dacă este cazul)

PROIECT COMPLET/CORESPUNZATOR

Notă: Prezentul referat respectă lista minimală de control pentru cerința „A” – Rezistența și stabilitate indicată prin Îndrumătorul pentru Verificarea Tehnică de Calitate a Proiectelor Elaborate, conf. HGR. nr. 925/1995.

Am primit 2 exemplare
Investitor/Beneficiar/Proiectant

Am predat 2 exemplare
Verificator tehnicat atestat M.L.P.A.T.
ing. Niculae P. Teodor
Tel. 021 335 09 45; 0724 36 22 70



PROIECT NR. 09/2024

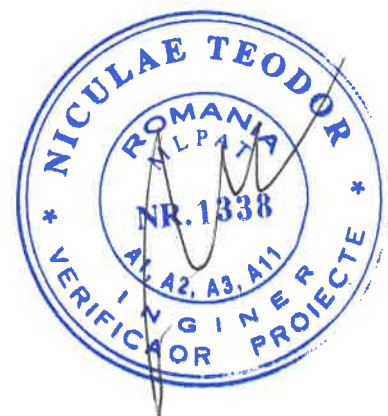
Proiect tehnic de rezistență Faza: P.Th.

Pentru: CONSTRUIRE TEREN SPORT ACOPERIT CU BALON

TENSIOSTATIC

Adresă: Prel. Hasancea, nr. 16, com. Valu lui Traian, jud. CONSTANȚA

Beneficiar: UAT COMUNA VALU LUI TRAIAN



PROIECT NR. 09/2024

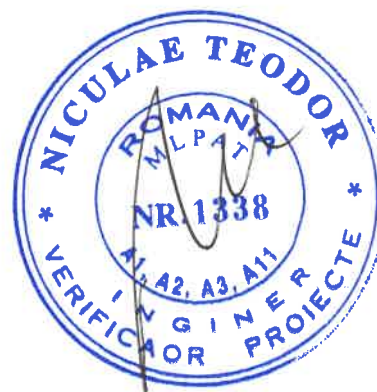
BORDEROU:

I. PARTE SCRISĂ:

- 1. Foaie de capăt;**
- 2. Borderou;**
- 3. Memoriu de rezistență;**
- 4. Program de urmărire și control a lucrărilor de execuție pe faze determinante;**

II. PARTE DESENATĂ:

- R01 – Plan fundații - Scara 1:50;**
- R02 – Sectiuni si detalii armare fundatii izolate 1:20.**
- R03 – Detalii carcase de buloane fundatii F1 si F2**
- R04 – Arce metalice. Detalii prindere tronsoane**
- R05 – Vederi in plan ferme si elemente perpendiculare pe ferme**
- R06 – Frontoane axele 1 si 11**
- R07 – Contravanturi vericale axele A si B**



CONSTRUIRE TEREN SPORT ACOPERIT CU BALON TENSIOSTATIC

Beneficiar : UAT COMUNA VALU LUI TRAIAN

Adresa: Prel. Hasancea, nr. 16, com. Valu lui Traian, jud. Constanța

MEMORIU TEHNIC DE REZISTENȚĂ

I. DATE GENERALE

Prezenta documentație a fost întocmită pentru construire balon tensiostatic – proiect tehnic.

Balonul tensiostatic este o structura accesibilă de acoperire a terenurilor de sport fiind compusă dintr-un schelet metalic acoperit de o membrana de PVC multistrat de rezistența mare.

II. ACTE NORMATIVE ȘI STANDARE CARE SUNT LA BAZA PROIECTĂRII

1. SR EN 1990-2004 - Eurocod: Bazele proiectării structurilor
2. CR0-2012 – Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor.
3. SR EN 1991-1-1:2004 - Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale, greutatea specifice, greutatea proprii, încărcări utile pentru clădiri.
4. SR EN 1993-1-1:2006 - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri.
5. SR EN 1992-1-1:2004 - Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri.
6. SR EN 1993-1-8:2006 - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinărilor.
7. CR 1-1-4/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor.
8. CR-1-3-2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.
9. P100 -1/2013 – Cod de proiectare seismică. Partea I – prevederi de proiectare pentru clădiri
10. NP 112-2014 - Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă.
11. NE 012/1-2022 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat.
12. NE 012/2-2022 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 2: Executarea lucrărilor din beton



III. CLASA ȘI CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ

În conformitate cu prevederile cuprinse în normativul P100-1/2013 "Cod de proiectare seismică-Partea I: Prevederi de proiectare pentru clădiri", clasa de importanță și de expunere la cutremur este clasa III, clădire de tip curent.

Categoria de importanță a clădiri conform HG nr. 766/1997 este D.

IV. DATE DESPRE AMPLASAMENT

Structura ce urmează a se construi se va amplasa în județul Constanța.

Conform prevederilor cuprinse în normativul P100-1/2013 "Cod de proiectare seismică-Partea I: Prevederi de proiectare pentru clădiri", clasa de importanță și de expunere la cutremur este clasa III cu coeficientul $\gamma_I = 1.00$ clădire de tip curent ($\gamma_I = 1$ - factorul de importanță). Conform hărții de macrozonare seismică din normativul de proiectare antiseismică, construcția se află în zona caracterizată prin accelerația de vârf a terenului $a_g = 0.20g$ pentru IMR (intervalul mediu de recurență) = 100 ani și perioade de control $T_C = 0.7s$, $T_B = 0.07s$ și $T_D = 3s$.

Luând în considerare amplasamentul ($a_g \leq 0.20g$) și categoria de importanță D, se consideră că structura se încadrează în clasa de ductilitate medie M, iar factorul de comportare va fi $q = 4$.

Din punct de vedere al încărcărilor corespunzătoare amplasamentului, acțiunile din vânt, care intervin în calculul construcției au fost stabilite în concordanță cu "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor", indicativ CR 1-1-4/2012.

Valoarea caracteristică a presiunii de referință a vântului pe interval mediu de recurență de 50 de ani $q_{ref} = 0,5$ kPa.

Încărcările date de acțiunea zăpezii au fost stabilite în conformitate cu "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor", indicativ CR-1-3-2012. Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol este de 150 daN/mp.

V. DESCRIEREA SISTEMULUI STRUCTURAL

INFRASTRUCTURA

Infrastructura s-a dimensionat conform cu „Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa” NP 112-2014.

Fundațiile vor fi izolate, cu talpa și cuzinet din beton armat, în care se vor ancora carcase de buloane pentru prinderea stălpilor suprastructurii.

Dimensiunile tălpilor de fundare au fost dimensionate astfel încât presiunile la contactul între fundație și teren să aibă valori acceptabile, pentru a se împiedica apariția unor stări limită



care să periclitaze siguranța construcției și/sau exploatarea normală a acesteia. De asemenea presiunile care se dezvoltă pe talpa de fundare trebuie să aibă valori mai mici decât presiunea convențională furnizată de studiul geotehnic.

Stările limită ale terenului de fundare pot fi de natura unei stări limită ultime (SLU), a cărei depășire conduce la pierderea ireversibilă, în parte sau în totalitate, a capacității funcționale a construcției sau de natura unei stări limită a exploatării normale (SLEN), a cărei depășire conduce la întreruperea exploatării normale a construcției.

Dimensiunile în plan ale fundațiilor izolate sunt de 1.00 x 1.30 m cu înălțimea tălpilor de 0.40 m și înălțimea elevației de 0.80 m.

Fundarea construcțiilor se va face la adâncimea de 1.15 m fata de cota terenului amenajat.

Presiunea admisibilă pe terenul de fundare este conform studiului geotehnic de 100 kPa.

Stâlpii metalici se realizează cu două plăci metalice de bază și trei buloane de ancoraj. Prinderea stâlpilor din oțel în fundația din beton armat se va face prin intermediul buloanelor de ancoraj din oțel M20 care vor fi fixate la partea superioară a tălpii prin intermediul cupoanelor 4φ16.

SUPRASTRUCTURA

Soluția structurală pentru închiderea terenului de sport este formată din arce metalice tridimensionale legate transversal prin pane formate din ferme bidimensionale (2D).

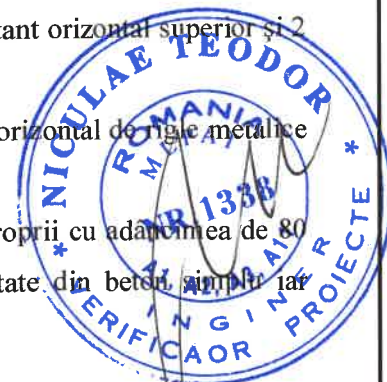
În secțiune transversală, arcele metalice au formă triunghiulară formate din țevi rotunde alcătuite din 2 tălpi superioare și una inferioară și de asemenea un montant orizontal superior și 2 diagonale. Dimensiunea în secțiune a arcului este de 56 cm.

Pe frontoane, axele 1 și 11, vor fi dispuse cadre metalice legați orizontal de țevi metalice metalice pentru închiderea sălii.

Cadrele metalice vor fi legați la partea inferioară de fundații proprii cu adâncimea de 80 cm și dimensiunile în plan de 60 x 60 cm. Fundațiile vor fi executate din beton simplu iar prinderea se va face cu câte 2 buloane M20 grupa 6.6.

Caracteristici membrană PVC:

- Balonul tensiostatic este o structura accesibilă de acoperire a terenurilor de sport fiind compusă dintr-un schelet metalic acoperit de o membrană de PVC multistrat de rezistență mare;
- Rezistență la praf, raze UV, ciuperci și mușcari, condiții meteo dificile;
- Lipirea se va face cu tehnologie Curenți de înaltă frecvență sau termosudare;
- Trebuie să confere impermeabilitate totală;
- Trebuie să fie menținută flexibilitatea în condiții normale la expunere pe timp nefavorabil;



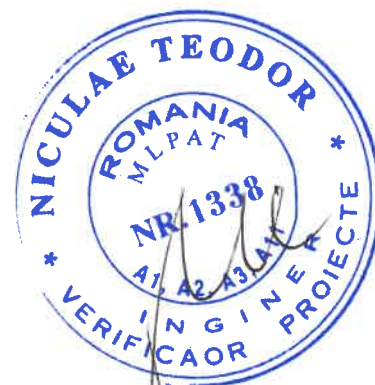
- Elongația maximă 30%;

Date tehnice ale balonului tensiostatic:

1. dimensiuni în plan: 23.25 m x 43.60 m;
2. număr travei: 10;
3. distanțe între travei: 3.30⁵ m x 10;
4. număr deschideri: 1 x 22.68 m;
5. înălțime maximă balon: 9.954 m;

Dimensiuni ale profilelor arcelor:

1. tălpi superioare: țevi rotunde 60.3 x 3 mm;
2. talpă inferioară: țevi rotunde 60.3 x 3 mm;
3. montanți orizontali: țevi rotunde 48.3 x 3 mm;
4. diagonale: țevi rotunde 48.3 x 3 mm;
5. elemente perpendiculare pe arce – pane: țevi rotunde 60.3 x 3 mm;
6. montanți la frontoane: țevi rotunde 60.3 x 3 mm;
7. rigle orizontale la frontoane: țevi rotunde 60.3 x 3 mm;



In timpul iernii se va opta pentru instalarea unor încălzitoare de mare putere pentru a oferi o ambianță plăcută în timpul activității sportive și pentru a topi zăpada depusă pe balon.

VI. MATERIALE FOLOSITE

La realizarea imobilului se vor folosi:

- se vor folosi beton C8/10, C25/30 conform SR 13510:2006/A1:2012, Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1;
- armături de rezistență B500C, STNB: conform SR EN 10025-1:2005, SR EN 10025-2:2004, SR EN 10025-3:2004, SR EN 10025-4:2004, SR EN 10025-6:2005, SR EN 10025-6:2005 – standarde pentru oțel.
- Oțel S235 conform SR EN 1993-1-1, iulie 2006, Proiectarea structurilor din oțel.

A. CALITATEA ÎN CONSTRUCȚII

1. Legea nr. 177/2015 pentru modificarea legii 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare.
2. Indicativ C 56/1985 „Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalațiilor aferente.



B. LEGISLAȚIE PRIVIND SĂNĂTATEA ȘI SECURITATEA ÎN MUNCĂ PRECUM ȘI PROTECȚIA ȘI STINGEREA INCENDIILOR (S.S.M. și P.S.I)

1. Legea 319 din 2006 - Legea securității și sănătății în muncă publicată în Monitorul Oficial al României nr. 646 din 26 iulie 2006.
2. Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții, aprobat de M.L.P.A.T 9/N/15.03.1993.
3. Indicativ P 118-1999 „Normativ de siguranță la foc a construcțiilor”.
4. Indicativ C 300-1994 „Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcție și instalații aferente acestora, aprobat de M.L.P.A.T. cu nr. 20/N/11.07.1994.
5. Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor modificată și completată prin OUG52/2015;

C. PREVEDERI PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI

Se va respecta legislația în vigoare privind protecția mediului și gestionarea deșeurilor, după cum urmează:

- Ordonanța de urgență a guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului;
- Legea 265/2006 pentru aprobarea OUG 195/2005, modificată de OUG 57/2007, OUG 114/2007, OUG 164/2008;
- Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor;
- Ordinul 1281/2005 privind stabilirea modalităților de identificare a containerelor pentru diferite tipuri de materiale în scopul aplicării colectării selective;
- HG 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase
- HG nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor;
- Ordin 95/2005 privind stabilirea criteriilor de acceptare și procedurilor preliminare de acceptare a deșeurilor la depozitare și lista națională de deșeuri acceptate în fiecare clasa de depozit de deșeuri;
- HG 621/2005 privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje;
- Legea nr.107/1996 – Legea apelor;
- Legea nr. 310 pentru modificarea și completarea Legii apelor nr. 107/1996;
- STAS 10009/88 Acustica în construcții – Acustica urbană – Limite admisibile ale nivelului de zgomot.
- HG 1037/2010 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice;
- HG 621/2005 privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje;
- HG1132/2008 privind regimul bateriilor și acumulatorilor și al deșeurilor de baterii și acumulatori;
- HG 235/2007 privind gestionarea uleiurilor uzate;
- HG 124/2003 modificată de HG 734/2006 și completată de HG 210/2007 privind prevenirea, reducerea și controlul poluării mediului cu azbest;
- Ordin 1061/2008 privind transportul deșeurilor periculoase și nepericuloase pe teritoriul României;



- Ordin 1084/2003 al MAPAM privind aprobarea procedurilor de notificare a activităților care prezintă pericole de producere a accidentelor majore în care sunt implicate substanțe periculoase și respectiv a accidentelor majore produse.

D. ORGANIZAREA DE ȘANTIER

Constructorul va menține în permanență șantierul în stare de curățenie și îngrijire și va prevedea facilități corespunzătoare și adecvate pentru depozitarea materialelor reziduale pentru a evita acumularea de reziduuri. Constructorul va fi responsabil pentru transportul în siguranță și depozitarea tuturor deșeurilor rezultate în urma activităților sale în așa măsură încât nu va permite creșterea gradului de poluare a mediului, în nicio formă și nici accidentală față de sănătatea oamenilor și animalelor.

Constructorul va fi responsabil pentru asigurarea de facilități sanitare corespunzătoare pentru forța de muncă și pentru cea a subcontractorului.

Constructorul nu va permite descărcarea oricăror reziduri sanitare netratate în pânza de apă subterană sau în orice curs de suprafață, va lua toate precauțiile rezonabile în legătură cu sursele subterane de apă pentru a preveni orice interferență furnizarea sau captare din astfel de surse și pentru a preveni poluarea apei pentru a nu afecta în mod organic calitatea acesteia.

Toate vehiculele, echipamentele operate de Constructorul sau de subcontractorii săi, vor fi întreținute conform specificațiilor fabricantului și a modului de servire cu o atenție deosebită, pentru protecția drumurilor, zgomotelor și a emisiilor.

1. Măsuri privind organizarea de șantier:

- împrejmuire perimetrală a șantierului prin panouri metalice;
- în interiorul șantierului se vor purta obligatoriu, de către toate persoanele care au acces, căști de protecție;
- muncitorii care lucrează la înălțime vor purta obligatoriu centurile de siguranță legate de elemente verificate fixe și stabile;
- existența panoului de identificare a investiției;
- depozitarea materialelor hidrofobe, a sculelor și a altor materiale se va face în construcția provizorie ce se va executa pe amplasament;
- este interzisă depozitarea materialelor pe domeniul public;
- se vor păstra în permanență locurile de muncă și căile de acces curate și ușor accesibile.

2. Măsuri privind protecția muncii precum și protecția și stingerea incendiilor

Se vor respecta următoarele norme de către firma de execuție:

- a) Legea 319 din 2006 - Legea securității și sănătății în muncă publicată în Monitorul Oficial al României nr. 646 din 14 iulie 2006.
- b) Hotărârea Guvernului nr. 1425 din 11 octombrie 2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 + Hotărâre de Guvern nr. 955 din 08 septembrie 2010 pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 + Hotărâre nr. 1.242 din 14 decembrie 2011 pentru modificarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 1.425/2006 ;



- c) Hotarare nr. 355 din 11 aprilie 2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor modificata si completata prin Hotararea nr. 1169/2011 si Hotararea nr. 1/2012;
- d) Hotarare nr. 600 din 13 iunie 2007 privind protecția tinerilor la locul de muncă .
- e) Hotarare nr. 867 din 29 iulie 2009 privind interzicerea muncilor periculoase pentru copii;
- f) Lege nr. 307 din 12 iulie 2006 privind apararea împotriva incendiilor;
- g) Hotararea nr. 1349 din 23 decembrie 2010 pentru modificarea si completarea Hotararii Guvernului nr. 246/2007 privind metodologia de reinnoire a avizelor de incadrare a locurilor de munca în conditii deosebite + Lege nr. 346 din 05 iunie 2002 – Legea privind asigurarea pentru accidente de muncă și boli profesionale, modificată și completată prin OUG nr. 117/2010, republicare;
- h) Ordin nr. 211 din 23 septembrie 2010 pentru aprobarea Dispozitiilor generale de aparare împotriva incendiilor la ateliere si spatii de întretinere si reparatii + Ordin nr. 262 din 2 decembrie 2010 privind aprobarea Dispozițiilor generale de apărare împotriva incendiilor la spații și construcții pentru birouri + Ordin nr. 166 din 27 iulie 2010 pentru aprobarea Dispozitiilor generale privind apararea împotriva incendiilor la constructii si instalatiile aferente
- i) Indicativ C 300-1994 „Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcție și instalații aferente acestora, aprobat de M.L.P.A.T. cu nr. 20/N/11.07.1994.

Aceste prevederi nefiind limitative, constructorul va lua ori de cate ori va fi necesar, măsuri suplimentare, astfel încât să se evite producerea de accidente.

Verificarea calității execuției construcțiilor se efectuează de către investitori/beneficiar prin diriginții de șantier sau prin agenți economici de consultanță specializați.

La verificarea calității lucrărilor vor participa executantul, investitorul și proiectantul, precum și Inspectia de Stat în construcții în conformitate cu cele prevazute de Legea 177/2015 privind calitatea în construcții.

Se va trece la execuția lucrărilor numai după obținerea autorizației de construire.

Proiectul va fi supus verificării A1, A2.

Întocmit,

MARITIMO DEVELOPMENT S.R.L.

Ing. CIPRIAN DINU



Verificator,



**LUCRAREA: CONSTRUIRE TEREN SPORT ACOPERIT CU BALON
TENSIOSTATIC**

BENEFICIAR: UAT COMUNA VALU LUI TRAIAN

**AMPLASAMENT: PREL. HASANCEA, NR. 16, COM. VALU LUI TRAIAN,
JUD. CONSTANȚA**

PROIECTANT GENERAL: MARITIMO DEVELOPMENT SRL

CAIET DE SARCINI

I. CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUTIA LUCRĂRILOR DE TERASAMENTE



1. Generalități

Acest capitol cuprinde specificații tehnice pentru lucrările de terasamente, constând în săpături, încărcarea în mijloacele de transport, transportul, împrăștierea, nivelarea și compactarea pământului, efectuate pentru realizarea fundațiilor.

Contractorul trebuie, prin folosirea unui laborator propriu sau a unui laborator autorizat, să facă toate testele necesare și să satisfacă toate cerințele rezultate din aplicarea acestor Caiete de Sarcini și la cererea Beneficiarului, Contractorul trebuie să facă teste suplimentare pe lângă cele prevăzute de aceste Caiete de Sarcini.

