



PROIECTARE & CONSULTANTA

✉ Curtea de Arges, str. Cuza Voda ,nr.131, et.1, birou nr.1 si nr. 3, jud Arges.

C.U.I. RO19583487; RC: J03/2158/2006

☎ Tel. 0744605403 ; 📧 Email: gemaproiectexpert@yahoo.com

📖 BRD Curtea de Arges: RO68BRDE030SV46112300300

STRUCTURA DE REZISTENTA

Titlu Proiect:

CONSTRUIRE ANEXA GOSPODARIE APA PENTRU STATIE DE TRATARE A APEI FIER SI MANGAN SATUL MALURENI

**Faza: PROIECT TEHNIC
(P.T.)**

Beneficiar: UAT MALURENI

**Amplasament : COMUNA MALURENI,
SAT MALURENI,
JUDETUL ARGES;**



PROIECTARE & CONSULTANTA

✉ Curtea de Arges, str. Cuza Voda ,nr.131, et.1, birou nr.1 si nr. 3, jud Arges.

C.U.I. RO19583487; RC: J03/2158/2006

☎ Tel. 0744605403 ; 📧 Email: gemaproiectexpert@yahoo.com

📖 BRD Curtea de Arges: RO68BRDE030SV46112300300

Proiectant: SC GEMA PROIECT EXPERT SRL

Colectiv elaborare:

Sef de proiect: C.Arh. Toma Mihai

Inginer specialitate: Ing. Sofronea Stefan



BORDEROU

A) PIESE SCRISE:

1. FOAIE DE CAPAT
2. BORDEROU
3. MEMORIU TEHNIC
4. CAIET DE SARCINI
5. PROGRAM DE CONTROL

B) PIESE DESENATE:

- R01 - PLAN FUNDATII, SECTIUNI, SCARA 1:50
- R02 – DETALII DE FUNDARE, SCARA 1:20
- R03 –PLAN DE ARMARE FUNDATII, SCARA 1:50/1:20
- R04 –ELEVATII CONFECTII METALICE, SCARA 1:50

MEMORIU TEHNIC REZISTENTA FAZA : PROIECT TEHNIC

1. DATE GENERALE:

- Denumire proiect :

**“ CONSTRUIRE ANEXA GOSPODARIE APA PENTRU STATIE
DE TRATARE A APEI FIER SI MANGAN, SATUL MALURENI”**

elaborat in mai 2025

- Numar proiect : 76/2024

- Proiectant : SC GEMA PROIECT EXPERT SRL

- Beneficiar : UAT MALURENI

- Amplasament : COMUNA MALURENI,
SATUL MALURENI,
JUDETUL ARGES;

2. DOCUMENTATII DE REFERINTA:

2.1 Planurile de arhitectura si datele de tema primite de la seful de proiect.

3. CATEGORIA DE IMPORTANTA:

In conformitate cu: H.G. nr. 766/1997, CR0-2012, P100-1/2013
construciile se incadreaza in:

-categoria de importanta este "D", - H.G. nr. 766/1997;

-clasa de importanta-expunere a constructiei este clasa IV- P100-1/2013;

4. CERINTE DE VERIFICARE PROIECT:

Proiectul se verifica la exigenta **A1** - rezistenta si stabilitate.

5. DESCRIEREA LUCRARI:

Prezenta documentatie trateaza documentatia in vederea realizarii lucrarilor de construire pentru o anexa cu regim de inaltime parter, realizat din confectii metalice.

Pentru a se crea conditiile adecvate activitatilor ce se vor desfasura in viitor, s-a propus realizarea urmatoarelor lucrari :

- Compartimentarea si forma cladirii au fost proiectate in vederea obtinerii spatiilor necesare pentru desfasurarea activitatilor propuse, in conformitate cu cerintele actuale si cu normativele in vigoare (solutia de arhitectura)
- Structura cladirii va fi realizata din confectii metalice
- Sistemul de colectare si indepartare a apelor meteorice (jgheaburi, burlane, drenuri) se va dimensiona conform cerintelor.

Fundatii:

S-au propus fundatii izolate sub stalpii metalici (0,60 x 0,60-talpa fundatiei)
Betonul din fundatii se va realiza din clasa C8/10, betonul de egalizare din beton simplu C8/10, dispus sub centurile perimetrice

Adancimea de fundare ajunge la cota -1.10 raportata la cota 0.00 finita a pardoselii.

Fundatiile se vor arma cu otel clasa BST500S

Perimetral se vor dispune centuri perimetrice, cu sectiunea 25x40, din beton clasa C16/20, armare cu etrieri si bare longitudinale BST500S

Suprastructura :

Structura cladirii va fi realizata pe cadre metalice alcatuite din europofile metalice din otel S235 JRG2

-stalpi metalici : Teava 100x100x5 mm

-grinzi metalice: Teava 100x100x5 mm

-pane metalice de acoperis: Teava 60x60x4mm

-contavanturi pereti: Teava 60x60x4mm

Inchiderile exterioare se vor realiza din panouri termoizolante 5 cm prinse de stalpii metalici prin intermediul unor confectii metalice (traverse)

Invelitoarea se va realiza din panouri termoizolante 5 cm prinse de paneele de acoperis

Detaliile suprastructurii se vor realiza in baza proiectului tehnic de executie

Solutia constructiva

Structura de rezistenta este formata din cadremetalice, formate din cadre curenate trasversale, cadre longitudinale

Grinzile principale de cadru sunt realizate din teava patrata, stâlpii suprastructurii sunt realizati din teava patrata.

Evaluarea încarcarilor

Structura de rezistenta a cladirii este solicitata la urmatoarele încarcari:

_ încarcarea permanenta

_ încarcarea utila

_ sarcini climatice din vânt si zapada

_ actiunea seismica.

Încarcarile permanente s-au stabilit in baza datelor furnizate de catre arhitect si beneficiar si SR EN1991-1-1-2004.

Încarcarile climatice corespunzatoare amplasamentului constructiei s-au stabilit în

conformitate cu SR EN 1-1-3-2005 pentru zapada, respectiv SR EN 1991-1-4-2004 pentru actiunea vântului.

Actiunea seismica s-a evaluat în conformitate cu normativul P100-1/2006. Încarcarile utile sau stabilit conform SR EN1991-1-1-2004. . Combinatiile de încărcari au fost alcatuite conform

CR 0-2005. Structura a fost încadrata în clasa III de importanta conform CR 0-2005 si P100-1/2006.

Conditii de tehnice de executie si montaj

Executia si montajul structurii se realizeaza cu respectarea conditiilor de calitate si a tolerantelor precizate în normele în vigoare (EN 1090-1,SR EN 10164,EN 10025, C150-99, P100-1/2006, C56-85, P118-99, EN 1090-2).

Responsabilitatea pentru urmarirea calitatii executiei conform normelor în vigoare si desenelor de executie revine uzinei producatoare si firmei care asigura montajul structurii, având obligatia de a semnala cu promptitudine proiectantului eventualele abateri dimensionale fata de proiect sau calitatea necorespunzatoare a materialelor utilizate, constatate în momentul receptiei pe santier.

Proiectantul își declina orice raspundere în situatia în care elementele metalice sunt executate sau montate necorespunzator, precum si fata de orice fel de modificare adusa structurii (sarcini suplimentare, goluri in elementele de rezistenta) aduse ulterior realizarii constructiei, daca nu au fost cuprinse în tema de proiectare initiala si nu s-au luat în considerare la proiectare.

Pentru detalii suplimentare asupra conditiilor tehnice de executie si montaj se va consulta caietul de sarcini.

Materiale

Toate materialele utilizate la constructia lucrarii vor fi însoțite de certificate de calitate si specificatii tehnice în conformitate cu normele nationale si europene în vigoare, corespunzator cerintelor specificate în proiect.

Certificatele de calitate vor fi prezentate la receptie în uzina a produselor laminate, respectiv la receptia pe santier, dupa care vor fi pastrate la executant si beneficiar timp de 10 ani.

Furnizorul lucrarilor este obligata sa verifice prin sondaj calitatea otelului livrat la fiecare 200- 500 tone livrate. Defectele de suprafata si interioare ale laminatelor trebuie sa corespunda anexei L.2 EN 1090-2.

Prevederi generale

Executia si montajul structurii se realizeaza cu respectarea conditiilor de calitate si a tolerantelor precizate în normele în vigoare (SR EN 1090-1,SR EN 1090-2, C150-99, P100-1/2006, C56-85, P118-99, EN 1090-2).

Se vor respecta toate tolerantele dimensionale, de forma si pozitie prevazute pentru montaj in EN 1090-2.

Pentru eliminarea oricaror abateri se va executa premontajul uzinal.

Montajul structurii se realizeaza prin suruburi M16,M20 gr 10.9, M16 gr 8.8, ancore M24 S235 si sudura de montaj de nivel C si B de acceptare a defectelor conform normativului C150-99.

În zonele afectate de sudura de montaj, se reface protectia anticorrosiva.

La manipularea, transportul si depozitarea elementelor executate se vor lua toate masurile pentru evitarea deformatiilor locale sau de ansamblu ale acestora si pentru evitarea avarierii protectiei lor anticorrosive. Eventualele zgârieturi in urma transportului si montajului se corecteaza cu vopsea de retus

Protectia la foc a structurii metalice va fi realizata în conformitate cu prescriptiile în vigoare si în concordanta cu cerintele impuse de catre arhitect si beneficiar cu privire la finisajele cladirii.

Eventualele zgârieturi in urma transportului si montajului se corecteaza cu vopsea de retus.

Tolerante de montaj

Tolerantele la executia asamblarii elementelor de constructii la montaj sunt cele din , EN 1090-2 si prezentul Caiet de Sarcini.

Pentru asigurarea în tolerantele admise, se va asigura un control optic cu aparatura adecvata la montajul stâlpilor. Se atrage în mod deosebit atentia asupra axarii corecte a stâlpilor si în mod special asupra verticalitatii.

Verificarea tolerantelor de montaj se va efectua dupa montarea fiecarui tronson de stâlpi si riglelor aferente.

Se va alcatui un proces-verbal de receptie a masuratorilor în baza carora se vor verifica tolerantele de montaj. Montajul tronsonului urmator nu va putea începe decât dupa receptia tronsonului curent.

Îmbinarile sudate

Sudurile de santier se vor executa numai cu sudori autorizati, cu scule, dispozitive si utilaje corespunzatoare, luându-se toate masurile necesare pentru asigurarea calitatii îmbinarilor sudate.

Nivelul de acceptare al defectelor îmbinarilor sudate este C în conformitate cu normativul C150-99, cu exceptia sudurilor marcate cu nivelul de acceptare B.

Îmbinarile cu suruburi

Îmbinarile cu suruburi folosite la montajul structurii metalice sunt de doua tipuri, indicate pe plansele cu detaliile de îmbinare:

Îmbinari nepretensionate. Suprafata pieselor în contact nu necesita pregatiri speciale,având aceiasi protectie anticorrosiva ca si elementul care se îmbina. Organele de asamblare pentru aceste îmbinari trebuie sa fie conform SR EN 15048-1: 2007.

Alternativ, acestea pot fi aprovizionate conform SR EN 14399-3: 2005 (suruburi si piulite) si SR EN 14399-6: 2005/AC: 2006 (saibe).

Controlul executiei

Firma care executa lucrarea va asigura prin organe competente, controlul tehnic neîntrerupt al operatiunilor de asamblare si montaj si receptia asamblarii fiecarui subansamblu sau element, atât la sol cât si la montaj.

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

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

6. DESCRIEREA AMPLASAMENTULUI

6.1 Date privind seismicitatea

Conform "Normativului pentru proiectarea antiseismica a constructiilor" P100-1/2013, comuna Malureni, se gaseste amplasat in zona seismica in care $a_g=0,25g$ si perioada de colt este $T_c = 0.7$ secunde.

Fîind o constructie cu destinatie curenta, s-a incadrat (si cu acordul beneficiarului) in clasa de importanta IV, ($\gamma = 1.00$), fara limitare a avariilor .

6.2 Date privind zona climatica

Din punct de vedere al incarcarilor din zapada, conform CR 1-1 2012- Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor, amplasamentul se afla in zona cu $s_{0,k} = 200kgf/mp$ (IMR=50ani).

Din punct de vedere al incarcarilor din vant, conform «Cod de proiectare. Bazele proiectarii si actiuni asupra constructiilor. Actiunea vantului», indicativ CR 1-1-4/2012, presiunea de referinta a vantului este $q_{ref} = 0.50$ kPa.

6.3 Date privind terenul de fundare:

Dupa executarea sapaturii, se va chema inginerul geotehnician pentru a verifica si confirma caracteristicile terenului de fundare considerate în prezentul plan.

În vederea asigurării stabilității viitoarei construcții, se va alege combinația cea mai potrivită de mijloace determinate de influența reciprocă a complexului de factori geologici și tehnici. În acest sens se va avea în vedere ca prevederile din reglementările tehnice specifice să fie adaptate la comportamentul rocilor. Adâncimea de fundare se va alege în funcție de soluția tehnică propusă de proiectant având în vedere natura terenului corelată cu morfologia acestuia, iar în calculul terenului de fundare se va ține cont de valorile caracteristicilor geotehnice ale straturilor ce alcătuiesc zona activă.

Dupa decopertarea stratului vegetal si nivelarea platformei de lucru , se traseaza axele cladirii si cotele de nivel, axe si cote ce se materializeaza pe balize bine fixate in teren, care raman ca puncte de reper si control al axelor si cotelor pana se executa structura .

Sapaturile vor fi sprijinite corespunzator sa nu creeze dezechilibre in comportarea terenului cu consecinte aspura stabilitatii generale a constructiei sau surpari de maluri. La semnalarea prezentei apei in sapaturi, se va evacua (drenaj, epuismenete) in afara perimetrului constructibil.

7. BAZE DE PROIECTARE

Structura de rezistenta a urmarit sa satisfaca cerintele din proiectul de arhitectura, respectand conditiile de rezistenta, stabilitate, ductilitate si deformabilitate impuse de normativele in vigoare.

Proiectarea s-a facut conform urmatoarelor standarde si normative:

- privind evaluarea incarcarilor:

SR EN 1990:2004 -Bazele proiectarii structurilor.

CR0-2012-Cod de proiectare. Bazele proiectarii structurilor in constructii.

SR EN 1991-1-1:2004-Actiuni asupra structurilor. Actiuni generale.

Greutati specifice, greutati proprii, incarcari utile pentru cladiri.

SR EN 1991-1-3:2005-Actiuni asupra structurilor.Incarcari date de zapada.

CR 1-1-3-2012-Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor

SR EN 1991-1-4:2006-Actiuni asupra structurilor. Actiuni ale vantului.

CR 1-1-4-2012-Cod de proiectare. Bazele proiectarii si actiunii asupra constructiilor. Actiunea vantului.

SR EN 1991-1-5:2004- Actiuni asupra structurilor. Actiuni termice.

- privind evaluarea solicitarilor din seism:

“ Cod de proiectare seismica – Partea I – Prevederi de proiectare pentru cladiri “, indicativ P100-1/2013 .

- privind dimensionarea constructiilor din beton si beton armat:

SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008- Constructii civile si industriale. Calculul si alcătuirea elementelor structurale din beton, beton armat si beton precomprimat

CR 6 - 2013- Cod de proiectare pentru structuri din zidarie.

SR EN 1992-1-1-2004 - Reguli generale si reguli pentru clădiri;

SR EN 1992-1-1-2004_AC-2008 - Reguli generale si reguli pentru clădiri;

SR EN 1992-1-1-2004_NB-2008 - Reguli generale si reguli pentru clădiri. Anexa națională.

NE 012/1-2007. Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton armat si beton precomprimat - Partea 1 - Producerea betonului.

- privind lucrarile de fundatii si terenul de fundatie:

C169-88. Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale;

Normativul NP112-14-privind proiectarea lucrarilor de fundatii directe;

STAS 3300/1,2- 85-Terenul de fundare. Principii generale de calcul; calculul terenului in cazul fundarii directe.

- privind lucrarile de otel:

EN 1090-1:2008 Execution of steel structures and aluminium structures - Part 1: Requirements for conformity assessment of structural Components

SR EN 1993-1-3:2006 Proiectarea structurilor din otel.Proiectarea imbinarilor.

SR EN 1993-1-10:2006 Proiectarea structurilor din otel.Alegerea claselor de calitate a otelurilor.

EN 1090-2:2008 Execution of steel structures and aluminium structures - Part 2: Technical requirements for steel structures.

SR EN 25817/93 Îmbinări sudate cu arc electric din otel. Ghid pentru nivelurile de acceptare a defectelor.

SR EN 1993-1-1 Proiectarea structurilor din otel. Reguli generale pentru cladiri.

SR EN 10025-1/2005 Produse laminate la cald din oteluri de constructie nealiata. Conditii tehnice de livrare

C 150 – 99 Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din otel ale construcțiilor civile, industriale si agricole.

SR EN 729-1,2,3,4-1996 Conditii de calitate pentru sudarea prin topire a materialelor metalice.

SR EN 29692-1994 Sudarea cu arc electric cu electrodul învelit. Sudare cu arc electric în mediu protector si sudare cu gaze prin topire.

SR EN 10020-94 Definirea si clasificarea marilor de otel.

SR EN 10002-1 Materiale metalice. Încercarea la tractiune. Partea 1: Metoda de încercare la temperatura ambianta.

SR EN 10021 Oteluri si produse siderurgice. Conditii tehnice generale de livrare.

SR EN 10027-1 Sisteme de simbolizare pentru oteluri. Partea 1: Simbolizarea alfanumerica; simboluri principale.

SR EN 10027-2 Sisteme de simbolizare pentru oteluri. Partea 2: Simbolizarea numerica.

SR EN 10045-1 Materiale metalice. Încercarea la încovoiere prin soc pe epruvete Charpy. Partea 1: Metoda de încercare.

SR EN 10164 Oteluri de constructii cu caracteristici îmbunatatite de deformare pe directie perpendiculara pe suprafata produsului.

GP 111-04 Ghid de proiectare privind protectia împotriva coroziunii a constructiilor din otel

SR ISO 9223:1996 Coroziunea metalelor si aliajelor. Corozivitatea atmosferelor. Clasificare

SR EN ISO 12944-2:2002

Vopsele si lacuri. Protectia prin sisteme de vopsire a structurilor de otel împotriva coroziunii.

GE 053-04 Ghid de executie privind protectia împotriva coroziunii constructiilor din otel.

GE 054-06 Ghid privind urmarirea în exploatare a protectiilor anticorozive la

constructii din otel. Masuri de interventie

CP 012/1-2007 Cod de practica pentru producerea betonului

C28-83 Instructiuni tehnice pentru sudarea armaturilor din otel.

SR EN 1993-1-10 Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a otelului.

SR EN 10080:2005 Oteluri pentru armarea betonului. Oteluri sudabile pentru beton armat. Generalitati

SR EN ISO 13918: 2008 Sudare. Bolturi si inele ceramice pentru sudarea cu arc electric a bolturilor

SR EN ISO 14555: 2007 Sudare. Sudarea bolturilor pe materiale metalice

SR EN 15048-1: 2007 Asamblari cu suruburi nepretensionate pentru structuri metalice. Partea 1: Cerinte generale

SR EN 14399-3: 2005 Asamblari de înalta rezistenta cu suruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 3: Sistem HR. Ansambluri surub cu cap hexagonal si piulita

SR EN 14399-6: 2005/AC: 2006

Asamblari de înalta rezistenta cu suruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 6: Saibe plate tesite

C133-82 Instructiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de constructii metalice cu suruburi de înalta rezistenta pretensionate

- privind legislatia in vigoare:

Legea 10- Legea calitatii in constructii.

HG 766/97-privind incadrarea in categorii de importanta;

HG 26/1994-Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și post-utilizare a construcțiilor.

8. ASIGURAREA CALITATII- CONTROALE DE CALITATE, VERIFICARI

Controlul calitatii lucrarilor de constructii se face in conformitate cu prevederile din C56-85, caietul V (beton simplu, beton armat, beton precomprimat), "Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente".

9. MASURI DE PROTECTIA MUNCII

La elaborarea prezentului proiect s-au avut in vedere urmatoarele normative si prescriptii pentru protectia muncii:

Legea securitatii si sanatatii in munca nr. LEGEA nr. 51 din 19 martie 2012

La executia lucrarilor cat si in activitatea de exploatare si intretinere a instalatiilor proiectate se va urmări respectarea cu strictete a prevederilor actelor normative care vizeaza activitatea pe santier.

TEHNICA SECURITATII MUNCII

Personalul muncitor trebuie sa aiba cunostintele profesionale si cele de protectia muncii specifice lucrarilor ce se executa, precum si cunostinte privind acordarea primului

ajutor in caz de accident. Este necesar sa se faca instructajul tuturor oamenilor care iau parte la procesul de realizare a investitiei, precum si verificarile cunostintelor referitoare la N.T.S. Instructajul este obligatoriu pentru intreg personalul muncitor din santier, precum si pentru cel din alte unitati care vin pe santier in interes de serviciu sau interes personal.

Pentru evitarea accidentelor sau a imbolnavirilor, personalul va purta echipament de protectie corespunzator in timpul lucrului sau de circulatie prin santier.

Aparatele de sudura (grupuri de sudura) precum si generatoarele de acetilena vor trebui controlate inainte de inceperea executiei si in timpul ei de serviciul "Mecanic Sef" al intreprinderii sau al santierului respectiv.

Mecanismele de ridicat vor fi deservite numai de personalul calificat.

Nu se vor deplasa sarcini suspendate pe deasupra muncitorilor.

In timpul transportului pe verticala, elementele de constructie vor fi asigurate contra deplasarilor longitudinale sau transversale.

Operatiile de incarcare si descarcare manuala se vor face prin rostogolire pe plan inclinat cu ajutorul unor dispozitive corespunzatoare sarcinilor respective si controlate inainte de inceperea lucrarilor.

In cazul folosirii utilajelor de ridicat se va respecta sarcina admisa a acestora.

Efectuarea operatiilor de incarcare - descarcare se va face sub conducerea sefului de echipa care raspunde de asezarea macaralelor in raport cu greutatea materialelor de constructii si cu capacitatea acestora, precum si de intreaga manevra de coborare.

Se vor monta placute avertizoare pentru locurile periculoase.

Se interzice prezenta personalului muncitor in santuri, puturi sau goluri cand se coboara sau se ridica, in acestea sau prin acestea, tevi, accesoriile lor sau alte materiale. In timpul montajului se vor evita manevrele langa stalpii electrici aerieni pentru a nu se produce avariarea acestora.

Aceleasi norme vor fi respectate de beneficiar si executant.

La intocmirea prezentului proiect nu s-au prevazut tehnologii noi de executie.

10. MASURI DE PREVENIRE SI STINGERE A INCENDIILOR

Normativele avute in vedere la intocmirea prezentei documentatii sunt:

- **Legea 307/2006** cu modificarile si completarile aduse de: RECTIFICAREA nr. 307 din 12 iulie 2006; ORDONANȚA DE URGENȚĂ nr. 70 din 14 iunie 2009, privind apararea impotriva incendiilor.
- Normativ privind securitatea la incendiu indicativ **P 118/1-99**
- ORDIN nr. 3 din 6 ianuarie 2011 pentru aprobarea normelor metodologice de avizare si autorizare privind securitatea la incendiu si protectia civila.
- Normativ de prevenire si stingerea a incendiilor pe durata executiei lucrarilor de constructii si instalatii – indicativ **C300 -1994**, aprobat cu ordinul **MLPAT nr. 20/N/1994**.



