

**ARHI-TEM STUDIO S.R.L.**

CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017

Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti

E-mail: office@arhitem.ro, web: www.arhitem.ro

Tel: 0770 229 929 / 0722 553 894

**BENEFICIAR****PROIECTANT GENERAL****PROIECTANT REZISTENTA****ORAȘUL MIZIL****ARHI-TEM STUDIO S.R.L.**

CUI: RO38555610; Reg. Com:

J29/2771/2017

Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1,
Sector 2, Bucuresti**ARHI-TEM STUDIO S.R.L.**

CUI: RO38555610; Reg. Com:

J29/2771/2017

Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1,
Sector 2, Bucuresti**OBIECTIV:****ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI EDUCAȚIONAL LA ȘCOALA
GIMNAZIALĂ NR. 1 ORAȘ MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA****AMPLASAMENT:****JUDEȚUL PRAHOVA, ORAȘUL MIZIL, STRADA MIHAI BRAVU, NR.
119, NUMAR CADASTRAL 20565****FAZA DE
PROIECTARE:****P.T.+D.E.****SPECIALITATE:****REZISTENTA****BUCURESTI 2024**

Numele și prenumele verificatorului de proiecte atestat
ing. Apostol O. Zefir-Ioan-George
Nr:C1435/10.10.1996
Legitimăție seria CAV

Nr.11-046V/Z/2024
conform registrului de evidență

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerinta A1,A2, **Rezistenta si Stabilitate** a proiectului:

ÎMBUNĂȚĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI EDUCAȚIONAL LA ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR. 1 ORAȘ MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA Faza de proiectare: P.T.+D.E.

1.-Date de identificare:

- proiectant de general : **ARHI-TEM STUDIO S.R.L.**
- proiectant de specialitate : **ARHI-TEM STUDIO S.R.L.**
- investitor : **ORAȘUL MIZIL**
- data prezentarii proiectului pentru verificare : 02.12.2024

2. Caracteristicile principale ale proiectului si ale constructiei:

-structura de rezistenta :

La nivelurile superioare (Parter ÷ E1) structura este alcatuita din elemente structurale orizontale plansee din beton armat (placa cu grinzi principale si secundare) si elemente structurale verticale (stalpi de beton armat). Infrastructura este compusa din elemente structurale orizontale , radier general cu parapeti din beton armat. Toate elementele structurale sunt din beton armat turnat monolit. Acoperis tip terasa

Beton: C25/30. C30/37

Armatura folosita: S500 clasa de ductilitate C;

Otel S355JR

-amplasament : zona seismica cu acceleratia terenului $a_g=0,40$ g si perioada de colt $T=1,6$ secunde ;
zona climatica ZAPADA— $p_z = 2,00$ kN/mp ;vant — $q_b=0,6$ kPa

3. Documente ce se prezinta la verificare:

- tema de proiectare : DA
- expertiza tehnica emisa : Nu
- memoriu elaborat de proiectant in care se prezinta solutia adoptata pentru respectarea cerintelor de verificare A1,A2.
- Planse desenate in care se prezinta solutia constructiva :R01-R43, R101-R106,R1001-1003, Rb01-04,Re01-04

4. Concluzii asupra verificarii:

In urma verificarii,se considera proiectul corespunzator,semnandu-se si stampilandu-se conform indrumatorului.

Am primit 3 exemplare,

Investitor/Proiectant,

Am predat 3 exemplare

**Verificator tehnic atestat
ing. Apostol Zefir**





CERTIFICAT

DE

ATESTARE

TEHNICO-PROFESIONALĂ

MINISTERUL LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI AMENAJĂRII
TERITORIULUI

În baza legii nr.10/1995 privind calitatea
în construcții, în urma cererii nr. 4406
din 6.08.1996 și a verificării
efectuate de comisia de atestare nr. 4/1
din 13.08.1996 se eliberează
prezentul certificat DE ATESTARE

Semnătura titularului

George Ioan Zefir

SERIA C NR. 1435

NR. 1435 DIN 10.10.1996

SE ATESTĂ DE APOSTOL O ZEFIR
GEORGE IOAN

NĂSCUT(Ă) ÎN ANUL 1935 LUNA IULIE ZIUA 29
ÎN LOCALITATEA CLUJ
DE PROFESIE ÎNG. CONSTRUCTOR
CU DOMILIUL ÎN LOCALITATEA PUCIUREȘTI
STRADA ALEXANDRIANA NR. 27 et. 5, ap. 7
Județul SECTORUL 1
PENTRU CALITATEA DE VERIFICARE DE
PROIECTE

ÎN DOMENIUL CONSTR. CIVILE ÎN INDUST. AGROZOOI. ENERGIE
ITEL. TELECOMUNICAȚII, MINIERE, EDILITARE ȘI DE
GOSPOD. COMUNALĂ, CU STRUCTURA DIN BETON,
BETON ARMAT, ZIDĂRIE, METAL ȘI LEMN.

PENTRU ÎNTRUNIRILE CERINȚE: RESISTENȚĂ ȘI STABILITATE (A4, A2)

MINISTRU

Comisia nr. 4

George Ioan Zefir

MINISTERUL DEZVOLTĂRII LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria CA_v Nr. C1435/10.10.1996

MINISTERUL DEZVOLTĂRII LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

Dl. **APOSTOL O. ZEFIR-IOAN-GEORGE**

Cod numeric personal: **1350729400011**

Profesia: **ING. CONSTRUCTOR**

**ATESTAT
VERIFICATOR DE PROIECTE**



În domeniile: Construcții civile, industr., agrozooc., energetice;
telecomunicații; miniere; edilitare și de gospod. comună, cu
structura din beton, beton armat, zidărie, metal și lemn

Pentru cerința fundamentală:
Rezistență mecanică și stabilitate (A1;A2)
Data emiterii : 10.10.1996



Valabilă de la:
2021/09/17

Până la:
2026/09/17

Semnătura titularului

Prezentă legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare
expert tehnic/verificator de proiecte