În cazul în care lucrările nu sunt în concordanță cu Caietele de Sarcini, Beneficiarul poate cere întreruperea lucrărilor indicând acțiunile necesare ce se vor realiza pe cheltuiela Contractorului.

2. Concepte de bază

La acest contract executarea lucrărilor de terasamente se face mecanizat și manual, metodele de lucru manuale fiind aplicabile numai acolo unde folosirea mijloacelor mecanice nu este posibilă sau nu este justificată.

Pentru sprijinirea săpăturilor se vor utiliza, de regulă, elemente de inventar modulate concepute pentru un domeniu mare de utilizare și cu posibilități de re folosire.

3. Elemente de proiectare

Eventualele neconcordanțe între situația luată în considerare în proiect, pe baza studiului geotehnic, și specificată pe planurile de fundații și constatările Contractorului la execuția săpăturilor, în ceea ce privește stratificarea terenului de fundare, natura apei subterane, obstacole întâlnite (hrube, umpluturi locale, canalizări, etc.) vor fi semnalate Proiectantului pentru stabilirea măsurilor corespunzătoare. În astfel de situații nu se va continua lucrul fără acordul scris al Proiectantului.

Pentru lucrările de terasamente Contractorul va întocmi fișe sau proiecte tehnologice pe care le va supune aprobării Consultantului.

4. Standarde de referință

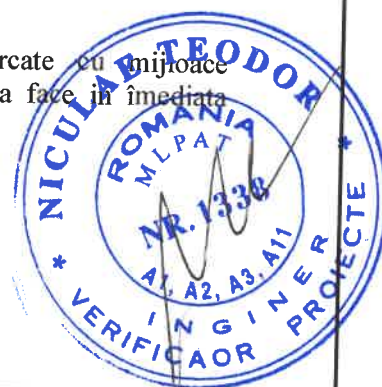
Nr.	Indicativ	Titlu	Ordin de aprobare	Inlocuitor
1.	SR EN ISO 14688-2:2018	Investigații și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare		
3.	STAS 9824	1 - Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agricole		



4.	C 16-1984	NORMATIV pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de constructii si a instalatiilor aferente	I.C.C.P.D.C. 92/1984	
5.	GE 028-1997	Ghid pentru executarea lucrarilor de drenaj orizontal si vertical	M.L.P.A.T. 56/N/11.03.1997	partial C 29-1977
6.	C 29-1985	Normativ privind imbunatatirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice (caietele I...VI) CAIET I: Prevederi generale privind imbunatatirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice CAIET II: Compactarea terenurilor cu maiul greu CAIET III: Compactarea de adâncime cu coloane de pamânt CAIET IV: Îmbunatatirea cu coloane din balast, nisip, piatra sparta si alte materiale locale executate prin vibrare sau batere CAIET V: Îmbunatatirea terenurilor cu vibromaiul CAIET VI: Compactare prin vibroîntepare	I.C.C.P.D.C. 20/11.04.1985	partial C 29-1977
7.	P 125-1984	Indrumator tehnic pentru studiul proprietatilor pamanturilor necoezive lichefiabile	I.C.C.P.D.C. 82/05.11.1984	
8.	P 134-1995	Ghid pentru proiectarea lucrarilor ce inglobeaza materiale geosintetice	M.L.P.A.T. 1/N/20.01.1995	
9.	C 168-1980	Instructiuni tehnice pentru consolidarea pamanturilor sensibile la umezire si a nisipurilor prin silicatizare si electrosilicatizare	I.C.C.P.D.C. 91/17.11.1980	C 168- 1974
10.	C 169-1988	Normativ privind executarea lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale	I.C.C.P.D.C. 59/30.09.1988	C 169- 1983
11.	C 178-1976	Instructiuni tehnice pentru executarea drenurilor orizontale prin vibroforare	I.G.S.C. 132/29.06.1976	
12.	C 218-1984	Instructiuni tehnice pentru executarea forajelor prin metoda vibroforarii	I.C.C.P.D.C. 58/16.05.1984	
NORMATIVE CONEXE				
13.	GE 027-1997	Ghid pentru proiectarea si executia lucrărilor de apărare si consolidare a taluzurilor la canale si diguri	M.L.P.A.T. 53/N/11.03.1997	
14.	GT 001-1996	Ghid privind criteriile de alegere a încercărilor si metodelor de determinare a caracteristicilor fizice si mecanice ale pământurilor	M.L.P.A.T. 8/N/05.02.1996	
15.		Instructiuni tehnice departamentale pentru determinarea sensibilității la înghet a pământurilor	M.T.T.C. 1204/25.07.1989	
16.	IM 004-1996	IM 004-1996 Metodologie privind elaborarea cerintelor pentru mijloacele tehnice si echipamentele utilizate la executarea lucrarilor de constructii	M.L.P.A.T. 45/N/15.07.1996	

5. Transport, manipulare si depozitare

Transportul pamantului se va face cu autobasculante încărcate cu mijloace specializate. Depozitarea pământurilor necesare pentru umplutura se va face în imediata apropiere.



6. Execuția lucrărilor

6.1. Generalități

La executarea sapaturilor pentru fundatii se va tine seama sa nu fie periclitare instalatiile invecinate zonelor de lucru (dacă acestea există).

Daca executia sapaturilor pentru fundatii implica dezvelirea unor retele de instalatii subterane existente, executarea lucrarilor va incepe numai dupa obtinerea avizului de sapatura si a permisului de foc.

Dezafectarea retelelor de instalatii subterane se va face numai cu acordul Proiectantului si acordul scris al Beneficiarului.

Cand turnarea betonului in fundatii nu se face imediat dupa executarea sapaturii, pentru a impiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului sub talpa de fundare, aceasta va fi oprita la o cota mai ridicata decat cota finala in functie de calitatea terenului.

Executia fundatiilor apropiate va incepe cu cele situate la adancimile cele mai mari.

Daca pe fundul gropii, la cota de fundare, apar crapaturi in teren masurile necesare in vederea fundarii se vor stabili in acord cu Proiectantul.

Necesitatea sprijinirii peretilor sapaturilor de fundatie se va stabili tinand seama de adancimea sapaturii, natura, omogenitatea, stratificatia, coeziunea, gradul de fisurare si umiditatea terenului, regimul de scurgere al apelor subterane, conditiile meteorologice si climaterice din perioada de executie a lucrarilor de terasamente, tehnologia de executie adoptata, etc.

6.2. Operatiuni pregatitoare

Inainte de inceperea lucrarilor de sapaturi se vor executa urmatoarele operatiuni pregatitoare:

- defrisarea plantatiei existente pe amplasament;
- demolari ale unor structuri existente pe amplasament;
- curatirea si amenajarea terenului pentru dirijarea apelor superficiale.
- gropile ce raman dupa scoaterea buturugilor vor fi umplute cu pamant compactat.
- se vor executa rigole sau santuri de garda pentru dirijarea apelor superficiale in afara zonelor de lucru.
- inainte de executia lucrarilor de sapaturi se va face trasarea prin fixarea, conform proiectului, a pozitiei constructiilor pe amplasamentele proiectate.

Unde este necesar, Contractorul trebuie sa indeparteze toti copacii, arbustii cu radacini si va cara materialul in concordanta cu normele si pe cheltuiala sa. Contractorul trebuie sa respecte formalitatiile legale.

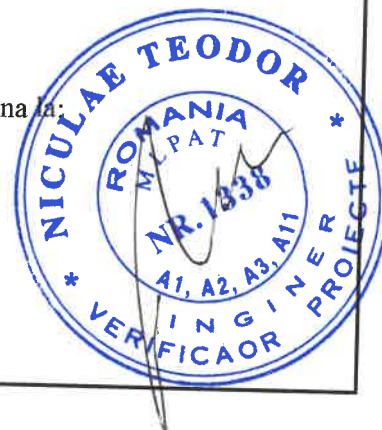
Stratul de pamant vegetal va fi indepartat de pe amplasament, si in cazul refolosirii acestuia se va stoca in depozite temporare. Aceste depozite nu vor depasi 2m inaltime.

Lucrarile de terasamente nu se pot face cand solul este inghetat, sau contine zapada sau gheata. Lucrarile de terasamente vor fi intrerupte daca conditiile din aceste Caiete de Sarcini sunt compromise.

6.3. Executia lucrarilor de sapatura

a) Sapaturile cu pereti verticali nesprijiniti se pot executa cu adancimi pana la:

- 0.75 m in cazul terenurilor necoezive si slab coezive;
- 1.25 m in cazul terenurilor cu coeziune mijlocie;
- 2.00 m in cazul terenurilor cu coeziune foarte mare.



b) Inclinarea maxima a taluzului, stabilită de către Contractor, nu va fi mai mare de:

- Nisip, balast: 2:3;
- Nisip argilos: 1:1;
- Argila nisipoasa: 4:3;
- Argila: 3:2;
- Roca: 6:1.

Executarea lucrarilor de excavare se face, de regulă, mecanizat, săpătura manuală fiind folosită numai acolo unde folosirea mijloacelor mecanice este nejustificată din punct de vedere tehnico-economic. În timpul executării săpăturilor, trebuie avute în vedere următoarele aspecte:

- mentinerea echilibrului natural al terenului în jurul gropii pe o distanță suficientă pentru a nu periclita construcțiile învecinate;
- sapaturile de lungimi mari se vor organiza astfel încât pentru orice fază a lucrului, fundul săpăturii să fie înclinat spre unul sau mai multe puncte pentru a asigura colectarea apelor;
- Contractorul va lua toate măsurile necesare pentru a evacua apa colectată în zona excavată;
- pe parcursul execuției, Contractorul are obligația de a solicita prezenta geotehnicianului pe șantier, la atingerea cotei de fundare pentru a stabili dacă natura terenului de fundare corespunde cu proiectul;
- în cazul apariției pe fundul gropii a unor crăpături în teren măsurile necesare vor fi luate de Proiectant;

Contractorul este responsabil de asigurarea stabilității taluzurilor și acolo unde este cazul va reduce aceste limite definite mai sus, în special în cazul prezenței apei în aceste zone.

Taluzurile temporare trebuie stabilizate (racordare în trepte) înainte de operațiunile de umpluturi și compactări; costurile cu manopera, materialele și utilajele folosite în acest scop vor fi prevăzute în prețurile unitare ale Contractului.

La începerea lucrărilor de săpături, Dirigintele de Santier va verifica încheierea și buna execuție a lucrărilor pregătitoare. Proiectantul va indica soluția de excavare aleasă în funcție de datele din studiul geotehnic.

Conditii pentru santier:

Contractorul:

- a) Nu va incepe nici o lucrare decat dupa primirea amplasamentului si a reperelor de nivel, pe baza unui proces verbal semnat de Investitor, Proiectant si Contractor.
- b) Inainte de inceperea lucrarilor, se va consulta cu autoritatile competente asupra pozitiei si tipurilor de trasee (conducte) subterane care pot fi intalnite.

Excavarea pamantului vegetal:

Contractorul:

- a) Va excava minim 10 cm - stratul vegetal de suprafata din zona de sapatura și/sau o dimensiune stabilită de Proiectant. Va excava o adâncime de minim 30 cm de strat vegetal în zonele în care se prevăd plantări și va păstra materialul excavat pentru reutilizare;
- b) Pamantul excavat va fi depozitat in halde in locuri desemnate. Acesta va fi pastrat separat de alte materiale. Distanța maxima pe care va fi transportat nu va depasi 60 m.
- c) Împrăștierea și nivelarea unui strat de pământ vegetal în grosime uzuală de 10 cm sau până la 30 cm în zonele indicate pe planuri pentru plantare arbuști și iarba.



Executarea fundatiei

a) Se va executa conform dimensiunilor, nivelurilor si profilelor indicate in planuri. Contractorul va lua toate deciziile tehnice necesare pentru rezolvarea situatiilor in cazul prabusirilor locale/malurilor in zonele excavate; acestea se vor racorda in trepte, se vor face umpluturi/compactari cu material corespunzator de umplutura sau cu beton in cazul in care nu se poate realiza compactarea; toate aceste masuri nu vor implica modificari asupra volumului net de lucrari.

b) Inainte de inceperea lucrarilor, se va verifica trasarea pe teren si inscrierea in tolerantele admise, conform C 83-75 —Indrumator privind executarea trasarii de detaliu in constructiile si STAS 9824/1 "Masuratori terestre. Trasarea pe teren a constructiilor civile, industriale si agricole".

Stratul portant

Daca la nivelul indicat terenul nu corespunde cu prevederile din proiect, se va anunta Proiectantul, care va stabili modul de continuare a lucrarilor. Straturile de pamant necorespunzator precum si roci masive gasite in amplasament vor fi indepartate si golurile rezultate vor fi umplute cu beton sau conform indicatiilor Proiectantului.

6.4. Evacuarea apei

Contractorul nu trebuie sa permita patrunderea apei la lucrarile de terasamente:

- aranjarea si indepartarea rapida a apei care patrunde la lucrarile de terasamente;
- micșorarea si mentinerea nivelului apei din excavatii pentru a permite executarea lucrarilor.

Pentru realizarea acestor cerinte, Contractorul trebuie:

- sa preveda unde este necesar canal de scurgere, drenare, pomparea apei;
- evacuarea apei in concordanta cu planul din proiect pentru mediul ambiant.

6.5. Eliminarea materialelor

Materialele excavate necorespunzatoare pentru umplutura sau in surplus vor fi indepartate din santier. Beneficiarul poate cere Contractorului sa retina materialul neadecvat de pe santier pentru a-l folosi ca material pentru amenajare la terminarea lucrarilor.

Rigolele pentru ape pluviale si tuburile de drenaj vor fi deviate conform indicatiilor din planuri. Daca in cursul excavatiilor se intalnesc tuburi de drenaj sau canale subterane trebuie informat Proiectantul caruia i se vor cere instructiuni.

Daca sunt intalnite trasee subterane, altele decat cele indicate in planuri, vor fi informati atat Proiectantul cat si Autoritatile competente si se vor obtine instructiuni de la acestia.

Drenajele scoase din uz intalnite in cursul excavatiilor vor fi indepartate.

Fundatiile neutilizate/improprii intalnite in cursul lucrarilor de excavatii vor fi indepartate.

6.6. Descoperiri arheologice

Daca in cursul lucrarilor de excavatie sunt descoperite obiecte arheologice, se va opri imediat lucrul in imediata apropiere a acestora si se vor anunta autoritatile locale conform legii.

6.7. Lucrari de umplutura

Umpluturile compactate intre fundatii, la exteriorul cladirilor sau la parterul se vor executa de regula cu pamanturile rezultate din lucrarile de sapatura.



Este interzisa realizarea umpluturilor din pamanturi cu umflaturi si contractii mari, maluri, prafuri, argile moi, cu continut de materii organice, resturi de lemn, bulgari,etc.

Umpluturile dintre fundatii si la exteriorul cladirilor, pana la cota prevazuta in proiect, se vor executa imediat dupa decofrarea fundatiilor pe baza de fise tehnologice intocmite de Contractor si avizate de Consultant.

Dupa stabilirea utilajului si a numarului de treceri, a grosimii stratului si umiditatii optime a pamantului, se va trece la compactarea efectiva a straturilor pana la realizarea grosimii umpluturii.

Se imprastie si se niveleaza umplutura de pamant in straturi afanate de cate 200 mm. Se depune umplutura astfel incat apa sa se poata scurge liber pe suprafetele de deasupra. Se va reface umplutura compactata acolo unde s-a deteriorat in cursul executiei lucrarilor.

Fiecare strat de umplutura va fi compactat cu atentie si consolidate pana la minim 95% din densitatea maxima masurata in testul Proctor pentru gradul de compactare conform STAS 1913/13-83. Gradul de umiditate al umpluturii trebuie sa fie intre +/-2% din continutul optim de umezeala, pentru material granular si intre de 0,8 si 1,2 ori limita plastica pentru materialele coezive.

6.8. Executia lucrarilor de excavatii pe timp friguros

Executarea lucrarilor de excavatii pe timp friguros vor respecta toate prevederile normativului C16-84 "Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si instalatii aferente" aplicabile acestui tip de lucrare. Unele prevederi ale normativului sunt date in continuare in caietul de sarcini.

6.8.1. Executarea sapaturilor

Va fi inceputa imediat dupa dezghetarea naturala sau afanarea stratului superficial , astfel incat sa se evite o noua inghetare a acestuia inainte de sapare si in special inainte de turnarea unor fundatii.

Utilajele pentru excavarea sapaturilor pe timp friguros excavatoare, scarificatoare, buldozere vor trebui examinate cu atentie la terminarea si inceperea lucrului curatandu-se de resturile de pamant. În cazul fundațiilor izolate acestea se pot săpa și manual.

6.8.2. Transportul pamantului pe timp friguros

Transportul pamantului sapat pe timp friguros trebuie sa se termine inainte de de a incepe sa inghete, in conformitate cu tabelul urmator:

Temperatura aerului (°C)	Timpul de incepere a inghetarii (min)
- 5	90
- 10	60
- 15	50

6.8.3. Executarea umpluturilor pe timp friguros

Umpluturile se pot executa si compacta pe timp friguros prin mijloace manuale sau mecanice daca se respecta urmatoarele conditii:

Procesul tehnologic si conditii de realizare	Temperatura	Durata
Saparea, transportul asternerea in umplutura si compactarea pamantului neinghetat.	+ 1 °C.	Durata totala de executie



Saparea pamantului pentru asezarea in umplutura, din zone in care terenul nu este inghetat.	+ 1 °C.	Durata de sapare
Asezarea pamantului de umplutura pe teren sau pe stratul inferior neinghetat	+ 1 °C.	In momentul asternerii stratului.

La atingerea temperaturilor critice mentionate in tabel, executarea umpluturilor se opreste luandu-se masuri de protejare a suprafetelor decapate cat si a celor realizate prin umplutura.

Toata activitatea de executare a umpluturilor trebuie sa fie concentrate pe portiuni mici de teren, activitate care trebuie sa se desfasoare fara intrerupere astfel incat la sfarsitul zilei de lucru portiunea de lucrare sa fie complet terminata.

La asternerea si compactarea straturilor se vor evita pauzele in executie, iar asternerea se va face in straturi subtiri de 20 cm si se va alterna cu compactarea lor.

Indiferent de temperatura exterioara lucrarile de umpluturi se vor opri complet pe timp de ploaie sau ninsoare, iar umpluturile trebuie protejate prin santuri si diguri impotriva spalarii.

7. Verificarea calității lucrărilor. Abateri admise

7.1. Verificari inaintea inceperii lucrarilor

Inaintea inceperii săpăturilor trebuie făcute următoarele verificări:

- Existența PV predare - primire - amplasament și a bornelor de reper, cu menționarea și posibil păstrarea eventualelor trasee ingroate;
- Existența studiului geotehnic asupra terenului de fundare care sa contina informatii referitoare la:
 - stratificatia terenului;
 - grosimea, natura, coeziunea si umiditatea straturilor;
 - cota apelor subterane.
- Existența detaliilor de executie care sa cuprinda:
 - planul general de fundatii;
 - planul de sapaturi (umpluturi);
 - detalii de executie fundatii.

La terminarea lucrarilor de sapaturi pentru fundatii, se vor verifica pentru fiecare in parte dimensiunile si cotele de nivel realizate si natura terenului.

7.2. Materiale de umplutura

Se vor transmite probe de sol la laborator pentru testare conform instructiunilor Proiectantului/Inginerului Geotehnician. Fiecare probă de pământ coeziv granular va cântări 25 kg cât și probele de pământ necoeziv format din pietriș grosier.

Contractorul va fi informat, dupa primirea rezultatelor incercarilor de laborator, asupra:

1. Tipul de materiale de umplutura aprobate;
2. Continutul maxim de umiditate la care materialele de umplutura vor fi supuse compactarii

7.3. Lucrari de compactare

Se va furniza pamant de umplutura compactat pentru incercari cu o frecventa de o incercare la fiecare 400mp. pentru fiecare strat de umplutura. In rezultatele incercarilor va fi acceptata o abatere standard de minim 95% din densitatea uscata determinata cu testul standard Proctor.