PROIECTARE & CONSULTANTA

☒ Curtea de Arges, str. Cuza Voda ,nr.131, et.1, birou nr.1 si nr. 3, jud Arges.

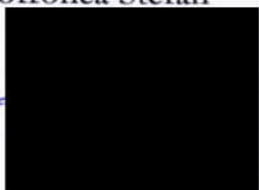
C.U.I. RO19583487; RC: J03/2158/2006

☎ Tel. 0744605403 ; ✉ Email: gemaproiectexpert@yahoo.com

📖 BRD Curtea de Arges: RO68BRDE030SV46112300300

La executia proiectului, executantul si beneficiarul au obligatia sa respecte cu strictete, pe toata durata desfasurarii lucrarilor toate prevederile cuprinse in normele de prevenire si stingere a incendiilor sus mentionate care vizeaza activitatea [REDACTED]

Intocmit,
Ing. Sofronca Stefan





PROIECTARE & CONSULTANTA

✉ Curtea de Arges, str. Cuza Voda ,nr.131, et.1, birou nr.1 si nr. 3, jud Arges.
C.U.I. RO19583487; RC: J03/2158/2006
☎ Tel. 0744605403 ; 📧 Email: gemaproiectexpert@yahoo.com
📖 BRD Curtea de Arges: RO68BRDE030SV46112300300

VIZAT
INSPECTORATUL DE STAT IN

Programul de control al Calității
pe faze determinante conform legislației în vigoare privind Calitatea în Construcții
În conformitate cu legea 10/1995 privind Calitatea în Construcții și Legea 50/1991
republicată și completată, privind autorizarea lucrărilor de construire

Proiect Nr. 76/2024

Titlu: CONSTRUIRE ANEXA GOSPODARIE APA PENTRU STATIE DE TRATARE A
APEI FIER SI MANGAN, SATUL MALURENI

Beneficiar: COMUNA MALURENI

Amplasament: COMUNA MALURENI, SAT MALURENI, JUDEȚUL ARGES

Structură de rezistență Anexa

Nr. crt.	Faza supusa controlului	Metoda de control	Participa	Documente ce stau la baza verificărilor
1.	Înainte de turnarea betonului în fundații izolate	Vizual	B. E. P.	P.V. lucrări ascunse
2.	După montare armătură în fundații, înainte de turnarea betonului în fundații (century fundare)	Vizual	B. E. P.	P.V. calitate armatura P.V. lucrări ascunse
3.	După montare confecție metalică	Vizual	B. E. P.	P.V. calitate confecții metalice

Legenda:

B- beneficiar sau reprezentantul acestuia

E- executant

P- proiectant



PROIECTARE & CONSULTANTA

✉ Curtea de Arges, str. Cuza Voda ,nr.131, et.1, birou nr.1 si nr. 3, jud Arges.

C.U.I. RO19583487; RC: J03/2158/2006

☎ Tel. 0744605403 ; 📧 Email: gemaproiectexpert@yahoo.com

📖 BRD Curtea de Arges: RO68BRDE030SV46112300300

G-elaborator Studiu Geotehnic

I - Inspector I.J.C.

P.V. - proces verbal

Note:

Prezentele faze de control prevăzute mai sus nu sunt limitative. Beneficiarul și inspectorul din cadrul Inspectoratului de Stat în Construcții mai pot adăuga și alte faze pe care le consideră importante pentru realizarea cerințelor de calitate.

Executantul va convoca toți participanții la verificarea lucrărilor cu cel puțin 3 zile lucrătoare înainte de termenul propus.

Beneficiar

Executant

Proiectant

Ing. Sofronea Stefan



CAIET DE SARCINI STRUCTURĂ DE REZISTENȚĂ

Cuprins

1. Obiect
2. Definiere de termeni
3. Descrierea construcțiilor
4. Reglementări, coduri, standarde și normative
 - 4.1. Beton și beton armat
 - 4.2. Reglementări privind proiectarea și executarea lucrărilor de terasamente și fundații
 - 4.3. Reglementari privind tehnologia lucrărilor
 - 4.4. Reglementari privind protecția la foc
 - 4.5. Reglementări referitoare la sistemul calității în construcții
 - 4.6. Reglementări privind protecția muncii în construcții
 - 4.7. Reglementări referitoare la cerințe de mediu
 - 4.8. Reglementări referitoare la urmărirea comportării în exploatare
5. Cerințe și criterii de performanță privind executarea lucrărilor din beton armat
 - 5.1. Cerințe și criterii de performanță privind betonul
 - 5.1.1. Cerințe și criterii de performanță pentru proiect
 - 5.1.2. Cerințe și criterii privind trasarea
 - 5.1.3. Cerințe și criterii de performanță privind realizarea cofrajelor și susținerilor
 - 5.1.4. Cerințe și criterii de performanță privind fasonarea și montarea armăturilor
 - 5.1.5. Cerințe și criterii de performanță privind piesele înglobate în beton
 - 5.1.6. Cerințe și criterii de performanță privind punerea în opera a betonului
 - 5.1.7. Cerințe și criterii de performanță privind transportul betonului
 - 5.1.8. Cerințe și criterii de performanță privind turnarea betonului
 - 5.1.9. Cerințe și criterii de performanță privind tratarea betonului după turnare
 - 5.1.10. Cerințe și criterii de performanță privind decofrarea elementelor
 - 5.1.11. Precizări privind trasarea de detaliu
 - 5.1.12. Precizări privind cofrajele și susținerile
 - 5.2. Prevederi privind armăturile
 - 5.2.1. Condiții pentru utilizarea produselor din oțel pentru armături

- 5.2.2. Fasonarea
- 5.2.3. Depozitarea
- 5.2.4. Montarea
- 5.3. Prevederi privind punerea în opera a betonului
 - 5.3.1. Transportul betonului
 - 5.3.2. Turnarea și compactarea betonului
 - 5.3.3. Tratarea betonului după turnare
 - 5.3.4. Rosturi de lucru
- 5.4. Precizări privind decofrarea
- 6. Condiții referitoare la terasamente
- 7. Precizări generale privind construcțiile din oțel
 - 7.1. Generalități
 - 7.2. Inspecția
 - 7.3. Documentația
 - 7.4. Materiale
 - 7.5. Uzinarea confecțiilor metalice
 - 7.6. Tratarea suprafețelor
 - 7.7. Documentația tehnică ce trebuie întocmită de societatea care execută montajul confecțiilor metalice structurale la șantier
 - 7.8. Toleranțe geometrice
 - 7.9. Programul de lucru pe timp friguros
 - 7.10. Condiții de exploatare
- 8. Prevederi referitoare la controlul calității lucrărilor
- 9. Precizări legate de securitatea și sănătatea în munca
 - 9.1. Legislația în domeniul SSM
 - 9.2. Evaluarea riscurilor
 - 9.3. Măsuri specifice de siguranță și securitatea muncii
- 10. Monitorizarea (Urmărirea comportării în exploatare)
 - 10.1. Cerințe de bază. Responsabilități
 - 10.2. Urmărirea curentă a construcției.
 - 10.3. Inspecția extinsă a construcției
 - 10.4. Repere de referință (borne)
 - 10.5. Mărci de tasare

10.6. Efectuarea urmăririi în timp

- 10.6.1. Măsurători pe perioada de execuție a construcției noi
- 10.6.2. Inspectarea elementelor structurale
- 10.6.3. Inspectarea elementelor nestructurale
- 10.6.4. Când trebuie un seism considerat ca fiind important?
- 10.6.5. Concluzii

1. Obiect

Prezentele prevederi din CAIETUL DE SARCINI PENTRU CONSTRUCȚII se referă la condițiile de calitate pe care trebuie să le îndeplinească materialele de construcții , care intră în compunerea elementelor structurii de rezistență a clădirilor ce constituie investiția "ANEXA GOSPODAREASCA PENTRU STATIE TRATARE A APEI " precum și tehnologia de punere în operă cu respectarea standardelor, normativelor și codurilor de proiectare și execuție în domeniul construcțiilor, în scopul obținerii exigențelor de calitate privind rezistența, durabilitatea și stabilitatea la solicitări statice și dinamice, inclusiv seismice.

2. Definire de termeni

Clădire = construcție care delimitează un anumit spațiu în scopul de a crea condițiile de mediu necesare desfășurării normale a activităților sociale și/sau economice.

Sistemul calității în construcții = ansamblul de structuri organizatorice, regulamente, responsabilități, proceduri și mijloace care concură la realizarea calității construcției, în toate etapele de concepere, realizare, exploatare și post utilizare a acesteia.

Proiectant = unitate (persoană fizică sau juridică) elaboratoare a proiectului; în cazul în care proiectul este elaborat de mai multe unități, prin proiectant se înțelege proiectantul general.

Executant = unitate (persoană fizică sau juridică) care realizează lucrările de construcții și instalații aferente; în cazul efectuării lucrărilor de mai multe unități, prin executant se înțelege antreprenorul general.

Fază determinantă = stadiu fizic la care o lucrare de construcție, odată atins, nu mai poate continua fără acceptul scris al beneficiarului (prin reprezentantul sau legal dirigit de șantier), proiectant, executant (RTCT, RTE) precum și reprezentantul Inspectoratului de Stat în Construcții.

Urmărirea comportării în exploatare = componenta a sistemului calității în construcții care cuprinde ansamblul de activități privind examinarea directă sau investigarea cu mijloace de observare și măsurare specifice în scopul menținerii aptitudinilor construcției, este o activitate care se desfășoară pe toata durata de existența a clădirii.

Urmărirea curentă = activitate sistematică de culegere de date privind starea tehnică a construcției, corelată cu activitatea de întreținere și reparații și are ca obiectiv menținerea construcției în parametrii proiectați.

Urmărirea specială = activitate cuprinzând investigațiile specifice suplimentare față de urmărirea curentă, asupra unor parametri ce caracterizează aptitudinea de utilizare, este o activitate ce se efectuează de către o societate specializată.

Lucrări de intervenții în timp asupra construcției = sunt lucrări de reconstruire, consolidare, transformare, extindere, supraetajare, desființare parțială. Sunt lucrări care se pot executa în baza avizului proiectantului inițial a unui proiect verificat, sau în baza unei expertize tehnice întocmite de un expert tehnic atestat, a unui proiect verificat și obținerea autorizației de construire.

Lucrări de întreținere = sunt lucrări de refacere periodică a unor elemente de suprafață cu durată scurtă de existență (finisaje, protecții superficiale, straturi de uzură), fără a efectua nicio modificare, sunt lucrări care nu necesită proiect și/sau autorizare.

Lucrări de reparații = sunt lucrări de înlocuire sau de refacere a unor elemente nestructurale, a unor părți de instalații ieșite din uz, urmare a exploatării normale sau agresiunii agenților de mediu.

Recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente = componenta a sistemului calității în construcții, materializată prin actul prin care investitorul prin reprezentantul său legal certifică (atestă) realizarea lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, în conformitate cu prevederile contractuale, documentația tehnică de execuție, caietele de sarcini, precum și cu cerințele documentelor oficiale (acorduri, avize și autorizare de construire) și declara ca accepta să preia lucrările executate și să le dea în folosință.

Recepția la terminarea lucrărilor de construcții și instalații aferente = recepția efectuată la terminarea completă a lucrărilor la un obiect de investiție sau a unei părți de construcție, independentă, care poate fi utilizată separat.

Recepția finală = recepția efectuată la expirarea perioadei de garanție.

Perioada de garanție = perioada de timp cuprinsă între data recepției la terminarea lucrărilor și data recepției finale, a cărei durată se stabilește contractual. În cadrul acestei durate antreprenorul are obligația înlăturării pe cheltuiala sa, a tuturor deficiențelor apărute datorită nerespectării clauzelor și specificațiilor contractuale și a prevederilor din reglementările tehnice aplicabile.

Cartea tehnică a construcției = ansamblul documentelor tehnice referitoare la proiectarea, executarea, recepția, exploatarea și urmărirea comportării în exploatare a construcției, cuprinzând toate documentele și evidențele necesare pentru identificarea și determinarea stării tehnice (fizice) a construcției și evoluția în timp a acesteia.

3. Descrierea construcțiilor

În cadrul investiției se propun a se realiza următoarele obiecte ce constituie lucrări civile:

- Anexa gospodărie pentru tratare apă

Anexa gospodărie apă – clădire parter realizată pe structura metalică contravântuită ai infrastructura din beton armat alcătuită din grinzi de echilibrare din beton armat și fundații izolate din beton simplu. Închiderile perimetrale și de compartimentare, precum și învelitoarea se vor realiza cu pereți din panouri termoizolate

4. Reglementări, coduri, standarde și normative

La executarea lucrărilor la structura de rezistență la clădirile ce compun investiția, se vor respecta prevederile din următoarele reglementări generale:

- P100-1/2013 Cod de proiectare seismică pentru clădiri - Partea a 1 : Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- STAS 9824/1-1987 Trasarea pe teren a construcțiilor;

- P 130/1999 Normativ pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor;
- SR EN 1990:2004/A1:2006 Bazele proiectării structurilor;
- SR EN 1990:2004/NA:2006 Bazele proiectării structurilor. Anexa națională;
- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 Acțiuni asupra construcțiilor. Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări din exploatare pentru construcții. Anexa națională;
- CR 0-2012 Bazele proiectării structurilor în construcții-Clasificarea și gruparea acțiunilor;
- SR EN 1991-1-3:2005/NA:2006 Acțiuni asupra structurilor. Încărcări date de zăpadă. Anexa națională, interpretat împreună cu CR 1-1-3-2012 - Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor;
- SR EN 1991-1-4:2006/NB:2007 Acțiuni asupra structurilor. Acțiuni ale vântului. Anexa națională, interpretat împreună cu CR 1-1-4-2012 Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor.
- NP 028 – 1978 Norme tehnice provizorii privind stabilirea distanțelor între rosturile de dilatare la proiectarea construcțiilor.

4.1. Beton și beton armat

- SR 13510:2006 Anexa Națională de aplicare a SR EN 206-1 Beton, Specificație performanță, producție și conformitate;
- NE 012 /1- 2007 Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor de beton și beton armat și precomprimat - partea 1: Producerea betonului
- NE 012 /2 - 2010 Cod de practica pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat;
- SR EN 1992-1-1:2004 Proiectarea structurilor de beton și beton armat. Reguli generale și reguli pentru clădiri.
- SR EN 1992-1-1:2004/AC:2008 Proiectarea structurilor de beton și beton armat. Reguli generale și reguli pentru clădiri.
- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 Proiectarea structurilor de beton și beton armat. Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională;
- C 26/1985 Normativ pentru încercarea betonului prin metode nedistructive C 149/1987 Instrucțiuni tehnice privind procedee de remediere a defectelor pentru elemente de beton și beton armat.

4.2. Reglementări privind proiectarea și executarea lucrărilor de terasamente și fundații

- NP 112-2014 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
- C169/1988 Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale;
- NP 120-2014 Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a excavațiilor adânci în zone urbane;

4.3. Reglementari privind tehnologia lucrărilor

- STAS 9824/1-1987 Trasarea pe teren a construcțiilor;
- C16/1984 Normativ pentru execuția lucrărilor de construcții pe timp friguros;
- GT 014-1997 Ghid pentru proiectarea și utilizarea cofrajelor în construcții;

4.4.Reglementari privind protecția la foc

- P 118 / 1999 Normativ de protecție la foc;
- Legea nr. 307/12.07.2006 - Apărarea împotriva incendiilor;
- C 300/1994 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;

4.5.Reglementări referitoare la sistemul calității în construcții

- C 56-1985 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții SR ISO 9001/1997 Model pentru Asigurarea Calității în proiectare, dezvoltare, producție, montaj și service;
- SR ISO 9002/1995 Model pentru Asigurarea Calității în producție, montaj și service SR ISO 9003/1995 Model pentru Asigurarea Calității în inspecții și încercări finale STAS 6605/1978 Încercarea la tracțiune a oțelului beton;
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții actualizată la 6 iulie 2015 cu Legea 177 /2015;
- HG. nr. 766/1997 Reglementări privitoare la asigurarea calității construcțiilor și urmărirea comportării în exploatare a acestora împreună cu completările și modificările din HG. nr. 675/2002;
- HG nr. 261/1994 Regulament privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții republicată în 2004, împreună cu Legea nr. 261/2009 de aprobare a OUG nr. 214/2008 pentru Modificarea și completarea Legii nr. 50/1991 împreună cu Od. MDRL nr. 119/26.02.2009 privind modificarea și completarea Normelor Metodologice de aplicare;
- OG. nr. 63/2001 Înființarea Inspectoratului de Stat în Construcții (ISC) aprobată prin Legea nr. 707/2001;
- HG. nr. 272/1994 Regulament privind controlul de stat al calității în construcții;
- HG. nr. 808/2010 Regulament de organizare și funcționare al Inspectoratului de Stat în Construcții, modificarea HG nr. 1378/2009;
- HG. nr. 925/1995 Regulament de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor;
- HG. nr. 273/1994 Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, cu modificările ulterioare;

4.6.Reglementări privind protecția muncii în construcții

- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006;
- HG nr 1425/2006 Norme metodologice de aplicarea a legii nr. 319/2006;
- HG nr. 300/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierelor temporare sau mobile;
- HG nr. 1048/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- HG nr. 1051/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători;
- HG nr. 1091/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HG nr. 971/2006 Cerințe minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;

- HG nr. 355/2007 Supravegherea sănătății lucrătorilor, modificata prin HG nr. 37 / 2008 HG nr. 493/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea la riscurile generate de zgomot;
- HG nr. 1058/2006 Cerințe minime privind îmbunătățirea securității și protecția sănătății lucrătorilor care pot fi expuși unui potențial risc datorat atmosferelor explozive;
- Legea nr. 436/2001 pentru aprobarea OUG nr. 99 / 2000 privind măsurile ce pot fi aplicate în perioade cu temperaturi extreme pentru protecția persoanelor încadrate în muncă;
- HG nr. 601/2007 Modificarea și completarea unor acte normative din domeniul securității și sănătății în muncă;
- IM 007/1996 Norme specifice de protecție a muncii pentru lucrări de cofraje, schele, cintre și eșafodaje;
- IM 006/1996 Norme specifice de protecție a muncii pentru lucrări de zidărie și finisaje;

4.7.Reglementări referitoare la cerințe de mediu

- OUG nr. 195/2005 Cerințe privind protecția mediului înconjurător Legea nr. 426/2001 privind regimul deșeurilor OUG nr. 61/2006 modificarea Legii nr. 426/2001 Regimul deșeurilor Legea nr. 431/2003 privind gestionarea deșeurilor reciclabile;
- HG nr. 254/2000 Modificarea HG nr. 127/1994 privind stabilirea și sancționarea unor contravenții la normele pentru protecția mediului HG nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor Legea nr. 655/2001 privind protecția atmosferei;

4.8.Reglementări referitoare la urmărirea comportării în exploatare

- SR CEN/TS 15379:2008 Managementul clădirilor, terminologie, destinația serviciilor HG. nr. 766/1997 Reglementări privitoare la asigurarea calității construcțiilor și urmărirea comportării în exploatare a acestora, împreună cu completările și modificările din HG. nr. 675/2002;
- HG. nr. 273/1994 Norme privind întocmirea Cărții tehnice a construcției, întocmirea, păstrarea și completarea jurnalului de evenimente;
- HG. nr. 226/1994 Aprobarea clasificăției și duratelor normale de funcționare a mijloacelor fixe;
- C 117/1978 Normativ tehnic departamental privind lucrările de întreținere și reparații curente la clădiri și construcții speciale;

5. Cerințe și criterii de performanță privind executarea lucrărilor din beton armat

5.1.Cerințe și criterii de performanță privind betonul

5.1.1. Cerințe și criterii de performanță pentru proiect

Cerința existenței la șantier a proiectului în forma să legală, completă, însușit de executant.

Criterii de performanță pentru proiect:

- existența în clar a datelor de identificare ale unității de proiectare;
- existența în clar a numelor și semnăturilor proiectanților elaboratori;
- existența dovezii verificării proiectului la exigenta A Rezistența mecanică și stabilitate;

- existența documentelor privind modificările de pe parcurs (care nu necesită reautorizare), dispoziții de șantier semnate de proiectant și semnate și stampilate de verficatorul de proiecte atestat pentru exigența A.