Seria CA_v Nr. C1435/10.10.1996

| | | |
|--|--|--|
|  | <p align="center">ARHI-TEM STUDIO S.R.L. CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017 Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti E-mail: office@arhitem.ro, web: www.arhitem.ro Tel: 0770 229 929 / 0722 553 894</p> |  |
|--|--|--|

| | |
|-------------------------------|---|
| OBIECTIV: | ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI EDUCAȚIONAL LA ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR. 1 ORAȘ MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA |
| ADRESA OBIECTIV: | JUDEȚUL PRAHOVA, ORAȘUL MIZIL, STRADA MIHAI BRAVU, NR. 119, NUMAR CADASTRAL 20565 |
| BENEFICIAR: | ORAȘUL MIZIL |
| FAZĂ DE PROIECTARE: | P.T.+D.E. |
| PROIECTANT GENERAL: | ARHI-TEM STUDIO S.R.L. CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017 Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti |
| PROIECTANT REZISTENTA: | ARHI-TEM STUDIO S.R.L. CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017 Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti |

**ARHI-TEM STUDIO S.R.L.**




CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017

Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti

E-mail: office@arhitem.ro, web: www.arhitem.ro

Tel: 0770 229 929 / 0722 553 894

**PAGINĂ DE SEMNĂTURI**

| | Nume | Semnatura | Data |
|--------------------|--------------------|--|------|
| Sef Proiect | Arh. E.M. TOMA |  | |
| Proiectat | Ing. Ionut DASCALU |  | |
| Desenat | Ing. Ionut DASCALU |  | |



ARHI-TEM STUDIO S.R.L.
CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017
Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti
E-mail: office@arhitem.ro, web: www.arhitem.ro
Tel: 0770 229 929 / 0722 553 894



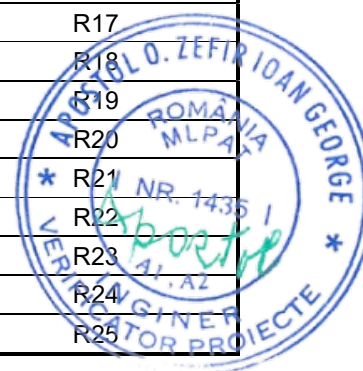
BORDEROU GENERAL

A PIESE SCRISE

| Nr. Crt | Denumire document | Numar pagini | Format |
|---------|--|--------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1. | Pagina de semnaturi | 1 | A4 |
| 2. | Borderou general | 1 | A4 |
| 3. | Memoriu tehnic | 14 | A4 |
| 4. | ANEXA 1 - Referat de verificare si legitimatie vericator de proiecte | 3 | A4 |

B PIESE DESEDATE

| Nr. Crt | Denumire planuri | Cod document |
|---------|---|--------------|
| 0 | 1 | 2 |
| 1. | Plan Sapatura Fundati | R01 |
| 2. | Plan Cofraj Fundatii | R02 |
| 3. | Plan Armare Inferioara Radier | R03 |
| 4. | Plan Armare Superioara Radier | R04 |
| 5. | Plan Armare Fundatii Exterioare si scari acces | R05 |
| 6. | Plan Armare Rampe acces | R06 |
| 7. | Plan Armare Parapeti Fundatii | R07 |
| 8. | Plan Amplasare Stalpi Parter | R08 |
| 9. | Plan Amplasare Stalpi Etaj 1 | R09 |
| 10. | Plan Amplasare Stalpi Etaj 2 | R10 |
| 11. | Plan Armare Stalpi | R11 |
| 12. | Plan Cofraj Planseu Parter | R12 |
| 13. | Plan Cofraj Planseu Etaj 1 | R13 |
| 14. | Plan Cofraj Planseu Etaj 2 | R14 |
| 15. | Plan Armare Inferioara Placa Pardoseala | R15 |
| 16. | Plan Armare Superioara Placa Pardoseala | R16 |
| 17. | Plan Armare Inferioara Placa Parter | R17 |
| 18. | Plan Armare Superioara Placa Parter | R18 |
| 19. | Plan Armare Inferioara Placa Etaj 1 | R19 |
| 20. | Plan Armare Superioara Placa Etaj 1 | R20 |
| 21. | Plan Armare Inferioara Placa Etaj 2 | R21 |
| 22. | Plan Armare Superioara Placa Etaj 2 | R22 |
| 23. | Plan Armare Grinzi Longitudinale Parter axele A-B | R23 |
| 24. | Plan Armare Grinzi Longitudinale Parter axele C-D | R24 |
| 25. | Plan Armare Grinzi transversale Parter axele 1-6 | R25 |



**ARHI-TEM STUDIO S.R.L.**

CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017

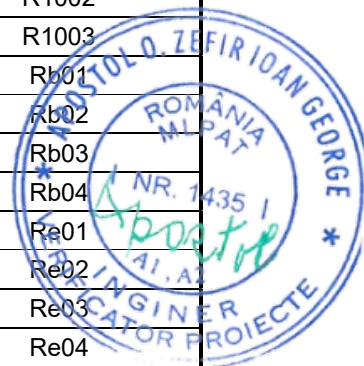
Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti

E-mail: office@arhitem.ro, web: www.arhitem.ro

Tel: 0770 229 929 / 0722 553 894



| | | |
|-----|--|-------|
| 26. | Plan Armare Grinzi transversale Parter axele 7-10 | R26 |
| 27. | Plan Armare Grinzi Longitudinale etaj 1 axele A-B | R27 |
| 28. | Plan Armare Grinzi longitudinale etaj 1 axele C-D | R28 |
| 29. | Plan Armare Grinzi Transversale Etaj 1 axele 2-7 | R29 |
| 30. | Plan Armare Grinzi Transversale Etaj 1 axele 8-9 | R30 |
| 31. | Plan Armare Grinzi Longitudinale Etaj 2 axele A-B | R31 |
| 32. | Plan Armare Grinzi Longitudinale Etaj 2 axele C-D | R32 |
| 33. | Plan Armare Grinzi Transversale Etaj 2 | R33 |
| 34. | Plan Cofraj si Armare Scari Parter | R34 |
| 35. | Plan Cofraj si Armare Scari Etaj 1 | R35 |
| 36. | Plan Cofraj si Armare Atic etaj 2 | R36 |
| 37. | Plan Armare Inchideri terase | R37 |
| 38. | Plan amplasare si armare elemente confinare zidarie parter | R38 |
| 39. | Plan amplasare si armare elemente confinare zidarie etaj 1 | R39 |
| 40. | Plan amplasare si armare elemente confinare zidarie etaj 2 | R40 |
| 41. | Plan montaj si ansambluri gradene metalice | R41 |
| 42. | Plan detalii si armare imprejmuire stradala si laterala | R42 |
| 43. | Plan detalii placa foisor | R43 |
| 44. | Plan ansambluri Dep_1 - Dep_9 | R101 |
| 45. | Plan ansambluri Dep_10 - Dep_18 | R102 |
| 46. | Plan ansambluri Grd_1 - Grd_19 | R103 |
| 47. | Plan ansambluri Grd_20 - Grd_32 | R104 |
| 48. | Plan ansambluri Grd_33 - Grd_35 | R105 |
| 49. | Plan ansambluri Grd_36 - Grd_37 | R106 |
| 50. | Plan debitare piese metalice 1 | R1001 |
| 51. | Plan debitare piese metalice 2 | R1002 |
| 52. | Plan debitare piese metalice 3 | R1003 |
| 53. | Plan cofraj bazin | Rb01 |
| 54. | Plan armare radier bazin | Rb02 |
| 55. | Plan armare pereti bazin | Rb03 |
| 56. | Plan armare capac bazin | Rb04 |
| 57. | Plan cofraj amfiteatru | Re01 |
| 58. | Plan armare bazin amfiteatru | Re02 |
| 59. | Plan armare placa -1.45m | Re03 |
| 60. | Detaliu armare gradene,fundatii,scari | Re04 |