7.4. Abateri admise

Abateri privind precizia amplasamentului si a cotei de nivel:

- Pozitia in plan orizontal a axelor fundatiilor: 10 mm;
- Pozitia in plan vertical a cotei de nivel: 10 mm;

Abateri dimensionale ale elementelor:

- a) In plan orizontal:
- inaltimei pana la 2 m: ± 20 mm;
 - pentru toata inaltimea : ± 30 mm;
- b) Înclinarea fata de verticală a muchiilor:
- pentru 1 m: 3 mm;
 - pentru toata inaltimea: 16 mm.

Abateri admisibile fata de gradul de compactare prevazut in proiect:

- pentru sistematizari verticale : mediu 10 % ; minim 15 %;
- in jurul fundatiilor și subsolurilor : mediu 5 % ; minim 8 %;
- in santuri de conducte : mediu 5 % , minim 8 %.

8. Conditii de protectia muncii

La executie se vor respecta cu strictete prevederile din:

- ✓ Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii, aprobat de M.L.P.A.T. 9/N/15.III-1993, publicat in Buletinul Constructiilor nr.5-6-7-8/1993;
- ✓ IM 007-96:Norme specifice de protectia muncii pentru lucrari de cofraje, schele, cintre si esafodaje, aprobat cu nr.74/N/15.10.96 si publicat in Buletinul Constructiilor nr.10/1996;
- ✓ Norme generale de protectie impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor, aprobat cu Decret nr.290/16.08.1997 si publicat in Buletinul Constructiilor nr.12/1997;
- ✓ P 118-83:Norme tehnice de proiectare si realizare a constructiilor privind protectia la actiunea focului, elaborat de INCERC si IPCT si publicat in Buletinul Constructiilor nr.3/1996;10/1997 si 10/1996;
- ✓ Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor aprobat de M.I. 381/4.03.1993 si M.L.P.A.T. Cu nr.7/N/3.03.1993, publicat in Monitorul Oficial;
- ✓ C 300-94:Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat de M.L.P.A.T. Cu nr.20/N/11.07.1994 si publicat in Buletinul Constructiilor nr.9/1994;
- ✓ C 58-96:Siguranta lo foc. Norme tehnice pentru ignifugarea materialelor si produselor combustibile din lemn si textile utilizate in constructii, aprobate cu nr.24/N3.04.1996 si publicate in Buletinul Constructiilor nr.10/1996.

Modul concret de aplicare a acestor prevederi pe perioada executiei se face de catre firma de executie prin personalul insarcinat cu protectia muncii si a prevenirii incendiilor si prin organizarea santierului si a lucrarilor specifice, necesare de protectie.

Se interzice cu desavarsire focul in sapaturile cu pereti sprijiniti fie pentru dezghetarea pamantului fie pentru incalzirea muncitorilor.

Aceste prevederi nefiind limitative, constructorul va lua ori de cate ori va fi necesar, masuri suplimentare, astfel incat sa se evite producerea oricarui accident.



9. **Receptia lucrarilor**

9.1. **Generalitati**

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se va verifica întreaga trasare pe teren atât în ansamblu cât și pentru fiecare obiect în parte.

Se va verifica dacă stratul de pământ vegetal a fost recuperat după decapare și a fost depozitat corespunzător, în vederea unor noi utilizări.

Deficiențele constatate la lucrările de terasamente se vor consemna în Procesul verbal de lucrări ascunse împreună cu măsurile de remediere aplicate conform indicațiilor Proiectantului.

9.2. **Verificari in vederea receptiei**

La terminarea lucrărilor de săpături pentru fundații se vor verifica pentru fiecare în parte dimensiunile și cotele de nivel realizate și se vor compara cu cele din proiect.

Se vor verifica procesele verbale de lucrări ascunse semnate de Consultant (pentru Beneficiar), Contractor și de Proiectant (dacă firma de consultanță este altă decât proiectantul) și eventualele dispoziții de șantier referitoare la modificările introduse față de prevederile inițiale ale proiectului și specificațiile tehnice;

Se va verifica dacă lucrările executate se înscriu în limitele de toleranță admisibile, conform specificațiilor tehnice.

9.3. **Documente incheiate la receptie**

La încheierea lucrărilor și a remediilor necesare, se va încheia între Contractor și Proiectant un proces verbal de recepție finală a lucrărilor executate.

II. CAIET DE SARCINI

PENTRU EXECUTIA LUCRĂRILOR DIN BETON ARMAT

1. GENERALITĂȚI

Acest caiet de sarcini cuprinde specificațiile tehnice pentru lucrările de executare a elementelor din beton și beton armat pentru fundații.

Asigurarea utilajelor, echipamentelor și forței de muncă

Executantul va confirma că dispune de toate uneltele, echipamentele și utilajele necesare și de personal calificat pentru a îndeplini întocmai și la timp sarcinile ce îi revin pentru execuția tuturor lucrărilor. Va face dovada că deține sau închiriaza:

- Macara de min. 12.5 tone - dacă e cazul;
- Macara turn - dacă e cazul;
- Pompa de beton
- Automalaxoare de beton
- Cofraje modulate - dacă e cazul;
- Popi extensibili și grinzi - dacă e cazul;

2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

Acolo unde există contradicții între recomandările prezentelor specificații și cele din standardele și normativele enumerate mai jos, instrucțiunile din specificații vor avea prioritate.



15.	GE 039-2001	Ghid pentru determinarea experimentală în situ și în laborator a modulului static și dinamic de elasticitate a betonului.	M.L.P.T.L. 1224/06.09.2001	
16.	GE 040-2001	Ghid privind utilizarea metodei electro magnetice la determinarea parametrilor de armare a elementelor existente din beton armat	M.L.P.T.L. 1223/ 06.09.2001	
17.	NE 013-2002	Cod de practică pentru executia elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat	M.L.P.T.L. 451/26.03.2002	
18.	ST 043-2001	Specificatie tehnică privind cerintele și criteriile de performanță pentru ancorarea în beton cu sisteme mecanice și metode de încercare	M.L.P.T.L. 1620/02.11.2001	
19.	ST 042-2001	Specificatie tehnică privind ancorarea armăturilor cu rășini sintetice la lucrările consolidare a elementelor și structurilor din beton armat-proiectare și executie	M.L.P.T.L. 1621/02.11.2001	
20.	NP 093-2003	Normativ de proiectare a elementelor compuse din betoane de vârste diferite și a conectorilor pentru lucrări de cămășuieli și suprabetonări	M.T.C.T. 871/19.11.2003	
21.	GP 081-2003	Ghid privind proiectarea și executia rezervoarelor mici din elemente prefabricate din beton în zone rurale	M.T.C.T. 306/16.09.2003	
22.	GP 075-2002	Ghid privind stabilirea criteriilor de performanță și a compozițiilor pentru betoanele armate dispers cu fibre metalice	M.L.P.T.L. 603/21.04.2003	
23.	GP 080-2003	Ghid privind proiectarea și executia consolidării prin precomprimare a structurilor din beton armat și din zidărie	M.T.C.T. 307/16.09.2003	
24.	NE 012/1-2007	Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului	M.D.L.P.L. 577/29.04.2008	
NORMATIVE CONEXE				
24.	C 8-1975	Normativ pentru folosirea aditivilor la prepararea betoanelor și mortarelor	I.G.S.C. 116/10.07.1975	C 8-61
25.	C 238-1992	Instrucțiuni tehnice provizorii privind realizarea betoanelor de clasa Bc 60 - Bc 80	M.L.P.A.T. 3/N/21.01.1993	
26.	NP 033-1999	Cod de proiectare pentru structuri din beton armat cu armatura rigidă	M.L.P.A.T. 61/N/25.08.1999	
27.	GP 042-1999	Ghid de proiectare și exemple de calcul pentru structuri din beton armat cu armatura rigidă	M.L.P.A.T. 62/N/25.08.1999	
34.	SR EN 1992-1-1	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și		



	reguli pentru clădiri		
--	-----------------------	--	--

3. CONSIDERATII GENERALE

Lucrarile de constructii pentru fundatii, infrastructura, suprastructuri din beton armat sau precomprimat trebuie sa fie in concordanta cu specificatiile acestui capitol, si cu anexele din NE 012-2022.

Compozitia unui beton trebuie sa asigure cerintele privind rezistenta si durabilitatea acestuia conform Codului NE 012-20022.

Cerintele pentru asigurarea rezistentei prescrise sunt date prin:

- Relatia intre raportul apa/ciment (A/C) si rezistenta la compresiune a betonului, relatie determinata pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate si pentru o varsta data a betonului.
- Clasele de rezistenta si rezistentele caracteristice determinate pe epruvetă cilindru sau cub, conform NE 012-2022.

Cerintele pentru durabilitatea betonului sunt exprimate pe baza unor reguli care privesc compozitia betonului si alegerea materialelor.

Astfel, in functie de clasa de expunere a constructiei in concordanta cu NE 012-2022 (in mediu uscat, umed, umed cu inghet si agenti de dezghetare, mediu marin sau mediu chimic agresiv) si influenta regimului mediului asupra cladirii (normal/moderat/sever) cerintele minime pentru a asigura lucrabilitatea necesara a betonului sunt indicate in NE 012-2022, iar dozajul minim de ciment pentru asigurarea durabilitatii betonului in acelasi Cod.

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

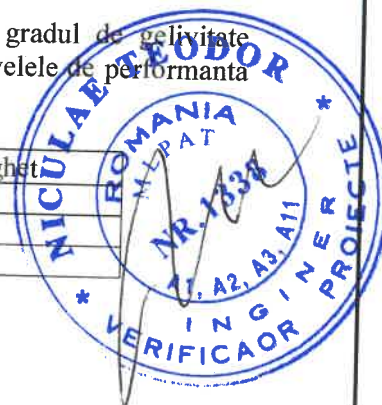
Pentru a produce un beton durabil care sa reziste expunerii conditiilor de mediu inconjurator si care sa protejeze armatura impotriva coroziunii trebuie respectate urmatoarele cerinte:

- a) Selectarea materialelor componente ale betonului astfel incat acestea sa nu contina impuritati care pot dauna durabilitatii sau sa produca coroziunea armaturii.
- b) Alegerea compozitiei betonului astfel incat 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.
- c) 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.
- d) Tratarea corespunzatoare a betonului pentru obtinerea proprietatilor dorite ale betonului si protejarea corespunzatoare a armaturii.

In NE 012-2022 se fac referiri la stabilirea gradului de impermeabilitate necesar betonului functie de clasa de expunere.

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 012-2007:

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



4. CERINTE DE BAZA PRIVIND COMPOZITIA BETONULUI. NIVELE DE PERFORMANȚĂ ALE BETONULUI

4.1. Cerințe de bază

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.

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 012-2007.

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)

Amestecul de beton prescris

În proiect se specifică următoarele date de bază în concordanță cu standardele și reglementările tehnice în vigoare, menționate mai sus la capitoul 2:

- Dozajul de ciment la mc 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 012-2022. 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 (normală):

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

Dozajul minim de ciment pentru betonul simplu si betonul armat, in functie de conditiile de expunere, se stabileste conform NE 012-2022. 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 doze de ciment inferioare celor din tabelul urmator:

Stabilirea tipului de aditiv se face de catre:

a) Proiectant, in cazul in care utilizarea aditivului este impusa prin proiect.

b) Contractor, 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;
 - Obținerea rezistentelor de control pe faze la termene scurte.
- c) Furnizorul de beton/Producatorul, pentru realizarea cerintelor de lucrabilitate, rezistenta, imbunatatirea omogenitatii betonului si dupa caz, a maririi duratei de transport.

4.2. Nivele de performanță ale betonului

REZISTENTA LA COMPRESIUNE - Clasa betonului este definita pe baza rezistentei caracteristice f_{ck} cil (f_{ck} cub) care este rezistenta la compresiune in N/mm² determinata pe cilindri 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	C4/5	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
f_{ck} cil	4	8	12	16	20	25	30	35	40	45	50
f_{ck} cub	5	10	15	20	25	30	37	45	50	55	60

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.

Rezistenta la inghet-dezghet, caracteristicile vor fi in concordanta normativul NE 012-2022.

5. COFRAJE PENTRU BETON SI BETON ARMAT

5.1. Materiale

5.1.0. Materiale principale

- Placaj de 8 mm sau 15 mm grosime pentru confectionarea fetei cofrajului;
- Scanduri de 28 mm din lemn pentru executarea podinei de lucru;
- Scanduri de 38 mm din lemn pentru executarea coastelor la cofrajele cu fete din placaj;
- Dulapi de 38 mm din lemn pentru executarea podinei de lucru si pentru confectionarea popilor pentru esafodaj;
- Dulapi de 48 mm din lemn pentru confectionarea popilor pentru esafodaj;
- Dulapi de 58 mm din lemn pentru executarea coastelor la cofrajele cu fetele din placaj;
- Otel beton $\phi 6 - 10$ mm pentru ancorarea elementelor de sustinere;
- Teava $\phi 48,3 \times 2,9$ mm pentru contravantuirea elementelor de cofraj si sustinere;
- Cofraje metalice de inventar pentru cofrarea planseelor si peretilor, tip CMU/CMG sau altele similare;
- Popi metalici extensibili, PE 3100, PE 5100R sau similare;



- Schele metalice tip S 200 E, S 200 CM sau similare;
- Esafodaje tip E 75 sau similare;
- Decofrol tip TS1 si 473, sau produse similare, pentru ungerea panourilor in vederea usurarii decofrarii si obtinerii unei fete de buna calitate a betonului.

5.1.1. Accesorii

- Coliere cu surub pentru fixarea tevilor;
- Distantieri
- Conuri din polietilena pentru sprijinirea distantierilor

5.2. Standarde si norme de referinta

Acolo unde există contradicții între recomandările prezentelor specificații și cele din standardele și normativele enumerate mai jos, instrucțiunile din specificații vor avea prioritate.

Nr.	Indicativ	Titlu	Ordin de aprobare	Înlocuiește
1.	C 11-1974	Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje	M.C.Ind. 125/19.11.1974	C 11-62 C 32-63 C 39-63
2.	C 41-1986	Normativ pentru alcătuirea, executarea și folosirea cofrajelor glisante	I.C.C.P.D.C. 26/4.09.1986	C 41-1976
3.	C 162-1973	Normativ privind alcătuirea, executarea și folosirea cofrajelor metalice plane pentru pereți din beton monolit la clădiri	I.G.S.C. 26/13.03.1974	

5.3. Executie. Montarea cofrajelor – numai pentru fundatii

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

- a) să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare, prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate respectându-se înscrierea în abaterile admisibile.
- b) să fie etanșe astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment.
- c) să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor care pot apărea în procesul de execuție.
- d) să fie suficient de rigide pentru a asigura satisfacerea toleranțelor pentru structura și a nu afecta capacitatea sa portantă.
- e) să fie astfel dispuse încât să fie posibilă amplasarea corectă a armăturii, cât și realizarea unei compactări corespunzătoare a betonului.
- f) să respecte reglementările tehnice în vigoare. Supravegherea și controlul vor asigura realizarea cofrajelor în conformitate cu planurile de execuție și reglementările tehnice specifice.
- g) să asigure ordinea de montare și demontare stabilită fără a se degrada elementele de beton cofrate sau componentele cofrajelor și susținerilor.
- h) să permită la decofrare o desfăcere facilă, o preluare treptată a încărcării de către elementele care se decofrează, fără deteriorarea sau lovirea betonului.

Suprafața interioară a cofrajului trebuie să fie curată. Substanțele de ungere a cofrajului (agenții de decofrare) trebuie aplicate în straturi uniforme pe suprafața interioară a cofrajului, iar betonul trebuie turnat cât timp acești agenți sunt eficienți. Agenții de decofrare nu trebuie să păteze betonul, să afecteze durabilitatea betonului, sau să corodeze cofrajul, să se aplice ușor, să-și păstreze proprietățile neschimbate în condițiile climatice și dinamice de execuție a lucrărilor. Alegerea agenților de decofrare se va face pe baza reglementărilor 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 Contractor 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".

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.

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 inmuire, 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.

Fundațiile vor fi izolate, conform planurilor de rezistență, cu centură perimetrală cu dimensiunile de 20x20cm.

5.4. Decofrarea

Elementele de constructie pot fi decofrate atunci cand rezistenta 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 pot fi decofrate in momentul in care betonul are o rezistenta suficienta pentru a putea prelua, integral sau partial, dupa caz, sarcinile pentru care au fost proiectate.

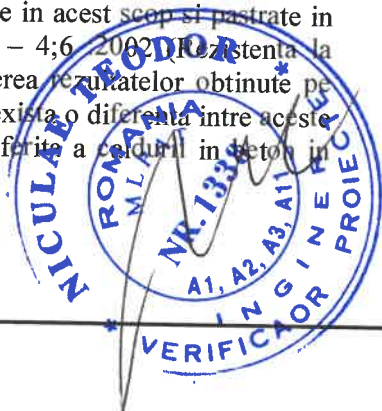
Trebuie acordata o atentie deosebita elementelor de constructie care dupa decofrare suporta aproape intreaga sarcina prevazuta in calcul.

Partile laterale ale cofrajele se pot indeparta dupa ce betonul a atins o rezistenta de minimum 2,5 N/mm², astfel incat fetele si muchiile elementelor sa nu fie deteriorate.

Popii de siguranta se vor indeparta atunci cand rezistenta betonului a atins fata de clasa, urmatoarele procente (daca este cazul):

- 95% pentru elemente cu deschideri de maximum 6 m;
- 112% pentru elemente cudeschideri de 6...12 m;
- 115% pentru elemente 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 conform SR-EN 12390 - 4:6 (Rezistenta la compresiune/intindere prin despicare a epruvetelor). La aprecierea rezultatelor obtinute pe epruvetele de control trebuie sa se tina seama de faptul ca poate exista o diferenta intre aceste rezultate si rezistenta reala a betonului din element (evolutia diferita a caldurii in beton in cele doua situatii, tratarea betonului, etc.).



In cazurile in care exista dubii in legatura cu aceste rezultate, se recomanda incercari nedistructive.

In tabele urmatoare se prezinta recomandari cu privire la termenele minime de decofrare si de indepartare a popilor de siguranta, precum si termene orientative de incercare a probelor de beton in vederea stabilirii rezistentei betonului, in functie de temperatura mediului si de viteza de dezvoltare a rezistentei betonului.

Viteza de dezvoltare a rezistentei betonului se va considera astfel:

Viteza de dezvoltarea a rezistentei betonului	Raport apa/ciment	Clasa de rezistenta a 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	Toate celelalte cazuri	

In tabelul urmatore se prezinta recomandari cu privire la termenele minime de decofrare ale fetelor laterale in functie de temperatura mediului ambiant si viteza de dezvoltarea a rezistentei betonului:

Viteza de dezvoltare a rezistentei betonului	Termenul de decofrare (zile) functie de temperatura mediului ambiant		
	+5°C	+10°C	+15°C
Lenta	2	1 1/2	1
Medie	2	1	1

Termenele minime recomandate pentru indepartarea popilor de siguranta sunt prezentate in tabelul de mai jos:

Conditii tehnologice	Termenul (zile) de la turnare					
	Lenta			Medie		
Viteza de dezvoltare a rezistentei betonului						
Temperatura mediului (°C)	+5	+10	+15	+5	+10	+15
Grinzi cu deschidere maxima de 6 m	18	14	9	10	8	5
Grinzi cu deschidere 6-12 m	21	18	12	14	11	7
Grinzi cu deschidere > de 12 m	36	28	18	28	21	14

5.5. Observatii

Termenele prezentate in tabele sunt orientative, decofrarea urmand a se face pe baza procedurilor de executie in momentul in care elementele au atins rezistentele minime.

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 minima inghetului.

Regulile privind operatiunilor de decofrare sunt prezentate in anexa V.1. sin NE 012-2007, Cod de practica pentru executarea lucrarilor de beton, beton armat.

Decofrarea constructiilor de face prin slabirea penelor de cofrare.

Cofrajele si sustinerile se vor decofra cu atat mai tarziu, cu cat este mai mare raportul intre sarcina care revine elementului imediat dupa decofrare si sarcina totala la care a fost calculat elementul respectiv.

La decofrare se vor lasa popi de siguranta dispusi astfel:



- La placi cu peste 3 m deschidere, cel putin un pop la mijloc si cel putin 1 pop la 12 mp de placa.

Distanta intre popii de siguranta nu va depasi 6 m. La constructiile etajate, popii de siguranta se vor aseza, pe cat posibil, unul sub altul.

Inlaturarea popilor sau a sustinerilor se va face treptat, adoptandu-se o astfel de succesiune a demontarilor, incat sa nu se provoace aparitia de eforturi daunatoare in elementele de constructii.