5.1.2. Cerințe și criterii privind trasarea

Cerința privind trasarea de detaliu

Criterii de performanță:

- existența elementelor de materializare pe teren a punctelor și axelor de trasare;

Criterii de performanță privind trasarea de detaliu:

- existența documentelor de recepție a trasării;
- existența documentelor de predare - primire elemente de trasare (axe, puncte);

Cerința privind asigurarea conformității trasării

Criterii de performanță privind asigurarea conformității trasării:

- existența planului de trasare în cadrul proiectului;
- utilizarea metodelor și aparatelor adecvate obținerii preciziei necesare;
- materializarea pe teren a elementelor de trasare astfel încât să permită realizarea elementelor constructive;
- să se mențină în stare corespunzătoare pe durata necesara utilizării lor;
- utilizarea de personal calificat;

5.1.3. Cerințe și criterii de performanță privind realizarea cofrajelor și susținerilor

Cerința de conformitate cu cotele din proiect

Criterii de performanță:

- poziția, forma și dimensiunile în limitele abaterilor admisibile;

Cerința de rezistență stabilitate și indeformabilitate

Criterii de performanță:

- cunoașterea condițiilor de rezemare;
- alcătuirea cofrajelor pe baza unor calcule de rezistență;

Cerința de etanșeitate

Criterii de performanță:

- asigurarea etanșeității cofrajului și împiedicarea scurgerii laptelui de ciment;
- asigurarea menținerii etanșeității cofrajului pe durata punerii în opera a betonului și a vibrării;

Cerința de asigurare a condițiilor pentru menținerea integrității secțiunilor de beton

Criterii de performanță:

- asigurarea stării de curățenie a cofrajului;
- alcătuirea și îmbinarea corespunzătoare a elementelor cofrajelor și susținerilor;

Cerința asigurării condițiilor prealabile pentru executarea cofrajelor

Criterii de performanță:

- existența trasării de detaliu;

- existenta la punctul de lucru a planurilor și detaliilor necesare a fi executate;
- asigurarea dotărilor tehnice, a facilităților (apa, energie electrica, pervibratoare, etc) și a personalului calificat;

Cerința privind recepția lucrărilor de cofraje și sprijiniri

Criterii de performanță:

- verificarea lucrărilor executate de către personalul tehnic abilitat;
- rezolvarea eventualelor neconformități;
- întocmirea documentelor de recepție a cofrajelor și sprijinirilor;

5.1.4. Cerințe și criterii de performanță privind fasonarea și montarea armăturilor

Cerința de fasonare a armăturilor în conformitate cu prevederile proiectului

Criterii de performanță:

- tipul și clasa produselor pentru armături
- asigurarea dimensiunilor în limitele toleranțelor admisibile (diametre, lungimi, înădări)

Cerința de montare a armăturilor în conformitate cu prevederile proiectului

Criterii de performanță:

- conformitatea cu proiectul a barelor independente și a carcaselor;
- respectarea poziției relative dintre bare și respectarea acoperirilor cu beton;
- respectarea pozițiilor de înădire, petrecere, respectarea lungimilor de suprapunere, de ancorare;

Cerința de asigurare a stabilității formei și poziției armăturilor pe parcursul executării lucrărilor următoare în succesiunea tehnologică

Criterii de performanță:

- tipul, dimensiunea și modul de fixare a distanțierilor pentru asigurarea acoperirii cu beton;
- tipul, dispunerea și fixarea pieselor ce asigură distanța între rândurile de armături;

Cerința de recepție a armăturilor montate

Criterii de performanță:

- verificarea armăturilor montate, inclusiv verificarea calității sudurilor;
- rezolvarea neconformităților;
- întocmirea documentelor de recepție a armăturilor;

5.1.5. Cerințe și criterii de performanță privind piesele înglobate în beton

Cerința de montare a pieselor în conformitate cu proiectul

Criterii de performanță:

- respectarea poziției în raport cu cotele din proiect, cu cofrajul și cu reperele de trasare;
- respectarea poziției relative;

Cerința de asigurare a menținerii condițiilor privind piesele înglobate

Criterii de performanță:

- asigurarea stabilității poziției;

- utilizarea unor distanțieri și a unor piese de legătura compatibile cu betonul;
- asigurarea etanșeității împotriva pătrunderii sau pierderii laptelui de ciment după caz;

Cerința de recepție a pieselor înglobate

Criterii de performanță:

- verificarea pieselor înglobate montate;
- rezolvarea neconformităților;
- întocmirea documentelor de recepție;

5.1.6. Cerințe și criterii de performanță privind punerea în opera a betonului

Cerința de conformitate a comenzii cu clasa prescrisă în cadrul proiectului

Criteriu de performanță:

- prevederea explicită în comanda a cerințelor tehnice privind calitatea betonului prescris în cadrul proiectului;

Cerința de compatibilitate a betonului comandat cu domeniul de utilizare preconizat

Criterii de performanță:

- existența în cadrul proiectului a datelor și condițiilor privind caracteristicile betonului, inclusiv clasa de expunere;
- prevederea în comandă în mod explicit a tipului cimentului, tipului și naturii agregatelor, alte condiții speciale după caz (impermeabilitatea, gelivitatea, rezistența la uzura, rezistență la atac chimic etc.);

Cerința de asigurare a compatibilității betonului comandat cu condițiile de punere în opera a acestuia

Criterii de performanță:

- cunoașterea zonelor în care urmează să se toarne beton (aglomerare de armături, înălțime de turnare, a modului de turnare (cu bena, cu descărcare directă, prin pompă);
- prevederea în comandă în mod explicit a consistenței betonului, a dimensiunii maxime a agregatelor, a intarsiaturilor sau acceleratorilor de priză, temperatura ambiantă (timp friguros sau călduros);

5.1.7. Cerințe și criterii de performanță privind transportul betonului

Cerința de asigurare a păstrării compoziției și caracteristicilor betonului proaspăt pe durata transportului

Criterii de performanță:

- împiedicarea pierderii laptelui de ciment;
- evitarea intrării în masa betonului a substanțelor sau materialelor străine;
- asigurarea condițiilor de staționare pentru descărcare sau așteptare, a mijloacelor de transport al betonului pe tot parcursul de la furnizor la șantier;

5.1.8. Cerințe și criterii de performanță privind turnarea betonului

Cerința de asigurarea conformității spațiului în care se toarnă betonul

Criterii de performanță:

- existenta documentelor de recepție a trasării de detaliu;
- verificarea cofrajului (stabilitate, curățenie și etanșeității);
- verificarea stării armăturilor și a pieselor înglobate;
- existenta documentelor privind calitatea și recepția betonului;
- asigurarea operațiunilor de supraveghere a betonarii și vibrării cu personal calificat;
- stabilirea rosturilor de turnare și a modalităților de tratare a acestora;

Cerința privind respectarea condițiilor specifice privind turnarea și compactarea betonului

Criterii de performanță:

- verificarea betonului proaspăt înainte de turnare;
- înălțimea de cădere și grosimea straturilor succesive de beton;
- modul de compactare;
- modul de tratare a rosturilor;
- asigurarea condițiilor de prelevare a epruvetelor pentru verificarea betonului întărit;
- asigurarea condițiilor necesare turnării (spații de circulație și acces, facilități (conduite în stare buna și etanșe, pervibratoare verificate, energie electrica), personal calificat;

5.1.9. Cerințe și criterii de performanță privind tratarea betonului după turnare

Cerința de cunoaștere a metodelor și condițiilor adecvate de tratare și protecție a betonului proaspăt turnat

Criterii de performanță:

- cunoașterea și aplicarea modalităților de tratare și protecție a betonului proaspăt;
- cunoașterea condițiilor de priza și de întărire corelat cu condițiile de mediu ambiant;

5.1.10. Cerințe și criterii de performanță privind decofrarea elementelor

Cerința de asigurare a corelării dintre operația de decofrare și evoluția rezistenței betonului

Criterii de performanță:

- cunoașterea vitezei de dezvoltare a rezistenței betonului;
- verificarea rezistenței betonului în vederea decofrării;
- asigurarea integrității elementului decofrat;
- cunoașterea și realizarea modului de sprijinire de siguranță ulterioara decofrării;

5.1.11. Precizări privind trasarea de detaliu

Trasarea de detaliu se realizează pe baza proiectelor, în raport cu punctele și reperele de nivel și cu axele. Materializarea acestor repere planimetrice și altimetrice, trebuie să fie astfel realizată încât să constituie puncte de referință pe întreaga durata de execuție.

Trasarea de detaliu se refera la :

- trasarea lucrărilor de terasamente;
- trasarea lucrărilor de fundații;
- trasarea cotelor de nivel;
- trasarea poziției cofrajelor în plan și pe verticală.

Precizia aparaturii de trasare va fi cu o clasa mai mare decât cea prevăzută pentru toleranțele de trasare.

Reperetele se vor plasa în afara zonelor ce urmează a fi afectate de lucrări.

Trasarea formeii în plan a volumului cofrat se face, pentru cofrajele ce se confecționează la fața locului, prin trasarea poziției feței interioare a cofrajului.

Tolerantele sunt explicitate în NE 012-2/2010 anexa C.

5.1.12. Precizări privind cofrajele și susținerile

În lucrare se vor folosi cofraje fixe, de inventar și unicat (din lemn) pentru elementele cu forme aparte.

Asigurarea conformității cu proiectul privește poziția, forma și dimensiunile volumului de cofrat, rezistența, stabilitatea, indeformabilitatea, etanșeitatea și integritatea secțiunii de beton.

Se vor aplica agenți de decofrare, pentru reducerea aderenței dintre beton și cofraj.

Agenții de decofrare trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să nu păteze betonul;
- să nu împiedice aderența ulterioară a materialelor aplicate pe suprafața respectivă de beton;
- să-și păstreze nemodificate proprietățile funcționale în condițiile climatice ale mediului înconjurător;
- să se aplice ușor și să se poată verifica aplicarea lor corectă.

Adecvarea materialului se referă la rigiditatea proprie, absența găurilor și/sau a fisurilor pentru asigurarea etanșeității și limitarea absorbției de apă.

Executantul va asigura calculul cofrajelor și sprijinirilor, în vederea folosirii adecvate a materialelor, grosimilor elemente și elementelor de solidarizare, în vederea asigurării rezistenței, stabilității, indeformabilității și etanșeității la turnarea și compactarea betonului. Se vor avea în vedere greutatea betonului proaspăt, presiunea laterală a betonului proaspăt, încărcările suplimentare aduse de lucrători, de echipamentele și mijloacele de punere în opera. Valorile acestor încărcări se găsesc în NE 012-2/2010 tab. 10, 11, 12.

Curățarea cofrajelor se va face imediat înainte de începerea operației de turnare.

Dacă există un interval de timp între cofrare și betonare, există posibilitatea deschiderii interspațiilor dintre elemente datorită uscării cherestelei. Înaintea turnării se va verifica acest aspect, întrucât etanșeitatea este o Cerință esențială. Dacă udarea cofrajului nu este suficientă pentru închiderea interspațiilor, atunci se vor introduce și piese de completare. Aceste piese trebuie să nu micșoreze secțiunea ce urmează a se realiza, să nu facă priza cu betonul, să nu îl păteze și/sau influențeze chimic sau mecanic.

O atenție deosebită se va acorda sprijinirilor. Pentru lucrările la construcții obișnuite, executantul va întocmi proiectul tehnologic de cofrare- sprijinire.

Manipularea, transportul și depozitarea cofrajelor se va face astfel încât să se evite deformarea și degradarea lor (umezire, murdărire, putrezire, ruginire etc.).

La montarea cofrajelor trebuie avute în vedere următoarele :

- trasarea și montarea cofrajelor vor asigura obținerea formeii și dimensiunile prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a se turna;
- pregătirea suprafețelor de beton existent la contact cu betonul de consolidare să fie finalizată înainte de montarea cofrajelor;
- modul de asamblare a cofraje se va face astfel încât să se permită decofrarea lateralelor, păstrarea fundului cofrajului grinzii și menținerea sprijinirilor de siguranță;
- asamblarea cofrajului să se facă în condiții de realizare a etanșeității;
- să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor care apar în procesul de execuție;

- sa asigure ordinea de montare și de demontare stabilită fără a degrada elementele de beton turnate sau a componentelor cofrajelor și a susținerilor de siguranță;
- existenta proceselor verbale de recepție calitativă;
- nu se va aplica agentul de decofrare care să cada peste armături;
- cofrajele care vor veni în contact cu betonul proaspăt se vor uda cu apa cu 2 ~ 3 ore înainte de turnare și din nou imediat înainte de turnare;
- înainte de începerea operației de încheiere a cofrajelor se vor verifica armăturile ca sortiment, poziție, distante, înădări, petreceri, acoperiri cu beton, cordoane de sudura, etrieri, agrafe, ancore, lungimea porțiunilor de bare care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elementele care se toarnă ulterior, numărul și calitatea legăturilor dintre bare conform cu detaliile din proiectul de execuție și din dispozițiile de șantier, eventualele piese înglobate în beton;
- montarea cofrajelor va cuprinde trasarea poziției cofrajelor, asamblarea și susținerea provizorie a panourilor, verificarea și corectarea poziției panourilor, încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor, verificarea și recepția cofrajului;

Abaterile admisibile de la planeitate se vor înscrie în clasa de toleranță TS_{III} (se va consulta NE 012-2/2010 anexa C).

Abaterile admisibile privind dimensiunile fundațiilor se vor înscrie între 0 și 50 mm.

Abaterile la fundul săpăturii va fi sub 24 mm.

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se face prin observare directă și prin măsurători simple.

Verificarea dimensiunilor se face prin măsurare directă în cel puțin 2 secțiuni pentru fiecare element.

Verificarea cofrajelor se face înainte de montarea armăturilor și încă o dată înainte de betonare. Aceasta a II-a verificare se face în conformitate cu NE 012-2/2010 pct. 7.4.1.2.

O atenție deosebită se va acorda verificării îmbinărilor, a elementelor de prindere și fixare, a contactului cu elementele de sprijinire.

În cazul aplicării de către executant a sistemului de management al calității executarea și verificarea lucrărilor de cofraje și susțineri trebuie efectuate conform procedurilor sistemului.

Condițiile care trebuie asigurate pentru buna desfășurare a operațiilor de cofrare-sprjinire sunt:

- asigurarea dotărilor tehnice specifice, necesare (scule, dispozitive, materiale);
- asigurarea facilităților necesare (energie electrică, utilaje pentru transport pe orizontală și pe verticală);
- asigurarea proiectului de cofraje și sprijiniri și punerea acestuia în aplicare;
- decofrări doar la atingerea a 70% din rezistența clasei prescrise cu menținerea popilor de siguranță pentru elemente cu deschideri sub 6.0m și de 85% din rezistența clasei prescrise pentru elemente cu deschideri de peste 6.0m;
- asigurarea personalului calificat pentru executarea montării cofrajelor și sprijinirilor, instruirea periodică a personalului lucrător angrenat în lucrare, în domeniul SSM.

5.2. Prevederi privind armăturile

Produsele din oțel pentru armături ce se înglobează în elementele de beton armat, vor fi în conformitate cu specificația tehnica ST 009.

Produsele din oțel pentru armături trebuie să fie identificabile în ceea ce privește tipul și clasa produsului, asigurându-se trasabilitatea lor de la producător pana la punerea în opera.

Fiecare legătura de bare sau colac, trebuie să poarte o eticheta durabilă, bine atașată care să conțină:

- denumirea și adresa producătorului;
- tipul (neted, profilat, amprentat) și clasa produsului (definita de raportul dintre rezistența la rupere și limita la curgere, alungirea la forța maximă și la rupere, sudabilitatea);
- numărul lotului/ colacului/ legăturii marcajul de conformitate stampila controlului de calitate.

Documentele care însoțesc livrarea trebuie să conțină cel puțin următoarele :

- denumirea și adresa producătorului;
- numărul certificatului de conformitate atașat;
- referințe despre caracteristicile produsului (numărul standardului de produs, tipul și clasa produsului, dimensiunea, limita de curgere, rezistența la rupere, alungirea la forța maximă și la rupere);
- datele de identificare a șarjei/lotului aprovizionat cu specificarea în clar a adresei de destinație a produsului.

Marcarea, livrarea, transportul, manipularea și depozitarea produselor pentru armături, trebuie să se facă astfel încât să nu se modifice caracteristicile acestora.

În situația în care executantul nu poate aproviziona din condiții obiective un sortiment de oțel prescris în cadrul proiectului, modificarea acestuia se va face numai cu știința și acceptul scris al proiectantului prin Dispoziție de șantier.

Trasabilitatea se refera la produsele utilizate efectiv în lucrare.

5.2.1. Condiții pentru utilizarea produselor din oțel pentru armături

- corespund prevederilor proiectului (tip, clasa, diametru);
- au atestata conformitatea;
- sunt efectuate prin grija executantului de către un laborator atestat, încercările de rezistență la rupere, limita de curgere, alungirea la rupere, precum și încercările de îndoire și îndoire-dezdoire la rece.

Încercările se vor efectua pe cate 3 epruvete din fiecare lot și diametru aprovizionat pentru lucrare. În cazul în care încercările sunt necorespunzătoare, executantul anunță furnizorul și înlocuiește lotul neconform.

5.2.2. Fasonarea

Înainte de fasonarea armăturii executantul va analiza posibilitatea realizării armăturilor conform proiect, sau pentru diferențe dintre situația proiectată și situația rezultată concret la șantier, va fi solicitat proiectantul de specialitate pentru adaptare prin Dispoziție de șantier.

Comanda de fasonare se va emite numai după confruntarea dintre cotele de fasonare din cadrul proiectului și rezultatele măsurătorilor directe la fața locului pe elementele adiacente turnate în etapa anterioară.

Fasonarea se va putea face de către executant în ateliere proprii sau direct la fața locului pe șantier, sau se poate comanda fasonarea (în condițiile expuse la aliniatul anterior) de către executant la o firmă specializată de prelucrare.

În cazul fasonării armăturilor de către o firmă prelucrătoare, se vor aplica următoarele condiții:

- executantul va transmite în cadrul comenzii toate datele necesare privind armătura din proiect și din verificările efectuate prin măsurare directă la fața locului;
- în conformitate cu NE 012/2-2010 pct. 8.1.7.c, încercările pentru armături vor fi efectuate de către cel care aprovizionează produsele, iar rapoartele de încercări cu rezultatele obținute, vor face parte din documentele care însoțesc armătura fasonată;
- prelucrătorul va atașa la armătura fasonată și declarația de conformitate care trebuie să se refere la certificatele de conformitate ale produselor (anexate în copie), și declarația că au fost respectate toate prevederile aplicabile;
- armătura fasonată va fi recepționată de executant pe baza documentelor și marcajelor trasabilității produselor.

Fasonarea nu se va executa la temperaturi mai mici de -10 grade C.

Fasonarea mecanică se face la viteza mică a mașinii de fasonat. O condiție importantă la fasonarea mecanică este că după fasonare barele trebuie să își păstreze intacte caracteristicile geometrice (diametre, pro filatura, amprente).

Îndoirea barelor la rece se face lent fără șocuri. Diametrul dornurilor pentru îndoire trebuie să fie de cel puțin 4 ori mai mare decât diametrul barei de îndoit dacă aceasta are $\phi < 16$ și de cel puțin 7 ori mai mare pentru bare cu $\phi > 18$ mm.

Toleranțele la fasonarea armăturilor sunt pentru dimensiuni TD_{VII} (lungimi de taiere, lungimi parțiale sau totale) pentru bare cu lungimi sub 1.0 m și TD_{IX} pentru bare cu lungimea peste 1.0 m. La unghiuri toleranța trebuie să fie TU_{II} (se va consulta NE 012/2-2010 anexa C).

5.2.3. Depozitarea

La depozitare trebuie evitate condițiile care favorizează corodarea, murdărirea cu pământ sau diverse substanțe (noroi, grăsimi, uleiuri, vopsele, var, ipsos etc).

La depozitare trebuie evitate condițiile care favorizează deteriorarea geometrică și/sau mecanică a armăturilor.

Armăturile vor fi depozitate în pachete separate, marcate pe sortimente.

5.2.4. Montarea

Montarea armăturilor se poate face în următoarele condiții :

- verificarea și recepționarea cofrajelor pentru care este fasonată armătura (forma, cote de nivel, dimensiuni, poziție, etanșeitate, rezistență, stabilitate, indeformabilitate, nealterarea secțiunii ce urmează a se realiza, starea de curățenie);
- asigurarea conformității cu proiectul și cu Dispozițiile de șantier;
- asigurarea bunelor condiții de desfășurare a activității de montare armături (asigurarea bunei circulații în condiții de siguranță, asigurarea spațiilor pe unde se va realiza compactarea betonului);

- asigurarea pozițiilor relative dintre bare și dintre bare și cofraj (legarea intersecțiilor cu sârmă neagră (exclus galvanizată), uzual 2 fire de sârmă de 1- 1.5mm.

Legarea intersecțiilor dintre bare se va face după cum urmează :

- la rețelele din plăci și pereți fiecare încrucișare de pe primele doua rânduri de pe tot conturul, la restul încrucișărilor se vor lega în șah din 2 în 2;
- la grinzi și stâlpi toate intersecțiile barelor cu colturile etrierilor și cu ciocurile agrafelor, iar la încrucișările cu porțiunile drepte ale etrierilor în șah din 2 în 2.

Distanțieri se montează la pereți și plăci (dacă pe planuri nu se specifică altfel) câte min. 2 buc/m2, iar la stâlpi și grinzi cate min. 1 buc/m pe fiecare latură.

Tolerantele la montarea armăturilor sunt :

- la montarea în fundații TD,IX , dar nu mai mult de 10mm;
- la placi și pereți TD,VIII , dar nu mai mult de 5mm;
- la stâlpi și grinzi TD,VIII , dar nu mai mult de 3mm.

Verificarea și recepția montării armăturilor se face la terminarea lucrărilor de montare, pentru o etapa de lucru, prin examinare directă și prin măsurători simple. Verificarea se va face în ceea ce privește:

- tipul, clasa, trasabilitatea produsului (confruntarea cu documentele);
- diametre, poziții, distante, acoperiri cu beton, încadrarea în tolerante (măsurare directă în cel puțin 2 secțiuni);
- poziția și aspectul înădărilor (observare și măsurare directă);
- modul de legare al încrucișărilor;
- starea armăturii (curățenia suprafeței de pământ, substanțe grase, starea de corodare cu rugina superficiala neaderenta care trebuie îndepărtata prin periere și rugina superficiala aderentă care nu se desprinde la lovire care se acceptă); în situația în care corodarea a condus la diminuarea secțiunii armăturii peste abaterea limita admisibila, se refuză recepția armăturii și se solicita proiectantului de specialitate corectarea neconformității prin Dispoziție de șantier;
- existența documentelor de recepție a lucrărilor de cofraje și sprijiniri, precum și existența documentelor însoțitoare ale armăturilor (calitate, conformitate, asigurarea trasabilității).

Recepția armăturilor montate reprezintă confirmarea conformității cu proiectul, cu Dispozițiile de șantier și cu prescripțiile tehnice în vigoare, aplicabile, pe baza verificărilor efectuate, prin încheierea Procesului verbal de recepție calitativă pe faze (pentru lucrări ce devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului (dirigintele de șantier) și a proiectantului, iar în cazul fazelor determinante și cu invitarea reprezentantului Inspectoratului de Stat în Construcții.

5.3. Prevederi privind punerea în opera a betonului

Punerea în opera a betonului va fi condusă tehnic la fiecare etapa de stadiu fizic de conducătorul punctului de lucru, care are următoarele obligații:

- aproba începerea betonarii pe baza verificării cofrajului, armăturilor montate, piese înglobate, rosturi de lucru, poziționării și fixării cutiilor pentru goluri acolo unde este cazul;
- sa verifice comanda pentru beton (vezi NE 012/2-2010 pct. 11.1.3);

- să verifice condițiile de transport și timpul de așteptare al betonului, asigurarea facilităților pentru turnare (scule, dispozitive, utilaje, personal calificat corespunzător și instruit inclusiv masuri SSM;
- sa supravegheze turnarea și compactarea, tratarea rosturilor de lucru;
- sa controleze modul de prelevare de probe pentru încercări și modul de păstrare a acestora;
- sa asigure înscrierea în condica de betoane a tuturor datelor legate de turnare (datele privind bonurile de livrare a betonului marfa sau documentele echivalente în cazul producerii betonului de către executant, locația, data, ora de începere și de terminare a betonarii, poziția elementului ce se toarnă, clasa prescrisă și comandată, cantitatea, temperatura ambiantă, temperatura betonului proaspăt, numărul de epruvete prelevate în conformitate cu NE 012/1-2007 anexa H, modul de marcare și identificare a epruvetelor, denumirea laboratorului atestat unde se vor păstra și încerca epruvetele de proba în conformitate cu condițiile prevăzute în SR EN 12392-2, măsurile adoptate pentru tratarea betonului proaspăt acolo unde a fost cazul, personalul care a supravegheat turnarea și compactarea betonului);
- să controleze rezultatele încercărilor pe cuburi/cilindri și să înscrie rezultatele de la 28 zile în condica de betoane; pentru neconformități care depășesc abaterile limita admisibile va fi înștiințat proiectantul de specialitate;
- sa procedeze la o noua verificare dacă ecartul de timp dintre montarea armăturilor și turnare este de peste 7 zile.

În condițiile în care temperatura mediului ambiant scade sub +5 grade C, în timpul perioadei de întărire, se vor aplica prevederile NE 012/1-2007 art. 5.2.8.

În condițiile în care temperatura mediului ambiant crește peste +30 grade C, în timpul turnării, sau în timpul perioadei de întărire este necesară stabilirea de către un laborator atestat a aditivilor, a modului de preparare și transport, precum și modul de tratare a betonului. Datele din Condica betoanelor trebuie să asigure trasabilitatea betonului de la prepararea sa la punerea în opera și la încercarea epruvetelor de proba.

La realizarea elementelor masive de beton se vor respecta prevederile normativelor și ghidurilor în vigoare.

5.3.1. Transportul betonului

Livrarea betonului proaspăt se va face în conformitate cu condițiile aplicabile din NE 012/1 - 2007. În plus producătorul va menționa pe bonul de livrare durata de timp maximă recomandată pentru care betonul nu își modifică performanțele.

Transportul se va face astfel încât să se prevină segregarea, pierderea componentelor și/sau contaminarea. În acest sens mijloacele de transport trebuie să fie etanșe.