**ARHI-TEM STUDIO S.R.L.**

CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017

Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti

E-mail: office@arhitem.ro, web: www.arhitem.ro

Tel: 0770 229 929 / 0722 553 894

**MEMORIU TEHNIC****CUPRINS**

Pag.

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | DATE GENERALE | 7 |
| 2. | DATE DESPRE AMPLASAMENT | 7 |
| 3. | DESCRIEREA STRUCTURII | 8 |
| 4. | REGLEMENTARI TEHNICE FOLOSITE | 10 |
| 5. | URMĂRIREA COMPORTĂRII CONSTRUCȚIEI..... | 12 |
| 6. | ASIGURAREA CALITĂȚII IN FAZA DE PROIECTARE | 12 |
| 7. | ASIGURAREA CALITATII IN FAZA DE EXECUTIE | 13 |
| 8. | PROTECTIA CONTRA INCENDIILOR | 13 |
| 9. | IGIENA ȘI SANĂTATEA OAMENILOR..... | 14 |
| 10. | REFACEREA ȘI PROTECȚIA MEDIULUI | 15 |
| 11. | ORGANIZAREA DE ȘANTIER ȘI MĂSURI DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATEA MUNCII | 15 |
| 12. | PROGRAM DE CONTROL PE FAZE DETERMINANTE CORP PROPUȘ..... | 18 |

1. DATE GENERALE

Denumirea obiectivului de investiții: **„ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI
EDUCAȚIONAL LA ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR. 1 ORAȘ
MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA”**

Beneficiar: **ORAȘUL MIZIL**

Proiectant general: **ARHI-TEM STUDIO S.R.L.**

Elaboratorul proiectului de rezistență: **ARHI-TEM STUDIO S.R.L.**

Amplasament: **JUDEȚUL PRAHOVA, ORAȘUL MIZIL, STRADA
MIHAI BRAVU, NR. 119, NUMAR CADASTRAL
20565**

1.1. Obiectul proiectului

Prezenta documentație care cuprinde piesele scrise și desenate la faza de proiectare P.T+D.E. a fost întocmită în conformitate cu Legea 10/1995 și completarea acesteia cu legea 177/2015 a calității în construcții și Legea 50/1991, privind autorizarea execuției construcțiilor, cu modificările și adăugirile ulterioare, și se referă la executia obiectivului de investitie **„ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI EDUCAȚIONAL LA ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR. 1 ORAȘ MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA”**.

2. DATE DESPRE AMPLASAMENT

2.1. Amplasare

Imobilul identificat cu numar cadastral 20565 este situat în județul Prahova, orașul Mizil, strada Mihai Bravu, nr. 119 și aparține domeniului public al Orașului Mizil, conform ACT nr. 128 BIS din 18/02/2002 emis de Guvernul României.

2.2. Date despre terenul de fundare

Conform studiului geotehnic intocmit de societatea „S.C. STUDIUL GEO PAM S.R.L. ” stratificatia terenului este urmatoarea:

- 0,00-0,50m – umplutura
- 0,50-1,60m – nisip prafos galben cafeniu cu plasticitate mijlocie, varf, compresibilitate mare
- 1,60-3,70m – praf nisipos argilos cafeniu cu rar pietris, radacini plante, plasticitate mare, consistent
- 3,70-6,00m – praf argilos cafeniu negricios

Nivelul freatic, a fost intalnit la adancimea de 2,10m.

Folosirea presiunii conventionale: $p_{conv} = 220\text{kPa}$ – conform NP112/2014 (pentru fundatii cu adancime $D_f = 2,00\text{m}$ si latime $B = 1,00\text{m}$). Pentru alte adancimi de fundare sau latimi ale fundatiilor, valoarea presiunii conventionale se va corecta conform prevederilor normativului mentionat, anexa D

Adâncimea maxima de îngheț, conform STAS 6054-77, este de 90cm.

2.3. Date asupra seismicitatii in amplasament

Conform „Normativului pentru proiectare antiseismică a construcțiilor de locuințe, social culturale, agrozootehnice și industriale” indicativ P100-1/2013, constructia se afla pe un amplasament cu urmatoarele caracteristici macroseismice:

- accelerația orizontală a terenului de proiectare pentru IMR=225ani: $a_g=0,40g$;
- perioada de control (colt) a spectrului de răspuns: $T_c=1.6\text{sec}$;
- clasa de importanță-expunere este: III;

2.4. Date asupra încărcărilor climatice pe amplasament

2.4.1 Încărcări datorate acțiunii zăpezii

În conformitate cu CR-1-1-3/2012 "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor" valoarea caracteristică a încărcării de zăpadă pe sol pentru un interval mediu de recurență de 50 ani $S_0, k=2,0 \text{ kN/m}^2$, clasa de importanță-expunere este III, $\gamma_{is}=1,00$.

2.4.2 Încărcări datorate acțiunii vântului

În conformitate cu CR-1-1-4/2012 "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului" valoarea caracteristică a presiunii de referință a vântului la 10 m, mediată pe 10 minute, cu 50 ani interval de recurență, este $q=0,6 \text{ kPa}$ (2% probabilitate anuală de depășire), clasa de importanță-expunere este III, $\gamma_{1w}=1,00$.