5.6. Protectia lucrarilor

Pe durata intaririi betonului, cofrajele vor fi protejate impotriva lovirii sau degradarilor provocate de executia altor lucrari de natura sa influenteze stabilitatea sau conditiile de incarcare a cofrajelor.

Demontarea cofrajelor se va efectua in urma dispozitiei sefului de lot pe baza respectarii duratei de intarire a betonului.

Dupa decofrare se vor curata elementele cofrajelor si suprafetele de resturile de beton aderente.

5.7. Receptia lucrarilor

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

- Controlul preliminar al lucrarilor pregatitoare si al elementelor si subansamblurilor de cofraj si sustinere;
- Verificarea, in cursul executiei, pozitionarii cofrajelor in raport cu trasarea si a modului de fixare a elementelor;
-

In vederea receptionarii lucrarilor de cofrare, se vor face urmatoarele verificari inainte de turnarea betonului:

- Verificarea montarii tuturor elementelor cofrajelor la cotele si tolerantele inuse;
- Verificarea elementelor de prindere si legatura
- Verificarea elementelor de asigurare impotriva rasturnarii
- Verificarea elementelor de asigurare pentru prevenirea si stingerea incendiilor.

In vederea turnarii si vibrarii betonului, se vor efectua verificari pentru asigurarea ca in timpul acestor operatiuni nu sunt elemente care se deformeaza.

5.8. Remedieri

Proiectantul va decide natura si amploarea remedierilor in functie de caracterul defectiunilor constatate.

Toate lucrarile de remediere se vor suporta de executant fara costuri suplimentare pentru beneficiar.

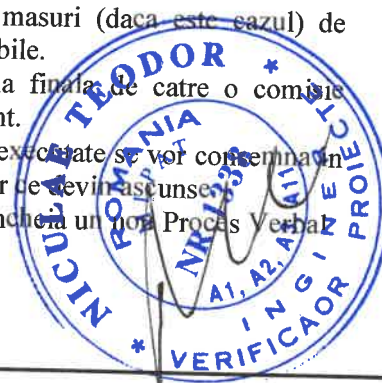
Inainte de turnarea betonului se vor inlocui elementele necorespunzatoare ale cofrajului sau se vor lua masuri pentru dublarea lor corespunzatoare.

In timpul turnarii (betonul fiind proaspat turnat) se iau masuri (daca este cazul) de readucere a cofrajului in limitele abaterilor dimensionale admisibile.

La terminarea lucrarilor de cofrare se efectueaza receptia finala de catre o comisie formata din reprezentantul beneficiarului, proiectant si executant.

Rezultatele verificarilor si eventualele remedieri ce trebuie executate se vor consemna in Registrul de Procese Verbale pentru verificarea calitatii lucrarilor de beton.

Dupa efectuarea remedierilor se va face verificarea si se va incheia un nou Proces Verbal.



6. ARMATURI PENTRU BETON ARMAT – pentru fundatii

6.1. Generalitati

6.1.0. Oteluri pentru armaturi

Otelurile pentru beton armat trebuie sa se conformeze „Specificatiei tehnice privind cerinte si criteriile de performanta pentru otelurile utilizate in structuri de beton” - ST009/2011.

Tipurile utilizate curent in elementele de beton armat (caracteristicile mecanice de livrare) sunt indicate in standardele de produs SR EN 10025-1:2005, SR EN 10025-2:2004, SR EN 10025-3:2004, SR EN 10025-4:2004, SR EN 10025-6:2005, SR EN 10025-6:2005 – standarde pentru otel.

Oteluri de alte tipuri, inclusiv provenite din import, trebuie sa fie agrementate tehnic cu precizarea domeniului utilizat.

6.1.1. Livrarea si marcarea

Livrarea otelului beton se va face in conformitate cu reglementarile in vigoare, insotita de un document de calitate (certificat de calitate/ inspectie, declaratie de conformitate) si dupa certificarea produsului de un organism acreditat, de o copie dupa certificatul de conformitate.

Documentele ce insotesc livrarea otelului beton de la producator trebuie sa contina urmatoarele informatii:

- Denumirea si tipul de otel, standardul utilizat;
- Toate informatiile pentru identificarea loturilor;
- Greutatea neta;
- Valorile determinate privind criteriile de performanta.

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

- Marca produsului;
- Tipul armaturii;
- Numarul lotului si al colacului sau nal legaturii;
- Greutatea neta;
- Semnul CTC.

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

Pentru imbinarile armaturilor se vor urmari si respecta notele si comentariile din planurile proiectului de executie.

6.1.2. Elemente de proiectare

Detaliile si specificatiile privind alcatuirea si asamblarea armaturilor la elementele de beton armat sunt cuprinse in proiectul de executie, obligatia executantului fiind aceea de a respecta cu strictete detaliile de alcatuire, dimensiunile si calitatea armaturii.

Pentru imbinarile armaturilor se vor urmari si respecta notele si comentariile din planurile de executie.

6.2. Materiale

6.2.0. Materiale principale

- Otel rotund neted;
- Otel beton cu profil periodic;

6.2.1. Accesorii

- Distantieri (suporti);



- Electrozi sudura.

6.3. Transport, manipulare, depozitare

Otelurile pentru beton se livreaza in forma de:

- Colaci pentru $\phi < 12$ mm (loturi de 1,8 – 3,0 tone);
- Bare pentru $\phi > 12$ mm (loturi de 1,0 – 2,5 tone);
- Panouri de plase sudate (pachete de circa 2,5 tone);
- Plase sudate in rulouri.

Barele de armatura, plasele sudate si carcusele prefabricate de armatura vor fi transportate si depozitate astfel incat sa nu sufere deteriorari sau sa prezinte substante care pot afecta armatura si/sau betonul sau aderenta beton – armatura.

Otelurile pentru armaturi trebuie sa fie depozitate separat pe tipuri si diametre in spatii amenajate si dotate corespunzator, astfel incat sa se asigure:

- Evitarea conditiilor care favorizeaza corodarea armaturii
- Evitarea murdaririi acestora cu pamant sau alte materiale
- Asigurarea posibilitatilor de identificare usoara a fiecarui sortiment si diametru.

Manipularea loturilor si pachetelor de armaturi se executa cu macarua turn, portal sau automacara de ridicare cu capacitate corespunzatoare si dispozitive de manipulare. Depozitarea se face pe diametre si calitati de otel. La depozitarea pe durata mai mare (1 an) stivele se protejeaza contra intemperiiilor cu foi de carton asfaltat, folii de masa plastica, etc.

Se va sigura evitarea conditiilor ce favorizeaza corodarea otelurilor beton si murdarirea acestora cu pamant sau alte materiale.

6.4. Executie

6.4.0. Generalitati

Confectionarea armaturilor se poate realiza pe santier sau in ateliere cu utilizarea unor masini si dispozitive cu diferite grade de complexitate actionate manual sau electric.

Innadirile prin sudura ale barelor din otel beton se vor executa de sudori specializati in sudarea otelurilor beton. Unele operatiuni simple la sudarea prin puncte se pot executa de fierari betonisti.

Confectionarea carcaselor si plaselor sudate se poate executa in ateliere sau direct la locul de montaj al armaturii (in cofraj).

6.4.1. Operatiuni pregatitoare

La ridicarea armaturilor din depozit se va verifica diametrul barelor, certificatele si datele necesare stabilirii calitatii otelurilor beton.

Inainte de montarea armaturilor se vor executa urmatoarele operatiuni pregatitoare:

- Indreptarea si taierea armaturilor;
- Fasonarea (indoirea) armaturilor;
- Confectionarea carcaselor si plaselor sudate;
- Innadirea, sudarea armaturilor.

Dupa operatiunea de indreptare, otelul beton se curata de rugina, pete de ulei, praf, etc prin frecare cu peria de sarma sau prin alte procedee de decapare. Sub nici o forma nu se va utiliza flacara pentru indreptarea sau curatarea armaturii.

Inainte de inceperea operatiunilor de montare a armaturilor se curata cofrajele.

Curatarea cofrajelor se face prin spalarea cu furtunul, maturare si suflare cu aer comprimat.

6.4.3. Fasonarea armaturilor

Armaturile vor fi sau nu prevazute la capete cu carlige conform prevederilor SR EN 1992.



Formele de carlige utilizate sunt:

- cu indoire la 180° pentru barele din OB37;
- cu indoire la 90° pentru barele din PC52 si BST 500 S.

Pentru etrieri si agrafe, ancorarea se realizeaza prin carlige indoite la 135° sau 180° in cazul etrierilor din OB37 si numai la 135° in cazul celor din PC52 si BST 500 S.

Detalii referitoare la aceste tipuri de carlige sunt prezentate in SR EN 1992.

Indoirea barelor inclinate si lungimea portiunii drepte ale acestor tipuri de bare trebuie sa se conformeze prevederilor proiectului si SR EN 1992.

Fasonarea ciocurilor si indoirea armaturilor se executa cu miscari lente, fara socuri. La masinile de indoire cu doua vieze, nu se admite curbarea barelor din otel cu profil periodic la viteza mare a masinii.

Fasonarea barelor, confectionarea si montarea carcaselor de armatura se va face in stricta conformitate cu prevederile proiectului.

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 aspecte tehnologice de betonare si compactare. Daca se considera necesar, se va solicita reexaminarea de catre proiectant a dispozitiilor de armare prevazute de proiect.

Armatura trebuie taiata, indoita, manipulata, astfel incat sa se evite deteriorarea mecanica (de exemplu crestaturi, lovituri), ruperi ale sudurilor in carcusele si plasele sudate, contactul cu substante care pot afecta proprietatile de aderenta sau pot produce procese de coroziune.

Armaturile care se fasonaza trebuie sa fie curatate si drepte; in acest scop, se vor indeparta:

- eventualele impuritati de pe suprafata barelor
- indepartarea ruginii, in special in zonele care urmeaza a fi innadite prin sudura.

Dupa indepartarea ruginii, reducerea sectiunii barelor nu trebuie sa depaseasca abaterile prevazute in standardele de produs.

Otelul beton livrat in colaci sau barele indoite trebuie sa fie indreptate inainte de a se proceda la taiare si fasonare fara a se deteriora profilul (la intinderea cu troliul alungirea 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 la momentul montarii.

Se interzice fasonarea armaturilor la temperaturi sub -10°C. Barele cu profil periodic cu diametrul mai mare de 25 mm, se vor fasona la cald.

6.4.4. Montarea armaturilor

Montarea armaturilor se poate incepe numai dupa:

- Receptionarea calitativa a cofrajelor (verificare pozitiei cofrajelor, daca acestea se inchid dupa montarea armaturii, sau incheierea PV de receptie a cofrajelor);
- Acceptarea de catre proiectant a procedurii de betonare in cazul elementelor sau partilor de structura al caror volum depaseste 100 mc si este necesar sa fie prevazute rosturi de betonare.

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

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



- Crearea spatiilor necesare patrunderii vibratoarelor (min $2,5 \times \phi$ vibrator) la interval de max 5 ori grosimea elementului uzual, diametrele vibratoarelor fiind de 38 sau 58 mm.

In acest scop, dupa caz:

- 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.

Armarurile vor fi montate in pozitia prevazuta in proiect, luandu-se masuri care sa asigure mentinerea acestora in timpul turnarii betonului (distantieri, agrafe, capre).

Se vor prevedea:

- Cel putin 4 distantieri la fiecare mp de placa sau perete;
- Cel putin 1 distantier la fiecare metru liniar de grinda sau stalp, pentru $\phi > 12$ mm, si cel putin 2 distantieri la fiecare metru pentru $\phi = 10$ mm;
- Cel putin 1 distantier intre randurile de armaturi la fiecare 2 metri liniari de grinda in zona de armatura pe doua sau mai multe randuri.

Distantierii pot fi confectionati din mortar de ciment in forma de prisme prevazute a fi legate de armaturi sau confectionati din masa plastica.

Este interzisa folosirea ca distantieri a cupoanelor din otel beton cu exceptia cazului in care sunt asezati intre randurile de armaturi.

Pentru mentinerea in pozitie a armaturilor de la partea superioara a placii se vor folosi capre din otel beton sprijinite pe armatura inferioara sau pe distantieri si dispuse la distante de max. 1 m intre ele (1 buc/mp), in camp, respectiv 50 cm (4 buc/mp) in zonele de consola.

Praznurile si piesele metalice inglobate, vor fi de regula fixate prin sudura de armatura sau legate de cofraj pentru corecta lor pozitionare.

Nu se admite la turnarea betonului ingramadirea armaturilor, deformarea acestora sau schimbarea dimensiunilor elementului prin lipsa de rigiditate a cofrajului.

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

Legarea armaturilor este obligatorie la toate incrucisarile armaturilor pentru o pozitionare corecta si asigurarea efectului spatial. Legarea nodurilor se face cu doua fire de sarma neagra cu $\phi 1-1,5$ mm (SR-EN 10244-2:2002) sau cu cleme si agrafe cu ochiuri.

Plasele din placi si pereti, dupa indreptarea sau completarea sudurilor desfacute se leaga in mod obligatoriu pe intreg conturul pe cel putin trei randuri de noduri.

Pentru restul intersectiilor se admit legaturi din doua in doua randuri in sah, daca acest lucru este specificat in proiect.

La grinzi, agrafele si etrierii se leaga cu sarma de ciocuri, iar etrierii si punctele de intersectie cu barele longitudinale obligatoriu la colturi. Restul armaturilor se leaga de etrieri, din doua in doua intersectii, in sah.

6.4.5. Legarea armaturilor

La incrucisari, barele de armare trebuie sa fie legate intre ele prin legaturi de sarma neagra (SR EN 10244-2:2002) sau prin sudura electrica prin puncte (in cazul otelurilor sudabile, fara alterarea caracteristicilor initiale ale armaturilor). Cand legarea se face cu sarma se vor utiliza doua fire de sarma de 1...1,5 mm diametru.

La grinzi vor fi legate toate incrucisarile barelor armaturii in colturile etrierilor sau cu carligele agrafelor. Restul incrucisarilor acestor bare cu portiunile drepte ale etrierilor vor fi legate in sah (cel putin din 2 in 2).



Etrierii si agrafele montate indicat fata de armaturile longitudinale se vor lega de toate barele longitudinale cu care se incruciseaza. La legarea etrierilor de colturi se va tine seama si de precizarile suplimentare formulate in regementarile specifice de proiectare.

6.4.6. Innadirea si sudarea armaturilor

Se va face numai conform proiectului de executie, respectandu-se toate notele si comentariile din planuri, referitoare la tipul si pozitia innadirilor .

Alegerea sistemului de innadire se face conform prevederilor proiectului si prevederilor STAS-ului 10107/0-90. De regula, innadirea armaturilor se realizeaza prin suprapunere fara sudura sau prin sudura, in functie de diametrul/tipul barelor, felul solicitarii; zonele elementului (de exemplu, zone plastice potentiale ale elementelor participante la structuri antiseismice).

Procedeele de innadire pot fi realizate prin: suprapunere, sudura, mansoane metalo-termice, mansoane prin presare.

Innadirea armaturilor prin sudura se face prin procedee de sudare obisnuita (sudare electrica prin puncte, sudare electrica cap la cap prin topire intermediara, sudare manuala cu arc electric-sudare in cochilie, sudare in semimanson de cupru – sudare in mediu de bioxid de carbon) conform reglementarilor tehnice specifica referitoare la sudarea armaturilor de otel-beton (C28-1983 si C150-1984), in care sunt indicate si lungimile minime necesare cordonului de sudura si conditiile de executie.

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

La stabilirea distantelor intre barele armaturii longitudinale trebuie sa se tina seama de spatiile suplimentare ocupate de eclise, cochilii, etc. in functie de sistemul de innadire utilizat.

Utilizarea sistemelor de innadire prin dispozitive mecanice (mansoane metalo-termice, prin presare sau alte procedee) este admisa numai pe baza reglementarilor tehnice specifice sau agrementelor tehnice.

La innadirile prin bucle, raza de curbura interioara a buclelor trebuie sa respecte prevederile SR EN 1992/2.

6.4.7. Conditii de protectia muncii

- Normele generale de protectie impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor aprobate cu Decretul Consiliului de Stat nr. 290/1977
- Norme provizorii privind proiectarea si realizarea elementelor de constructii NP22 – 1977.
- Norme de protectia muncii in activitatea de constructii-montaj aprobate de M.C.Ind. cu Ordinul 1233/D/1980.
- Regulamentul privind protectia si igiena muncii aprobat de MLPAT cu Ordinul 9/N/15.03.1933 (Cap. 23)
- In timpul confectionarii armaturii se vor lua masuri de protectie la toate utilajele cu piese in miscare si pentru prevenirea lovirii in timpul menipularilor si fasonarii otelului beton.
- Pentru evitarea accidentelor in timpul lucrului se vor respecta regulile de tehnica securitatii muncii specifice locului de munca si utilajelor tehnologice folosite.
- Aceste prevederi nu sunt limitative si pot fi completate in functie de situatia locala sau de conditiile generale.



- Se mentioneaza in mod special faptul ca se impune respectarea normalor de protectie a muncii conform ordinului nr. 807 din nov. 2000, capitolele 3.3. si art. 139 la 166. De o importanta deosebita este respectarea prevederilor Legii 319/2006, legea securitatii si sanatatii in munca intrata in vigoare la 1 oct. 2006 si promulgata prin Decret 956/13.07.2006, publicata in Monitorul Oficial al romaniei partea I nr. 646 din 26.07.2006.

6.4.8. Inlocuirea armaturilor prevazute in proiect

In cazul in care nu se dispune de sortimentele si diametrele prevazute in proiect, se poate proceda la inlocuirea acestora numai cu avizul proiectantului.

Distantele minime respectiv maxime rezultate intre bare precum si diametrele minime adoptate trebuie sa indeplineasca conditiile din STAS 10107/0-1990 sau din alte reglementari specifice.

Inlocuirea se va inscrie in planurile de executie care se depun la Cartea Tehnica a Constructiei.

6.4.9. Receptia lucrarilor

Pentru a conlucra cat mai bine cu betonul, armatura din elementele de beton trebuie sa realizeze o carcasa spatiala (la elementele liniare – grinzi, stalpi, arce) si o plasa sau o serie de plase plane (la elemente plane – placi, pereti).

Pentru asigurarea durabilitatii elementelor structurii prin protectia armaturii contra coroziunii si buna conlucrare 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 punctul 4. (pentru medii considerate fara agresivitate chimica) si respectand prevederile din anexa II.3. - NE 012-99 (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 5 mm, si se obtine prin rotunjirea in plus sau cu cel mult 2 mm in minus a valorilor determinate conform conditiilor specificate anterior.

In vederea receptionarii lucrarilor de armare se verifica inainte de turnarea betonului:

- Numarul, diametrul si pozitia armaturilor in diferite sectiuni transversale ale elementelor structurii;
- Distanța dintre etrieri, diametrul acestora si modul de fixare;
- Lungimea portiunilor de bare care depasesc reazemele sau care urmeaza a fi inglobate in elementele ce se toarna ulterior;
- Pozitia innadirilor si lungimile de petrecere a barelor;
- Calitatea sudurilor;
- Numarul si calitatea legaturilor intre bare;
- Dispozitivele de mentinere a pozitiei armaturilor in cursul betonarii;
- Modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton si dimensiunile acestuia;
- Pozitia, modul de fixare si dimensiunile pieselor inglobate;
- Respectarea tolerantelor si abaterilor permise conform specificatiilor tehnice in vigoare.

6.4.10. Remedieri

Proiectantul va decide in functie de natura si amploarea defectiunilor constatate masurile de remediere necesare.

Inainte de turnarea betonului se iau masuri de inlocuire sau dublare a armaturilor necorespunzatoare si se refac legaturile sau sudurile desprinse.

In timpul turnarii si vibrarii betonului se iau masuri daca este cazul de corectare a deformatiilor constatate.

Nu se admit modificari de solutii in ceea ce priveste calitatea otelului beton utilizat si nici a grosimilor barelor fata de prevederile din proiect.

La terminarea lucrarilor de armare se efectueaza receptia de catre beneficiar, proiectant si executant.

Rezultatele verificarilor si eventualele remedierie care trebuie executate se vor consemna in registrul de Procese Verbale pentru verificarea calitatii lucrarilor ce devin ascunse.