5.3.2. Turnarea și compactarea betonului

Betonarea nu va începe decât după verificarea îndeplinirii următoarelor condiții :

- întocmirea și existența procedurii de punere în operă a betonului (planul de turnare);
- asigurarea livrării sau preparării la șantier în condiții corespunzătoare NE 012-1/2007;
- instruirea echipelor de lucru în ceea ce privește tehnologia, procedura, normele de SSM și PSI;
- recepționarea calitativă a săpăturilor, cofrajelor, armărilor (după caz).

Betonul trebuie astfel turnat încât să se asigure umplerea completă a volumului cofrat, să nu rezulte zone cu segregări, caverne, sau dezveliri de armături.

Pe durata turnării, compactării și atingerii prizei, se vor lua măsuri împotriva radiației solare, a vânturilor puternice, a înghețului, a apei, a ploilor și a zăpezii.

Înainte de turnare cu cca. 2-3 ore dar și imediat înaintea turnării se vor uda suprafețele de cofraj și de beton existent la contactul cu betonul de turnare.

Turnarea se va face de la înălțimi de 1.0-1.50m. Turnarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 1.50m se va face prin ferestre laterale lăsate în cofraje, sau prin intermediul unui furtun.

Betonul se răspândește în straturi uniforme de 25-50cm înălțime, apoi turnarea noului strat se va face înainte de începerea prizei stratului turnat anterior.

Nu este permisă ciocănirea barelor și nici așezarea pervibratorului peste acestea în timpul turnării.

Nu se accepta modificarea consistenței betonului la șantier, decât în condiția în care betonul adus la șantier nu se încadrează în limitele de consistență admise, îmbunătățirea consistenței făcându-se prin adăugarea unui super plastifiant cu consultarea furnizorului și înștiințarea proiectantului. Este interzisă adăugarea la șantier de apă și/sau ciment în masa betonului marfă achiziționat.

Durata de timp maximă pentru care nu sunt necesare măsuri speciale la reluarea betonării este de 2 ore în cazul cimenturilor cu adaosuri. Pentru durate de timp mai mari se vor lua măsurile prevăzute în NE 012/1-2010 pct. 11.5.

Compactarea betonului are rolul eliminării aerului inclus. Compactarea se va face cu pervibratoare submersate cu butelie de diametru mic având în vedere lățimea mică a elementelor ce se toarnă.

În timpul compactării este interzisă mișcarea, lovirea și/sau vibrarea armăturilor.

Nu se admit rosturi de lucru inclinate rezultate din curgerea liberă a betonului.

5.3.3. **Tratarea betonului după turnare**

Pentru protecția betonului se utilizează în mod uzual următoarele :

- păstrarea cofrajului la poziție;
- acoperirea betonului cu folii, prelate, impermeabile, fixate de marginile cofrajului pentru a preveni uscarea prematură;
- menținerea umidității la suprafața betonului proaspăt turnat.

Duratele de timp necesare tratării betonului proaspăt, în funcție de temperatura, de atingerea a 35%, 50% și 70% din rezistența sunt precizate în NE 012/2-2010 tab. 14, 15, 16 și fig. 3.

5.3.4. **Rosturi de lucru**

Rosturile de lucru sunt suprafețele pe care se întrerupe turnarea, în elementele pentru care în proiectare secțiunea de beton a fost considerată continuă.

Suprafața rostului de lucru la stâlpi și grinzi va fi perpendiculară pe axa acestora, iar la pereți și plăci perpendiculară pe suprafața acestora.

Tratarea rosturilor:

- după 5 ore de la turnarea anterioară și înainte de reluarea betonării, se curăță rostul de resturi (lemne, frunze etc) apoi se înlătură, prin cioplire manuală fără deteriorarea armăturilor din betonul turnat anterior, zona ce nu a fost compactată;
- apoi se va proceda la suflarea cu jet de aer și spălarea cu apă din abundență până la saturarea betonului.

Pentru pozițiile rosturilor de lucru se vor aplica prevederile din NE 012-2/2010 și se va consulta proiectantul de specialitate.

5.4. Precizări privind decofrarea

La decofrare se vor respecta următoarele reguli :

- se poate decofra numai dacă betonul a atins rezistența suficientă;
- părțile laterale ale cofrajelor se pot înlătura dacă betonul a atins o rezistență la compresiune de minim 2.5 N/mm²;
- fețele inferioare ale cofrajelor de la plăci și grinzi se pot înlătura (cu remontarea popilor de siguranță) când betonul a atins 70% din clasa prescrisă, pentru deschideri de max 6.0m și 85% din clasa prescrisă pentru deschideri de peste 6.0m;
- stabilirea rezistențelor la care a ajuns betonul la diferite zile de la turnare se face pe probe prelevate la turnare și care se păstrează în condiții similare cu betonul pus în opera. Recomandări orientative pentru durata de timp de la care se pot înlătura cofrajele sunt date în NE 012/2-2010 tab. 17, 18 și 19;
- decofrarea va fi asistată de conducătorul tehnic al punctului de lucru;
- dacă se constată la decofrare deficiente de turnare (goluri, segregări, caverne) care pot pune în pericol stabilitatea elementelor ce se decofrează, se sistează decofrarea până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare (după caz);
- susținerile se desfac simetric începând de la centru către reazeme;
- slăbirea pieselor de fixare, a penelor etc. se face treptat fără șocuri;

La 24 ore de la decofrarea oricărei părți de construcție se va proceda la inspectarea prin examinare vizuală amănunțită de către dirigintele de șantier și conducătorul tehnic al punctului de lucru. Inspecția se va finaliza printr-un proces verbal aspect betoane, unde se va consemna calitatea lucrărilor precum și modul de remediere a deficiențelor acolo unde a fost cazul. Se interzice executarea de remedieri înaintea acestei inspecții. Remedierea neconformităților se va face numai cu știință și acceptul scris al proiectantului.

6. Condiții referitoare la terasamente

Nivelul apei subterane nu pune probleme la execuția infrastructurilor.

Săpăturile se pot executa cu taluz vertical până la o adâncime de cel mult 1.50m.

Săpăturile se vor executa trunchi de piramidă cu taluzuri cu pante 1:1, iar acolo unde acest lucru nu se poate realiza, se vor executa taluzuri verticale sprijinite corespunzător. Acolo unde săpăturile vor rezulta cu adâncimi mai mari de 3.0m, lucrările de săpături și sprijiniri se vor executa în acord cu cerințele din NP 120:2014.

Umpluturile exterioare se vor executa din pământuri excavate, compactate mecanic în straturi cu grosimi de max. 25cm, cu asigurarea umidității necesară compactării fiecărui strat în parte. După compactare, greutatea volumică a pământului compactat trebuie să fie de min. 18.0kN/m³

Eventualele accidente de teren întâlnite la săpare pe traseul fundațiilor (zone de mal, depozite de gunoi, etc.) se vor curăța până la terenul sănătos și se vor plomba cu beton simplu de clasa C 4/5.

Eventualele trasee de conducte subterane întâlnite pe amplasament se vor devia, la a distanța de min. 5.0m de clădire, iar capetele dezafectate se vor bușona și îngloba în beton simplu de clasa C8/10.

7. Precizări generale privind construcțiile din oțel

7.1. Generalități

Prezentul capitol se aplică la execuție, uzinat și pe șantier la montaj, la controlul și recepția construcțiilor metalice ce fac parte din investiție. Execuția, recepția, depozitarea, atât în uzina cât și pe șantier, transportul, montajul, protecția anticorozivă a construcției cât și a părților de construcție metalică, vor respecta prevederile standardelor, normativelor și instrucțiunilor tehnice în vigoare precum și prevederile prezentului Caiet de Sarcini.

Respectarea prevederilor reglementarilor în vigoare, a detaliilor de execuție din cadrul proiectului și a conținutului din prezentul Caiet de Sarcini este obligatorie și constituie baza recepției unor părți din lucrare și/sau a ansamblului ei.

Executantul confecțiilor metalice și executantul montajului vor face instructajul necesar cu personalul de execuție propriu angrenat în lucrare, în uzina și respectiv pe șantier, referitor la proiect, normative, instrucțiuni tehnice și prezentul Caiet de Sarcini.

Pentru lucrările de construcții metalice se vor respecta:

STAS 767/0 - 88 Construcții din oțel. Condiții tehnice generale de calitate

SR EN 1090-2:2008 Executarea structurilor de oțel și structurilor de aluminiu. Partea 2:

Cerințe tehnice pentru structuri de oțel

SR EN 10025-1:2005 Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 1: Condiții tehnice generale de livrare

C 150-99: Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor

SR EN 5817:2008 Sudare. Îmbinări sudate prin topire din oțel, nichel, titan și aliajele acestora. Niveluri de calitate pentru imperfecțiuni

SR EN ISO 15614-1:2004 - Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare. Partea 1: Sudarea cu arc și sudarea cu gaz a oțelurilor

SR 10020:2003 Definirea și clasificarea mărcilor de oțel

SR 10027-1:2006 Sisteme de simbolizare pentru oțeluri Partea 1: Simbolizarea alfanumerică; simboluri principale

SR 10027-2:1996 Sisteme de simbolizare pentru oțeluri Partea 2: Simbolizare numerică SR EN 10164:2005 Oțeluri de construcții cu caracteristici îmbunătățite de deformare pe direcție perpendiculară pe suprafața produsului

STAS 8600-79 Construcții civile industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Sistem de toleranțe

Proiectul cu părți scrise si desenate a fost elaborat in acord cu prevederile din P 100- 1/2013, SR EN 1993-1-1:2006, SR EN 1993-1-1/NA2008, SR EN 1992-1-1:2004, SR EN 1992-1-1/NB2008, NP 033 - 99, STAS 767/0 - 88 și SR EN 1090-2: 2009.

7.2. Inspectia

Toate elementele de structură din otel si piesele metalice vor fi inspectate conform cerințelor din codurile romanești in vigoare, vor fi inspectate in toate fazele de construcție si montaj si de către inginerul proiectant. Responsabilitățile inspectiei precum si nivelul la care se va executa aceasta inspectie, trebuie stabilite în documentele contractuale intre investitor, proiectant, executantul confecțiilor metalice si antreprenorul general.

Cu ocazia inspectiei se va verifica si daca se respecta planurile si detaliile de execuție si specificațiile tehnice. Inspectia se va finaliza prin proces verbal de recepție al pieselor confecționate inspectate. Se vor controla următoarele documente:

- Rapoartele conținând rezultatele testelor executate de fabrica, care trebuie să demonstreze respectarea prevederilor din norme in vigoare;
- Pentru identificarea otelurilor cu rezistente ridicate si a otelurilor speciale comandate, cu anumite caracteristici, acestea vor fi marcate de firma care le livrează, conform prevederilor din norme;

7.3. Documentația

Documentația tehnica de execuție a confecțiilor metalice este elaborata de: proiectant; societatea care uzinează elementele si subansamblurile metalice de construcție; societatea care executa montajul structurii metalice;

Documentația elaborata de proiectant

Toate piesele scrise si desenate la nivel de detalii de execuție, in conformitate cu tema de proiectare, si cu reglementările tehnice enumerate în prezentul Caiet de Sarcini.

Toate suprafețele pe care urmează sa se aplice vopsele trebuie pregătite conform cerințelor din EN ISO 8501.

Nivelul de acceptare al sudurilor, pentru defecte este B, conform SR EN ISO 5817:2008 si SR EN 1090-2:2009 cap. 7.6.

Tolerantele de grosime pentru produsele din otel trebuie sa se încadreze în Clasa A conform SR EN 1090-2:2009.

Clasa de execuție conform SR EN 1090-2:2008 este EXC3

Gradul de pregătire a suprafețelor este P1, conform tabel 22 al SR EN 1090-2:2008. Toate suprafețele pe care trebuie aplicate vopsele și produse conexe, trebuie pregătite astfel încât să îndeplinească criteriile din EN ISO 8501. Pentru elemente făcând parte din îmbinări cu șuruburi pretensionate, clasa suprafeței de frecare va fi A (conform tabel 18 al SR EN 1090-2:2008); această cerință se aplică, de asemenea, fururilor prevăzute pentru a compensa diferențele provenite din toleranțele de execuție.

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

Toleranțele de grosime pentru produsele din otel trebuie să se încadreze în Clasa A (SR EN 1090-2:2008)

Cerința cu privire la starea suprafeței este clasa A2 pentru table și platbenzi, conform cerințelor din EN 10163-2 și C1 pentru profile, conform cerințelor din EN 10163-2. Nu se acceptă imperfecțiuni precum fisurile, exfolierile sau bavuri. Starea suprafeței produselor constitutive trebuie să fie astfel încât să fie îndeplinite cerințele relevante pentru gradul de pregătire cerut.

Clasa de calitate cu privire la discontinuități interioare, pentru îmbinări în cruce sudate va fi S1 conform EN 10160

Emiterea unor dispoziții de șantier, verificate de un verificador de proiecte atestat, pentru soluționarea unor neconformități apărute pe parcursul execuției.

Întocmirea punctului de vedere al proiectantului la terminarea lucrărilor de construcții.

Documentația elaborata de executantul confecțiilor metalice

Executantul confecțiilor metalice va verifica planurile și detaliile de execuție din proiect, și prin consultare cu antreprenorul general concordanta cu situația reală de la șantier. Documentația elaborata de executantul confecțiilor metalice va conține:

- hotărârile cu atribuirile de sarcini și responsabilități
- toate operațiunile de uzinare începând de la tehnologia de debitare și tăiere, prelucrare și terminând cu expedierea
- tehnologia de sudare conform procedurilor omologate
- procesul tehnologic de execuție pentru fiecare subansamblu în parte, care să asigure clasele de calitate prevăzute în proiect pentru îmbinările sudate.
- certificatele de conformitate ale materialelor folosite (materiale de bază table, profile laminate, țevi respectiv materiale de adaos sarma de sudura, electrozi)
- certificatele cu încercările de laborator întocmite de un laborator atestat
- marcajele privind calitatea materialului și numărul șarjei care trebuie să fie transmise pe fiecare element debitat; Fiecare subansamblu va avea marcat la loc vizibil poansonul sudurului
- procedura pentru tratarea neconformităților

Antreprenorul general va primi copii după fiecare din procesele verbale de recepție calitativă a confecțiilor metalice, documente ce vor fi atașate la Cartea Construcției.

Dacă pe parcursul execuției confecțiilor metalice apar din condiții obiective și/sau subiective necesități de modificări, acestea vor fi aduse la cunoștința proiectantului iar execuția cu modificări se va face numai după obținerea acceptului scris al proiectantului.

În cadrul SR EN 1090-2:2009 anexa C este prezentată o listă de verificare a conținutului Planului calității, recomandat pentru executarea construcției metalice structurale cu referire la liniile directoare generale din ISO 10005.

În principal un plan al calității trebuie să cuprindă:

- un document general cu privire la managementul lucrării
- o revizuire a cerințelor din caietul de sarcini în comparație cu capacitățile de execuție (dacă este cazul)
- organigrama și personalul de conducere responsabil pentru fiecare aspect al execuției
- procedurile de sudare și control al sudurilor
- fisele tehnologice cu SDV-urile de execuție pentru toate tipurile diferite de subansambluri
- principii și modalități de organizare a inspecției, inclusiv atribuirea responsabilităților pentru fiecare sarcină de inspecție

- documentația cu privire la calitatea înainte de execuție; documentele trebuie elaborate înainte de execuția fazei de construcție la care se refera acestea.
- documente de urmărire a execuției care cuprind înregistrările inspecțiilor si verificărilor efectuate, sau care demonstrează calificarea sau certificarea mijloacelor utilizate. Documente de urmărire a execuției care se refera la punctele de oprire care condiționează continuarea execuției, trebuie elaborate înainte de a trece de punctul de oprire.

Pentru produse metalice, documentele de inspecție, trebuie sa fie așa cum sunt enumerate in SR EN 1090-2:2008 tab. 1.

Trebuie asigurata trasabilitatea produselor constituate in toate etapele de la aprovizionare pana la recepție, după incorporarea in lucrări. Aceasta trasabilitate se poate baza pe înregistrări pentru loturi de produs prevăzute pentru un proces de producție comun. Daca in circulație, sunt împreună diferite mărci si/sau calități de produse constituate, fiecare din ele trebuie prevăzut cu o marcare pentru identificarea mărcii sale. Produsele constituate fără marcare trebuie tratate ca produse neconforme. Conformitatea lor cu standardul de produs aplicabil trebuie verificata conform SR EN 1090-2:2009 cap. 12.2.

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

La întocmirea fiselor si procedeele tehnologice se va avea in vedere respectarea dimensiunilor si cotelor din proiecte, precum si calitatea lucrărilor, in limita toleranțelor admise prin SR EN 1090-2:2009 si prin prezentul Caiet de Sarcini. Pentru piesele cu lungimi fixe, prin cota indicata in proiect se înțelege dimensiunea elementului la temperatura mediului ambiant de +200C.

Înainte de începerea lucrărilor, in vederea verificării si definitivării proceselor tehnologice de execuție, se va executa cate un subansamblu principal (cap de serie), stabilit de către un inginer sudor certificat, pe care se vor face toate măsurătorile si încercările necesare. Măsurătorile vor cuprinde verificări ale cordoanelor de sudura, vizual si cu particule magnetice/lichide penetrante si cu ultrasunete al sudurilor cap la cap și control US pentru cusăturile de colt pătrunse, pe baza de proceduri cu fise tehnice specifice. Se vor face, de asemenea, măsurători complete asupra geometriei subansamblului, înainte si după pre montaj, si se va verifica înscrierea in toleranțele prevăzute. Comisia de recepție va stabili daca subansamblul cap de serie se omologhează si se trece in fabricație sau daca mai sunt necesare măsurători si încercări suplimentare.

Documentația ce trebuie întocmită de societatea care montează confecțiile metalice

Documentația trebuie întocmita de personal cu experiența in lucrări de montaj, cu luarea in considerare a specificul lucrării, a utilajele de care se dispune, precum și de anotimpul in care se vor face lucrările de sudare la montaj (de șantier).

Societatea care întocmește documentația are obligația sa verifice documentele tehnice de proiectare si de execuție de la uzina si sa semnaleze elaboratorului acestora orice lipsuri sau nepotriviri constatate.

In cadrul SR EN 1090-2:2009 tab. 8 sunt indicate masurile preventive pentru manipulare si depozitare.

Documentația tehnica de montaj trebuie sa cuprindă:

- proiectul de organizare de șantier cu spatiile si masurile privind depozitarea si transportul pe șantier al elementelor de construcții;

- organizarea platformelor de reasamblare pe șantier, cu indicarea mijloacelor de transport si ridicare ce se vor folosi;
- modalități de verificare a dimensiunilor implicate in obținerea toleranțelor de montaj impuse; verificarea cotelor si nivelelor indicate in proiect pentru construcția montata;
- ordinea de montaj a elementelor;
- pregătirea si execuția îmbinărilor de montaj;
- metode de sprijinire provizorie si de asigurare a stabilității elementelor in fazele intermediare de montaj;
- schelele si platformele de lucru necesare operațiunilor de montaj
- procedura de remediere, care trebuie definita înainte de a se efectua repararea.

Orice otel care nu a fost marcat de furnizor conform prevederilor din standardele românești, nu va fi folosit până când nu este stabilită identitatea lui prin teste, conform specificațiilor si pana când nu se aplica marcajul fabricantului.

7.4. Materiale

Materiale de baza

Materialele de baza sunt indicate orientativ pe planurile proiectului in faza proiect tehnic. La faza de detalii de execuție materialele vor fi indicate pe planurile de execuție, pentru fiecare reper in parte. Utilizarea altor calități de materiale sau a altor dimensiuni de table, profile etc. decât cele indicate in proiectul de execuție, se admit numai cu acordul prealabil in scris al proiectantului.

O lista a standardelor de produs pentru oteluri carbon pentru construcții, se găsește in SR EN 1090-2:2009 tab. 2.

Caracteristicile otelurilor vor fi solicitate explicit in comanda de materiale către furnizor si nu se vor considera având aceasta calitate decât piesele anume marcate, însoțite de certificatul de calitate corespunzător. Certificatele de calitate se păstrează pe toata perioada execuției si se atașează documentației ce se constituie in Cartea Construcției. Defectele de suprafața si cele interioare ale laminatelor trebuie sa corespunda STAS 767/0-88 pct. 2.2. Nu se accepta imperfecțiuni precum fisuri, creștături, exfolieri, desfaceri lamelare si/sau bavuri.

Dirigintele de șantier, dar si proiectantul vor avea dreptul să comande orice fel de testare a oricărui tip de otel folosit in lucrare, pentru a verifica daca acesta are calitatea specificata. Încercările si analizele otelurilor vor fi făcute conform următoarelor standarde:

- încercarea la tracțiune SR EN 10002-1:2002;
- încercarea la îndoire la rece SR ISO 7438-2005;
- încercarea de reziliență;
- încercarea de duritate Brinell SR EN ISO 6506-1:2006;
- extragerea epruvetelor SR EN ISO 377-2000;
- extragerea probelor pentru determinarea compoziției chimice: SR EN ISO 14284:2003.

Materialele de adaos, respectiv electrozii, vor respecta următoarele:

- SR EN 2560:2006 Sudarea manuala, electrozi cu înveliș gros si foarte gros conform;
- SR EN 12536:2001 Sudarea automata; Materiale pentru sudare. Vergele pentru sudare cu gaze a otelurilor nealiat si a otelurilor termorezistente;

- SR EN ISO 16834:2007 - Materiale pentru sudare. Sârme electrod, sârme vergele si depuneri prin sudare pentru sudarea cu arc electric in mediu de gaz protector a otelurilor cu limita de curgere ridicata;
- SR EN ISO 14341:2008 - Materiale consumabile pentru sudare. Sârme electrod si depuneri prin sudare pentru sudare cu arc electric in mediu de gaz protector cu electrod fuzibil a otelurilor nealiat si cu granulație fina;
- SR EN ISO 636:2008 - Materiale consumabile pentru sudare. Vergele, sârme si depuneri prin sudare pentru sudarea WIG a otelurilor nealiat si a otelurilor cu granulație fina;
- SR EN ISO 544:2004 - Materiale pentru sudare. Condiții tehnice de livrare a materialelor de adaos. Tipul produsului, dimensiuni, tolerante si marcare;
- SR EN ISO 756:2004 - Materiale consumabile pentru sudare. Sârme pline, cupluri sarma plina - flux si sarma tubulara - flux pentru sudarea cu arc electric sub strat de flux a otelurilor nealiat si cu granulație fina;

Materialele de adaos vor fi livrate cu documente care să le ateste marca si care sa le certifice calitatea.

Materiale de legătura

In cuprinsul textului "șurub" însemna un ansamblu șurub cu piulița si șaibă (șaibe).

In cuprinsul textului "șăibă" însemna șăibă plata sau șăibă teșita

Se vor folosi șuruburi grupa 8.8. strângând- se asemenea unor buloane obișnuite.

Șuruburile nepretensionate vor fi grupa 8.8 conform EN ISO 898-1:2001 si EN 20898-2. Îmbinările cu șuruburi obișnuite se executa si controlează conform STAS 767/2-78 pct. 4. Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a șuruburilor, piulițelor si șaibelor conform SR EN ISO 898-1. Șuruburile, piulițele si șaibele de înalta rezistenta vor fi depozitate in lăzi marcate special.

Materiale pentru cimentare

Materialele pentru cimentare trebuie sa fie mortar pe baza de ciment, mortar special sau beton cu agregate mici.