2.4.3 Date asupra adâncimii de îngheț

În conformitate cu prevederile din STAS 6054-77, adâncimea de îngheț în zona amplasamentului este de 80-90cm de la nivelul terenului amenajat.

3. DESCRIEREA STRUCTURII

Structura de rezistență este concepută în soluție structură cadru din beton armat turnat monolit dispusi pe cele două direcții principale și placa dală.

Forma în plan este poligonală, regulată, având următoarele dimensiuni maxime 58.80m x 20.80m, iar în elevație, structura are 3 nivele (P+2E), astfel:

- Parter ($h_{pl}=15\text{cm}$)
- Etaj 1-2 ($h_{pl}=15\text{cm}$)

3.1. Infrastructura

Infrastructura este compusă din elemente structurale orizontale, radier general cu parapeti din beton armat. Toate elementele structurale sunt din beton armat turnat monolit.

Structura de fundare este reprezentată printr-un radier general de grosime 0.50m cu o formă în plan care urmărește conturul clădirii.

Radierul va fi armat la partea superioară cât și la partea inferioară cu $\Phi 16-18/20\text{cm}$. Între cele două plăci de armatură sunt prevăzuți distanțieri cu diametru $\Phi 14$.

Tot ansamblul de armături prevăzute în radier va fi amplasat pe un strat de beton de egalizare de 10cm grosime.

Parapeții prevăzuți la infrastructură au grosimi de 25cm. Ei sunt dispusi neregulat atât în interiorul clădirii cât și perimetral (conturul clădirii).

Planseul de la cota “zero” este beton armat turnat monolit si are o grosime de 15cm. Golurile necesare trecerii traseelor tehnologice sunt bordate in grosimea planseului cu bare de armatura suplimentara care au rolul de a disipa concentrarile de eforturi.

3.2. Suprastructura

La nivelurile superioare (Parter ÷ E1) structura este alcatuita din elemente structurale orizontale plansee din beton armat (placa cu grinzi principale si secundare) si elemente structurale verticale (stalpi de beton armat).

Stalpii structurali prevazuti la Suprastructura au dimensiuni cuprinse intre 30x30cm, 30x90cm si 70x80cm. Ei sunt dispusi neregulat atat in interiorul cladirii cat si perimetral (conturul cladirii).

Armarea stalpilor structurali este formata din bare orizontale $\Phi 8-10/10-15\text{cm}$ si din bare verticale $\Phi 14-28\text{mm}$.

Planseele de la Suprastructura sunt din beton armat turnat monolit si au grosimea de 15cm. Armarea planseului este realizata din bare independente $\Phi 8/15+\Phi 12/15$ care formeaza o plasa continua la partea inferioara si superioara. Grinzile au dimensiunea de 30x60cm, 25x55cm, 40x70cm, 30x70cm, 30x93cm.

Grosimea planseului a fost determinata pentru aceasta structura din urmatoarele conditii:

- Conditii de izolare fonica
- Conditii de rigiditate
- Conditii geometrice

Golurile necesare trecerii traseelor tehnologice sunt bordate in grosimea planseului cu bare de armatura suplimentara care au rolul de a disipa concentrarile de eforturi.

Circulatia pe verticala se asigura de la Parter si pana la etaj 2 printr-un singur lift si cu ajutorul scarilor din beton armat. Rampele sunt din beton armat de grosime 15cm. Scarile sunt din beton armat monolit, fiind armate cu bare independente $\Phi 8/10/15+\Phi 12/10/15$

Pe tot parcursul executiei lucrărilor de infrastructura si suprastructura și după aceea pe tot parcursul executiei de construcții montaj se vor respecta normele de securitate si sanatate in munca si normele de securitate la incendiu, precum si instructiunile de urmărire curentă.

Bazin propus:

Structura este compusa din elemente structurale orizontale (radier general si planseu) si elemente structurale verticale (pereti de contur si in interior din beton armat). Toate elementele structurale sunt din beton armat turnat monolit.

Structura de fundare este reprezentata printr-un radier general de grosime 0.40m cu o forma in plan care urmareste conturul cladirii.

Tot ansamblul de armaturi prevazute in radier va fi amplasat pe un strat de beton de egalizare de 10cm grosime, clasa C8/10.

Peretii au grosimi de 30-40 cm. Ei sunt dispusi atat in interiorul cladirii cat si perimetral (conturul rezervorului).

Armarea peretilor este formata din bare orizontale $\Phi 12-14/15\text{cm}$ si din bare verticale $\Phi 14-18/12.5$. Lapartea superioara a tuturor peretilor din beton armat sunt prevazute centuri si grinzi din beton armat.

Planseul este beton armat turnat monolit si are o grosime de 30cm.

Zona de lucru se va curata, se va semnaliza, sapaturile se vor realiza mecanizat si manual cu realizarea sprijinirilor acolo unde este cazul, asigurandu-se scurgerea apelor din amplasament prin epuisme.

La realizarea sapaturilor se vor lua toate masurile de protectie a muncii specifice acestor lucrari.

La realizarea cofrajelor se va acorda atentie la etanseitatea acestora, aceasta fiind o conditie esentiala pentru asigurarea calitatii betonului, in special in ceea ce priveste rezistenta acestuia. Evaluarea starii betonului dupa decofrare se va realiza prin examinare vizuala directa.

Peretii vor fi hidroizolati la exterior prin spoiala cu bitum realizata in doua straturi. Rosturile de turnare si golurile de trecere a conductelor se vor etanseiza corespunzator.

Antreprenorul este responsabil de verificarea conformitatii parametrilor geotehnici ai terenului de fundare considerat in proiect cu conditiile din teren din timpul executiei si cu anuntarea Inginerului in cazul constatarii unor neconcordanțe.

3.3. Caracteristici materiale

Betonul de egalizare are clasa C12/15 avand clasa de agresivitate X0.

Betonul turnat in elementele Infrastructurii are clasa C25/30 si C30/37 ,iar betonul turnat in elementele suprastructurii are clasa C30/37 clasa de agresivitate XA1 si XC1, conform NE012-1/2007.

Armatura folosita: S500 clasa de ductilitate C.

Otelul folosit utilizat in proiect este: S235, S275 si S355 si trebuie sa respecte:

- Energia de rupere KV, la temperatura de proiectare -5°C, trebuie sa corespunda unei ruperi plastice ductile – denumita si rupere tenace - ce se produce sub forma de “cupa si con”, va fi de 2.8kgf·m (~28J).