Dupa efectuarea remedierilor se va face verificarea si se va intocmi un nou Proces Verbal.

Daca in situatii de exceptie, din motive intemeiate, executantul solicita modificarea calitatii otelului beton sau a grosimii barelor, solicitarea (cu aprobarea beneficiarului) se va face in scris catre proiectant. Executantul va suporta toate cheltuielile prilejuite de reproiectarea si din modificarile de cantitati, dimensiuni sau calitate a armaturilor.

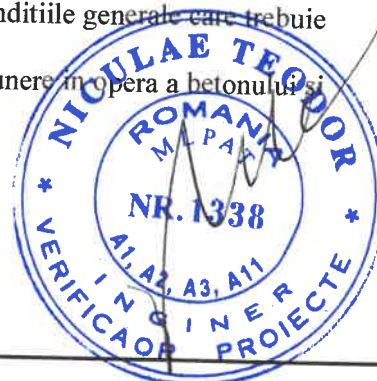
7. TURNAREA BETONULUI

7.1. Generalitati

7.1.1. Obiectul specificatiei

Specificatiile tehnice cuprinse in acest capitol se refera la conditiile generale care trebuie indeplinite la executia lucrarilor din beton si beton armat.

Sunt cuprinse activitatile de livrare, transport, manipulare, punere in opera a betonului si receptionarea lucrarilor executate.



7.1.2. Concepte de baza

Toate elementele din beton si beton armat pentru care s-au intocmit prezentele specificatii se executa monolit.

Se considera ca betoanele se prepara in statii de betoane specializate. Executantul va utiliza betoane gata preparate livrate de la statii proprii de betoane sau de la alte centrale de betoane. Cu acordul proiectantului, executantul va putea executa in cazuri de exceptie si pentru cantitati mici, pentru lucrari fara mare importanta, betoane preparate pe santier. In acest caz, se vor respecta toate prevederile normativelor in vigoare privitoare la verificarea conditiilor de preparare, punere in opera si receptie a betoanelor.

7.1.3. Elemente de proiectare

Clasa betonului pentru fiecare element de beton armat in parte este specificata in plansele de executie ale proiectului elaborat.

Calitatea betoanelor puse in opera se va aprecia pe baza concluziilor analizelor efectuate si a rezultatelor aprecierii calitatii betonului consemnate intr-un proces verbal incheiat intrre executant, beneficiar si proiectant.

Constatarea garantarii calitatii de catre producator si respectarea duratei de transport se va face la fiecare transport.

Se poate considera ca este asigurata realizarea clasei de beton prevazute, daca rezistenta evaluata pentru varsta de 28 de zile, pe baza mediei cuburilor confectionate in cadrul unui schimb si majorate cu 20% este cel putin egala cu rezistenta betonului prevazut in proiect.

Conform NE 012-2007 executantul va efectua in laboratorul propriu sau in laboratoarele specializate urmatoarele determinari la locul de punere in opera (LPO):

- Constatarea garantarii calitatii de catre producator si respectarea duratei de transport se va face la fiecare transport;
- Consistenta betonului se va verifica cu frecventa de o proba la fiecare tip de beton si schimb de lucru, dar cel putin o proba la 20 mc de beton;
- Pentru turnarea in conditii normale de temperatura (+5 - +30°C) se vor face 4 determinari la fiecare tip de beton si schimb de lucru.
- Determinarea rezistentei la compresiune pe epruvete cubice conform SR-EN 12390-6:2002 (Rezistenta la intindere prin despicare a epruvetelor) pentru verificarea conditiilor de calitate pentru clasa de beton prescrisa se efectueaza pentru fiecare tip de beton si parte de structura care se toarna intr-o zi dar cel putin o proba la 50 mc. In cazul betoanelor care trebuie sa indeplineasca un anumit grad de impermeabilitate se va efectua o determinare a gradului de impermeabilitate conform SR-EN 12390-8:2002 (Adancimea de patrundere a apei sub presiune), nu mai putin de o proba la fiecare 300 mc de beton.

7.1.4. Standarde de referinta

Nr.	Indicativ	Titlu
1.	STAS 10107/0-90	Constructii civile si industriale. Calculul si alcatuirea elementelor din beton, beton armat si beton precomprimat
2.	SR-EN 1992-1-1:2004	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru cladiri.
3.	STAS 7009-79	Constructii civile, industriale si agrozootehnice. Tolerante si asamblari in constructii. Terminologie
4.	STAS 8600-79	Constructii civile, industriale si agrozootehnice. Tolerante si asamblari in constructii. Sistem de tolerante



5.	STAS 10265-75	Tolerante in constructii. Calitatea suprafetelor finisate. Termeni si notiuni de baza
6.	STAS 10265/1-84	Tolerante in constructii. Tolerante la suprafete din beton aparent
7.	SR-3011-1996	Cimenturi cu caldura de hidratare limitata si cu rezistenta la agresivitatea apelor cu continut de sulfati
8.	SR-EN 1008:2003	Apa pentru amestecuri la betoane si mortare.
9.	SR-EN 12620:2003	Agregate naturale grele pentru betoane cu lianti minerali

7.1.5. Normative de executie

Nr.	Indicativ	Titlu
1.	NE 012-2010	Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat.
2.	C16 - 84	Normativ pentru executarea lucrarilor din beton si beton armat pe timp friguros
3.	C149 - 87	Instructiuni tehnice pentru remedierea defectelor la elementele din beton armat
4.	C56 - 2002	Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente
5.	C130 - 78	Instructiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor si betoanelor
6.	C26 - 85	Normativ pentru incercarea betonului prin metode nedistructive
7.	C54-81	Instructiuni tehnice pentru incercarea betonului cu ajutorul carotelor
8.	C117-70	Instructiuni tehnice pentru folosirea radiografiei la determinarea defectelor din elementele de beton armat
9.	P100-1-2006	Cod de proiectare seismica – Partea I – Prevederi de proiectare pentru cladiri.
10.	CR 2-1-1.1 - 2005	Cod de proiectare a constructiilor cu pereti structurali de beton armat
11.	C122-89	Instructiuni tehnice pentru proiectarea si executarea lucrarilor de constructii cu beton aparent cu parament natural
12.		Legea 319/2006, legea securitatii si sanatatii in munca intrata in vigoare la 1 oct. 2006, promulgata prin decret 956/13.07.2006, publicata in Monitorul Oficial al Romaniei partea I, nr. 646 din 26.07.2006
13.		Hotărârea Guvernului nr. 1425 din 11 octombrie 2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 + Hotărâre de Guvern nr. 955 din 08 septembrie 2010 pentru modificarea si completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității si sănătății in munca nr. 319/2006 + Hotărâre nr. 1.242 din 14 decembrie 2011 pentru modificarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 1.425/2006 +Hotărâre nr. 767 din 19 octombrie 2016 pentru modificarea și completarea unor acte normative din domeniul sistemului asigurărilor pentru șomaj și stimularea ocupării forței de muncă și al securității și sănătății în muncă
14.		Indicativ C 300-1994 - Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcție și instalații aferente acestora, aprobat de M.L.P.A.T. cu nr. 20/N/11.07.1994
15.		Hotărâre de Guvern nr. 971 din 26 iulie 2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sănătate la locul de munca ; modificata de Hotărârea 359/2015
16.		Regulamentul privind protectia si igiena muncii aprobat cu ordinul M.L.P.A.T. nr. 9/N/15.03.1993
17.		Legea nr. 307 din 12 iulie 2006 privind apărarea împotriva incendiilor; completată de Legea 170/2015 pentru modificarea și completarea unor acte normative în domeniul managementului situațiilor de urgență și al



	apărării împotriva incendiilor + Lege nr. 33 din 17 martie 2016 privind aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 52/2015 pentru modificarea se completarea Legii nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
--	--

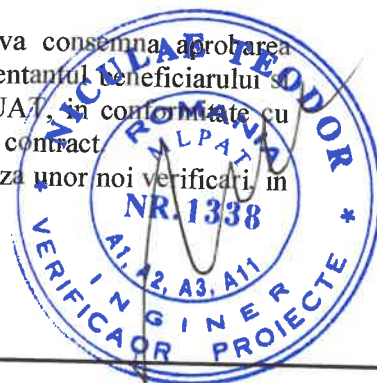
7.1.6. Pregătirea turnării betonului

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

- Intocmirea procedurii pentru betonarea obiectului în cauză și acceptarea acesteia de către investitor;
- Sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele componente, agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc. și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii de execuție în cazul betonului preparat pe șantier;
- Sunt stabilite și instruite formațiile de lucru în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI;
- Au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături, după caz;
- În cazul în care, de la montarea la recepționarea armaturii a trecut o perioadă îndelungată, peste 6 luni, este necesară o inspecție a stării armaturii de către o comisie alcătuită din beneficiar, executant, proiectant și reprezentantul ISCLPUAT care va decide oportunitatea expertizării stării armaturii de către un expert sau un institut de specialitate și va dispune efectuarea ei; în orice caz, dacă se constată prezența frecventă a ruginii neaderente, armatura – după curățire nu trebuie să prezinte o reducere a secțiunii sub abaterea minimă prevăzută în standardele de produse;
- Suprafețele de beton turnate anterior și întărite, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curățate de pojghita de lapte de ciment sau de impurități, suprafețele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate și trebuie să aibă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- Sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în opera a betonului;
- Sunt stabilite, după caz, și pregătite măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenției unor situații accidentale: stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursa suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru, etc;
- În cazul fundațiilor sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații astfel încât acestea să nu se acumuleze în zonele ce urmează să se betoneze;
- Sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în opera și ale efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport;
- Este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de care nu îndeplinesc condițiile tehnice stabilite și sunt refuzate.

În baza verificării îndeplinirii condițiilor de mai sus se va consențina aprobarea începerii betonării de către responsabilul tehnic cu execuția, reprezentantul beneficiarului și în cazul fazelor determinate proiectantul, reprezentantul ISCLPUAT, în conformitate cu prevederile programului de control al calitatii lucrărilor, stabilite prin contract.

Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată, pe baza unor noi verificări, în cazurile în care:



- Au intervenit evenimente de natura sa modifice situatia constatata la data aprobarii (intemperii, accidente, reluarea activitatii la lucrarile sistate si neconservate);
 - Betonarea nu a inceput in intervalul de 7 zile, de la data aprobarii.
- Inainte de turnarea betonului trebuie verificata functionarea corecta a utilajelor pentru transportul local si compactarea betonului.
- Se interzice inceperea betonarii inainte de efectuarea verificarilor si masurilor indicate mai sus.

7.1.7. Transport, manipulare, depozitare

Transportul betoanelor la punctele de lucru se face cu mijloace de transport mecanizate cu ajutorul carora se previne procesul de segregare al betoanelor si scurgerea laptelui de ciment.

Transportul betonului cu tasare mai mare de 5 cm se face cu autoagitatoare, iar a betonului cu tasarea maxima de 5 cm se poate face cu autobasculante cu bene, pompe, vagoneti, benzi transportoare, jgheaburi sau tomberoane.

Pe timp de arsi sau ploaie, in cazul transportului cu autobasculante pe distanta mai mare de 3 km, suprafata libera de beton trebuie sa fie protejata, astfel incat sa se evite modificarea caracteristicilor betonului ca urmare a modificarii continutului de apa.

Durata maxima de transport a betoanelor cu autoagitatoarele fara utilizarea intarziatorilor de priza (in minute):

Temperatura amestecului de beton (°C)	Durata maxima de transport	
	Ciment de clasa 32,5	Ciment de clasa ≥42,5
10 < t	50 min	35 min
T < 10	70 min	50 min

In general, se recomanda ca temperatura betonului proaspat, inainte de turnare, sa fie cuprinsa intre (5÷30) °C.

Pentru betoanele cu temperaturi mai mari de 30°C trebuie avute in vedere unele masuri suplimentare, precum: stabilirea unei tehnologii adevrate de preparare, transport, punere in opera si tratare a betonului (de catre un institut de specialitate sau un laborator autorizat) si folosirea unor aditivi intarziatori eficienti, etc.

Pentru autobasculante aceste durate se reduc cu 15 min fata de limitele prezentate in tabel.

Daca intervalul de timp dintre descarcarea si reincarcarea cu beton a mijloacelor de transport depaseste o ora, acestea vor fi curatae cu jet de apa iar in cazul autoagitatoarelor, acestea trebuie umplute cu cca. 1 mc de apa si se vor roti cu viteza maxima timp de 5 minute dupa care se vor goli complet de apa.

7.1.8. Executie

Laboratoare de betoane

Pentru asigurarea nivelului de calitate corespunzator cerintelor executantii lucrarilor de constructii sau investitorul, prin reprezentatii sai, pot sa colaboreze cu un laborator de beton autorizat, altul decat al statiei de betonare 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, extern antreprizei, trebuie specificate prin contract toate determinarile necesare asigurarii controlului calitatii betonului, in functie de specificul lucrarii.

Pentru asigurarea unei calitati corespunzatoare a betoanelor, acestea se vor prepara in unitati specializate prevazute cu dozatoare gravimetrice si cu instalatii de amestecare fortata a componentelor.

Furnizorul de betoane va asigura in mod obligatoriu respectarea retetelor de preparare si va confirma la fiecare transport clasa betoanelor livrate.

Abaterile admisibile la dozarea gravimetrica a materialelor componente ale betoanelor:

Elemente	Abateri admisibile
Agregate minerale	±3%
Ciment si apa	±2%
Aditivi	±5%

Operatiuni pregatitoare turnarii betonului

Inainte de inceperea turnarii betoanelor se va verifica in mod obligatoriu:

- Integritatea, stabilitatea si starea de curatire a cofrajelor;
- Gradul de curatire al armaturilor pentru asigurarea aderenței cu masa de beton;
- Respectarea toleranțelor prescrise pentru cofraje si armaturi in vederea:
 - asigurarii stratului de beton prescris pentru protejarea armaturilor;
 - asigurarii posibilitatilor de turnare si vibrare a betoanelor;
 - realizarii toleranțelor finale prescrise pentru elementele care urmeaza a se turna.

Turnarea betoanelor

Turnarea betoanelor se va face conform notelor si comentariilor din planurile de detalii precum si conform memoriului tehnic al proiectului de executie.

Turnarea betonului se realizeaza cu mijloace mecanice cu transport intermitent (macara cu bena, roaba, tomberon, buncar, etc.) sau cu transport continuu (jgheab, pompa de beton stabila, autopompa, pompa de nivel cu brat pliabil, transportor cu banda, etc.) in functie de mijloacele din dotarea executantului, volumul lucrarilor care urmeaza a fi executate si tehnologia de executie a elementelor din beton si beton armat, prevazuta in proiect.

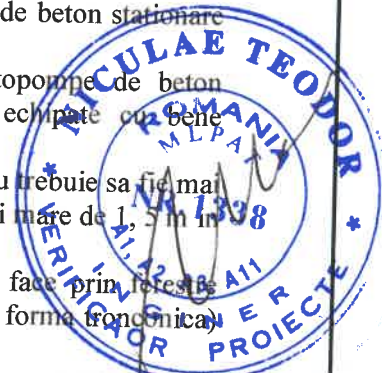
Pentru punerea in opera a betoanelor la constructii dezvoltate la orizontala si sub cota 0, se vor utiliza autobetoniere cu jgheab, autopompe cu brat pliabil, pompe de beton stationare sau transportoare cu banda.

In cazul constructiilor dezvoltate pe verticala, se pot utiliza autopompe de beton (Hmax=30 m), pompe de beton (Hmax=70 m) sau macarale turn echipate cu bena (Hmax=150 m).

Inaltimea de cadere libera a betonului, in scopul evitarii segregarii, nu trebuie sa fie mai mare de 3 m, in cazul elementelor cu latime de maximum 1 m, respectiv mai mare de 1,5 m in celelalte cazuri, inclusiv la elemente de suprafata (placi si fundatii).

Betonarea elementelor cofrate pe inaltimi mai mari de 3 m se va face prin foratare laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcatuit din tronsoane de forma tronconica) avand capatul inferior situat la maximum 1,5 m de zona care se betoneaza.

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



Grinzile si placile se vor turna de regula in acelasi timp.

Turnarea betonului prin pompare se executa in mod curent cu betoanele din clasa Bc10 - Bc25. Pomparea betoanelor din orice alta clasa se va face numai dupa efectuarea unor incercari preliminare.

Tasarea betonului proaspat nu va depasi 12 cm pentru betoanele cu aditivi plastifianti si 18 cm pentru betonul preparat cu aditivi superplastifianti. Continutul partii fine din beton (ciment+agregate < 0.20 mm) trebuie sa fie minimum 350 kg/mc.

Inainte de inceperea pomparii betonului, conductele de pompare vor fi amorsate cu lapte de ciment.

Pentru pompe si autopompe de beton, cimentul trebuie sa fie intr-o proportie minima de 150 kg/mc, iar granulatia maxima a agregatelor sa nu depaseasca 1/3 din diametrul conductei.

In scopul imbunatatirii plasticitatii se adauga plastifianti. Pentru stabilirea tipului de plastifiant se va cere aprobarea proiectantului.

Procesul de pompare trebuie sa se desfasoare continuu, fara intreruperi care favorizeaza blocarea betonului in conducte.

Inaltimea libera de cadere a betonului va fi de maximum 150 cm, iar grosimea maxima pe orizontala a stratului de beton 50 cm.

In masura in care este posibil se vor evita rosturile de lucru prin executia lucrarilor de betonare fara intrerupere pe nivelul respectiv sau intre doua rosturi de dilatare.

Cand rosturile de lucru nu pot fi evitate, pozitia lor trebuie stabilita cu acordul proiectantului.

- La stalpi se vor prevedea numai la baza;
- La grinzi betonate separat se pot lasa rosturi la 3-5 cm sub nivelul inferior al placii;
- La placi, rostul de lucru va fi situat intre 1/5 – 1/3 din deschiderea placii;
- La plansee cu nervuri, rostul se va putea face la 1/3 – 1/5 din deschiderea nervurilor (betonare pe directia nervurilor) sau grinzii principale (betonare perpendiculara pe directia nervurilor);
- La bolti si arce se admit uneori rosturi de lucru perpendiculare pe directoare;
- La stalpi si grinzi suprafata rosturilor va fi perpendiculara pe axa acestora, iar la placi si pereti perpendiculare pe suprafata.

Inainte de turnarea betonului in rosturi, suprafat rostului va fi curatata si spalata cu jet de apa.

Reguli generale de betonare

Betonarea unei constructii va fi condusa nemijlocit de conducatorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare si va supraveghea respectarea stricta a prevederilor prezentului cod si a procedurii de executie.

Betonul va fi pus in lucrare la un interval cat mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depasirea duratei maxime de transport si modificarea consistentei betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate urmatoarele reguli generale:

- Cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidariile – care vor veni in contact cu betonul proaspat – vor fi udate cu apa cu 2÷3 ore inainte si imediat dupa turnarea betonului dar apa ramasa in denivelari va fi inlaturata;
- Din mijlocul de transport descarcarea betonului se va face in buncare, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct in lucrare;
- Daca betonul adus la locul de punere in lucrare nu se incadreaza in limitele de consistenta admise sau prezinta segregari, va fi refuzat, fiind interzisa puterea lui in lucrare; se admite imbunatatirea consistentei numai la folosirea unui superplastifiant;

- Inaltimea de cadere libera a betonului nu trebuie sa fie mai mare de 3,00 m – in cazul elementelor cu latime maxima 1,00 m si 1,50 m – in celelalte cazuri, inclusiv elementele de suporafata (placi, fundatii, etc.);
- Betonarea elementelor cofrate pe inaltime mai mari de 3,00 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 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 placilor in consola; daca totusi se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate in timpul turnarii;
- Se va urmari cu atentie inglobarea completa in beton a armaturii, respectandu-se grosimea stratului de acoperire, in conformitate cu prevederile proiectului;
- Nu este permisa ciocnirea sau scuturarea armaturii in timpul betonarii si nici asezarea pe armaturii a vibratorului;
- In zonele cu armaturi dese se va urmari cu toata atentia umplerea completa a sectiunii, prin indesarea laterala a betonului cu sipci sau vergele de otel, concomitent cu vibrarea lui; in cazul in care aceste masuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilitati de acces lateral al betonului, prin spatii care sa permita patrunderea vibratorului;
- Se va urmari comportarea si mentinerea pozitiei initiale a cofrajelor si sustinerilor acestora, luandu-se masuri operative de remediere in cazul unor deplasari sau cedari;
- Circulatia muncitorilor si utilajelor de transport in timpul betonarii se va face pe podini astfel rezemate incat sa nu modifice pozitia armaturii; este interzisa circulatia directa pe armaturi sau pe zonele cu beton proaspat;
- Betonarea se va face continuu, pana la rosturile de lucru prevazute in proiect sau 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 de 2 ore de la prepararea betonului – in cazul cimenturilor cu adaosuri – si respectiv 1,5 ore, in cazul cimenturilor fara adaos;
- In cazul in care s-a produs o intrerupere de betonare mai mare, reluarea turnarii este permisa numai dupa pregatirea suprafetelor rosturilor;
- Instalarea podinilor pentru circulatia lucratorilor si mijloacelor de transport local al betonului pe plansele betonate, precum si depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armaturi este permisa numai dupa 24-48 ore, in functie de temperatura mediului si tipul de ciment utilizat (de exemplu, 24 ore daca temperatura este de peste 20°C si se foloseste ciment de tip I de clasa mai mare de 32,5).