Mortarul pe baza de ciment, utilizat intre bazele de otel sau plăcile reazemelor si fundații din beton, trebuie sa fie după cum urmează:

- pentru grosime nominala (t) < 25mm - Ciment Portland pur pentru 25mm < t < 50mm Mortar fluid cu ciment Portland al cărui conținut de ciment amestecat cu un agregat fin nu trebuie să fie mai mic de 1:1.
- pentru t > 50mm Mortar cu ciment Portland cat mai uscat posibil, al cărui conținut de ciment amestecat cu un agregat fin sa nu fie mai mic de 1:2.

Mortarele speciale (de subturnare) trebuie însoțite de instrucțiuni detaliate de utilizare atestate de producător. Se recomanda produse cu contracție redusa.

Betonul cu agregate fine trebuie utilizat numai intre baze din otel sau placi de rezemare si fundații de beton, care au spații libere cu o grosime nominală de 50mm și mai mult.

7.5. Uzinarea confecțiilor metalice

Pregătire si asamblare

La execuția confecțiilor metalice ce se constituie în subansambluri de structuri, se vor respecta integral toate reglementările și prevederile privind execuția, verificarea calității execuției și recepția obiectivelor de investiții în construcții și prevederile prezentului Caiet de Sarcini.

În cazul în care construcția prezintă un grad ridicat de complexitate, uzinarea și debitarea pieselor se va face pe părți din structura pre asamblate.

Echipamentul utilizat în procesele de fabricație trebuie întreținut astfel încât să se asigure că utilizarea, uzura și ruperea nu creează impedimente semnificative în procesele de fabricație.

Elementele din oțel pentru construcții trebuie împachetate, manipulate și transportate în deplină siguranță, astfel încât să se evite deformările permanente și degradarea suprafeței să fie minimă.

În fiecare etapă a fabricației, fiecare piesă trebuie identificată cu ajutorul unui sistem adecvat. Elementele finisate trebuie să poată fi identificate în documentele de inspecție. Nu sunt permise creșteri cu dalta. Condiții privind modul de identificare sunt date în SR EN 1090-2:2008 cap. 6.2.

Sunt interzise sudurile discontinue. Se vor respecta prevederile STAS 8600-79 - Toleranțe și asamblări în construcții; sistem de toleranțe, precum și SR EN 1090-2:2008;

Îndreptarea materialului

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

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

Îndreptarea prin batere cu ciocanul se admite numai pentru piesele mărunte și pentru materialul destinat execuției unor piese de mică importanță.

Piesele de oțel cu îndoituri mari, bruște, cu grosimi mai mari de 10mm se îndreaptă numai în stare caldă. Corectarea deformărilor se face prin aplicarea locală a căldurii, asigurându-se că sunt controlate temperatura maximă a oțelului și procedeul de răcire.

Pentru a se evita crăparea oțelului, operația de îndreptat nu trebuie continuată sub temperatura de înroșire a oțelului.

Răcirea pieselor trebuie să se facă lent. Se va elabora o procedură corespunzătoare care să conțină cel puțin:

- temperatura maximă a oțelului și procedeul de răcire autorizat;
- metoda de încălzire;
- metoda utilizată pentru măsurarea temperaturii;
- rezultate ale încercărilor mecanice realizate pentru calificarea procedeului;
- identificarea persoanelor abilitate cu aplicarea procedeului.

Trasarea șabloanelor

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

Trasarea șabloanelor trebuie făcută cu ruleta și rigle de oțel, comparate la intervale regulate cu ruleta de control etalonată.

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

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

Trasarea pieselor

In scopul simplificării operațiunilor de uzinare, se admite tăierea unor piese fără trasare daca uzina posedă instalații cu dispozitive in acest scop, precum si găurirea in pachete după șabloane daca uzina este dotata cu mașini de găurit care pot face astfel de operații. Se admit următoarele tolerante pentru trasarea pieselor (daca in detaliile de execuție nu se prevăd altele):

- lungime si lățime ± 1 mm;
- distanta dintre două linii de buloane transversale sau longitudinale: ± 0.5 mm;
- distanta dintre centrele a 2 găuri de șuruburi alăturate (pe aceeași linie) ± 0.5 mm;
- distanta dintre centrele a 2 găuri de șuruburi extreme (pe aceeași linie) ± 0.5 mm; poziția centrului găurit de bulon fata de linia acestora ± 0.5 mm.

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

Tăierea pieselor

La prelucrările prin taiere, a elementelor componente ce se sudează, se va respecta: clasa II A conform SR EN ISO 9013:1998 „Sudare si procedee conexe. Clase de calitate si tolerante dimensionale ale suprafețelor tăiate termic (cu flacăra oxigaz)”; si respectiv clasa de calitate 2222 conform STAS 10564/2-81 - pentru „Tăierea cu plasma a metalelor. Clase de calitate a tăieturilor”.

Tăierea pieselor se poate face cu foarfeca, cu fierăstraie, cu discul, cu tehnici de taiere cu jet de apa si termic. Nu se admite tăierea pieselor cu flacăra oxigaz. Tăierea trebuie efectuată astfel încât să fie îndeplinite cerințele cu privire la toleranțele geometrice, duritatea maxima si rugozitatea marginilor.

Zona in care urmează sa fie efectuată tăierea trebuie sa fie curată si uscată. La oțelurile cu granulație fina aceasta zona se recomanda a fi preîncălzită. Preîncălzirea se face pe o lățime de 4 ori grosimea piesei, dar nu mai puțin de 100 mm de fiecare parte a tăieturii. Daca marginile prezinta neregularități sau bavuri, acestea se vor îndepărta cu polizorul, adâncimea minima de polizare sau prelucrare mecanica trebuie sa fie de 0,5mm.

După tăierea cu flacăra oxiacetilenica este obligatorie rabotarea pe o adâncime de 5 mm pentru îndepărtarea materialului ars.

Devierea liniei de taiere fata de linia de trasare nu trebuie sa fie mai mare de 1mm. Fața tăiată va fi perpendiculară pe suprafața piesei. Se admite o deviere de maximum 1:10 din grosimea piesei. Muchiile ce urmează a se suda vor respecta toleranțele prevăzute în SR EN 9692-1:2004 si in SR EN 9692-2:2000.

Tăierea pieselor in unghiuri intrând se face după executarea prin așchiere a unei găuri cu diametrul egal cu dublul razei de racordare. Se renunță la găurire, daca tăierea se executa termic, la mașini automate.

Se admit abateri de la linia dreapta a muchiei tăiate pana la săgeata de cel mult 1:500 din lungimea muchiei. Elementele structurale trebuie să respecte condițiile de perpendicularitate a suprafețelor in contact, conform SR EN ISO 1101:2006 - Specificații geometrice pentru produse. Tolerare de forma, de orientare, de poziție.

Validitatea procedeelor de taiere termica trebuie verificata periodic așa cum se indica in SR EN 1090-2:2009 cap. 6.4.3.

Calitatea suprafețelor tăiate, definita de EN ISO 9013 trebuie sa fie "Domeniu 4"- Toleranta la perpendicularitate sau unghiulara.

Găurirea

Acest articol se aplica pentru efectuarea găurilor pentru îmbinări cu elemente de îmbinare mecanica si bolțuri. Jocurile nominale pentru șuruburi si bolțuri care nu sunt prevăzute sa acționeze pășuit, trebuie sa fie in acord cu cele specificate in tabelul de mai jos:

Tabelul 11 — Jocuri nominale pentru șuruburi și bolțuri (mm)

Diametru nominal al șurubului sau bolțului d (mm)	12	14	16	18	20	22	24	27 și peste
Găuri rotunde normale ^a	1 ^{b,c}		2					3
Găuri rotunde supradimensionate	3	4					6	8
Găuri alungite scurte (pe lungime) ^d	4	6					8	10
Găuri alungite lungi (pe lungime) ^d	1,5 d							

^a Pentru aplicații cum sunt turnurile și stâlpii, jocul nominal pentru găuri rotunde normale trebuie redus cu 0,5 mm, dacă nu se specifică altfel.

^b Pentru elemente de îmbinare acoperite, jocul nominal de 1 mm poate fi crescut cu grosimea acoperirii elementului de prindere.

^c În condițiile prezentate în EN 1993-1-8, se pot utiliza, de asemenea, șuruburi cu diametrul nominal de 12 mm și 14 mm sau șuruburi cu cap înecat în găuri cu un joc de 2 mm.

^d Valorile nominale ale jocului în sensul transversal pentru șuruburi utilizate în găuri alungite trebuie să fie identice cu valorile jocului, specificate pentru găuri rotunde normale.

Pentru șuruburile de păsuire, diametrul nominal al găurii trebuie să fie egal cu diametrul tijei șurubului. Pentru șuruburi păsuite conform EN 14399-8, diametrul nominal al tijei este mai mare cu 1mm decât diametrul nominal al porțiunii filetate.

Daca nu se specifica altfel, diametrele găurii trebuie sa îndeplinească următoarele condiții privind toleranțele:

- găuri pentru șuruburi păsuite si bolțuri păsuite - clasa H11, conform ISO 286-2
- alte găuri $\pm 0,5\text{mm}$, diametrul găurii se considera media intre diametrul de intrare si cel de ieșire

Găurile pentru elementele de îmbinare sau bolțuri pot fi formate prin orice procedeu (găurire, poansonare, taiere cu laserul, plasma sau alta metoda termica) cu condiția ca aceasta sa lase o gaura finisata.

Nu este permisa poansonarea fără alezare. Alezarea trebuie efectuata cu dispozitiv fix. Se interzice utilizarea lubrifiantului acid. Găurile trebuie poansonate cu un diametru mai mic cu cel puțin 2mm fata de diametrul final. Găurile trebuie sa respecte deformările admisibile pentru găuri poansonate si tăieri cu plasma date în SR EN 1090-2:2009 cap. 6.6.3.

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

Decuparea

Nu este permisa decuparea unghiurilor intrând. Unghiurile intrând si creștăturile trebuie rotunjite cu o raza minima de 5mm.

La decupări obținute prin poansonare in placi cu grosimea mai mare de 16mm, materialele deformatate trebuie îndepărtate prin polizare.

Asamblare si verificarea asamblării

Asamblarea elementelor trebuie realizata astfel încât sa fie îndeplinite tolerantele specificate.

Alinierea găurilor prin broșare trebuie efectuata astfel încât sa se evite o ovalizare mai mare decât valorile prevăzute in SR EN 1090-2:2009 anexa D.2.8, nr. 6- clasa 2.

Pentru șuruburile păsuite este interzisa ovalizarea găurilor.

Concordanta intre elementele confecționate, conectate in mai multe puncte de îmbinare, trebuie verificata prin utilizarea șabloanelor dimensionale, măsurătorilor tridimensionale exacte sau printr-o asamblare de proba. Asamblarea proba reprezintă punerea împreună a unui număr suficient de elemente ale unei structuri complete, pentru a verifica concordanta dintre piese. Se recomanda ca aceasta sa fie utilizata pentru a verifica concordanta între elemente, dacă concordanta nu se poate verifica prin utilizarea șabloanelor sau măsurării.

Sudarea

Sudarea trebuie realizata in conformitate cu părțile relevante din EN ISO 3834 sau EN ISO 17554. Conform clasei de execuție cerute (EXC3) se aplica Partea 2 "Cerințe de calitate completa" din EN ISO 3834.

Procedura de sudare trebuie oferita ca parte integrantă a planificării producției.

O lista a conținutului unui program de sudare se consulta din SR EN 1090-2:2009 cap. 7.2.2.

Pentru elaborarea si utilizarea unei proceduri de sudare se va consulta organigrama din SR EN 1090-2:2009 anexa L.

In cadrul SR EN 1090-2:2009 cap. 7.3 se găsește o lista de procedee de sudare, care sunt definite în cadrul EN ISO 4063.

Calificarea procedurii de sudare in funcție de clasa de execuție (EXC3), se face conform SR EN 1090-2:2009 cap. 7.4 tab. 12, 13.

Pe durata executării sudurii trebuie asigurata o coordonare a sudarii, prin personal de coordonare, calificat corespunzător pentru aceasta cu experiența in operațiile de sudare pe care le supraveghează, conform procedurilor din EN ISO 14731. Personalul de coordonare trebuie sa aibă cunoștințe tehnice pentru EXC3, conform SR EN 1090-2:2009 cap. 7.4.3, tab. 14 si 15.

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

Calificarea procedurilor de sudare se face sub supravegherea coordonatorului cu sudura al unității de execuție, care răspunde pentru exactitatea si conformitatea datelor obținute, conform cu SR EN ISO 14731:2007. Alegerea metodei de calificare se face in concordanta cu condițiile din STAS 7687/0-1988 pentru categoriile A si B de construcții. Pentru verificarea procedurilor de sudare aplicate se vor efectua probe martor in condițiile procesului de fabricație de către sudori numiți de coordonatorul tehnic cu sudura. Condițiile de calitate pentru încercări pe epruvete prelevate din probe martor sunt prevăzute in SR EN 15614-1:2004/A1:2008.

După omologarea subansamblelor de proba se vor omologa tehnologiile de sudare pentru toate tipurile de îmbinări in conformitate cu SR EN ISO 15614-8 :2003.

Pe baza proceselor tehnologice definitivata urmare a încercărilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din "Caietul de sarcini" si din standarde, toate sarcinile de execuție si condițiile de calitate

ce trebuie respectate la lucrările ce revin fiecărei echipe de lucru (sortare, îndreptare, sablare, trasare, debitare, asamblare provizorie, haftuire, sudare, prelucrare, etc.). Aceste extrase vor fi predate echipelor care vor fi instruite în consecință, astfel încât fiecare muncitor să cunoască perfect sarcinile ce îi revin.

Abaterile limita la dimensiunile fără toleranța ale îmbinărilor sudate se vor încadra în prevederile SR EN 13920:1998 „Sudare. Toleranțe generale pentru construcții sudate. Dimensiuni pentru lungimi și unghiuri. Forme și poziții”.

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

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

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

Grundurile primare aplicate în fabrică nu trebuie lăsate pe marginile de sudat.

Se vor lua toate măsurile organizatorice necesare astfel încât atât sudorul cât și zona de lucru să fie protejate corespunzător împotriva vântului, ploii și a zăpezii.

Dacă temperatura materialului de sudat este mai mică de +50°C, va fi necesară preîncălzirea corespunzătoare. Preîncălzirea trebuie aplicată pe întreaga durată a sudării, inclusiv sudarea prinderilor provizorii. Preîncălzirea trebuie efectuată conform EN ISO 13916 și EN 1011-2.

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

Elementele de sudat, trebuie aliniate corect și menținute în poziție, prin suduri de prindere provizorie sau prin dispozitive exterioare de blocare pe durată a sudării. Asamblarea trebuie executată astfel încât realizarea îmbinărilor și dimensiunile finale ale componentelor să respecte toleranțele cerute.

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

- la îmbinările cap la cap denivelarea muchiilor pieselor ce se îmbină (perpendicular pe planul îmbinării) să fie de 0.1 din grosimea pieselor ce se îmbină, însă cel mult 2 mm pentru grosimi de piese de până la 40 mm;
- la piesele supuse la eforturi dinamice nu se admite nici o diferență de nivel între cele două piese;
- plasarea relativă a muchiilor în planul îmbinărilor între tălpi și alte platbande cu muchiile laterale libere, să fie cel mult 3 mm pentru platbande cu lățimi până la 400 mm și cel mult 4 mm pentru platbande cu lățimea de peste 400 mm;

Dacă prinderile provizorii sudate trebuie îndepărtate, nu este permisă tăierea sau așchierea. Sudurile de prindere provizorie trebuie executate prin utilizarea unei proceduri calificate de sudare. Lungimea minimă a unei suduri de prindere, trebuie să fie cea mai mică valoare între de 4 ori grosimea părții celei mai groase sau 50mm.

Toate sudurile de prindere provizorie care nu se incorporează in sudurile finale trebuie îndepărtate.

Toate sudurile manuale, automate si semiautomate se executa cu folosirea plăcutelor terminale. Pentru îmbinări de colt se vor prevedea la ambele capete ale cordonului, plăcuțe terminale in forma de T. După terminarea operațiilor de sudare, plăcuțele terminale trebuie îndepărtate, iar capetele cordoanelor se vor prelucra. Îndepărtarea plăcutelor terminale se va face numai prin tăierea cu disc abraziv. Nu se admite îndepărtarea lor prin lovire. Pentru efectuarea încercărilor mecanice necesare controlului calitativ al îmbinării respective se vor executa placi de proba din material de baza de aceeași calitate cu cel al pieselor ce trebuie sudate, având aceleași grosimi cu muchiile prelucrate in același mod. Pentru îmbinările cap la cap se vor așeza la ambele capete ale cordonului plăcuțe terminale. Plăcuțele terminale vor fi șanfrenate la fel cu piesele ce se îmbina. In cazurile in care nu este posibila așezarea plăcuțelor terminale trebuie sa se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudura. Toate îmbinările sudate cap la cap si de colt vor avea „închidere" la capăt.

Plăcile pentru probe vor avea poansonat pe ele un număr pentru a putea identifica locul de unde au fost extrase, număr care va corespunde cu cel din procesul tehnologic. Plăcile de proba se vor suda in aceleași condiții in care se executa îmbinarea si de către același sudor, care își va imprima poansonul pe placa. Sudabilitatea acestor piese de adaos nu trebuie sa fie mai mica decât cea a materialului de baza.

Sudurile cu pătrundere completa sudate pe o parte vor fi realizate utilizând suport de rădăcina permanent, continuu. Sudurile de prindere provizorie trebuie incluse in sudurile cap la cap.

Sudurile pe poziție verticala vor fi executate numai de sudori cu experiența in asemenea lucrări, instruiți, verificați si autorizați conform SR EN ISO 14731:2007.

Toata zgura trebuie îndepărtată de pe suprafața fiecărui rând înainte ca fiecare rând care urmează sa fie adăugat.

Controlul subansamblelor înainte si in timpul sudarii

Înainte de sudare fiecare îmbinare va fi controlata de către maestrul din schimbul de lucru respectiv, si de către responsabilul CQ.

Nu se va permite începerea sudarii daca:

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

Rosturile mai mari decât 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 încercarea lor prin sudura. Nu se admite sub nici un motiv introducerea în rost a unor adaosuri formate din sarma, electrozi, etc.

Controlul operațiilor de sudare și a îmbinărilor sudate

Verificarea înainte și în timpul sudării trebuie inclusă în planul de verificare conform cu EN ISO 3834.

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

- controlul materialelor de adaos - acestea vor trebui să corespundă prescripțiilor 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 procedeelelor indicate, a ordinii de asamblare și sudare, a regimului de sudare.

Încercarea nedistructivă a îmbinărilor sudate se poate executa prin următoarele metode: optico-vizual și dimensional (VT), lichide penetrante (PT) conform EN 571-1; pulberi magnetice (MT) conform EN 1290; ultrasunete (UT) conform EN 1714, EN 1713; examinare radiografică (RT) conform EN 1435

Metodele de control nedistructiv trebuie selectate conform EN 12062 de către personal calificat conform nivelului 3, definit în EN 473. În general, încercarea cu ultrasunete, sau încercarea prin radiografiere se aplică sudurilor cap la cap și încercarea cu lichide penetrante sau verificarea cu pulberi magnetice se aplică sudurilor de colt. Controlul nedistructiv cu excepția examinării vizuale, trebuie efectuat de personal calificat conform nivel 2, definit în EN 473.

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

Executantul va preciza în Planul calității, categoria de examinări nedistructive promovată. Fiecare categorie de îmbinare sudată va avea obligatoriu o fișă tehnică de examinare nedistructivă. Aceste fișe se vor întocmi obligatoriu înainte de începerea lucrării și vor fi vizate de proiectant (pentru punctele prevăzute în proiect), executant (punctele care depind de dotarea sa) și de beneficiar (pentru confirmare).

Toate sudurile trebuie verificate vizual 100%, pe toată lungimea lor. Dacă sunt detectate defecte ale suprafeței, trebuie efectuată încercarea sudurii supusa verificării, cu lichide penetrante sau pulberi magnetice.

Verificarea vizuală trebuie să cuprindă:

- verificarea existenței și amplasării tuturor sudurilor
- verificarea sudurilor conform EN 970
- detectarea amorsărilor în afara rostului și suprafețelor cu pulverizarea sudurii;

Domeniul verificărilor nedistructive va acoperi atât verificarea suprafeței cât și a defectelor interne.

Daca verificarea conduce la rezultate neconforme, trebuie efectuată o investigare pentru a găsi cauza si un nou set de 5 îmbinări trebuie verificat. Se recomanda să se urmeze ghidul din EN 12062:1997 anexa C.

După ce s-a stabilit ca sudarea in producție, îndeplinește cerințele cu privire la calitate, domeniul cerut pentru controalele nedistructive (CND) suplimentare trebuie sa fie conform tabelului 24 reprodus din SR EN 1090-2:2009. Procentele se aplică domeniului CND suplimentare, tratate drept cantitatea cumulată în cadrul fiecărui lot de verificare.

Tabelul 24 — Domeniul CND suplimentare

Tip de sudură	Suduri in atelier și pe șantier		
	EXC2	EXC3	EXC4
Suduri transversale cap la cap și suduri cu pătrundere parțială în îmbinări cap la cap, supuse eforturilor de tracțiune: $U \geq 0,5$ $U < 0,5$	10 % 0 %	20 % 10 %	100 % 50 %
Suduri transversale cap la cap și suduri cu pătrundere parțială: în îmbinări în cruce în îmbinări în T	10 % 5 %	20 % 10 %	100 % 50 %
Suduri transversale în coif întinse sau forfecate: cu $a > 12$ mm sau $t > 20$ mm cu $a \leq 12$ mm și $t \leq 20$ mm	5 % 0 %	10 % 5 %	20 % 10 %
Suduri longitudinale și suduri pentru rigidizări	0 %	5 %	10 %
<p>NOTA 1 - Sudurile longitudinale sunt cele realizate paralel cu axa elementului. Toate celelalte sunt considerate ca suduri transversale.</p> <p>NOTA 2 - U = gradul de utilizare a sudurilor pentru acțiuni cvasi-statoice. $U = E_d/R_d$, unde E_d este cel mai mare efect al acțiunii sudurii și R_d este rezistența sudurii la starea limită ultimă.</p> <p>NOTA 3 - Termenii a și t se referă la grosimea nominală și, respectiv, la cel mai gros material care se îmbină.</p>			

Îmbinările pentru verificare conform tabelului 24 de mai sus, trebuie selectate pe baza EN 12062:1997 anexa C, cu lungime totala minima pentru un lot de control, de 900 mm, asigurând ca eșantionarea acoperă cat mai larg posibil, următoarele variabile: tipul îmbinării, marca produsului constituent, echipamentul de sudare si sudorii.

Daca la verificare, pe lungimea de verificare, se găsesc defecte de sudura mai mari decât cerințele specificate in criteriile de acceptare, verificarea trebuie efectuată pe 2 lungimi de verificare, cate una de fiecare parte a lungimii care prezinta defecte. Daca verificarea uneia sau celeilalte părți conduce la rezultate neconforme, trebuie efectuată o investigare pentru a determina cauza, înainte de efectuarea remedierilor. Sudurile remediate trebuie verificate si trebuie sa îndeplinească condițiile pentru sudurile inițiale.