- rezilienta (indoirea la rece) la temperatura de -5°C, va fi de 6 kgf·m/cm² (~60 J/cm²)

- alungirea relativa la rupere “Ar”, care reprezinta, in procente, raportul dintre alungirea epruvetei incercate pana la rupere si alungirea initiala, va fi de minim 25% pentru S235 si 20% pentru S355.

Beton structura bazine : C25/30

- grad de impermeabilitate P12/10;

- grad de gelivitate G150;

- Raport apa/ciment: 0,40;

- Ciment SR II A-S -32,5;

- Agregate cu granulatie maxima 20 mm

4. REGLEMENTARI TEHNICE FOLOSITE

Principalele reglementari tehnice avute in vedere sunt:

- **SR EN 1990-1** — Actiuni in constructii;
- **Indicativ CR 0-2012** — Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții;
- **P100-1/2013** — Cod de proiectare seismica. PARTEA I - Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- **SR EN 1998-1:2004** — Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur;

- **SR EN 1992-1-1:2004** — Calculul structurilor din beton armat;
- **CR 2 CR 2 – 1 – 1.1:2011** — COD DE PROIECTARE A CONSTRUCȚIILOR CU PEREȚI STRUCTURALI DE BETON ARMAT
- **CR-1-1-3/2012** — ” Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor”
- **CR-1-1-4/2012** — ” Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului”
- **Indicativ NE012-1:2007** — COD DE PRACTICĂ PENTRU EXECUTAREA LUCRĂRILOR DIN BETON, BETON ARMAT ȘI BETON PRECOMPRIMAT. PARTEA 1: PRODUCEREA BETONULUI;
- **Indicativ NE 012-2:2010** — NORMATIV PENTRU PRODUCEREA BETONULUI SI EXECUTAREA LUCRĂRILOR DIN BETON, BETON ARMAT SI BETON PRECOMPRIMAT. PARTEA 2: EXECUTAREA LUCRĂRILOR DIN BETON;
- **NP112/2014** — „Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă”;
- **CR 6/2013** — ”Cod de proiectare a structurilor din zidarie”;
- **NE 036:2014** — COD DE PRACTICĂ PRIVIND EXECUTAREA ȘI URMĂRIREA EXECUȚIEI LUCRĂRILOR DE ZIDĂRIE
- **NP 007/1997** – „Cod de proiectare pentru structuri in cadre de beton armat”;
- **NP 005/2003** — „Normativ privind proiectarea construcțiilor din lemn”.
- **SR EN 1995-1-1** – “Proiectarea structurilor din lemn”
- **SR EN 10025 +A1** – „Produse laminate la cald din oteluri de constructie nealiat”.
- **SR EN 10210-1** – „Profile cave finisate la cald pentru constructii din oteluri de constructie nealiat si cu granulatie fina. Partea 1: Conditii tehnice de livrare”;
- **SR EN 1993-1-10** – „Alegerea clasei de calitate a otelului”;
- **SR EN 1993-1- 8** – „Proiectarea imbinarilor”;
- **SR EN1993-1-1:2006+AC:2006** – „Eurocode 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru cladiri ;”
- **SR EN1993-1-2:2006+AC:2006** – „Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-2: Reguli generale. Proiectarea structurilor la foc”;
- **SR EN1993-1-8:2006+AC:2006** – „ Eurocode 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-8: Proiectarea imbinarilor”;
- **SR EN1993-1-9:2006+AC:2006** -„Eurocode 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-9: Proiectarea la oboseala”;
- **SR EN1993-1-10:2006+AC:2006** -„Eurocode 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-10: Alegerea clasei de calitate a otelului”;
- **SR EN 10002-1:2002** -„Elemente metalice. Incercarea la tractiune. Partea 1: Metode de incercare la temperature mediului inconjurator”;
- **C150 – 1999** -„Normativ privind calitatea imbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole”;
- **C133 – 1995-** „Instrucțiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate”;

- **GP 016 – 1997-** „Ghid pentru proiectarea îmbinărilor prin contact ale stâlpilor din oțel făcând parte din structura clădirilor etajate”;

5. URMĂRIREA COMPORTĂRII CONSTRUCȚIEI

5.1. Instrucțiuni de urmărire curentă

Activitatea de urmarire curenta se va desfasura in conformitate cu prevederile “Regulamentului privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si post-utilizarea constructiilor”, cuprins in HGR 766/1997 (anexa 4) si cu “Normele metodologice privind urmarirea comportarii constructiilor”, inclusiv supravegherea curenta a starii tehnice a acestora, indicativ P130-99.

Operatiunile de urmarire curenta a comportarii se realizeaza încă din faza de execuție și pe toată durata exploatarii constructiei prin observarea directa si cu ajutorul unor mijloace de urmarire de uz curent in urmatoarele situatii:

- Verificari periodice obligatorii care se vor efectua trimestrial in primul an de la punerea in functiune a constructiilor;
- Verificari operative care se vor efectua obligatoriu dupa producerea unor fenomene naturale sau evenimente, care pot afecta constructia: seism, explozii, inundatii, etc.

Verificarile periodice care se efectueaza se refera la structura de rezistenta (beton armat), respectiv la starea hidroizolatiilor subterane.

Verificarile operative reiau verificarile periodice imediat dupa producerea unor fenomene speciale, de tipul celor descrise mai sus.

In cazul constatarii unor defectiuni, se va anunta proiectantul, care va decide asupra masurilor de investigare si de remediere necesare.

6. ASIGURAREA CALITĂȚII IN FAZA DE PROIECTARE

In conformitate cu legea 10/1995 privind calitatea in constructii și cu completarile aduse de Legea 177/2015, prin proiect se asigura nivelul de calitate corespunzator cerintei:

A₁ – rezistență și stabilitate pentru structuri din beton armat,

A₂ – rezistență și stabilitate pentru structuri metalice.

6.1. Categoria de importanță a construcției

Categoria de importanta a constructiei conform HGR 766/97, este "**B- importanta**".

Conform Normativului P100-1/2013 constructia se incadreaza in **clasa II** de importanta si expunere la cutremur pentru care coeficientul $\mu_1=1.20$.