Compactarea betonului

Compactarea mecanică se face prin vibrare.

Compactarea manuală (cu maiul, vergele sau şipci, în paralel cu ciocnirea cofrajelor) se face în următoarele cazuri:

- introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunii de secţiuni sau desimii armaturilor si nu se poate aplica eficient vibrarea externa;



- intreruperea functionarii vibratorului din diferite motive, caz in care betonarea trebuie sa se continue pana la pozitia corespunzatoare a unui rost
- se prevede prin reglementari speciale.

Betonul va fi astfel compactat incat sa contina a cantitate minima de aer oclus.

Pentru ca betonul sa umple complet forma in care este turnat si sa nu ramana goluri sau pungi de aer, se utilizeaza compactarea mecanica a betonului prin vibrare.

Se vor folosi vibratoare de interior (pervibratoare), de exterior sau de cofraj si de suprafata (placi, rigle vibrante).

Domeniul frecventelor utilizate pentru vibrare este cuprins intre 3000-12000 vibratii/minut. Vibratiile de frecventa joasa actioneaza asupra ranulelor de dimensiuni mari, iar cele de frecventa inalta actioneaza asupra granulelor de dimensiuni mici.

Vibrarea nu se poate aplica decat betoanelor vartoase sau betoanelor semiplastice (cu tasarea conului de maximum 5 cm), cele cu consistenta mai redusa segregand sub actiunea vibrarii.

Durata de vibrare a betonului este intre 5 – 30 secunde.

Distanta inte doua pozitii succesive de lucru ale placilor vibrante trebuie se fie astfel stabilita incat sa fie asigurata suprapunerea de minimum 50 cm in raport cu pozitia precedenta.

Distanta intre doua pozitii succesive ale pervibratorului va fi cuprinsa intre 25 - 50 cm la betoanele vartoase si 50 – 100 cm la betoanele semiplastice.

Betonul se introduce in straturi de 30 – 50 cm inaltime, iar butelia vibratorului se cufunda cca 15 cm in betonul vibrat anterior.

In timpul compactarii betonului proaspat se va avea grija se se evite deplasarea si degradarea armaturilor si/sau cofrajelor.

Betonul trebuie compactat numai atat timp cat este prelucrabil.

Compactarea mecanica prin vibrare poate fi realizata prin urmatoarele procedee:

- Vibrare internă - durata de vibrare este de 5-30 sec. Vibrarea se termină când betonul nu se mai tasează, suprafața betonului devine orizontală. Distanța dintre 2 puncte succesive de introducere a vibratorului este de 1,0 m. Grosimea stratului de beton supus vibrării să nu depășească $\frac{3}{4}$ din lungimea capului vibrator.
- Vibratoare externă - este indicată la elementele prefabricate, de dimensiuni reduse. Se iau măsuri pentru mărirea rigidității cofrajelor, a elementelor de susținere sau rezemare. Lucrabilitatea betoanelor se recomandă să fie minim L 3 (tasare minimă 5 cm).
- Vibratoare de suprafață - se utilizează la compactarea plăcilor cu grosime de max. 20 cm. Durata vibrării să fie 30...60 sec. Grosimea stratului de beton turnat (înainte de compactare) trebuie să fie 1,1.....1,35 ori mai mare decât grosimea finală a stratului compactat. Pozițiile succesive de lucru ale plăcilor vibrante trebuie să se suprapună pe minimum 5 cm în raport cu poziția precedentă.

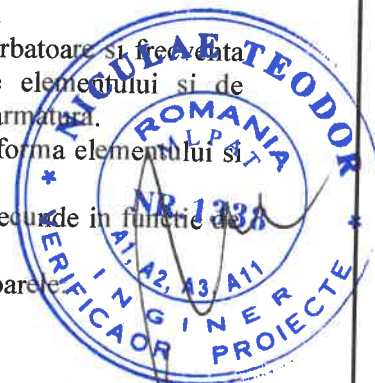
Vibrarea interna este principalul procedeu de compactare a betonului.

Alegerea tipului de vibrator (marimea capului vibrator, forta perturbatoare si frecventa corespunzatoare a acestuia) se va face in functie de dimensiunile elementului si de 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 30 secunde in functie de tasarea betonului si tipul de vibrator utilizat.

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



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

Distanta intre doua puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este de maximum 1.00 m, reintroducandu-se in functie de caracteristicile sectiunii si grosimea armaturii.

Grosimea stratului de beton supus vibrarii se recomanda sa nu depaseasca $\frac{3}{4}$ din lungimea capului vibrator (buteliei). La compactarea unui nou strat, butelia trebuie sa patrunda 50...150 mm in stratul compactat anterior.

Tratarea betonului dupa turnare

Pentru asigurarea condițiilor favorabile de întărire și a reduce deformațiile de contracție, se va asigura menținerea umidității betonului minim 7 zile după turnare (pentru recipienti pentru lichide, menținerea umidității va fi asigurată 14.....28 zile în funcție de anotimp) protejând suprafețele prin stropirea periodică cu apă.

Tratarea si protejarea betonului trebuie sa inceapa cat mai curand posibil dupa turnare.

Acoperirea cu materiale se va realiza de indata ce betonul a capatat o suficienta rezistenta pentru ca materialul sa nu adere la suprafata acoperita.

Pe timp uscat si calduros, suprafețele libere ale betonului vor fi stropite de cel puțin 2 ori pe zi, dupa ce in prealabil se acopera cu rogojini sau cu un strat de rumegus (nisip) de 3-4 cm pentru a mentine umiditatea.

Udarea se va face prin pulverizarea paei, astfel ca betonul sa nu fie spalat inainte de a se intari suficient.

Stropirea betonului se va face cel puțin timp de 7-14 zile.

In cazul in care temperatura aerului este situata intre +5°C si -3°C, temperatura betonului nu trebuie sa fie mai mica de +5°C. In cazul in care dozajul de ciment este mai mic de 240kg/mc sau daca se foloseste ciment cu caldura de hidratare redusa (de exemplu de clasa 32.5 N) temperatura betonului trebuia sa fie mai mare de +10°C la locul de punere in opera. La temperaturi ale aerului mai mici de -3°C, temperatura betonului trebuie sa fie mai mare de +10°C. Trebuie luate masuri corespunzatoare de turnare pe timp friguros care constau in protejarea betonului impotriva inghetului. Este recomandata utilizarea cimenturilor cu degajare mare de caldura si/sau aditivi acceleratori de intarire si anti-inghet. Nu se recomanda punerea in opera a betonului la temperaturi ale aerului situate sub -10°C.

Lucrarile de betonare nu se vor incepe daca temperatura exterioara este sub -5°C, iar in cazul lucrarilor in curs de executie, betonariile se vor intrerupe daca temperatura coboara la -10°C, cu tendinta de scadere in continuare.

In cazul executarii lucrarilor in perioada de timp friguros (intervalul 15 noiembrie – 15 martie) se vor lua masuri ca betonul sa se intareasca si sa atinga rezistentele necesare, fara sa sufere din cauza inghetului.

Protejarea betonului pe timp friguros se va realiza prin:

- Conservarea caldurii acumulate prin incalzirea materialelor componente si pastrarea caldurii exotermice, prin acoperirea betonului prin materiale termoizolatoare;
- Incalzirea betonului cu aer cald, abur sau aparate electrice;
- Turnarea betonului in spatii mari incalzite, realizate in constructii prin inchideri partiale si folosind pentru rest constructia definitiva gata executata;
- Utilizarea acceleratoarelor de priza.

Curatirea si prelucrarea suprafetelor de beton turnat se executa de obicei inainte de intarirea completa a betonului, utilizandu-se masini de finisat, striat si taiat rosturi de contractie in beton.



7.1.9. Receptia lucrarilor

Se admit urmatoarele defecte in ceea ce priveste aspectul si integritatea elementelor din beton si beton armat:

- Defecte de suprafata (pori, segregari superficiale, denivelari locale) aand adancimea de maximum 1 cm, cu suprafata de maximum 400 cm²/defect, totalitatea defectelor de acest tip fiind limitata la cel mult 10% dinn suprafata fetei elementului pe care sunt situate.
- Defecte in stratul de acoperire al armaturilor (stirbituri locale, segregari), avand adancimea pana la armatura cu lungimea de maxim 5 cm, totalitatea defectelor de acest tip limitata la maximum 5% din lungimea muchiei respective.
- Defectele admisibile nu se inscriu in procesul verbal care se intocmeste la examinarea elementelor dupa decofrare. Daca elementele respective nu se tencuiesc, ele vor fi remediate conform Normativului C149-87.

In vederea receptiei se vor face urmatoarele verificari:

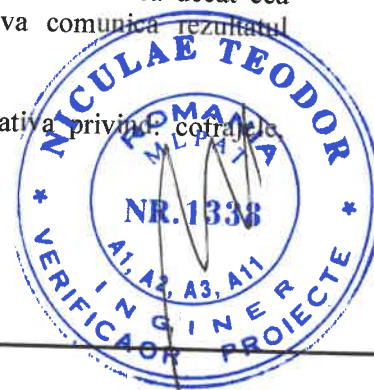
- Inainte de turnarea betonului. In scopul evitarii punerii in opera a unui beton necorespunzator, pe betonul proaspat se vor face urmatoarele determinari:

Caracteristicile betonului proaspat	Limite de variatie admise
Lucrabilitate - tasare minima 1-4 cm 5-12 cm >12 cm - gradul de compactare mediu	±1 cm ±2 cm ±3 cm ±0,5 cm
Temperatura -Tmin -Tmax	-1°C +2°C
Densitate aparenta	±40 kg/mc
Continut de aer inclus	±1%
Granulozitatea agregatelor continute in beton (sort 0-3 mm) - minim - maxim	-2% +2%

- Dupa turnarea betonului. In scopul remedierii operative unor cazuri necorespunzatoare privind rezistenta la compresiune a betonului la varsta de 28 de zile, aceasta se determina ca medie pe fiecare serie de cate 3 cuburi la Laboratorul de incarcari pentru betoane. In cazul in care clasa betonului este mai mica decat cea prevazuta in proiect, in termen de 48 ore Laboratorul va comunica rezultatul executantului si furnizorului de betoane.

In vederea receptiei lucrarilor se vor verifica:

- Existenta si continutul proceselor verbale de receptie calitativa privind cofrajete, armarea, calitatea betonului.



- Constatările consemnate în cursul executiei de către beneficiar și proiectant, de către Serviciul Tehnic de Verificare a Calitatii Lucrarilor al executantului, precum și a altor organe de control.
- Confirmarea prin procese verbale a executării corecte a măsurilor de remedieri prevăzute în diferite documente examinate.
- Se va efectua o verificare privind:
 - a. aspectul elementelor de construcții după decofrare
 - b. dimensiunile de ansamblu și cotele de nivel
 - c. dimensiunile diferitelor elemente în raport cu prevederile proiectului
- Poziția relativă pe întreaga înălțime a construcției a elementelor verticale (stalpi, pereți structurali), și a golurilor.
- Incadrarea în abaterile limita admisibile conform prevederile prezentelor specificații tehnice.

7.1.10. Remedieri

Se vor adopta în funcție de amploarea și natura defectiunilor, pe baza deciziei proiectantului următoarele tipuri de soluții pentru remedieri:

- Rebetonare cu menținerea armaturilor
- Amorsare și completare
- Injectare
- Injectare și placare (consolidare)

De la caz la caz proiectantul poate prescrie și alte soluții decât cele menționate.

Chituirea se va face la fisuri în grinzi și stalpi cu deschiderea maximă a fisurii de 0,5 mm. Chituirea se va face cu o pastă de ciment cu adaos de poliacetat de vinil (aracet) sau chit epoxidic.

Amorsarea se va face cu chit epoxidic sau pastă de ciment cu adaos de poliacetat de vinil, iar completările se vor face cu mortar epoxidic sau cu mortar și beton de ciment. Soluția cu amorsare și completare se va adopta pentru goluri în secțiuni și segregări.

Injectiile se vor face cu pastă de ciment, rasina epoxidică sau chit.

Soluția de injectare se va adopta pentru grinzi, stalpi, pereți structurali și buiandrugi cu fisuri cu deschiderea maximă a fisurii de 0,5 – 1 mm.

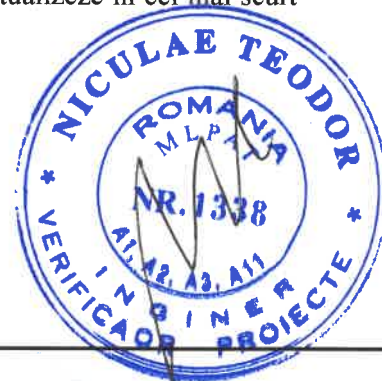
Soluția cu injectare și placare, se va adopta în situațiile de existență a unor fisuri cu deschiderea maximă a fisurilor de 1 – 5 mm, la grinzi, stalpi, pereți structurali și buiandrugi. Injectarea cu placare se va face cu chit epoxidic armat cu țesătura de fibră de sticlă.

La terminarea lucrărilor, recepția finală se va face de o comisie formată din reprezentantul beneficiarului, executant și proiectant.

Rezultatele verificărilor și eventualele remedieri care trebuie executate se vor consemna în registrul de Procese Verbale pentru verificarea calitatii lucrărilor.

După efectuarea remediilor se va face verificarea și se va încheia un nou Proces Verbal.

Orice neconcordanță între normativele, standardele, Ordonanțele de Guvern indicate în prezenta documentație și cele în vigoare la data începerii executiei 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.



III. CAIET DE SARCINI PENTRU STRUCTURI METALICE

1. GENERALITATI

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

Executia, receptia, depozitarea, atât în uzina cât si pe santier, transportul, ambalarea, montajul, vopsitoria si finisajul constructiei si a partilor de constructie metalica, vor respecta în mod obligatoriu prevederile standardelor, normativelor si prevederilor tehnice în vigoare si prevederile prezentului Caiet de sarcini, constituind baza receptiei provizorii si definitive a unor parti din lucrare sau a ansamblului ei. În scopul asigurarii calitatii lucrarii, furnizorul poate completa prezentul Caiet de sarcini cu alte prevederi pe care le va considera necesare, în vederea realizarii corecte a elementelor constitutive, subansamblurilor si ansamblurilor uzinate si montate, numai cu acordul proiectantului.

Pentru realizarea unor constructii de calitate este necesar, în primul rând, alegerea unei unitati de executie calificata pentru acest gen de lucrari. O alta conditie determinanta este calitatea materialelor puse în opera. Nu se vor folosi materiale fara certificate de calitate (legea 10, cap.II, art. 11+12). Atestarea calitatii materialelor se va face de catre laboratoare autorizate pentru categoria de lucrari avute în vedere.

Prezentul Caiet de sarcini nu înlocuieste prevederile normativelor si prevederilor tehnice în vigoare, ci le completeaza si precizeaza anumite detalii si modul de interpretare.

Furnizorul(executantul) va face instructajul necesar cu întregul personal de executie, în uzina si pe santier, referitor la proiect, normative, instructiuni tehnice si prezentul Caiet de sarcini în asa fel încât fiecare din cei ce contribuie la realizarea lucrarii sa cunoasca perfect sarcinile ce le revin în respectarea conditiilor tehnice de calitate a lucrarii.

Se va acorda atentie la realizarea tuturor lucrarilor : structura de rezistenta în special,inchideri, compartimentari, constructii aferente tehnologiei, lucrari pregatitoare si finale pentru montarea instalatiilor, a tamplariei, executarea finisajelor si a subansamblului de acoperis.

De asemenea, se vor avea în vedere, în mod special, obligatiile precizate în Memoriul tehnic de rezistenta privind urmarirea executiei lucrarilor de catre diriginti de specialitate si de responsabili tehnici cu executia, atestati MLPAT.

Se vor avea în vedere urmatoarele :

- Executarea lucrarilor prevazute în proiect se va face cu o grija deosebita, respectandu-se întocmai prevederile proiectului (desene, memoriu, program de control, caiet de sarcini si normele tehnice în vigoare) ;
- Executantul va verifica calitatea materialelor, a elementelor de constructii metalice pentru structura de rezistenta si pentru inchideri, a fundatiilor, pe tot parcursul executiei, întocmind P.V. de lucrari ascunse ;
- În cazul unor defecte importante, remedierea acestora se va face numai pe baza solutiilor tehnice acceptate de proiectant. Se interzice executantului sa efectueze lucrari care sa ascunda sau sa înglobeze defecte ale structurilor de rezistenta.
- Montajul structurii metalice se va face pe baza proiectului de montaj întocmit de întreprinderea care monteaza constructia, conform celor precizate în normativ C56-2002.
- Tehnologia de executie a lucrarilor se va stabili pe categorii de operatii. Montarea diferitelor elemente de constructii se va face introducând, pe masura montarii lor, elemente de legatura sau contravanturii la acoperis, astfel ca zona montata sa aiba asigurata stabilitatea si rezistenta necesare pentru a prelua incarcările ce pot surveni în timpul montajului.

Fixarea structurii metalice si executarea imbinarilor definitive de montaj se vor face numai dupa verificarea pozitiilor în plan si elevatie a elementelor constructiei si a corespondentei lor cu cotele din proiect



In timpul montajului provizoriu si la definitivarea constructiei, se va urmari evitarea insumarilor de abateri, astfel incat sa nu se depaseasca tolerantele admise de STAS 767/0-88. Se interzice fortarea constructiei sau a unor elemente componente, prin presare, indoire sau lovire, evitand astfel deformarea pieselor si/sau aparitia in acestea a unor eforturi suplimentare

2. CONDITII DE EXECUTIE PENTRU LUCRĂRILE DE CONSTRUCTII METALICE

2.1. Conditii tehnice pentru materiale

Constructiile din otel sudate trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice generale de calitate, prevazute in STAS 767/0-88. In proiectul de fata, marca otelului folosit la elementele principale de rezistenta este S235JO (conform planurilor și memoriului de specialitate). De asemenea, ele va trebui sa respecte normativele si standardele indicate pe desene si in memoriul tehnic al proiectului.

Controlul executiei constructiilor metalice se va face pe faze, astfel :

- verificarea calitatii materialelor la scoaterea lor din depozit ;
- verificarea laminatelor, pieselor, elementelor, etc, inaintea fiecarei faze de executie;
- verificarea marginilor libere dupa prelucrarea lor ;
- verificarea imbinarilor sudate pe fiecare faza de realizare ;
- verificarea formei si dimensiunilor elementelor sudate si a sudurilor.

La primirea pe santier a elementelor uzinate, unitatea de montaj va face verificarea acestora (concordanta cu proiectul si degradari eventuale la transport).

Elementele vor fi verificate inainte de ridicarea in pozitia finala (distante intre imbinari).

Dupa montaj, se va verifica pozitia finala a constructiei si se vor compara abaterile reale cu cele admise din STAS 767/0-88.

Fiecare faza de control este obligatorie pentru executant si eliminatorie pentru piese, elemente sau constructia sudata. Nu se va trece la faza urmatoare de executie, decat dupa remediarea defectelor neadmise.

La imbinarile cu suruburi executate pe santier, executia, controlul, verificarea si receptiunea acestora se va face conform normativului C56-2002. Sudurile cap la cap vor fi controlate cu lichide penetrante, in faza finala pe imbinari sudate, inainte de vopsire.