Sudarea gujoanelor

Gujoanele de pe tălpile grinzilor metalice se vor suda cu tehnologie adecvata („arc tras” ciclu lung cu inel ceramic) pentru a asigura o sudura prin contact direct cu o rezistenta cel puțin egala cu a materialului tijei gujonului, conform procedurii descrise in SR EN ISO 14555:2007. Sudarea gujoanelor se va face prin tabla cutata montata pe grinzile metalice. Parametrii de lucru a aparatului de sudura vor fi reglați astfel ca sa nu apară stropi de sudura pe suprafață.

Calitatea montajului conectorilor pe șantier va fi verificata prin încercarea cu o frecventa de 1:30 buc. montate. Verificarea se va face prin lovirea cu un ciocan de 2 kg a conectorului pana la îndoire la 30° fata de orizontala.

Condiții de calitate ale sudurilor

Îmbinările realizate cu sudura vor fi verificate conform SR EN 1090-2:2008, procentul Îmbinărilor sudate ce vor fi examinate pentru fiecare tip de verificare fiind cel cuprins In tabelul 24, corespunzător clasei de execuție EXC3;

Criteriile de acceptare pentru defecte trebuie sa fie cele ale EN ISO 5817. Nivelul de acceptare defecte este nivel de calitate B, conform SR EN 1090-2:2009 capitol 7.6; Elementele sudate trebui să fie conform cerințelor specificate în SR EN 1090-2:2009 cap. 10, 11, si ale prezentului caiet de sarcini;

La examinare nu se vor admite:

- fisuri sau crăpături de nici un fel;
- creștături de topire (șanțuri marginale) mai adânci de 5% din grosimea pieselor sudate, dar cel mult 1 mm la piese mai groase de 30 mm;
- cratere; cratere inițiale si finale;
- supraînnălțări sau adâncituri;
- suduri cu solzi pronunțați sau rizuri perpendiculare pe direcția longitudinală a cusăturilor;
- scurgeri de metal sau stropi reci înglobați in cusătura.

La verificarea prin ciocănire cu ciocanul ușor (250gr.) prin care se determina compactitatea sudurii, sunetul trebuie sa fie unul clar.

La examinarea prin găurire nu se admit defecte ca:

- lipsa de pătrundere la rădăcina sau intre straturi;
- incluziuni de zgura in filoane la rădăcina cusăturii;
- lipsa de topire pe margini sau intre straturi.

Sudarea subansamblelor metalice se va executa in spatii închise la o temperatura de minim + 50C. Locurile de munca vor trebui sa fie protejate împotriva curenților permanenți de aer care ar influenta calitatea sudurilor.

Daca din anumite considerente este necesar sa se execute suduri manuale, in aer liber la unele îmbinări de lungime mica, acesta se vor efectua sub directa îndrumare a inginerului sudor al secției. Vor trebui luate masuri speciale pentru protejarea locului de sudare și al sudorului, de vânt, ploaie, zăpadă. In aceste condiții sudarea pieselor metalice este admisa si la o temperatura inferioara + 50C dar nu mai mica de - 50C si numai pentru piese cu grosimi sub 24mm.

Pentru piese cu grosimi mai mari de 24 mm si cu conținut in carbon mai mic de 0.18%, muchiile vor fi preîncălzite la o temperatura de 150~200 °C. Răcirea zonelor sudate se va efectua astfel încât temperatura de 100 grade C a pieselor, sa se atingă nu mai devreme de 30 min. de la sudare. Aceasta se poate realiza prin protejarea zonelor sudate cu placi de azbest sau perne termoizolante prin

micșorarea vitezei de răcire folosind flacăra gaz-aer. Răcirea lentă a îmbinărilor sudate va fi asigurată de către personal special instruit.

Utilajul folosit la sudarea automată și semiautomată trebuie să asigure stabilitatea regimurilor de sudare fixate în proiectul procesului tehnologic, cu următoarele toleranțe:

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

Îmbinările cu șuruburi

Acest capitol acoperă cerințele cu privire la îmbinarea în atelier sau pe șantier, inclusiv fixarea tablelor profilate.

Grosimea tablelor distincte care formează o asamblare comună nu trebuie să difere cu mai mult de 2mm, iar în cazul pretensionării 1mm.

Îmbinările cu șuruburi obișnuite se pot executa și se vor controla conform STAS 767/2-78 pct. 4. Găurile pentru îmbinările cu șuruburi se dau după terminarea lucrărilor de sudare, a eventualelor remedieri și îndreptării pieselor.

Lungimea șurubului trebuie aleasă astfel încât, după strângere, să îndeplinească următoarele cerințe cu privire la capătul șurubului care depășește piulița și lungimea filetului:

- lungimea depășirii, trebuie să fie cel puțin egală cu lungimea pasului filetului, măsurată între fața exterioară a piuliței și capătul șurubului;
- pentru șuruburi nepretensionate, trebuie să rămână în afara cel puțin un pas al filetului (în afara de ieșirea filetului), între suprafața care reazemă piulița și porțiunea nefiletată a tijei;
- pentru șuruburi pretensionate conform cu EN 14399-4:2005 tab. A.1 și EN 14399-8

Șuruburile vor fi verificate conform SR EN ISO 898-1:2002, urmărind programul B de încercări pentru acceptare. Proporția verificărilor va fi de câte un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare, pe baza aceluiași certificat de calitate. Șuruburile, piulițele și șaibe de înaltă rezistență vor fi depozitate în lăzi marcate special.

Piulițele trebuie montate astfel încât reperele lor de identificare să fie vizibile pentru verificarea după asamblare.

Șaibe utilizate sub capetele șuruburilor pretensionate trebuie să fie teșite conform EN 14399-6 și poziționate cu teșitura orientată către capul șurubului. Șaibe conform EN 14399-5 trebuie utilizate numai sub piulițe. Mai multe informații despre șaibe se pot găsi în SR EN 1090-2:2008 cap.8.2.4.

Pentru șuruburile pretensionate trebuie utilizate șaibe plate (sau, dacă este necesar, șaibe înclinate, călite), astfel:

- pentru șuruburi 8.8 trebuie amplasată o șaibă sub elementul care se învârtă la strângere, capul șurubului sau piulița;
- pentru șuruburi 10.9 trebuie amplasate șaibe atât sub capul șurubului cât și sub piulița;

Strângerea șuruburilor de înaltă rezistență se va executa cu o cheie de strâns calibrată. Fabricantul și compania care va executa montajul trebuie să prezinte dirigintelui de șantier și proiectantului, certificate pentru aceste chei de strâns, aprobate de un laborator de testare, care să specifice în clar tensiunea minimă de strângere pentru fiecare tip și mărime de șurub.

Pregătirea suprafețelor în contact la îmbinări rezistente la lunecare va respecta SR EN 1090-2:2009 cap. 8.4.

Îmbinările cu șuruburi pretensionate se executa conform prevederilor din SR EN 1090-2:2009 cap.8.5.

Calitatea îmbinărilor cu șuruburi pretensionate se controlează conform SR EN 1090-2:2009 cap. 12.5.2.

Procedura de strângere trebuie verificata. Cheile dinamometrice trebuie etalonate.

Numărul de asamblări cu șurub verificate global într-o structura trebuie sa fie :

- 5% pentru prima etapa si 10% pentru a II-a etapa, pentru metoda combinata
- 10% pentru a II-a etapa pentru metoda cu torsiune

Verificarea trebuie efectuata utilizând un plan de eșantionare secvențiala tip A conform SR EN 1090-2:2009 anexa M.

Criteriile care definesc o neconformitate si cerințele cu privire la acțiuni corective sunt specificate pentru fiecare metoda de strângere (vezi SR EN 1090-2:2009 cap. 12.5.2.4~12.5.2.7).

Daca verificarea conduce la o respingere, toate ansamblurile de șurub din subgrupa de șuruburi trebuie verificate si trebuie aplicate acțiuni corective. Daca rezultatul verificării, cu utilizarea tipului secvențial A este negativ, verificarea trebuie extinsa la tipul secvențial B. Execuția îmbinărilor cu șuruburi pretensionate se face numai cu lucrători atestați. Atestarea se refera atât la conducătorul lucrării cat si la maiștri, șef de echipa si muncitori calificați care executa astfel de îmbinări.

Nu este permisa folosirea de vaseline sau uleiuri pentru ungerea suprafețelor dintre piesele din îmbinare.

Recepția in uzina (la executantul confecțiilor metalice)

Examinările nedistructive se vor efectua in baza următoarelor reglementari:

- SR EN 1291 Examinarea nedistructiva ale sudurilor. Examinarea cu particule magnetice a îmbinărilor sudate. Niveluri de acceptare.
- SR EN ISO 9934-2 Examinarea nedistructiva. Examinarea cu particule magnetice. Partea 2: Metode de detectare.
- SR EN ISO 9934-3 Examinarea nedistructiva. Examinarea cu particule magnetice. Partea 3: Aparatura.
- SR EN ISO 3059 Examinări nedistructive. Examinarea cu lichide penetrante si cu particule magnetice. Condiții de observare.

Examinarea cu lichide penetrante in baza indicațiilor cuprinse in:

- SR EN 571-1: 1999 „Examinări nedistructive. Examinări cu lichide penetrante. Partea 1: Principii generale”;
- SR EN 1289-02 Examinarea cu lichide penetrante a îmbinărilor sudate. Niveluri de acceptare.
- SR EN ISO 12706 Examinări nedistructive. Terminologie. Termeni utilizați la examinarea cu lichide penetrante.
- SR EN ISO 3452-4 Examinări nedistructive. Examinarea cu lichide penetrante. Partea 4: Echipament.

Examinare cu ultrasunete in baza indicațiilor cuprinse in:

- SR EN 1712-02 Examinarea nedistructiva ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete a îmbinărilor sudate. Niveluri de acceptare.

- SR EN 1713-2000 Examinarea nedistructiva ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete. Caracterizarea indicațiilor din suduri.
- SR EN 1714-2000 Examinarea nedistructiva ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete a îmbinărilor sudate
- ASME V 2007 Examinarea nedistructiva cu ultrasunete tehnica computerizata.

Recepția elementelor de construcții din oțel (confecții metalice structurale) trebuie executata înainte de livrare, după încheierea tuturor fazelor, inclusiv protecția anticoroziva, însoțită de documentele de livrare, verificarea existentei si examinarea certificatelor de calitate, a pieselor scrise si a schițelor privind modificările intervenite la uzinarea elementelor. La recepție trebuie sa participe reprezentantul investitorului (diriginte de șantier), reprezentantul societății care va executa montarea si proiectantul, iar din partea executantului confecțiilor metalice responsabilii CQ si RTE.

Societatea executanta va întocmi si completa „Fisa de urmărire a execuției” si „Fisa de măsurători”.

In fise se vor înscrie pentru fiecare piesa : clasa de calitate a oțelului, șarja si numărul certificatului de calitate al lotului din care face parte piesa debitata. Pentru fiecare cusătura sudata, in fisa se va înscrie numărul sudurului si numele maistrului care a supravegheat controlul. Pe fisa se vor indica si eventualele remedieri ale sudurilor (acolo unde este cazul) însoțite de notele explicative scrise pe schiță.

In vederea urmăririi efectuării controalelor in timpul execuției, se va înființa un "Registru de control", ce va fi ținut la zi de către șeful secției. In acest registru se vor înscrie:

- data controlului;
- persoana(ele) care a(u) efectuat controlul, nume si funcție;
- constatările făcute;
- semnăturile persoanelor care au efectuat controlul;
- toate masurile luate pe parcursul execuției
- semnătura coordonatorului tehnic al colectivului de uzinare.

7.6. Tratarea suprafețelor

Acest capitol specifica cerințele pentru ca suprafețele de oțel (inclusiv cele sudate si uzinate) sa fie apte pentru aplicarea vopselelor si produselor conexe.

Protecția anticoroziva a elementelor de construcții metalice este obligatorie si este reglementata prin GP 111-2004 si prin GE 053-2004. Masurile de protecție anticoroziva se stabilesc prin proiect. Se recomanda ca cea mai mare parte a protecției elementelor de construcții sa se execute uzinat prin metode industriale.

Gradul de pregătire a suprafețelor este P1, conform SR EN 1090-2:2009 tab. 22. Toate suprafețele pe care trebuie aplicate vopsele si produse conexe, trebuie pregătite astfel încât sa îndeplinească criteriile din EN ISO 8501. Pentru elemente făcând parte din îmbinări cu șuruburi pretensionate, clasa suprafeței de frecare va fi A (conform SR EN 1090-2:2009 tab. 18); aceasta cerință se aplica si fururilor prevăzute pentru a compensa diferențele provenite din toleranțele de execuție.

Cerința cu privire la starea suprafeței este clasa A2 pentru table si platbande, conform cerințelor din EN 10163-2 și respectiv C1 pentru profile conform cerințelor din EN 10163-2. Nu se accepta imperfecțiuni precum fisurile, exfolierile sau bavurile.

Pentru elementele metalice situate in interiorul clădirii cu un mediu al cărei clasa de corozivitate este C1, conform GP 111-2004, protecția anticoroziva va fi alcătuită din 2 straturi primare (grund) de

40 µm fiecare, cu nuanțe de culoare diferita, pe baza de rășini alchidice, un strat intermediar si unul final de câte 40 µm fiecare. Straturile primare (2 de grund) si cel intermediar se vor aplica in uzina, pe întreaga suprafață, inclusiv pe marginile ce vor fi sudate pe șantier, cu precizarea ca acestea vor fi curățate la "luciu metalic", înainte de execuția îmbinării sudate pe șantier, pe suprafața de îmbinare plus o lățime de 20~30 mm. Stratul final al protecției anticorozive se va aplica după montaj, pe șantier. Pentru elementele metalice situate in exteriorul clădirii cu un mediu al cărei clasa de corozivitate este C3 conform GP 111-2004, protecția anticoroziva va fi alcătuită din 2 straturi primare (grund) de 40 µm fiecare, cu nuanțe de culoare diferita, pe baza de rășini epoxidice, 3 straturi intermediare si unul final, de cate 40 µm fiecare. Straturile primare (2 de grund) si cele intermediare se vor aplica in uzina, pe întreaga suprafață, inclusiv pe marginile ce vor fi sudate pe șantier, cu precizarea ca acestea vor fi curățate la "luciu metalic", înainte de execuția îmbinării sudate pe șantier, pe suprafața de îmbinare plus o lățime de 20~30 mm. Stratul final al protecției anticorozive se va aplica după montaj, pe șantier. Pregătirea suprafețelor pentru vopsire cuprinde:

- îndepărtarea impurităților prin periere cu peria de sarma, spălare cu apa, ștergerea cu laveta de bumbac, uscarea cu aer cald.
- îndepărtarea grăsimilor, uleiurilor prin degresare
- pregătirea sudurilor prin polizare, etc.
- îndepărtarea micilor defecte de suprafața (porozități, denivelări) prin acoperire cu sudura si șlefuire.

Protejarea suprafețelor metalice se face imediat după pregătirea suprafețelor si nu trebuie sa depășească 3 ore de la terminarea curățirii fiecărei porțiuni de suprafața a elementului care se protejează, pentru a nu începe coroziunea suprafeței.

Pe elementele metalice, după montaj, se va aplica o vopsea sau un mortar special pentru protecția la foc. In acest scop se va consulta Caietul de sarcini arhitectura Asupra protecției anticorozive se vor efectua teste pentru a stabili grosimea straturilor aplicate, conform SR EN ISO 2808:2007, precum si teste de aderența conform SR EN ISO 2409:2007 si SR EN ISO 4624:2003. Frecvența testelor de grosime si aderența a protecției anticorozive va fi de un test la 10m2 de vopsea aplicata.

7.7. Documentația tehnică ce trebuie întocmită de societatea care execută montajul confecțiilor metalice structurale la șantier

Documentația trebuie întocmita de personal cu experiență in lucrări de montaj, din partea societății care va executa montajul sau de către o societate specializata in proiecte tehnologice de montaj, ținând seama de specificul lucrării si de utilajele necesare. Documentația se va întocmi conform STAS 767/0-1988 pct. 1.4.3.

Documentația tehnică de montaj trebuie sa cuprindă:

- spațiile si măsurile privind depozitarea si transportul pe orizontala si pe verticala in șantier al elementelor de construcții;
- organizarea platformelor de preasamblare pe șantier, cu indicarea mijloacelor de transport si ridicare ce se folosesc;
- verificarea dimensiunilor implicate in obținerea toleranțelor de montaj impuse;
- dotarea minima obligatorie pentru pregătirea si execuția îmbinărilor sudate;

- verificarea cotelor in plan si pe verticala indicate in proiect pentru elementele ce urmează a se monta, pentru obținerea toleranțelor specificate;
- ordinea de montaj a elementelor;
- organizarea asamblării pe tronsoane, pe șantier cu indicarea mijloacelor de transport si ridicat necesare;
- fise tehnologice cu procedurile de sudare la șantier
- precizarea materialelor de adaos, metoda de prelucrare a marginilor pieselor, procedeul si regimul de sudare, planul de succesiune a executării sudurilor de montare, masurile ce trebuie luate pentru evitarea sau reducerea in limitele admise a deformațiilor si eforturilor remanente produse prin sudurile de montare, prelucrarea ulterioara a suprafețelor cordoanelor de sudura;
- precizări privind marcarea elementelor
- metode de sprijinire si asigurare a stabilității elementelor în fazele intermediare de montaj;
- planul operațiilor de control; metodele si frecvențele verificărilor de parcurs si la terminarea fazelor de montare
- procedura de execuție a protecției anticorozive

Depozitarea confecțiilor metalice ce urmează a fi montate

La primirea confecțiilor metalice structurale, constructorul va efectua un control general urmărind in mod deosebit:

- existenta certificatelor de calitate privitoare la material si la execuție, cu date complete in conformitate cu caietul de sarcini;
- dacă elementele primite nu prezinta lipsuri sau defecte rezultate din transport, si/sau manipulare la descărcare, depozitare;
- dacă elementele nu prezinta abateri care sa împiedice montarea lor corecta.

Locul destinat depozitarii confecțiilor metalice structurale va fi organizat si dotat cu:

- spațiu de descărcare;
- spațiu de depozitare, adecvat cantității si modului de depozitare;
- spațiu pentru păstrarea materialului mărunț si a elementelor mici.

Se vor lua măsuri pentru evitarea deformării si deteriorării elementelor la descărcarea lor din mijloacele de transport.

Așezarea pieselor, la descărcarea in depozit va fi astfel făcută, încât piesele sa poată fi ușor identificate.

Piesele descărcate vor fi sortate si depozitate in intervalul dintre doua sosiri succesive. Se va urmări pe cat posibil ca sortarea si depozitarea sa se facă direct la descărcare. Așezarea pieselor in depozit trebuie făcută pe categorii de piese si pe cote de nivel, astfel ca ridicarea si expedierea lor din depozit sa se poată face in ordinea montării fără a necesita mutări sau alte operații.

Se va evita depozitarea pe terenuri inundabile și se va amenaja platforma pentru scurgerea apelor.

Nici o piesa nu va fi așezata in depozit înainte de a fi identificata si înregistrata. Se recomanda sa se înființeze un registru in care trebuie înscrise toate piesele sosite cu indicativul si marca lor cu notarea cantității si calității.

Defectele grave ca rupturi, șuruburi fisurate, îndoiri care nu se pot îndepărta fără o deformare plastica accentuata vor fi remediate numai cu acordul proiectantului.

Recepția confecțiilor metalice la primirea lor în șantier

Dacă la recepția în uzina au participat și delegați ai societății care va executa montajul, recepția pe șantier se limitează la verificarea existenței și examinarea certificatelor de calitate, a pieselor scrise și a schițelor privind modificările intervenite la uzinare, precum și controlul direct al elementelor dacă au suferit în timpul transportului deformări și/sau deteriorări mecanice sau ale protecției anticorozive.

Dacă la recepția la uzina nu a participat delegatul societății de montaj, se va proceda la următoarele verificări:

- verificarea documentației însoțitoare a confecțiilor metalice
- prin sondaj îmbinările se vor controla vizual pentru defecte de suprafață și vor fi măsurate din punct de vedere al geometriei;
- dacă se constată existența unor defecte în îmbinări, care nu se încadrează în clasa de calitate consemnată în document, va fi chemat furnizorul pentru recontrolarea întregului set livrat și pentru eventualele rectificări de neconformități.

Instrucțiuni tehnice referitoare la montaj

Montajul confecțiilor metalice structurale va lua în considerare și prevederile din „Condiții tehnice generale pentru execuția lucrărilor de structuri metalice pentru construcții” întocmit de C.O.C.C. și aprobat de MLPAT. Capitolul „B” - Montarea confecțiilor metalice pe șantier Montajul structurii metalice va trebui să respecte totodată și prevederile din SR EN 1090-2:2009 cap. 9.

Montarea confecțiilor metalice se va face pe baza proiectelor tehnologice întocmite de montator în funcție de posibilități și dotare tehnică, în care trebuie arătate:

- măsuri privind depozitarea și transportul pe șantier;
- organizarea asamblării în tronsoane, pe șantier, cu indicarea mijloacelor de transport și de ridicat;
- indicarea dimensiunilor la montare impuse prin proiectul de execuție și prin prescripțiile tehnice;
- măsuri - proceduri pentru execuția îmbinărilor cu șuruburi;
- verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect;
- marcarea elementelor și ordinea de montare;
- asigurarea stabilității elementelor în fazele intermediare de montare;
- planul operațiilor de control în conformitate cu prevederile proiectului de execuție și a prescripțiilor tehnice;
- metodele și frecvențele verificărilor ce trebuie efectuate pe parcursul și la terminarea fazelor de montare confecții metalice;

Se va verifica poziția în plan ca nivel al reazemelor și buloanelor de ancorare.

Deformațiile mai mari decât abaterile din SR EN 1090-2:2009 provenite în timpul manipulărilor, depozitărilor și/sau transportului pe șantier se vor îndrepta de către constructor în conformitate cu soluția aprobată în scris de proiectant.

Se verifică de către conducătorul tehnic al lucrării existența și poziționarea corectă a elementelor provizorii de ancorare și susținere.

Abaterile limita admise la montarea confecțiilor metalice structurale sunt:

- abaterea axei stâlpului față de axele de trasare măsurată la baza ± 5 mm;
- abaterea pe înălțime de la cota suprafeței de reazem a stâlpului ± 5 mm;

- devierea capătului superior al stâlpului fata de verticala sa fie $< h/300$ unde h este înălțimea stâlpului.

La terminarea lucrărilor de montare se va efectua verificarea calității lucrărilor executate după cum urmează:

- verificarea existentei si conținutului documentației de atestare a calității;
- certificate de calitate, buletine de încercări pentru piesele si materialele metalice folosite la montare, refaceri, sau remedieri (daca au existat);
- dispoziții de șantier date de proiectant si investitor pe parcursul montării, procesele verbale încheiate de organele de control (daca au fost);
- procesele verbale de recepție a refacerilor, sau remedierilor, a recepției elementelor și materialelor la primirea pe șantier, controale efectuate de proiectant, investitor sau de organele de control ale ISC;
- piesele scrise si desenate ale proiectului de execuție referitoare la confecțiile metalice montate

Lucrările efectuate pe șantier care includ pregătirea, sudarea, îmbinarea mecanica si tratamentul suprafeței, trebuie sa fie conform cu SR EN 1090-2:2009 cap. 6,7,8 si 10 si a prevederilor din prezentul Caiet de sarcini pentru structura.

Asamblarea la sol se va face pe o platforma orizontala bine nivelata, sau pe dispozitive care asigura menținerea elementului in poziția adecvata unui acces mai ușor si a unei execuții mai bune a diferitelor îmbinări ce urmează a se executa.