6.2. Aptitudinea pentru exploatare

- In proiectarea obiectivelor s-a tinut seama de **evitarea deformatiilor si deplasarilor excesive** care sa efecteze aspectul si utilizarea efectiva a structurii, si care nu produc degradari ale finisajelor sau ale elementelor nestructurale;

- Elementele structurale au capacitatea de absorbtie astfel incat **vibratiile excesive** sa nu produca degradari ale structurii sau materialelor si echipamentelor, nelimitand eficienta functionala a structurii sau a echipamentelor;
- In proiectarea obiectivelor s-a tinut seama de **evitarea degradarilor** astfel incat aspectul, durabilitatea sau functionalitatea structurii sa nu fie afectate. De asemenea s-a urmarit evitarea aparitiilor fisurilor din oboseala sau efecte depinzand de timp ;

6.3. Capacități de rezistență și stabilitate

- Elementele structurale au fost dimensionate astfel incat siguranta structurii si siguranta utilizatorilor prin neatingerea starilor limita ultime la pierderea echilibrului structurii total sau partial respectiv la cedari prin deformatii excesive etc;
- In proiectare s-a evitat ruperea prin pierderea stabilitatii formeii structurii totala sau partiala incluzand terenul de fundare, fundatia si reazemele etc., ruperea prin oboseala sau alte efecte depinzand de timp; s-a evitat deteriorarea echipamenteleor și asigurarea functionarii acestora la parametrii normal;
- S-a evitat prabusirea progresiva;

6.4. Durabilitate structurală

Proiectarea structurii astfel incat deteriorarea inerenta in timp sa nu afecteze durabilitatea si performanta structurii careia i se asigura un nivel anticipat de intretinere. Aceste cerinte s-au realizat prin alegerea unui sistem structural si materiale componente optime, alcatuirea constructiva de detaliu si implicit diminuarea influentelor mediului natural si de exploatare asupra obiectivelor.

7. ASIGURAREA CALITATII IN FAZA DE EXECUTIE

Controlul calitatii lucrarilor de constructii se face in conformitate cu prevederile din C56 –85, “Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente”.

Pe parcursul execuției lucrărilor se vor verifica, pe faze determinante, calitatea acestora, la terminarea unei faze de execuție, la terminarea unei faze de lucru, precum și la recepția preliminară.

Metodele de control și documentele care vor sta la baza atestării calității vor fi în conformitate cu ME 001/1997 privind calitatea în construcții.

Respectarea condițiilor tehnice de calitate trebuie controlată în primul rând de șefii formațiilor de lucru și de personalul anume însărcinat cu conducerea lucrărilor de execuție. Aceste controale nu sunt substituite de controalele efectuate de proiectant, investitor și Inspekția de Stat în Construcții, la fazele determinante și nici de cele prevăzute în programul de control pe șantier al proiectantului, vezi capitolul 12.

8. PROTECTIA CONTRA INCENDIILOR

Normativele avute in vedere la intocmirea prezentei documentatii sunt:

- Legea Nr. 307/12.06.2006 privind apărarea împotriva incendiilor ;

- Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor, aprobate cu Ordinul M.A.I. nr. 163/28.02.2007 ;
- H.G.R. nr.:1739/06.12.2006 pentru aprobarea categoriilor de construcții și amenajări care se supun avizării și/sau autorizării de prevenirea și stingerea incendiilor;
- Norme metodologice de avizare și autorizare privind securitatea la incendiu și protecția civilă aprobate cu Ordinul M.A.I. nr. 1435/2006 ;
- Normativ de siguranță la foc a construcțiilor, indicativ P118-99 ;
- Normativ C300/1994 - aprobat cu Ordinul MLPAT Nr. 20/N/11.06.1994 pentru prevenirea și stingerea incendiilor pe durata execuției lucrărilor de construcții și instalații .

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 pe santier.

9. IGIENA ȘI SANĂTATEA OAMENILOR

Modul de respectare a igienei si sanatatii oamenilor va indeplini cerintele conform:

- Ordinului ministrului sănătății nr. 331/1999 pentru aprobarea Normelor de avizare a proiectelor, obiectivelor și de autorizare sanitară a obiectivelor cu impact asupra sănătății publice;
- STAS 6472 privind microclimatul;
- NP 008 privind puritatea aerului;
- STAS 6221;
- STAS 6646 privind iluminarea naturală și artificială.

Se precizează următoarele:

- Toate spațiile vor fi ventilate natural prin ferestre cu ochiuri mobile.
- Se va asigura igiena apei potabile și evacuarea apelor uzate.
- Se va respecta etanșeitatea la aer, gaze și vapori.
- Se va ține cont de recomandările privind concentrațiile admisibile în aerul încăperilor, ale noxelor emise (dioxidul de carbon, monoxidul de carbon, formaldehida și radomul provenit din materiale de construcții).
- Se va asigura ventilarea încăperilor astfel încât să existe cel puțin trei schimburi de aer pe ora în toate încăperile.
- Se va asigura etanșietatea la apă și vânt a tâmplăriei.
- Colectarea gunoaielor se va face selectiv, iar evacuarea deșeurilor solide se va face la pubelele ecologice amplasate în incintă, în spații special amenajate de comun acord cu forurile locale.

10. REFACEREA ȘI PROTECTIA MEDIULUI

Pe durata executării lucrărilor de construire se vor respecta prevederile din următoarele:

- Legea 137/1995 (republicată) privind protecția mediului;
- Legea 107/1996 a apelor;
- OG 243/2000 privind protecția atmosferei;
- HGR 188/2002;
- Ord. MAPPM 462/1993 – Condiții tehnice privind protecția atmosferei;
- Ord. MAPPM 756/1997- Ordin pentru reglementări privind evaluarea poluării mediului;
- Ord. MAPPM 125/1996 – Ordin al Ministrului apelor, pădurilor și protecția mediului pentru aprobarea Procedurii de reglementare a activităților economice și sociale cu impact asupra mediului înconjurător.
- Raportul Comisiei Comunității Europene – Ghid inventar al Emisiilor Atmosferice, februarie 1996;
- Directiva UE 97/11

11. ORGANIZAREA DE ȘANTIER ȘI MĂSURI DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATEA MUNCII

11.1. Organizarea de șantier

Lucrările de organizare de șantier nu fac obiectul unei documentații distincte. Se precizează că lucrările de execuție se vor desfășura numai în limitele incintei deținute de titular.