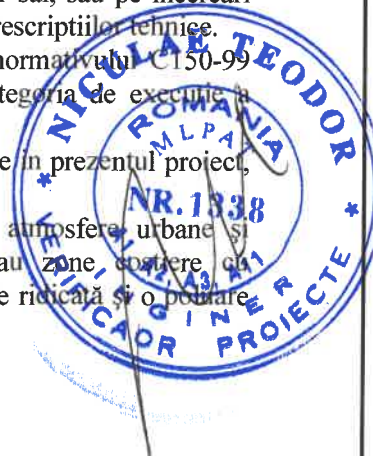
La primirea pe santier a elementelor din otel, este obligatorie receptia si verificarea calitatii acestora care consta in :

- verificarea existentei certificatelor de calitate ale tuturor elementelor din otel livrate ;
- corespondenta intre clasa de calitate a sudurilor cap la cap cu prevederile prescriptiilor tehnice ;
- confirmarea scrisa a uzinei, bazata pe certificatele furnizorilor sai, sau pe incercari proprii, ca toate materialele utilizate corespund proiectului si prescriptiilor tehnice.

In privinta executarii sudurilor, acestea vor respecta prevederile normativului C150-99 publicat in B.C. nr.7/2000. In conformitate cu acesta, ele vor avea categoria de executie a elementelor A.

Protectia anticoroziva a elementelor de constructii metalice, cuprinse in prezentul proiect, se va face pentru urmatoarele conditii :

- clasa de corozivitate (conf. GP 111-2004) : C3 (medie): atmosfere urbane si industriale, cu poluare moderată (SO₂: 12...40μg/m³) sau zone costiere cu concentratie scăzută în cloruri; spatii de fabricatie cu umiditate ridicată și o poluare redusă a aerului.
- sistem de acoperire : prin vopsire, cu uscarea peliculei la aer.



Materialele folosite trebuie să aibă compoziția chimică și caracteristicile mecanice corespunzătoare pentru mărcile și clasele de calitate prevăzute în proiect. Mărcile și clasele de calitate ale oțelurilor precum și caracteristicile mecanice ale organelor de asamblare, nu pot fi schimbate fără acordul scris al proiectantului.

Materialele de adăus pentru sudare se aleg corespunzător mărcilor de oțeluri folosite și vor corespunde condițiilor de calitate prevăzute în standardele de produs: STAS 1125/6:1990. Toate materialele trebuie să fie marcate și însoțite de certificate de atestare a calității conform standardelor de produs.

Laminatele utilizate la realizarea construcțiilor metalice trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate din standardele de produs.

Se admit defecte de suprafață a căror adâncime nu depășește 0,5 din abaterea limită la grosime din standardul de produs. Defectele cuprinse între 0,5 și valoarea întreagă a abaterii limită se vor înlătura prin polizare executată în direcția eforturilor, panta suprafeței polizate rezultate urmând a fi mai mică de 1:10. În ambele cazuri, grosimea minimă efectivă trebuie să fie cel puțin egală cu grosimea admisă.

Se interzice utilizarea pieselor din laminate cu suprapuneri care nu se înlătură complet la uzinare.

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

Abaterile limită admise la forma și dimensiunile elementelor uzinate sunt conf. tab.1 STAS 767/0-88.

Abateri limită admise la rezemarea elementelor de construcții din oțel -conf. tab.2 STAS 767/0-88.

Abaterile limită admise la construcțiile de oțel după montaj, conf. tab. 3 STAS 767/0-88.

Îndreptarea pieselor se poate face la rece când raza de curbura este mai mare sau cel puțin egală cu:

- de 50 ori grosimea tablei
- de 25 ori înălțimea sau lățimea tălpii la profile I sau U
- de 45 ori lățimea tălpii la corniere sau a tablei

În toate celelalte cazuri, îndreptarea sau îndoirea se face la cald.

Îndreptarea și îndoirea pieselor pentru construcții metalice din categoria de execuție A se face numai la prese sau valturi. Pentru piese mici din categoria B de execuție se admite îndreptarea cu ciocanul, manual.

Protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice se face conf. "Ghid de execuție privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel" GE 053-2004 și GP. 111-2004.

Pentru agresivitatea mediului în zona de amplasare, medie, acoperirea protectoare a confecțiilor metalice, cu excepția celor înglobate în beton se face astfel:

- 2 straturi grund alchidic
- 2 straturi email alchidic

În uzină se va aplica obligatoriu cel puțin 1 strat de grund pe toate suprafețele ce urmează a fi protejate prin vopsire. Montajul construcțiilor metalice se face pe baza documentației tehnice întocmite de unitatea de montaj. La montaj se interzice lărgirea găurilor cu dornul, prin pilire sau cu flacăra.

Verificarea calității lucrărilor de construcții metalice la rezemare și montaj se face conf. STAS 767/0-88, normativ C 56-2002, normativ C 150-99, standardele de produs, etc.

Condiții de exploatare



Se va urmări ca încărcările să nu depășească încărcările de calcul prevăzute de proiectant:

Schimbarea poziției zidurilor de compartimentare se va face numai cu acordul proiectantului. Orice intervenție la construcție pe timpul exploatării se va face cu respectarea Legii nr.10-95.

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 uzina 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 200 - 500 tone livrate. Defectele de suprafață și interioare ale laminatelor trebuie să corespundă punctului 2.2. din STAS 767/0-88.

La execuția sudurilor manuale (hafturi și suduri definitive) se vor folosi electrozi sau sarma de sudură care trebuie să corespundă standardelor pentru materiale de adaos.

Furnizorul care execută îmbinările sudate are responsabilitatea folosirii în fabricație a materialelor de adaos corespunzătoare tehnologiilor omologate.

Materialele de adaos se stabilesc de către responsabilul tehnic cu sudura al unității de execuție și se vor utiliza în așa fel încât caracteristicile mecanice de rezistență a cordoanelor de sudură să depășească cu min. 20% rezistența materialelor de bază.

Se recomandă folosirea tehnologiei de sudare în mediu de gaz protector.

2.2. Sudura

2.2.1. Generalități

Execuția unor îmbinări sudate de bună calitate este condiționată de:

- folosirea unor laminate de bună calitate lipsite de defecte ca: stratificări, suprapuneri, sufluri, fisuri, incluziuni;
- curățarea de impurități (grăsimi, vopsea, rugina etc.) a laminatelor în zona îmbinării;
- uscarea zonelor din table 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 muncă va trebui să fie lipsite de curenți permanenți de aer care ar influența calitatea sudurilor.

Dacă din anumite motive este necesar să se execute în aer liber unele îmbinări manuale, de lungime mică, aceasta se va efectua sub direcția îndrumare a inginerului sudor al secției. Va trebui să se ia măsuri speciale pentru protejarea locului de sudare și al sudorului, de vânt, ploaie, zăpadă, care ar împiedica bună execuție a lucrărilor. În aceste condiții sudarea pieselor metalice



este admisa si la o temperatura sub $+5^{\circ}\text{C}$, dar nu mai mica de -5°C si numai pentru piese cu grosimi sub 24mm, executate din laminate de otel cu cel mult 0,18%C.

Înainte de sudarea se vor preîncalzi muchiile pieselor ce se sudeaza la temperatura de $+100^{\circ}\text{C} - +150^{\circ}\text{C}$.

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

La sudare se vor folosi electrozi, care se vor usca obligatoriu la o temperatura de $+250^{\circ}\text{C} - +300^{\circ}\text{C}$ timp de minim 1 ora, sau sarma de sudura. Port-electrozii (clestii), cablurile si modul de realizare a contactului de masa vor corespunde prevederilor tehnice în vigoare.

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

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

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

2.2.2. Operatii premergatoare sudarii

Scopul stabilirii unui regim de sudura normal, este obtinerea unei calitati bune a îmbinarilor sudate. Îndeosebi se urmareste:

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

La stabilirea regimului de sudare se va avea în vedere modul de prelucrare a marginilor recomandate pentru sudura manuala si pentru sudura automata. Încercările pentru stabilirea regimului de sudare trebuie sa se faca pe piese care nu mai folosesc ulterior însa cu material de baza si de adaos de aceeasi calitate cu cele care se folosesc la sudarea subansamblelor metalice.

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

Laboratorul de sudura va comunica sectorului de sudura si serviciului CQ (asigurarea calitatii) regimul optim de sudura pentru fiecare tip de cordon.

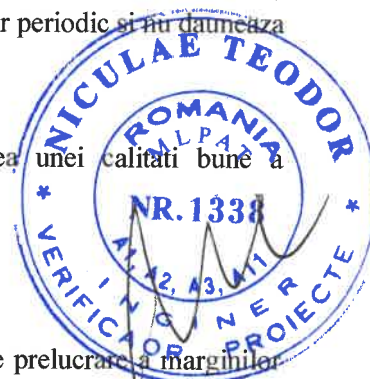
Pentru toate sudurile manuale, automate si semiautomate trebuie sa se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudura și prelucrarea cordoanelor de sudura.

2.2.3. Sudarea propriu-zisa

Se interzice amorsarea arcului electric pe suprafetele ce nu se acopera ulterior cu sudura. Se vor lua masuri sa nu se produca deteriorari ale pieselor prin stropiri de metal topit.

Se interzice racirea fortata a sudurilor. Zgura de sudura se va îndeparta numai dupa racirea normala a acestora. La sudarea automata si semiautomata, îndepartarea fluxului trebuie sa se faca la o distanta de cel puțin 1 m de arcul voltaic.

La sudurile cap la cap, înainte de sudarea pe fata a doua, radacina primei suduri se va curata prin craituirea mecanica sau prin procedeul arc-aer pâna se obtine o suprafata metalica



curata. In cazul folosirii procedurii aer-arc este obligatoriu sa se polizeze suprafetele rostului pâna la îndepartarea completa a materialului ars.

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

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

Straturile de sudura se vor depune unul dupa altul fara ca zona îmbinarii sa se raceasca. Totusi temperatura stratului depus anterior nu va depasi +250°C. (La îmbinările scurte, se va lasa pentru racire un timp de 5-6 minute între doua straturi succesive de sudura).

Dacă pe planurile de execuție din prezentul proiect nu se specifică grosimea cusăturilor de colț, aceasta se stabilește conform tabelului 1.

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

2.2.4. Sudarea manuala

Electrozii sau sarma pentru sudura manuala se vor alege în functie de marca otelului.

Se vor avea în vedere urmatoarele:

- In timpul sudarii, arcul electric se mentine cât mai scurt, efectuând mici pendulari perpendiculare la directia de sudare. Se interzice efectuarea unor pendulari mari, prin care la fiecare strat depus sa se acopere întregul rost de sudare. Ultimul strat se va putea executa cu acoperirea întregului rost;

Tabel 1. – Grosimea cusaturilor de colt

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

- La îmbinari de colt sensul de sudare se va pastra de regula de la mijlocul subansamblului catre capete. Se recomanda ca sudurile de colt lungi sa fie executate simultan de doi sudori începând de la mijloc spre capete;

- La stabilirea regimului de sudare se va avea în vedere alegerea diametrelor de electrozi astfel ca sa se asigure o patrundere buna la radacina îmbinarii;

- Sudarea manuala a îmbinarii cap la cap se va executa de preferinta în plan orizontal;

- Numarul de straturi la îmbinările cap la cap se va stabili prin procesul tehnologic si va fi în functie de marca otelului.

- Fiecare strat de sudura la îmbinările cap la cap se va depune în mod obligatoriu de la un capat spre celalalt. Nu se admite sudarea de la cele doua capete spre centru.

2.2.5. Sudarea automata

Materialele de adaos (sârma, flux) sa îndeplineasca conditiile prevazute de prescriptiile in vigoare.

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

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

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

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

Pe fiecare piesă sudura trebuie să imprime poansonul sau pe metalul de bază în locuri vizibile la circa 50 mm distanță de axul cusăturii și anume la mijlocul lungimii la cordoane de 1 m și de la început și sfârșit la cordoane mai lungi de 1 m.

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

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

2.2.6. Controlul operațiilor de sudare și a îmbinarilor sudate

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

- Controlul materialelor de adaos - acestea va trebui să corespundă prescripțiilor standardelor și normativelor în vigoare. În timpul execuției se va urmări folosirea corectă a materialelor de adaos, păstrarea și uscarea lor în bune condiții. Materialele necorespunzătoare sau cele care prezintă dubii nu vor fi folosite la sudare.
- Controlul procesului de sudare - în timpul procesului de sudare se va verifica respectarea întocmai a prescripțiilor din procesul tehnologic și proiectul de execuție. Se va verifica respectarea aplicării corecte a procedurilor indicate, a ordinii de asamblare și sudare, a regimului de sudare.
- Cordoanele de sudură se vor verifica:
 - între straturi vizual, cu lupă, iar în caz de dubii și cu lichide penetrante;
 - cordoanele finale- vizual, cu lupă, cu lichide penetrante (în caz de dubii)

2.2.7. Prelucrarea după 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 aschiere urmată de polizare. Rizurile rezultate din polizare vor fi paralele în direcția efortului în piesa respectivă. Este interzisă prelucrarea finală perpendicular pe direcția efortului.

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

Abateri dimensionale ale pieselor elementelor și subansamblelor sudate

Dimensiunile specificate pe desenele de execuție corespund temperaturii de +200°C. Pentru măsurători făcute la alte temperaturi se vor face corecturile necesare.

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

- abateri limita la lungimea pieselor secundare : +2 ... -4 mm
- abateri limita la lungimea grinzilor principale :



- pana la deschideri de 9 m inclusiv : +0 ... -4 mm
- la deschideri mai mari de 9 m : +0 ... -6 mm
- abateri limita la stalpi frezati (cu lungimea intre 4, 5 si 9 m) : ± 2 mm.
- abateri limita la stalpi cu capetele nefrezate, insa prelucrate pentru sudare: +2 ... -4 mm.

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

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

- inclinarea limita Δ_1 a talpii superioare a grinzilor dublu T conform tabel 1 din STAS 767/0-88 ;
- pe portiunea pe care se sudeaza placile cutate sau in dreptul imbinarilor cu alte piese asezate deasupra: $\Delta_{max} = 0.005B$ dar cel mult 1 mm;
- in celelalte portiuni ale grinzilor : $B/40$ dar cel mult 5 mm.

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

In vederea realizarii corespunzatoare a rosturilor de montaj intre subansamble si tronsoane, abaterile la inaltimea si latimea acestora pe zonele de montaj: +2 ... -3 mm. Exceptie fac distantele dintre fetele interioare ale stalpilor intre care se monteaza grinzi fara rosturi in lungul lor, care trebuie sa fie de cel mult ± 2 mm; aceste tolerante trebuiesc respectate pe inaltimea pe care se face imbinarea intre stalpi si grinzi.

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

Conditii de calitate ale cusaturilor sudate

Indiferent de tipul imbinarilor si forma cusaturilor, calitatea cusaturilor sudate se verifică dimensional, vizual prin examinare exterioară (și cu lupa, dacă este cazul), prin ciocănire, cu lichide penetrante, exceptional și prin sfredelire. Verificările se vor efectua prin sondaj, cuprinzând până la 35%-40% din lungimea totală a cordoanelor de sudură.

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

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

2.2.9. Controlul calitatii

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

Controlul se va face vizual si prin masuratori dimensionale.

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

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

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

2.2.10. Remedierea defectelor

Remedierile defectelor constatate pe fiecare faza de executie sau la controlul final al unui subansamblu, in vederea aducerii la forma si dimensiunile din proiect sau a realizarii clasei de



calitate a cusaturilor sudate prevazute in proiect sau in procesele tehnologice de sudare se stabilesc de inginerul sudor al uzinei responsabil cu lucrarea.

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

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

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

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

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

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

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

Inlaturarea acestor portiuni se poate face prin :

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

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

Tehnologia de resudare care trebuie sa asigure deformatii si tensiuni interne minime, se stabileste de inginerul sudor. Dupa resudare, locul se curata de zgura si se examineaza din nou pentru a exista convingerea ca lucrarea a fost corect executata.

Racordarea sudurii de remediere cu metalul de baza si cusatura initiala se face prin polizare. Nu se admit mai mult de doua remedieri in acelasi loc.

Toate remedierile se insemna cu vopsea pe piesa remediata si se trec in "fisele de urmarire a executiei". Tehnologiile de indreptare a pieselor deformate prin sudare sau alte cauze, peste tolerantele admise, se stabilesc de inginerul sudor si se executa sub supravegherea si raspunderea acestuia.

In general indreptarea se face la cald la temperaturi controlate in jur de +600°C si prin presare usoara. Se interzice indreptarea la temperaturi la cald - albastru (+200°C - +300°C) sau prin ciocanire. In cazul indreptarii de piese si subansamble, locurile indreptate se marcheaza pe piese si se noteaza in fisierile de urmarire a executiei.

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

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



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 iarnă pentru completarea subansamblor uzinate cu unele piese ce se sudează pe șantier.

2.4. Execuția confecțiilor metalice în uzină

2.4.1. Generalități

Furnizorul lucrărilor va întocmi pentru fiecare subansamblu, un proces tehnologic de execuție în așa fel încât să asigure bună calitate a lucrării.

Procesul tehnologic trebuie să cuprindă:

- piesele desenate pe repere cu toate cotele;
- dimensiunile de tăiere și procedeul de tăiere al laminatelor;
- calitățile materialului de bază ce trebuie folosit;
- modul de pregătire a marginilor pieselor ce se sudează (sanfrenarea);
- modul de preasamblare (haftuire) a elementelor și a subansamblor;
- procedeul de sudare cu indicarea de a se folosi pe scară largă sudarea automată și semiautomată;
- regimul de sudare;
- tipurile și dimensiunile cordoanelor de sudură;
- ordinea de execuție a cordoanelor pentru evitarea deformațiilor neadmisibile și a tensiunilor interne mari;
- ordinea de aplicare a straturilor și numărul trecerilor, unde e cazul;
- modul de prelucrare a cordoanelor;
- ordinea de asamblare;

Regimurile de sudare se stabilesc de uzină pe plăci de probă, considerându-se corespunzătoare numai după efectuarea încercărilor mecanice și fizice ale cordoanelor de sudură care trebuie să corespundă cu prevederile prezentului Caiet de sarcini.

Furnizorul este direct și singur răspunzător pentru întocmirea proceselor tehnologice de execuție și sudare ale subansamblor (care se execută în uzină), de alegerea regimurilor optime de sudare, de calitatea materialelor de adaos alese ca și calitatea lucrărilor executate, în conformitate cu planurile de execuție și prezentul Caiet de sarcini.



2.4.2. Documentatia ce trebuie elaborata de uzina constructoare

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

Intreprinderea ce uzineaza piesele metalice are obligatia ca inainte de inceperea uzinarii sa verifice planurile de executie. O atentie deosebita se va da verificarii tipurilor si formelor cusaturilor sudate prevazute in proiect. In cazul constatarii unor deficiente sau in vederea usurarii uzinarii (de exemplu alte forme ale rosturilor, imbinarilor sudate precum si pozitia imbinarilor de uzina suplimentare), se va proceda dupa cum urmeaza :

- pentru deficiente care nu afecteaza structura metalica din punct de vedere al rezistentei sau montajului (neconcordanta unor cote, diferente in extrasul de materiale, etc.), uzina efectueaza modificarile respective, comunicandu-le in mod obligatoriu si proiectantului;
- pentru unele modificari care ar afecta structura din punct de vedere al rezistentei sau al montajului, se vor comunica proiectantului propunerile de modificari pentru a-si da avizul.
- Orice modificare de proiect se face numai cu aprobarea prealabila, scrisa, a proiectantului.
- Modificarile mai importante se introduc in planurile de executie de catre proiectant; pentru unele modificari mici acestea se pot face de uzina dupa ce primeste avizul in scris al proiectantului.

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

- Toate operatiile de uzinare pe care le necesita realizarea elementelor incepand de la debitare si terminand cu expedierea lor.
- Tehnologia de debitare si taiere.
- Procesul tehnologic de executie pentru fiecare subansamblu in parte, care trebuie sa asigure imbinarilor sudate cel putin aceleasi caracteristici mecanice ca si cele ale metalului de baza care se sudeaza, precum si clasele de calitate prevazute in proiect pentru cusaturile sudate.
- Preasamblarea in uzina, metodologia de masurare a toleranțelor la premontaj.