Pentru valori ale abaterilor limita admise la forma si dimensiunile elementelor si la montajul elementelor confecțiilor metalice structurale, se va consulta SR EN 1090-2:2009 cap. 11 si anexa D.

Calitatea îmbinărilor sudate va corespunde prevederilor din SR EN 5817:2008 „Îmbinări sudate cu arc electric din otel. Ghid pentru nivelurile de acceptare a defectelor”. In lipsa unor precizări speciale se va alege pentru defecte nivelul de acceptare „C” intermediar.

7.8. Toleranțe geometrice

Se definesc două tipuri de tolerante geometrice si anume esențiale si funcționale

Tolerantele esențiale sunt aplicabile unui ansamblu de criterii care sunt esențiale pentru rezistența mecanica si stabilitatea structurii complete.

Tolerante funcționale sunt cerute pentru îndeplinirea altor criterii precum forma și aspectul

Tolerantele esențiale

Tolerantele esențiale trebuie să fie conform SR EN 1090-2:2009 D.1. Valorile specificate sunt abateri admisibile. Daca abaterea efectiva depășește valoarea admisibila, atunci valoarea măsurata trebuie tratata ca o neconformitate conform SR EN 1090-2:2009 art. 12.

Produsele laminate la cald, finisate la cald sau formate la rece trebuie sa fie conforme cu abaterile admisibile specificate in standardul de produs. Aceste abateri admisibile continua sa se aplice elementelor fabricate din aceste produse, in afara cazului când sunt înlocuite de alte criterii mai severe, specificate la D.1.

Elementele sudate realizate din placi trebuie sa fie conforme cu abaterile admisibile din SR EN 1090-2:2009 tab. D.1.1 si tab. D.1.3~D.1.6.

Abaterile stâlpilor montați trebuie sa fie conforme cu respectarea abaterile admisibile din SR EN 1090-2:2009 tab. D.1.10~D.1.11.

Tolerante funcționale

Tolerantele funcționale sub forma de abateri admisibile geometrice, trebuie să fie conforme cu una din următoarele opțiuni :

- valorile tabulare conform SR EN 1090-2:2009 pct. 11.3.2 sau
- criteriile alternative definite in SR EN 1090-2:2009 pct. 11.3.3

Pentru valorile tabulare se va consulta SR EN 1090-2:2009 pct. 11.3.2 si anexa D.2, pentru care clasa de toleranta este 1.

La criterii alternative pentru structuri sudate dar si pentru elementele nesudate, se aplică in conformitate cu EN ISO 13920 următoarele clase:

- clasa C pentru lungimi si unghiuri;
- clasa G pentru rectitudine, planeitate si paralelism

Pentru alte situații, pentru o dimensiune "d" este permisa o abatere admisibilă de $\pm \max [d/500; 5\text{mm}]$

7.9. Programul de lucru pe timp friguros

Depozitarea materialelor

Toate materialele ce se folosesc in perioada de timp friguros se vor depozita pe teren uscat si acoperit, evitând zonele înghețate, umede sau potențial umezibile. Se va evita ca la depozitare sa se creeze premize de deformare si de asemenea se va evita murdărirea cu praf, noroi, grăsimi, uleiuri etc.

Spatiile închise pentru depozitarea materiale vor fi iluminate si cu o încălzire adecvata condițiilor impuse de prescripțiile tehnice pentru materialele depozitate, nefiind însă permisa, încălzirea cu flacăra deschisa sau aparate sub tensiune de tip reșou.

Pentru protejarea termica a lucrărilor, atât in timpul execuției cat si ulterior, se folosesc o serie de mijloace speciale care se aprovizionează înainte de apariția frigului si se depozitează, respectiv se utilizează, astfel încât sa nu poată constitui surse de incendii.

La executarea lucrărilor de montaj a confecțiilor metalice se vor respecta condițiile următoare:

Procesul tehnologic si conditii de desfasurare			Regim termic critic	
			Temp	Durata
a	Depozitare	Elementele metalice in depozite descoperite, pe suport de lemn sau beton amplasati pe platforme din pietris compactat, amenajate pe teren uscat	-	-
		Materiale de imbinare-suruburi normale, suruburi de inalta rezistenta, piulite, saibe, rondele ambalate pe categorii si dimensiuni, in depozite inchise si uscate	-	-
		Electrozi, sarma de sudura invelite suplimentar cu folii de polietilena pe rafturi de inaltime minima de 50 cm de la podea Materialele livrate in ambalaj vidat nu necesita masuri speciale		Durata de depozitare
b	Montare	Curatirea de rugina si uscarea portiunilor destinate imbinarii	-10°	Durata de executie
		Manipulare, asezare la pozitie, sprijinire pe calaje si bulonarea provizorie a elementelor metalice	-10°	
		Executarea imbinarilor fara sudura	-10°	

La lucrările întrerupte pe timp friguros se va verifica, înainte de reluarea execuției îmbinărilor, contrasăgeata efectivă și corespondența acestora cu proiectul.

Eventuala gheață care acoperă piesele metalice se va îndepărta mecanic, în limita de a nu afecta elementul metalic și/sau protecția anticorozivă și prin încălzire cu sursa de aer cald.

Este interzisă folosirea flăcării de la aparatul de sudură cu oxiacetilena sau apa fiartă!

Situațiile în care se execută suduri pe timp friguros vor fi evidențiate în documentele redactate la aplicarea proiectului de execuție și în proiectul anual de organizare a lucrărilor pe timp friguros prin elaborarea de fișe tehnologice specifice acestor situații.

În zilele friguroase sudurile pot fi executate în aer liber până la temperaturile prevăzute în proiecte, cu respectarea unor condiții generale prezentate în continuare:

- înainte de a se începe sudarea pe șantier a confecțiilor metalice se vor executa cu asistența din partea beneficiarului și sub supravegherea inginerului sudor certificat, 2 probe de sudură în condițiile cele mai dezavantajoase ca poziție ce urmează a fi executate; probele vor fi examinate nedistructiv cu particule magnetice fluorescente pentru eventuale fisuri și cu ultrasunete pentru discontinuități interne; dacă numai una din probe este respinsă se vor analiza cauzele în vederea remedierii deficiențelor, după care se va repeta proba în noile condiții de lucru; dacă ambele probe sunt acceptate se declară prin proces verbal omologarea și se poate trece la începerea lucrului.
- se vor folosi electrozi cu înveliș bazic, rezistent la fisurare în funcție de compoziția materialului de bază;
- sudurile se vor executa fără întrerupere, din acest motiv se vor utiliza la cordoanele lungi mai mulți sudori, într-o ordine ce trebuie indicată de responsabilul cu lucrările de sudură pe șantier, pentru a nu se introduce în piese tensiuni interne ce pot deveni periculoase sau nefavorabile structurii metalice;
- sudarea se va începe și se va termina obligatoriu pe piese terminale, în cazul când nu este posibilă așezarea pieselor terminale trebuie să se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudură;
- prelucrarea mecanică a sudurilor, după răcirea lor, mai ales în cazurile oțelurilor ce pot deveni casante, trebuie făcută cu multă grijă, evitându-se șocurile (ex: cioplire cu dalta);
- utilajele de sudură vor fi protejate contra intemperiilor prin adăpostirea lor în spații corespunzătoare;
- cablurile mobile ce servesc la alimentarea cu curent electric a posturilor de sudură vor fi pozate pe suporturi de lemn; nu se admite îngroparea cablurilor în zăpadă sau așezarea lor direct pe pământ înghețat;
- preîncălzirea piesei metalice de sudat se verifică cu termometru înregistrator cu diagrama, cu termometru de contact, sau la distanță; Diagrama se va atașa la documentație. În fișa tehnică a sudurii se vor trece valorile temperaturii măsurate din 15 în 15 minute. Temperatura de preîncălzire este cea prevăzută în procesul de omologare funcție de compoziția chimică a oțelului;
- la sudarea cu arc electric se utilizează electrozi care au stat 2 ore, sau timpul prevăzut de fabricant într-un cuptor special pentru electrozi la o temperatură scrisă pe ambalaj. Nu se folosesc electrozi fără respectarea datelor recomandate de fabricant.

- Electroculul care se folosește efectiv la sudare va fi luat din termosul special pentru electrozi (de preferința alimentat la 24 V pentru lucrul la înălțime) si care păstrează o temperatura de incinta de 75~90° C.

La sudarea pieselor metalice în zilele friguroase se vor respecta condițiile următoare:

Procesul tehnologic si conditii de executie		Regim termic critic	
		Temp. °C	Durata zile
a	Incinte incalzite, protejarea contra umezelii si a vantului rece, a zonelor ce umează a fi sudate folosind prelate, corturi, baraci transportabile	-	1
b	Uscarea electrozilor in cuptoare speciale, electrozii uscati se vor transporta la punctul de sudura in cantitati care sa asigure necesarul de lucru	Conf. normelor furnizorului	
c	Preincalzirea zonelor unde se aplica cordoane de sudura, a tuturor pieselor ce vin in contact, pentru a avea toate aceiasi temperatura	Conform procedurii	Tot timpul sudurii
d	Depunerea succesiva a straturilor de sudura, inainte de racirea zonei de imbinare.	Conform procedurii	Durata executarii sudurii
e	Protejarea sudurilor cu materiale termoizolante in vederea racirii lente	-	-
f	Indepartarea zgurii, intre straturi si la final (dupa racire) se va face cu pistol cu ace actionat cu aer comprimat.	-	-

Asigurarea calității lucrărilor de sudare executate pe timp friguros

Pentru asigurarea unei bune calități a sudurilor executate pe timp friguros este necesar sa se utilizeze sudori cu capacitate ridicata de adaptare la condiții climatice defavorabile si cu calificare corespunzătoare tehniciității speciale ceruta in asemenea condiții de lucru. Adăposturile de lucru vor fi acoperite si vor avea în peretele opus vântului un gol de cel puțin 1,50 m pentru intrarea muncitorilor si evacuarea fumului si gazelor emanate de procesul de sudare, ele trebuie sa poată fi întoarse cu intrarea in orice direcție, după nevoie.

Sursele de căldura, preferabil cu energie electrica vor fi supravegheate in permanenta, pentru a se evita pericolul de incendii sau cel al intoxicării cu gaze.

7.10. Condiții de exploatare

După darea in exploatare, construcția metalica nu va fi supusa altor solicitări in afara celor înscrise in proiect. In timpul exploatării nu se va schimba destinația construcției si nu se vor face modificări de natura a afecta structura de rezistenta. Modificări de acest tip se vor putea efectua pe baza unei expertize tehnice întocmita de un expert tehnic autorizat, sau pe baza avizului proiectantului inițial in conformitatea cu Legea nr. 50/1991 cu modificările si completările ulterioare.

În baza programului de urmărire curentă a comportării construcției în exploatare, beneficiarul va face inspecții periodice ale construcției metalice cel puțin o dată pe an, iar inspecțiile suplimentare se vor efectua:

- în primele 6 luni de la darea în exploatare;
- în cadrul reviziilor periodice ale instalațiilor;

în cazul tasărilor măsurate ce depășesc estimările din proiect, în cazul înregistrării unor fenomene meteorologice cu o mare intensitate și în cazul seismelor severe ($M > 6$).

8. Prevederi referitoare la controlul calității lucrărilor

Principalele cerințe privind activitatea de control a calității lucrărilor sunt :

- existența la punctul de lucru a proiectului în formă să actualizată și legalizată (autorizația de construire, dispoziții de șantier, verificări din partea unui verficator de proiecte atestat MLPAT (MTCT)[MDRT] pentru exigenta A - rezistența mecanică și stabilitate;
- întocmirea de către executant, și respectarea de către personalul acestuia angrenat în lucrare a Planului Calității;
- aplicarea la execuția lucrărilor a unui sistem de management al calității lucrărilor, sistem care se poate configura pe baza SR EN ISO 9001 adaptat activității de construcții;
- asigurarea de către antreprenorul general a personalului tehnic și a personalului lucrător, cu calificările și experiența adecvate tipului de lucrări la care urmează să participe la investiție.

Modul în care se diferențiază controlul calității lucrărilor este următorul :

- pentru categoria de importanță B și respectiv C, modul de preparare al betonului este obligatoriu centralizat, în stații specializate autorizate, sau în unități de preparare ale executantului autorizate;
- aplicarea de către executant a unui sistem de management al calității lucrărilor, implica personal autorizat sau atestat pentru lucrările la care este cerută autorizarea, respectiv atestarea;
- luarea în considerare a unor caracteristici specifice pentru beton;
- luarea în considerare a unor cerințe specifice pentru betonul pus în lucrare;
- clasa de fiabilitate privind proiectul: nivelul de verificare a proiectării este RC2 - DSL2 - verificare efectuată de către alte persoane neimplicate în procesul de proiectare propriu zis (conform procedurii unității de proiectare);
- clasa de fiabilitate privind execuția: IL2 - verificare în conformitate cu procedurile constructorului.

Conformitatea produselor și materialelor care vor fi puse în opera trebuie asigurată prin:

- verificarea proiectului în ceea ce privește înscrierea tuturor datelor necesare (tipo- dimensiuni, caracteristici tehnice etc) transunerii în practică;
- cunoașterea caracteristicilor produselor și materialelor care intra în lucrare și precizarea clară a caracteristicilor în comenzile către furnizori;

- analiza contractelor cu furnizorii și a cerințelor legate de transport, depozitare, manipulare, punere în opera;
- recepția produselor și materialelor care intra în lucrare sub aspect calitativ, la procurarea acestora și la depozitul șantierului;
- punerea în opera numai a acelor produse și materiale care sunt corespunzătoare și conforme cerințelor;
- pentru produsele nespicate în proiect executantul are obligația asigurării condițiilor de calitate (ex. cofraje, distanțieri, sarma pentru legarea armăturilor etc);
- pentru servicii achiziționate- furnizate (ex. cofraje, fasonare armături, confecții metalice, etc) responsabilitatea revine executantului;
- laboratoarele la care s- au contractat încercări - determinări, trebuie să fie autorizate / acreditate pentru domeniul respectiv, potrivit legii;
- asigurarea calității lucrărilor trebuie urmărită și de către investitor, prin urmărirea contractelor în ceea ce privește obligațiile și responsabilitățile, în ceea ce privește asigurarea prin contract a asistentei tehnice a proiectantului și supravegherea activităților pentru realizarea lucrărilor, printr-o activitate permanenta a unui diriginte de șantier atestat.

Verificarea proceselor de executare a lucrărilor

- Control intern efectuat de fiecare entitate care efectuează lucrări și implica control interior, autocontrol și control ierarhic superior;
- Control exterior efectuat prin sondaj asupra lucrărilor efectuate la toate stadiile, efectuat de către personal independent al compartimentului de verificare a calității executantului, mandatat direct de conducerea acestuia;
- Control extern efectuat de investitor, sau de un organism independent acționând în numele acestuia, sau al autorității de reglementare;
- Documentarea activității de verificare (înregistrările privind calitatea) se face în cadrul NE 012/2-2010 tab. 21.

Recepția lucrărilor de beton și beton armat

Recepția se efectuează pe intriga construcție, sau pe părți din acesta (stadii) și are la baza examinarea directă precum și:

- declarațiile de conformitate;
- existența și conținutul proceselor verbale de recepție calitativa privind cofrarea, armarea, aspect beton după decofrare, calitatea betonului pus în lucrare, precum și existența și conținutul proceselor verbale pentru faze determinante și a p/v pentru lucrări ascunse;
- existența și conținutul documentelor privind betoanele livrate, consemnările din Condica de betoane;
- constatările consemnate de controalele interne/externe în cursul execuției;
- confirmarea prin p/v a calității lucrărilor de remediere a neconformităților constatate
- rapoartele privind calitatea betonului întărit;
- rapoartele încercărilor pe epruvete privind calitatea oțelului beton aprovizionat și pus în lucrare;
- încadrarea în abaterile admisibile (cote, dimensiuni, poziția golurilor, verticalitatea).

Verificările efectuate și constatările rezultate la recepția structurii de rezistență se consemnează într-un p/v încheiat între investitor (diriginte de șantier), executant și proiectant, la concluzii precizându-se dacă lucrarea se recepționează sau se respinge. Pentru cea de a II-a situație se vor consemna neconformitățile, responsabilitățile și termenele de remediere a neconformităților.

Recepția structurii de rezistență se va efectua pe părți de construcție (denumite **Faze Determinante**), având la baza Programul de control în faze determinante și examinarea directă efectuată de comisia de recepție.

Recepția preliminară (la terminarea lucrărilor) se efectuează atunci când sunt asigurate condițiile recepționării, respectiv când toate lucrările la structura de rezistență sunt complet terminate, toate verificările sunt efectuate, iar recepția se finalizează printr-un proces verbal de recepție a structurii de rezistență între reprezentantul autorizat al beneficiarului, proiectant și din partea executantului șeful de șantier și responsabilul atestat cu calitatea lucrărilor.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare.

9. Precizări legate de securitatea și sănătatea în muncă

9.1. Legislația în domeniul SSM

Pentru eliminarea oricăror accidente de muncă se vor lua de către constructor toate măsurile pentru cunoașterea, însușirea și respectarea de către toți lucrătorii implicați în lucrare, a obligațiilor ce decurg din următoarele reglementări:

- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319 / 2006;
- HG. nr. 1425/2006 Norme metodologice de aplicarea a legii nr. 319/2006;
- HG. nr. 300/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG. nr. 1048/2006 - Cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- HG. nr. 1051/2006 - Cerințe minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători;
- HG. nr. 1091/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HG. nr. 971/2006 Cerințe minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HG. nr. 355/2007 Supravegherea sănătății lucrătorilor, modificată prin HG. nr. 37/2008 HG. nr. 1058/2006 Cerințe minime privind îmbunătățirea securității și protecția sănătății lucrătorilor care pot fi expuși unui potențial risc datorat atmosferelor explozive HG. nr. 601/2007 Modificarea și completarea unor acte normative din domeniul securității și sănătății în muncă;
- IM 007/1996 Norme specifice de protecție a muncii pentru lucrări de cofraje, schele, cintre și eșafodaje;
- IM 006/1996 Norme specifice de protecție a muncii pentru lucrări de zidărie și finisaje Legea nr. 307/2006 - Apărarea împotriva incendiilor;

- C 300/1994 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

9.2. Evaluarea riscurilor

Riscurile ce pot să apară în cursul procesului de execuției a clădirilor ce se constituie în investiția sunt următoarele:

- lucrări care expun muncitorii la riscul de a fi îngropați sub alunecări de teren datorita neexecutării corecte a sprijinirilor de maluri necesare;
- lovirea lucrătorilor cu bucăți de materiale ale unor elemente structurale si/sau nestructurale care cad datorita echilibrului precar în care se afla, sau în care au fost aduse datorita unor proceduri incorecte folosite;
- lovirea lucrătorilor de utilaje în mișcare pe raza lor de acțiune lovirea cu resturi de materiale, a lucrătorilor care operează într-un spațiu de la un anumit etaj în condițiile lipsei de coordonare și de comunicare, în condițiile în care la etajul imediat superior se executa operații ce pot produce căderi accidentale de resturi de materiale si/sau scule;
- lovirea lucrătorilor în timpul deplasării cu sau fără materiale si/sau scule transportate, în condițiile în care nu este asigurat un iluminat corespunzător și nu au fost curățate căile de evacuare;
- căderea lucrătorilor de la înălțime, datorita naturii activității desfășurate și procedurilor folosite;
- căderea lucrătorilor în deplasare pe scări sau transportând diverse sarcini absenta montării balustradelor de protecție;
- absenta semnalizării corespunzătoare a locurilor cu potențial pericol prăbușirea schelelor, platformelor de lucru, balustradelor de protecție si/sau a pasarelelor datorita utilizării unor dispozitive și utilaje cu defecte sau incorect asigurate;
- cedarea sprijinirilor si/sau cofrajelor datorita unor dimensionări insuficiente a elementelor, sau a unor decofrări timpurii;
- agățarea în timpul deplasării, a încălțămintei si/sau a îmbrăcămintei necorespunzătoare, de diversele obstacole întâlnite, ce poate conduce la pierderea echilibrului și la cădere;
- înțeparea în timpul manipulării și transportului pieselor cu așchii si/sau cuie utilizarea incorectă a uneltelor, a sculelor periculoase, a utilajelor și mașinilor lucrătorii trebuie să nu procedeze la scoaterea din funcțiune, la modificarea, schimbarea sau înlăturarea arbitrara a dispozitivelor de securitate proprii;
- electrocutarea de la cordoanele aparatelor de tăiat, sudat etc. la care s- a deteriorat izolarea;
- lucrări în apropierea unor linii electrice sub tensiune;
- prezenta deșeurilor, reziduurilor si/sau a ambalajelor, precum și a scurgerilor necontrolate de fluide combustibile poate favoriza, în anumite condiții, propagarea focului pe suprafețe exterioare întinse, precum și in/din interiorul clădirii;
- rășinile, diluanții, lacurile și vopselele sub forma de depuneri în cabinele de vopsire și tubulaturile de ventilație prezinta în timp tendința de autoaprindere la contactul cu aerul; aceeași caracteristica o au uleiurile și grăsimile;
- lucrări la care expunerea la substanțe chimice sau biologice prezinta risc particular pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor;
- lucrări la care accesul pe orice suprafața de material care nu prezinta suficienta siguranță este permis fără condiționarea folosirii echipamentelor și mijloacelor corespunzătoare;

- lipsa din partea lucrătorilor a comunicării către șefii lor direcți a situațiilor de munca despre care au motive întemeiate să le considere pericol pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor;
- instalațiile electrice proiectate, dar și cele realizate - utilizate în cadrul organizării de șantier trebuie să nu prezinte pericol de electrocutare la atingere directă și/sau indirectă căile de evacuare și ieșirile de urgență trebuie să fie în permanentă libere pentru a nu se produce accidente de împiedicare și cădere în timpul evacuării;
- absența semnalizării în conformitate cu legislația în vigoare a căile de evacuare și a ieșirilor de urgență creează riscul de accidentare la evacuare;
- absența echipamentelor și dispozitivelor autorizate de stingere a incendiilor pe perioada desfășurării lucrărilor de construcții și instalații aferente, dimensionate și amplasate corespunzător, creează riscul propagării incendiului;
- absența iluminatului natural și acolo unde este necesar și a celui artificial a încăperilor unde se desfășoară activități dar și a cailor de circulație creează riscul de accidente;
- intrarea de acces în șantier și perimetrul acestuia trebuie clar marcate și delimitate, pentru a nu permite accesul persoanelor neautorizate în interiorul șantierului astfel evitându-se riscul de accidente al persoanelor străine.

9.3. Măsuri specifice de siguranță și securitatea muncii

Căile de circulație și/sau evacuare vor fi libere de orice obstacol (ex: resturi de materiale, scule) ce ar putea provoca căderea accidentală a personalului operant tranzitat și vor fi luminate suficient pentru asigurarea vizibilității (natural și acolo unde apare ca necesar și artificial).

Echipamentele individuale de protecție împotriva căderii în gol vor fi în mod obligatoriu realizate și certificate în conformitate cu standardele și normativele de echipamente de protecție individuală în vigoare.

Se vor folosi doar scări și schele certificate iar lucrul la înălțime se va executa doar sub supraveghere tehnică.