Pentru realizarea lucrărilor prezentate mai sus, executantul ales prin licitație de beneficiarul investiției, va avea nevoie în vecinătatea zonelor de lucru din incintă de spații libere pentru amplasarea organizării de șantier la obiect. Organizarea de șantier la obiect se va amplasa numai pe spațiile indicate de beneficiar, spații care vor fi precizate și în convenția ce va fi încheiată pentru perioada de execuție.

Obiectele cu care va fi mobilată organizarea de șantier la obiect au caracter de provizorat și vor funcționa numai pe perioada execuției, fiind dezafectate la terminarea lucrărilor. Aceste obiecte sunt utilizate zilnic de către executant pentru activitățile tehnologice de execuție (ateliere, platforme de lucru, etc.), pentru depozitarea materialelor (magazii, depozite și platforme pentru depozitare) și pentru activitățile sociale și administrative (vestiare, birouri, etc.).

Echipamentele și materialele necesare execuției, procurate de executant, vor fi depozitate până la punerea în execuție în baza sa de producție.

Transportul acestora până la locul de montaj se va face cu mijloace auto pe drumurile existente în zonă.

În timpul desfășurării lucrărilor de execuție, muncitorii executanți vor fi instruiți să respecte cu strictețe măsurile și normele de protecție a muncii și de prevenire și stingere a incendiilor specifice activităților de construcții.

Lucrările din cadrul acestui obiectiv se vor executa astfel încât să nu se blocheze căile de acces pentru circulația mașinilor de pompieri.

În mod obligatoriu, în timpul execuției, executantul lucrărilor va asigura protecția mediului și va asigura condițiile de protecție a muncii și a muncitorilor executanți.

Pentru începerea lucrărilor, executantul va cere aprobarea de la forurile abilitate și va încheia obligatoriu cu beneficiarul investiției un program de execuție detaliat cu durate și termene de execuție pe categorii de lucrări.

Lucrările și cheltuielile necesare executantului pentru perioada de execuție vor fi cuprinse în fondul de organizare de șantier inclus în valoarea investiției.

Pe durata executării lucrărilor muncitorii vor folosi W.C.-urile ecologice instalate de executant, în incintă.

11.2. Măsuri de securitate și sănătatea muncii

Pe toată durata desfășurării lucrărilor de construire se vor respecta toate lucrările de protecție a muncii prevăzute de actele normative în vigoare.

Au fost avute în vedere prevederile cuprinse în :

- Legea Nr. 319/14.07.2006 – „Legea securității și sănătății în muncă”;
- H.G. nr. 1425/2006 de aprobare a normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006;
- H.G. nr. 300 din 2 martie 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- H.G. nr. 1146 din 30 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- H.G. nr. 1136 din 30 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri coroborate cu Ord.MSP nr.1193/2006;
- H.G. nr. 1091 din 16 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- H.G. nr. 1048 din 9 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- H.G. nr. 1051 din 9 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
- H.G. nr. 971 din 26 iulie 2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- H.G. nr. 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor, modificată și completată;

Toți muncitorii care participă la executarea lucrărilor vor fi instruiți atât cu privire la succesiunea operațiilor și a fazelor de lucru, cât și asupra normelor de protecție a muncii ce trebuie respectate, corespunzător lucrărilor pe care le execută.

Se va asigura procurarea echipamentului de protecție pentru personal în toate cazurile prevăzute de normativele în vigoare.

Înainte de începerea efectivă a lucrărilor, prin grija beneficiarului, se vor asigura :

- delimitarea zonei de lucru ;
- supravegherea permanentă a zonei în vederea împiedicării accesului persoanelor neautorizate;
- condiții pentru transportul și depozitarea materialelor rezultate ;
- măsuri de protecție împotriva prafului.

Pentru durata lucrărilor executantul va respecta prevederile normelor de tehnica securității muncii pentru construcții - în vigoare - privind depozitarea, manipularea, transportul, montajul sau punerea în operă. Aceste instrucțiuni nefiind limitative, constructorul la execuție și beneficiarul în exploatare vor lua măsurile suplimentare de protecția muncii ori de câte ori este nevoie.

Executantul va respecta întocmai obligațiile ce-i revin pentru acordarea primului ajutor în caz de accidentare, precum și dotarea locurilor de muncă cu truse sanitare și personal instruit în acest sens.

Recepționarea și darea în funcțiune se va face numai dacă s-au realizat măsurile de protecția muncii prevăzute în actele normative de protecția muncii în vigoare la data aplicării lor.

Intocmit,

Inq. Ionut-Alexandru DASCALU



12. PROGRAM DE CONTROL PE FAZE DETERMINANTE CORP PROPUȘ

În conformitate cu Legea privind calitatea în construcții nr.10/1995 cu modificările ulterioare sunt propuse spre aprobare la I.S.C. Prahova programele de control pe faze determinante pentru obiectivul de investiție „**ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI EDUCAȚIONAL LA ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR. 1 ORAȘ MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA**”

INVESTITIA:
ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI
EDUCAȚIONAL LA ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR. 1 ORAȘ
MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA

DE ACORD,
MDTR – ISC Prahova

PROGRAM PENTRU CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR DE CONSTRUCTII

pe faze determinate, în conformitate cu Legea nr. 10/1995 și normativele tehnice în vigoare.

BENEFICIARUL, reprezentat prin:

PROIECTANTUL, reprezentat prin:

EXECUTANTUL, reprezentat prin:

stabilesc, de comun acord, prezentul program pentru controlul calitatii lucrarilor, la obiectul:

ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI EDUCAȚIONAL LA ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR. 1
ORAȘ MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA

| Nr. crt. | Denumire faza determinanta Lucrari ce se controleaza si verifica sau se receptioneaza si pentru care trebuie intocmite documente scrise | Metoda de control sau documentatia conform careia se efectueaza controlul. Documentul scris care se incheie: P.V.I.A. = proces verbal de lucrari ascunse P.V.R. = proces verbal de receptie P.V. = proces verbal | Cine intocmeste si semneaza: I = Inspectia de Stat in C-tii B = Beneficiar P = Proiectant E = Executant G = Geotehnician | Numarul si data actului incheiat |
|----------|--|--|---|----------------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Predare primire amplasament | Conform Normativ C56/85 | B E | |
| 2 | Trasarea axelor constructiei | Conform Normativ C56/85 | B E | |
| 3 | Verificare natura teren fundare | Conform Normativ C56/85 | B E G | |
| 4 | Verificare armare radier si parapeti | Conform Normativ C56/85 | B P E | |
| 5 | Verificare cofraj si armare stalpi parter | Conform Normativ C56/85 | B P E | |
| 6 | Verificare armare planseu peste parter | Conform Normativ C56/85 | B P E | |
| 7 | Verificare cofraj si armare stalpi etaj 1 | Conform Normativ C56/85 | B P E | |
| 8 | Verificare armare planseu peste etaj 1 | Conform Normativ C56/85 | B P E | |
| 9 | Verificare cofraj si armare stalpi etaj 2 | Conform Normativ C56/85 | B P E | |
| 10 | Verificare armare planseu peste etaj 2 | Conform Normativ C56/85 | B P E | |