Procesul tehnologic de executie pentru fiecare piesa trebuie sa cuprinda :

- piese desenate cu cote, pentru fiecare reper;
- procedeele de debitare ale pieselor si de prelucrare a muchiiilor, cu modificarea clasei de calitate a taieturilor;
- marcile si clasele de calitate ale oțelurilor care se sudeaza;
- tipurile si dimensiunile cusaturilor sudate;
- forma si dimensiunile muchiiilor care urmeaza a se suda conform datelor din proiect sau, in lipsa acestora, conform SR EN ISO 9692-1/2004 si SR EN ISO 9692-2:2000;
- marca, caracteristicile si calitatea materialelor de adaos: electrozi, sarme si flexuri;
- modul si ordinea de asamblare a pieselor in subansambluri;
- procedeele de sudare;
- regimul de sudare;
- ordinea de executie a cusaturilor sudate;
- ordinea de aplicare a straturilor de sudura si numarul trecerilor;
- modul de prelucrare a cusaturilor sudate;
- tratamentele termice daca se considera necesare;
- ordinea de asamblare a subansamblelor;
- planul de prelevare a epruvetelor pentru incercari distructive;



- regulile si metodele de verificare a calitatii pe faze de executie, cf. cap. 4 din STAS 767/0 - 88 si prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

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

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

Dimensiunile si cotele din planurile de executie se inteleg dupa sudarea subansamblelor.

Pentru piesele cu lungimi fixe prevazute ca atare in proiect, dimensiunile se inteleg la +200°C.

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

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

2.4.3. Executarea elementelor metalice sudate **Pregatirea laminatelor**

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

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

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

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

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

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

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

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



2.4.4. Trasarea

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

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

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

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

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

2.4.5. Prelucrarea laminatelor

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.4.6. Controlul calitatii dupa debitare, îndreptare si prelucrarea muchiilor

Organul CQ are obligatia sa verifice urmatoarele:

- dimensiunile pieselor debitate în limitele tolerantelor;
- curatirea completa a crustei de zgura, care se formeaza pe partea inferioara a taieturii;
- planeitatea suprafetelor si rectilinitatea marginilor pieselor dupa îndreptare, în limitele tolerantelor;
- executia corecta a sanfrenului la piesele ce necesita aceasta prelucrare.

Nu se admite trecerea la alte operatii a pieselor care:

- sunt necorespunzatoare dimensional;
- prezinta defecte de taiere ce nu pot fi remediate.

2.4.7. Asamblarea

Operatii premergatoare asamblarii.

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

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

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

2.4.8. Asamblarea pieselor în vederea sudarii (asamblare provizorie)

Asamblarea pieselor se va executa cu ajutorul dispozitivelor de asamblare, sudare. Constructia acestor dispozitive trebuie sa asigure precizia de asamblare a pieselor in limitele



tolerantelor admise de prezentul Caiet de sarcini si sa nu împiedice deformarea libera a pieselor precum si executarea lucrarilor de sudare în bune conditii.

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

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

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

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

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

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

2.4.9. Controlul calitatii dupa asamblarea si prinderea provizorie

Înainte de operatia de sudare, se vor verifica toate dimensiunile subansamblelor. Se vor controla toate prinderile de sudura (haftuirile). Acestea vor fi controlate de organul CQ din schimbul respectiv. Se va proceda la examinarea amanutita a fiecarei prinderi, folosind în acest scop lampi electrice si lupe cu o putere de marire de 2,5 ori.

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

În cazul unor fisuri în cordoanele de prindere a unor îmbinari de colt acestea se vor elimina prin polizare sau craituire mecanica (se elimina complet cordoanele cu fisuri). Curatirea mecanica va fi urmata obligatoriu de polizare.

Dupa polizarea portiunilor în care au existat haftuiri cu fisuri este obligatoriu sa se faca un control amanutit a acestor zone atât vizual cât si cu lichide penetrante.

2.4.10. Sudarea subansamblelor metalice

Se va realiza cu respectarea prevederilor de la Cap. 2.2.

2.4.10.1. Controlul subansamblelor înainte sudarii

Înainte de sudare se va controla fiecare îmbinare.

Nu se va permite începerea sudarii daca:

- fiecare piesa a subansamblului nu are marcat numarul sarjei si numarul pozitiei sale din planul de operatii;
- ansamblurile si prinderile nu corespund cu planurile de executie, cu prevederile procesului tehnologic si cu indicatiile din prezentul Caiet;
- sunt depasite tolerantele de prelucrare, sanfrenare sau asamblare, specificate în prezentul Caiet;
- muchiile care se sudeaza si zonele invecinate nu sunt curate. Se va verifica si curatirea zgurii hafturilor;



- placutele terminale nu sunt bine asezate sau au dimensiuni mai mici decât cele indicate în procesul tehnologic;
- rosturile au local abateri 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. Aproximarea pieselor se va face prin tăierea hafturilor. Dacă micșorarea rosturilor nu se poate realiza prin apropierea pieselor, este necesar să se facă încărcarea lor prin sudură.

2.4.11. Marcare

Fiecare subansamblu sau elemente 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 detașate se va nota tipul elementului, numărul de poziție al piesei (în extrasul de laminate) și eventual planșa cu detalii.

2.4.12. Preasamblarea

Fiecare parte de obiect va fi preasamblată în uzină, se va verifica colinearitatea barelor, respectarea toleranțelor de asamblare, se va marca și apoi se va expedia după dezasamblare și colectare. La colectare se va ține seama de gabaritele de transport CF sau AUTO.

2.4.13. 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 să fie însoțit de certificatul de calitate respectiv.

2.4.14. Depozitare și 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, apă să nu stagneze, pe piesele metalice iar partile neprotejate prin vopsire să fie aparate de rugina.

2.4.15. Protecția construcțiilor metalice contra coroziunii

Pregătirea suprafețelor pentru vopsire cuprinde:

- îndepărtarea mizeriei prin periere cu peria de sarma, spălare cu apă, ștergerea cu carpe, bumbac, câlți, uccarea cu aer cald
- îndepărtarea grasimilor, uleiurilor prin degresare
- pregătirea sudurilor prin polizare, frezare, etc.
- îndepărtarea oxizilor și a tunderului prin procedee mecanice (polizare, sablare)
- îndepărtarea micilor defecte de suprafață (porozități, denivelări) prin acoperire cu sudură și slefuire



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

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

Nu se vopsesc si nu se protejeaza cu alte produse suprafețele si gaurile imbinarilor cu buloane, suprafețele din vecinatatea imbinarilor

2.5. Constructia metalica. Executia pe santier

2.5.1. Asamblarea si montajul constructiilor metalice confectionate în uzina

Pentru transportul, manipularea si depozitarea subansamblurilor si confectiilor , se vor respecta indicatiile de la cap.2.4.

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

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

Inaintea asamblarii subansamblurile vor fi verificate.

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

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

2.5.2. Sudorii.

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

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

Fiecare sudor autorizat va avea un poanson cu un numar înregistrat la CQ, cu care va marca fiecare cordon de sudura executat de el.

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

2.5.3. Sudura

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

2.5.4. Imbinari cu suruburi

Imbinarile cu suruburi IP se executa conform prevederilor din "Instructiunile tehnice C133-82". In prezentul proiect suruburile IP lucreaza la intindere in tija sau la presiune pe gaura. Gaurile sunt cu 2 mm mai mari fata de diametrul surubului.

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

Strângerea suruburilor IP se va face in doua faze, într-o singură fază, in conformitate cu prevederile din C133-82 "Instructiunile tehnice privind imbinarea elementelor de constructii metalice cu şuruburi de înaltă rezistență ".



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

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

Suprafețele pieselor care urmează să fie în contact după realizarea îmbinării cu șuruburi se protejează împotriva coroziunii la fel ca întraga construcție metalică (nu sunt necesare măsuri speciale de finisare).

Execuția îmbinărilor cu șuruburi IP se face numai cu lucratori atestați. Atestarea se referă atât la conducătorul lucrării cât și la maistri, șef de echipă și muncitori calificați care execută astfel de îmbinări.

2.5.5. Materiale.

Se vor folosi calitățile de oțel specificate pe planșe :

- S235JO – EN 10025
- OL 37 – SR EN 10025-1/2005 clasa I-a de calitate.

2.5.6. Controlul execuției

Furnizorul va asigura prin organe competente, controlul tehnic neîntrerupt al operațiilor de asamblare și montaj și recepția asamblării fiecărui subsansamblu sau element, atât la sol cât și la montaj.

Controlul operațiilor de asamblare și montaj se vor face vizual și prin măsuratori dimensionale. Se vor verifica dimensiunile, forma și calitatea cordoanelor de sudură de la îmbinarea fiecărui element, respectarea toleranțelor la asamblare și a celor de montaj.

Lucrările de montaj și de sudare pe șantier vor fi urmărite și recepționate, pe faze de execuție, de un delegat permanent al clientului.

2.5.7. Caietul de evidență a montajului construcțiilor metalice

Furnizorul lucrărilor este obligat să întocmească și să țină la zi, "Caietul de evidență a construcțiilor metalice". Este preferabil ca acest caiet să fie întocmit de o singură persoană.

Acest caiet este o piesă indispensabilă pentru operațiunea de recepție parțială sau totală a lucrării.

Se atrage atenția că proiectantul nu va semna nici un act de recepție dacă acest act nu este completat cu toate datele necesare, pentru toate acele părți de lucrări care se recepționează. După recepție acest caiet va fi predat Clientului care îl va păstra anexat la "Cartea Construcției".

2.5.8. Recepția lucrărilor de construcții

La recepția lucrărilor de construcții se vor verifica: corectitudinea execuției îmbinărilor sudate, precum și corectitudinea asamblării tronșoanelor metalice pe șantier.

Se va verifica corectitudinea execuției protecției anticorozive la construcțiile metalice.

2.5.9. Dispozitivii finale

În timpul execuției lucrării se vor reține toate documentele necesare întocmirii cartii construcției, respectiv: proiectul care a stat la baza execuției, dispozițiile de șantier emise pe parcursul execuției lucrării, procesele verbale de recepție calitativă și de lucrări ascunse întocmite pe parcursul execuției, precum și certificatele de calitate ale materialelor folosite, buletine de încercări, etc.



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

3. URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP

Urmărirea comportării în timp se va face în conformitate cu Normativul P 130-1999 și regulamentul privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor, aprobat prin H.G. 766/1997. Urmărirea comportării în timp a construcțiilor se desfășoară pe toată durata de existență a acestora începând cu execuția lor și este o activitate sistematică de culegere și valorificare prin: interpretare, avertizare sau alarmare, prevenirea avariilor, a informațiilor rezultate din observare și măsurători asupra unor fenomene și mărimi ce caracterizează proprietățile construcțiilor în procesul de interacțiune cu mediul ambiant și tehnologic. Proprietățile de comportare ca și fenomenele și mărimile ce le caracterizează se aleg pentru fiecare construcție în parte astfel încât cu ajutorul unor criterii de apreciere și unor condiții de calitate legate de destinația construcției, să permită aprecierea aptitudinii ei pentru exploatare, respectiv a realizării calităților care o fac să corespundă cerințelor utilizatorilor. Scopul urmăririi comportării în timp a construcțiilor este de a obține informații în vederea asigurării aptitudinii construcțiilor pentru o exploatare normală, evaluarea condițiilor pentru prevenirea incidentelor, accidentelor și avariilor, respectiv diminuarea regulilor materiale, a pierderilor de vieti și degradare a mediului cât și obținerea de informații necesare perfecționării activității în construcții. Efectuarea acțiunilor de urmărire a comportării în timp a construcțiilor se execută pentru a satisface menținerea cerințelor de rezistență, stabilitate și durabilitate ale construcțiilor cât și celelalte cerințe esențiale.

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor este de două categorii:

- urmărire curentă
- urmărire specială

Construcțiile ce fac obiectul acestui proiect vor fi supuse urmăririi curente, iar observațiile vor fi consemnate în "Jurnalul evenimentelor" ce va fi păstrat în "Cartea Tehnică a Construcției". Urmărirea curentă a comportării construcțiilor se efectuează prin examinare vizuală directă și dacă este cazul cu mijloace de măsurare de uz curent permanent sau temporar.

Organizarea urmăririi curente a comportării în timp a construcțiilor noi este sarcina proprietarilor și/sau a utilizatorilor, care o execută cu personal și mijloace proprii sau în cazul în care nu are personal sau mijloace pentru a efectua această activitate, pentru a contracta activitatea de urmărire curentă cu o firmă abilitată pentru această activitate. (conf. Anexa 4 din NE 012-2022).

Instrucțiuni pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor

Prin observații vizuale se vor urmări:

- integritatea stratului de protecție anticorosivă
 - starea nodurilor și a îmbinărilor, a suruburilor de ancoraj și cordonelor de sudură
- Defecțiunile constatate vor fi remediate iar cele periculoase vor fi raportate la cunoștința proiectantului structurii.

e. Inchideri exterioare și compartimentari

Se vor face următoarele verificări:

- desprinderea trotuarelor, scarilor, ghenelor și altor elemente de soclu
- integritatea rosturilor de tasare, dilatație sau seismice
- aparitia condensului pe suprafața peretelui
- integritatea peretelui (zone lipsă, deplasări, deformări sau curbari)
- starea de fisurare, crapare, tasare și desprinderi de tencuieli



4. INTRETINEREA SI REPARAREA CONSTRUCTIILOR

În timpul exploatarei, beneficiarul va urmări ca elementele construcțiilor să nu fie încărcate peste limitele admise în proiect.

Depunerile de industrial vor fi înlăturate la intervale regulate astfel încât acestea să nu depășească limitele admise. Înlăturarea depunerilor de praf se va face pe baza unui program întocmit în acest sens de beneficiar.

Periodic se va face o verificare tehnică a stării construcției. După evenimente cu caracter excepțional (cutremure, incendii, explozii, avarii datorate procesului de exploatare, etc.) se va face în mod obligatoriu verificarea stării tehnice a construcției.

a. Principiile ce trebuie avute în vedere pentru asigurarea calității construcțiilor pe toată durata existenței lor:

- Asigurarea unui sistem de management eficient a lucrărilor de investiții
- Proiectarea soluției tehnice în funcție de necesitățile lucrărilor de intervenții ulterioare și periodice.
- Selectarea executanților după criteriu performanțelor și a eficienței activității lor.
- Organizarea activității de urmărire în exploatare a construcțiilor
- Organizarea unei activități de întreținere și reparații, eficientă.
- Efectuarea de către beneficiar a unei recepții corespunzătoare a lucrărilor executate.
- Constituirea bazei de date privind costul lucrărilor de intervenții la construcții.

Fundamentarea deciziilor de intervenție pe baza analizelor tehnico-economice utilizând baza de date furnizată de activitatea de urmărire în exploatare a construcțiilor și baza de date privind costurile lucrărilor de intervenții. În acest scop este necesară constituirea de către proprietarii sau administratorii construcțiilor, a unui colectiv cu specialiști autorizați care să organizeze și să rezolve activitatea de urmărire în exploatare și intervențiile asupra construcțiilor.

Fundamentarea deciziei de intervenție asupra construcției se face după o analiză tehnico-economică a tuturor datelor acumulate receptând principiul intervențiilor previzionale și nu al celor postaccident, care generează costuri mult mai mari.

b. Gestionarea previzională a intervențiilor asupra construcțiilor necesită existență cumulată a mai multor intervenții și anume:

- Inventarul tuturor obiectelor de construcții aflate în proprietate sau în administrare cu datele exacte de identificare.
- Cărțile tehnice ale construcțiilor cu datele la zi, rezultate din activitatea de urmărire a comportării în exploatare precum și intervențiile efectuate.
- Baza de date privind costurile lucrărilor de intervenții asupra construcțiilor.

c. Analiza tehnico-economică se bazează îndeosebi pe:

- Cartea tehnică a construcției care trebuie să cuprindă, în detaliu informații tehnice și cele privind starea de sănătate a elementelor de construcție și instalații componente precum și construcției în ansamblu.
- Starea de sănătate a elementelor de construcție și instalații aferente construcției.
- Analiza periodicității intervenției asupra construcției funcție de natura și calitatea materialelor folosite.
- Starea de sănătate a construcției în ansamblu.

d. Pentru aprecierea periodicității intervențiilor se vor utiliza elementele prezentate în anexele 1 și 2 privind duratele de existență a clădirilor și construcțiilor și duratele de existență pentru elementele de construcție și instalații aferente construcțiilor care fac parte din grupa I, clădiri și grupa II-a construcții speciale din GE 032-1997.



- Programarea termenelor pentru efectuarea interventiilor si determinarea volumului necesar de lucrări de interventii asupra constructiilor.

e. Proiectarea lucrărilor de interventii asupra constructiilor.

Executarea interventiilor asupra constructiilor se va face pe bază de proiect de executie cu respectarea reglementărilor tehnice în vigoare. La stabilirea solutiilor tehnice pentru realizarea lucrărilor de interventii asupra constructiei, proiectantul trebuie să aleagă solutii tehnice performante, utilizând materiale de constructii de calitate. Documentatia tehnico-economica pentru executarea lucrărilor de interventii asupra constructiilor se întocmeste conform prevederilor legale în vigoare.

f. Executarea si urmărirea lucrărilor de interventii asupra constructiilor.

Organizarea executării lucrărilor de interventii asupra constructiilor va fi făcută de către executant având la bază graficul de realizare a lucrărilor din cadrul proiectantului si prevederile din cadrul contractului de executie. Receptia lucrărilor de interventie asupra constructiilor va fi organizată de către proprietarul sau administratorul constructiei conform reglementărilor în vigoare.

g. Reglementări si norme tehnice cu caracter republican privind urmărirea comportării în timp si interventiile asupra constructiilor.

- Normativ pentru verificarea calității si receptia lucrărilor de constructii si instalatii aferente C 56-2002.

- Ghid cuprinzând coeficientii de uzură fizică la mijloacele fixe P 135-1999.

MEMBRANA PVC

Caracteristici membrană PVC:

- Balonul tensiostatic este o structura accesibila de acoperire a terenurilor de sport fiind compusă

dintr-un schelet metalic acoperit de o membrană de PVC multistrat de rezistență mare;

- Rezistență la praf, raze UV, ciuperci și mușegai, condiții meteo dificile;

- Lipirea se va face cu tehnologie Curenți de înaltă frecvență sau termosudare;

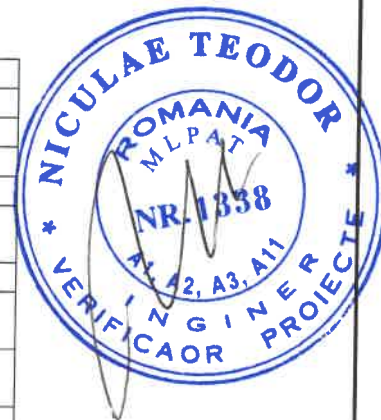
- Trebuie să confere impermeabilitate totală;

- Trebuie să fie menținută flexibilitatea în condiții normale la expunere pe timp nefavorabil;

- Elongația maximă 30%;

Proprietăți	Valori
Suport	Poliester, conform DIN 6001
Firul	1100 Dtex
Acoperirea	PCV pe ambele fețe
Finisaj	Lucios – lac acrilic
Greutate totală	900 gr/mp, conform DIN EN ISO 2286-2
Lățimea x lungimea	330 cm x 58 ml
Rezistența la întindere	cca. 320/330 daN/5 cm, conform DIN 53354
Rezistența la rupere	cca. 50/45 daN, conform DIN 53363
Aderența	cca. 8.5 daN/5cm, conform DIN 53357
Plaja de temperaturi	-30°C / +70°C

Proprietăți	Valori
Suport	Poliester 1100 Dtex



MARITIMO DEVELOPMENT S.R.L., str.Basarabia nr. 29, sat Fantanele, jud. Constanta
j13/1434/2014 CUI: 33385965 email: maritimodevelopment@gmail.com

Acoperirea	PCV
Finisaj	Lucios
Greutate totală	630 gr/mp, conform DIN EN ISO 2286-2
Lățimea x lungimea	250 cm x 50 ml
Rezistența la întindere	cca. 200-220 daN/5 cm, conform DIN 53354
Rezistența la rupere	cca. 25-31 daN, conform DIN 53363
Aderența	cca. 7 daN/5cm, conform DIN 53357
Plaja de temperaturi	-30°C / +70°C

Întocmit,
MARITIMO DEVELOPMENT SRL
Ing. CIPRIAN DINU



Verificator.