Lucrul la înălțime este permis numai dacă locul de munca a fost amenajat și dotat din punct de vedere tehnic și organizatoric astfel încât să prevină căderea de la înălțime a lucrătorilor și de asemenea s-au asigurat condițiile împrejurii și semnalizării corespunzătoare.

Nu se vor lăsa unelte și/sau materiale pe acoperiș, scări, atice și/sau schele întrucât pot să cada și să accidenteze persoane.

Nu se vor depozita nici măcar provizoriu scule și/sau materiale pe podelele cailor de circulație/evacuare.

Schelele se verifică a fi montate pe teren drept și solid. Nu se vor pune bucăți de lemn, pietre, cărămizi etc. sub picioarele schelelor. Schelele necesare a fi montate vor trebui ca în afara podinii de protecție a circulației să fie dotate cu prelate andosate cu rol de a împiedica răspândirea prafului dar și căderea accidentală a unor resturi.

Se interzice executarea lucrărilor la înălțime în condiții meteorologice nefavorabile (vânt puternic, ploi, descărcări atmosferice, precipitații importante etc).

Este interzisă aruncarea de la înălțime a molozului rezultat, a deșeurilor și/sau a altor materiale.

Măsurile de mai sus sunt enunțative și nu limitative, ele vor putea fi completate de constructor cu elementele specifice, considerate ca necesare, în scopul protecției și siguranței în munca.

In conformitate cu Od. MDRL nr. 839/2009 - Norme Metodologice de aplicare a Legii nr. 50/1991, constructorul va afișa la loc vizibil panoul de identificare, cu dimensiune minima de 60x90 cm.

10. Monitorizarea (Urmărirea comportării în exploatare)

Urmărirea comportării în timp a construcției este o componenta a sistemului calității în construcții, se desfășoară pe toata perioada de viață a construcției și este o activitate sistematica de culegere și valorificare a rezultatelor înregistrate din observări și măsurători asupra unor fenomene și mărimi ce caracterizează proprietățile construcției.

Valorificarea rezultatelor se poate face prin următoarele modalități: interpretare, avertizare sau alarmare, prevenirea avariilor, etc).

Scopul urmăririi comportării în timp a construcției este de a obține informații în vederea asigurării aptitudinii construcției pentru o exploatare normala, evaluarea condițiilor pentru prevenirea incidentelor, accidentelor și avariilor, respectiv diminuarea pagubelor materiale, de pierderi de vieti omenești și de degradare a mediului. Efectuarea acțiunilor de urmărire a comportării în timp a construcției se execută în vederea satisfacerii prevederilor privind menținerea cerințelor de rezistență, stabilitate și durabilitate ale construcției precum și pentru menținerea rezistenței și stabilității construcțiilor învecinate.

Reglementările legislative care fac referire la răspunderile ce revin persoanelor fizice si/sau juridice, implicate în utilizarea/exploatarea construcțiilor realizate ca urmare a unui proces investițional sunt:

- Legea Calității în Construcții nr. 10/1995 cu modificările și completările din HG nr. 498/2001 și Legea nr. 506/2007;
- HG nr. 766/1997 Reglementari privind asigurarea calității construcțiilor și urmărirea comportării în exploatare a acestora cu modificările și completările din HG. nr. 675/2002 Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții republicata în 2004 împreună cu Normele Metodologice de Aplicare 2009;
- OG. nr. 63/2001 Înființarea Inspectoratului de Stat în Construcții HG. nr. 925/1995 Regulament de verificare și expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor;
- HG. nr. 273/1994 Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații eferente acestora și Norme tehnice de întocmire a Cărții tehnice a construcțiilor;
- P 130/1999 Normativ pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor și instalațiilor aferente.

In conformitate cu HG. nr. 273/1994 și cu Legea nr. 10/1995, proprietarul trebuie să întocmească și să tina la zi Cartea tehnica a construcției, iar conținutul cadru al acesteia este detaliat în cadrul HG. nr. 273/1994 publicat în Monitorul Oficial nr. 193/1994 și este structurat în 4 capitole :

- Cap. A : Documentația privind proiectarea;
- Cap. B : Documentația privind execuția;
- Cap. C : Documentația privind recepția;
- Cap. D : Documentația privind exploatarea, întreținerea, repararea și urmărirea comportării în timp.

Răspunderile ce revin proprietarilor construcțiilor în scopul menținerii pe toata perioada de existenta a performanțelor funcționale, tehnice și calitative a construcției se refera la:

- punerea în funcțiune;
- exploatarea construcțiilor;
- cartea tehnica a construcției;
- urmărirea comportării în exploatare.

10.1. Cerințe de bază. Responsabilități

În conformitate cu HG. nr. 766/1997 urmărirea comportării în exploatare se face prin :

- urmărirea curentă;
- urmărirea specială.

Categoria de urmărire, perioadele la care se realizează, precum și metodologia de efectuare a acestora se stabilesc de către proiectant și se consemnează în Jurnalul Evenimentelor care va fi păstrat în Cartea Tehnică a Construcției.

Urmărirea comportării în timp a clădirilor proiectate, conform normativului P130:1999, pe baza caracteristicilor construcției proiectate și a terenului de fundare din amplasament, se încadrează în categoria "urmărire curentă".

În cele ce urmează vor fi amintite aspecte principale ale obligațiilor ce revin diversilor factori implicați în investiție, cu mențiune că forma completă a acestor obligații este cea prevăzută în normativul P130-99.

Persoanele care efectuează urmărirea curentă denumiți responsabili cu urmărirea comportării construcției au în conformitate cu HG nr. 766/1997, anexa 4, cap. II, art. 16, următoarele obligații :

- să cunoască toate detaliile privind construcția și să tina la zi Cartea Tehnica a construcției, precum și Jurnalul evenimentelor;
- să efectueze urmărirea curentă;
- să semnaleze proprietarului situațiile constatate în cadrul urmăririi curente care necesita luarea unor masuri pentru restabilirea aptitudinilor pentru exploatare.

Investitorului îi revin următoarele obligații:

- asigura procurarea aparaturii de urmărire și control prevăzută prin proiectele de urmărire;
- răspunde de activitatea privind urmărirea comportării construcției;
- organizează activitatea de urmărire curentă;
- comandă un eventual proiect de urmărire specială, alocând fonduri pentru realizarea acestuia;
- comandă inspectarea extinsă sau expertiză tehnică în cazul apariției unor deteriorări ce se consideră că pot afecta construcția;
- ia măsurile necesare menținerii aptitudinii pentru exploatare a construcției (exploatare rațională, întreținere și reparații în timp) și prevenirii producerii unor accidente pe baza datelor furnizate de urmărire curentă și/sau specială;
- asigură luarea măsurilor de intervenție provizorii, stabilite de proiectant în cazul unor situații de avertizare sau alarmare și comandă expertiza tehnică a construcției.

Proiectantului îi revin următoarele obligații:

- elaborează programul de urmărire în timp a construcției și instrucțiunile privind urmărire curentă;

- stabilește în baza măsurătorilor efectuate pe o perioadă mai lungă de timp, intervalele valorilor caracterizând starea „normală” precum și valorile limită de „atenție”, „avertizare” sau „alarmare” pentru construcție;
- asigură luarea unor decizii de intervenții în cazul în care sistemul de urmărire a comportării construcției semnalizează situații anormale.

Executantului îi revin următoarele obligații:

- efectuează urmărire curentă a construcției pe durata execuției;
- întocmește și predă investitorului și/sau proprietarului documentația necesară pentru Cartea Tehnică a construcției;
- asigură păstrarea și predarea către utilizator și/sau proprietar a datelor măsurătorilor efectuate în perioada de execuție a construcției;
- în cazul în care execută reparații sau consolidări întocmesc și predau investitorului și/sau proprietarului documentația necesară pentru Cartea Tehnică a construcției.

Utilizatorilor și administratorilor le revin următoarele obligații:

- solicită efectuarea unei expertize, a unei inspecții extinse sau a altor măsuri;
- întocmesc rapoartele privind urmărirea curentă a construcției;
- cunosc programul măsurătorilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;
- asigură sesizarea celor în drept la apariția unor evenimente sau depășirea valorilor de control.

Executantului urmăririi construcției îi revin următoarele obligații:

- cunoaște în detaliu conținutul instrucțiunilor de urmărire curentă;
- cunoaște construcția, caracteristicile generale ale structurii, materialele folosite, dimensiunile, caracteristicile condițiilor de fundare și ale mediului;
- cunoaște obiectivele urmăririi curente;
- cunoaște metodele de măsurare stabilite;
- cunoaște programul măsurătorilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;
- întocmește rapoartele privind urmărirea curentă a construcției;
- asigură sesizarea celor în drept la apariția unor evenimente sau depășirea valorilor de control.

10.2. Urmărirea curentă a construcției.

Urmărirea curentă este o activitate de comportare a construcției care constă din observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene și parametri ce pot semnală modificări ale capacității construcției de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate ale acesteia.

Urmărirea curentă a comportării construcției se efectuează prin examinare vizuală directă și dacă este cazul cu mijloace de măsurare de uz curent permanent sau temporare.

Urmărirea curentă se va efectua la intervale de timp prevăzute prin prezentul program, dar nu mai rar de o dată pe an și în mod obligatoriu după producerea de evenimente deosebite (seism, inundații, incendii).

Personalul însărcinat cu efectuarea activității de urmărire curentă va întocmi rapoarte ce vor fi menționate în Jurnalul Evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a Construcției. În cazul în care se constată deteriorări avansate ale structurii construcției, beneficiarul va solicita întocmirea unei Expertize Tehnice.

În cadrul urmăririi curente a construcției, la apariția unor deteriorări ce se consideră că pot afecta rezistența, stabilitatea sau durabilitatea construcției, proprietarul sau utilizatorul va comanda o Inspecție Extinsă urmată dacă este cazul de o Expertiză Tehnică.

10.3. Inspecția extinsă a construcției

Inspecția Extinsă are ca obiect o examinare detaliată, din punct de vedere al rezistenței, stabilității și durabilității, a tuturor elementelor structurale și nestructurale, a îmbinărilor construcției, a zonelor reparate și consolidate anterior, precum și cazuri speciale ale terenului și zonelor adiacente..

Această activitate se efectuează în cazuri deosebite privind siguranța și durabilitatea construcției, cum ar fi:

- deteriorări semnificative semnalate în cadrul activității de urmărire curentă;
- după evenimentele excepționale asupra construcției (cutremur, foc, explozii) și care afectează utilizarea construcțiilor în condiții de siguranță;
- schimbarea destinației sau a condițiilor de exploatare a construcției.

10.4. Repere de referință (borne)

Pentru monitorizarea tasărilor construcției noi (conform STAS 2745-1990) aferente clădirilor speciale, pentru clasa de precizie B se vor instala cate 3 repere de referință/construcție în afara proprietății la o distanță suficient de mare de incintă (minim 20 m), în zone neafectate de alte lucrări sau circulație, astfel încât să nu fie influențați de construcția acesteia.

Pentru monitorizarea construcțiilor din imediata vecinătate (conform STAS 2745-1990), pentru clasa de precizie B se vor instala mărci de tasare în structura fiecărei clădiri, în soclurile clădirilor învecinate, în funcție de dimensiunile în plan ale acestora

Aceste repere pot fi montate și în soclurile unor construcții din zonă având o vechime de minim 10 ani.

Amplasarea acestora se va face astfel încât din aceste puncte să se poate realiza cea mai bună vizualizare a cât mai multora dintre mărcile de tasare, numai după ce propunerea de amplasare a fost aprobată de proiectantul de structură.

Unitatea care face măsurările poate reclama necesitatea amplasării altor repere, cu condiția respectării specificațiilor tehnice.

10.5. Mărci de tasare

Mărcile de tasare sunt repere mobile de nivelment, care se alcătuiesc și se fixează în elementele de construcție astfel încât să fie asigurată conservarea lor în timp, pe întreaga durată a efectuării observațiilor și să fie posibilă efectuarea măsurărilor atât în timpul execuției cât și în timpul exploatării.

Alcătuirea și dispunerea mărcilor de tasare se stabilesc de către unitatea care efectuează măsurările, de acord cu proiectantul, executantul și beneficiarul, ținând seama de precizia impusă măsurării, de particularitățile constructive ale construcției. Mărcile de tasare se alcătuiesc și se amplasează astfel încât să nu fie deteriorate sau astupate de lucrările de finisaj.

Mărcile de tasare sunt conform STAS 10493-76.

Mărcile de tasare pentru structura nouă cât și pentru cea existentă se vor amplasa la 50 cm peste cota ± 0.00 m.

Precizăm că utilizarea unor mărci de tasare alcătuite din două părți (o teacă înglobată în elementul de construcție și un bolț detașabil) nu este recomandată în cazul măsurărilor de precizie, conform pct. 4.5. din STAS 2745-90.

Se va avea în vedere montarea a 10 mărci de tasare pe clădirile învecinate pentru a fi monitorizate în timpul execuției construcției noi și instalarea a aproximativ 15 mărci de tasare pe principalele elemente structurale (stâlpi, pereți structurali) ale noii construcții.

Dacă pe parcursul execuției și mai ales a exploatării unele mărci de tasare devin inaccesibile, se înlocuiesc cu alte mărci de tasare fixate în stâlpi, pereți sau radier, după ce în prealabil a fost stabilită diferența de cotă dintre mărcile fixate inițial și cele care le substituie.

10.6. Efectuarea urmăririi în timp

În cele ce urmează se prezintă elementele care vor fi inspectate și/sau măsurate pe parcursul duratei de viață a construcției.

Pentru controlul evoluției construcției în timpul execuției, ca și a comportării construcțiilor învecinate înainte de începerea lucrărilor în șantier, se vor efectua următoarele lucrări:

- Se va avea în vedere montarea a 10 mărci de tasare pe clădirile învecinate pentru a fi monitorizate în timpul execuției construcției noi;
- Instalarea a aproximativ 15 de mărci de tasare pe principalele elemente structurale (stâlpi, pereți structurali) ale noii construcții
- Urmărirea nivelului apei în puțurile de epuizment din incintă (dacă este cazul) și execuția forajelor inițiale de relevare a nivelului apei subterane
- Pozițiile inclinometrelor, tahometrelor, mărcilor de tasare, piezometrelor și (eventual) a puțurilor epuizment se vor stabili împreună cu proiectantul
- Observațiile realizate pe elementele de mai sus, pe toată durata execuției lucrărilor la noua construcție vor fi centralizate la proiectant, care va putea decide - în caz de necesitate - inițierea unor lucrări de corectare ca: injecții suplimentare în teren, modificarea succesiunii lucrărilor de excavare și de betonare, suplimentarea reazemelor orizontale cu șpraițuri metalice intermediare, etc.

10.6.1. Măsurători pe perioada de execuție a construcției noi.

Măsurarea tasărilor și a deplasărilor baretelor de încercare

În faza de execuție a excavației și a infrastructurii, sub cota $\pm 0,00$ m, lucrările de monitorizare constau în măsurători de tasare la construcțiile învecinate.

Măsurătorile mai sus menționate se vor efectua după cum urmează:

- după realizarea fundației;
- după finalizarea execuției infrastructurii.

Măsurarea fisurilor

La construcția învecinată cât și la cea nouă se vor efectua măsurători în cadrul aceluiași program asupra fisurilor din elementele structurale (grinzi, centuri, stâlpi, pereți de zidărie etc), dacă se va semnala prezența unor fisuri.

Citirile privind deschiderea fisurilor vor fi efectuate concomitent cu celelalte măsurători. Pentru urmărirea dezvoltării în lung a unei fisuri, extremitățile acesteia se reperează periodic prin liniuțe vopsite, alături de care se notează data.

Pentru urmărirea dezvoltării în sens transversal a unei fisuri se utilizează dispozitive de măsură sau repere, fixate pe ambele părți ale fisurii, în dreptul cărora se marchează numărul lor și data montării.

La fisuri cu deschiderea transversală mai mare de 1 mm trebuie măsurată și adâncimea acestora.

Toate rezultatele măsurătorilor vor fi menționate în Jurnalul Evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a Construcției. De asemenea, ele vor fi aduse la cunoștința proiectantului.

Măsurători pe perioada de exploatare

Se va executa un ciclu de măsurări la încheierea definitivă a execuției construcției noi.

Se va efectua un ciclu de măsurări la ocuparea totală a construcției noi de către beneficiar (pentru a se monitoriza aportul sarcinilor utile și de instalații)

Se vor efectua câte două cicluri de măsurări în fiecare din primii trei ani ai exploatării construcției noi (intervalul de timp între măsurări trebuie să fie de cca. jumătate de an).

Se va efectua câte un ciclu de măsurări în fiecare din următorii trei ani ai exploatării construcției noi (intervalul de timp între măsurări trebuie să fie de cca. un an).

Se va efectua un ciclu de măsurări la 4 ani după efectuarea măsurării precedente (respectiv la 10 ani de la darea în folosință a construcției noi).

Apoi se va efectua câte un ciclu de măsurări la un interval de 5 ani (respectiv la 15, 20, 25 ani de la darea în folosință a construcției noi).

Măsurătorile asupra construcției noi în perioada de exploatare vor fi secondate de măsurători asupra construcțiilor existente după același program cu construcția nouă.

Toate rezultatele măsurătorilor vor fi menționate în Jurnalul Evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a Construcției. De asemenea, ele vor fi aduse la cunoștința proiectantului.

Înregistrările realizate pe elementele de mai sus, pe toată durata execuției lucrărilor vor fi centralizate neîntârziat la proiectant, care va putea decide - în caz de necesitate - inițierea unor lucrări de corectare ca: injecții suplimentare în teren, pe conturul incintei, modificarea lucrărilor de excavare și de betonare în interiorul incintei, suplimentarea reazemelor orizontale cu șpraițuri metalice intermediare, etc.

Urmărirea tasărilor construcției prin metode topografice constă din măsurarea modificării cotelor unor puncte izolate, materializate prin mărci de tasare, fixate solidar de construcție, raportate la repere de referințe (repere fixe).

Efectuarea măsurării tasărilor

Măsurătorile de tasare se vor efectua în cicluri, conform periodicității detaliate la punctul anterior

Stabilitatea reperelor de referință trebuie controlată la fiecare ciclu de observații. Insistăm asupra modului în care se efectuează măsurătorile de tasări, mai exact asupra necesității realizării unor repere stabili.

10.6.2. Inspectarea elementelor structurale

Stâlpii de beton armat, planșeele, grinzile de beton armat, vor fi inspectate sistematic în vederea identificării unor noi fisuri. De asemenea nodurile de beton armat, eventuale zone ude, urmare a unor scurgeri din instalații, vor fi vizualizate în scopul identificării unor posibile corodări ale armăturii din beton.

În ceea ce privește periodicitatea inspecției, ea se va efectua cu o periodicitate de un an, prima inspecție efectuându-se la un an de la darea în exploatare a construcției noi.

În cazul producerii unui eveniment major (seism puternic, explozie, incendiu) inspecția va fi una extinsă, cercetându-se toate elementele structurale ale clădirii existente.

Eventualele neconformități apărute vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a Construcției. De asemenea, ele vor fi aduse la cunoștința proiectantului.

10.6.3. Inspectarea elementelor nestructurale

Pe parcursul inspecției periodice, care se va efectua asupra tuturor clădirilor, se vor verifica vizual elementele de închidere și finisaj, de-a lungul întregii construcții, urmărindu-se eventuale fisuri în pereții de compartimentare, dislocări ale prinderii acestora, deformații ale elementelor de prindere a fațadei, ale pardoselii, etc. De asemenea, se vor urmări deformații ale țevilor de instalații, neconformități ale sistemelor de protejare termo și hidroizolante susceptibile să aibă originea în deformația structurii.

Inspecția se va efectua cu o periodicitate de un an, începând la un an de la darea în exploatare a construcțiilor.

Eventualele neconformități apărute vor fi menționate în Jurnalul Evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a Construcției. De asemenea, ele vor fi aduse la cunoștința proiectantului.

10.6.4. Când trebuie un seism considerat ca fiind important?

Cercetările constând în inspecții vizuale (inspecții extinse), măsurare de tasări, de deformații, deschiderea fisurilor, perioadă de oscilație vor trebui efectuate după producerea fiecărui seism cu magnitudinea pe scara Richter $M > 6.0$ și/sau când intensitatea seismului este de grad VII sau mai mare.

Cum, după producerea unui eveniment major este posibil ca în structură să apară o stare de degradare semnificativă, proiectantul sau un expert tehnic atestat poate lua hotărârea de schimba parametrii cercetărilor.

Referitor la partea de sistem de atenuare vibrații și șocuri, prin grija producătorului se vor face inspecții vizuale la perioade de maxim 5 ani și neapărat după fiecare seism cu accelerație a terenului mai mare de 0.1g. Manualul sau instrucțiunile de inspecție trebuie livrate de producător.

10.6.5. Concluzii

Prezentul document definește cadrul și regulile de bază și programul prin care se vor executa lucrările de monitorizare și urmărire în timp a construcțiilor aferente realizării investiției.

Precizăm că prezentul program are caracter principal și orientativ, iar în acord cu standardele în vigoare poziția exactă a bornelor și reperelor, tipul reperelor, etc., trebuie stabilită de către unitatea care efectuează această lucrare, de comun acord cu proiectantul, beneficiarul și executantul construcției.

Documentele conținând datele obținute din monitorizarea lucrărilor se predau, la recepția construcției, beneficiarului (proprietarului) construcției și vor fi păstrate în Cartea Tehnică a Construcției, conform prevederilor Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții. Măsurătorile privind tasările construcției, monitorizarea fisurilor, etc., vor fi realizate de unități specializate și independente de executantul lucrărilor de construcții. Ele se vor face atât cu respectarea legislației în vigoare cât și cu programul și cerințele definite de proiectantul de structură în prezentul document. Monitorizarea și urmărirea se vor executa pe baza unor proiecte elaborate de executantul fiecărei lucrări de monitorizare, proiecte care vor fi supuse spre aprobare proiectantului de structură.

Datele obținute din lucrările de monitorizare vor fi comunicate cu promptitudine proiectantului structurii de rezistență.

Urmărirea speciala este definita în cadrul HG nr. 766/1997 drept o activitate specifica, regulata, de investigare a unor parametrii ce caracterizează construcția sau părți ale ei, stabiliți de la faza de proiectare. Urmărirea speciala se realizează de către personal tehnic de specialitate atestat.

Urmărirea specială se instituie la cererea Inspectoratului de Stat în Construcții sau la cererea proprietarului.

Urmărirea speciala se efectuează cu mijloace de observare și măsurare complexe și specializate, adaptate obiectivelor specifice.

Responsabilul desemnat cu urmărirea curenta va întocmi cate un dosar cu deplasările construcției pentru fiecare din clădirile, dosare ce vor conține:

- fisele de măsurători ale tasărilor;
- diagramele cu variația în timp a încărcărilor și mișcării construcției;
- fisele sintetice.

Dosarul tasărilor se va păstra la beneficiar pe toata durata de existenta a construcției.

Detaliile pentru reperele de referințe se găsesc în ST 016/1997 anexa I.

Detaliile pentru mărcile de tasare se găsesc în ST 016/1997 anexa II.

Instrucțiunile de întocmire a fișei cu măsurarea tasărilor se găsesc în ST 016/1997 anexa V.

Instrucțiunile de întocmire a fișei cu diagrama de evoluție în timp a tasărilor se găsesc în ST 016/1997 anexa VI.

Instrucțiunile de întocmire a fișei sintetice se găsesc în ST 016/1997 anexa VII.

Întocmit,
Ing. Sofronea Stefan