BENEFICIAR,

PROIECTANT,

EXECUTANT,

NOTA:

- Coloana nr. 4 se completeaza la data incheierii actului prevazut in coloana 2.
- Executantul va anunta in scris ceilalti factori, pentru participare, cu minimum 10 zile inaintea datei la care urmeaza a se efectua verificarea.
- La receptia obiectului, un exemplar din prezentul program, completat, se va anexa la cartea constructiei.
- Beneficiarul va inainta prezentul program pentru avizare la ISC Prahova.

| | | |
|---|--|--|
|  | <p align="center">ARHI-TEM STUDIO S.R.L. CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017 Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti E-mail: office@arhitem.ro, web: www.arhitem.ro Tel: 0770 229 929 / 0722 553 894</p> |  |
|---|--|--|

**CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUȚIA ȘI CONTROLUL LUCRARILOR DE
CONSTRUCTIE DIN BETON ARMAT**

| | |
|-------------------------------|---|
| OBIECTIV: | ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI EDUCAȚIONAL LA ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR. 1 ORAȘ MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA |
| ADRESA OBIECTIV: | JUDEȚUL PRAHOVA, ORAȘUL MIZIL, STRADA MIHAI BRAVU, NR. 119, NUMAR CADASTRAL 20565 |
| BENEFICIAR: | ORAȘUL MIZIL |
| FAZĂ DE PROIECTARE: | P.T.+D.E. |
| PROIECTANT GENERAL: | ARHI-TEM STUDIO S.R.L. CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017 Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti |
| PROIECTANT REZISTENTA: | ARHI-TEM STUDIO S.R.L. CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017 Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti |

Cuprins:

| | |
|--|----|
| 1. LUCRĂRI DE TERASAMENTE..... | 3 |
| 2. LUCRĂRI DE COFRAJE PENTRU BETON ARMAT | 4 |
| 3. LUCRĂRI DE ARMARE. | 10 |
| 4. BETOANE | 16 |
| 5. DECOFRAREA | 31 |
| 6. ABATERI ADMISIBILE | 32 |
| 7. EVALUAREA REZISTENȚEI LA COMPRESIUNE A BETONULUI PUS ÎN OPERA | 36 |
| 8. OBLIGAȚII SPECIALE ALE BENEFICIARULUI | 40 |

1. LUCRĂRI DE TERASAMENTE

1.1. Lucrările de infrastructură.

Se execută în conformitate cu prevederile studiului geotehnic, care stabilește stratificatia terenului, condițiile hidro-geologice și condițiile de fundare.

Constructorul va întocmi proiectul tehnologic de execuție care va cuprinde: planul de organizare de șantier; planul de lucrări pregătitoare executării fundațiilor propriu-zise; planul cu organizarea locului de muncă; lista mijloacelor (dispozitive de execuție a terasamentelor și fundațiilor); proiecte de sprijinire și de cofraj

1.2. Principala lucrare pregătitoare este materializarea cotei 0,00m față de care se măsoară toate cotele de nivel.

La trasarea detaliilor de construcții se vor respecta prevederile îndrumătorului privind executarea trasării de detaliu în construcții, indicativ C 83-75.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se verifică întreaga trasare pe teren, încheindu-se un proces verbal de lucrări ascunse între beneficiar și executant.

1.3. Toleranțe admisibile.

Conform STAS 9824/1-87 toleranțele admisibile la trasarea pe teren a construcțiilor sunt următoarele:

Pentru lungimi:

| Toleranțe (cm) | Lungimi (m) | | |
|------------------------------------|-------------|--------|--------|
| | 25m | 50 m | 100m |
| Coordonate rectangulare de trasare | ± 2 cm | ± 2 cm | ± 3 cm |
| Laturi pe conturul de trasare | ± 3 cm | ± 4 cm | ± 5 cm |

- Pentru lungimi intermediare, toleranțele se stabilesc prin interpolare

În cazul în care aceste toleranțe sunt depășite, lucrările de terasamente, respectiv de fundații, nu pot fi continuate decât cu acordul scris al proiectantului.

Constructorul va examina fiecare zonă de săpătură, asigurând sprijinirea malurilor funcție de adâncimea și natura terenului, pentru a-i asigura stabilitatea.

1.4. Verificarea calității terenului de fundare.

Se face de către specialistul geotehnician care a elaborat studiul geotehnic și este atestat MTCT, conform Normativului pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente indicativ C56-85.

În acest sens după terminarea lucrărilor de săpătură va fi chemat specialistul geotehnician pentru verificarea terenului de fundație, încheindu-se proces verbal de recepție - faza determinantă împreună cu specialistul beneficiarului și executantul lucrării.

În situația în care se constată diferențe între caracteristicile reale ale terenului și cele din studiul geotehnic, se vor stabili de către specialistul geotehnician măsurile ce trebuie luate.

Pe toată durata execuției lucrărilor de fundații este obligatorie monitorizarea geotehnică pentru a se dispune măsuri de adaptare a detaliilor de execuție ale fundațiilor în funcție de condițiile geotehnice întâlnite. Monitorizarea geotehnică trebuie efectuată de elaboratorul studiului geotehnic sau de un specialist atestat MTCT pentru domeniul Af. Raportul de monitorizare geotehnică a execuției va cuprinde note de sinteză privind în primul rând natura și caracteristicile geotehnice ale terenurilor întâlnite și compararea cu datele din studiul geotehnic, precum și note privind comportarea lucrării pe toată perioada de execuție. Întocmirea și verificarea documentațiilor geotehnice pentru construcții se vor realiza în conformitate cu prevederile ghidului GT 035/2002.

Pe parcursul executării lucrărilor de terasamente se vor lua măsurile corespunzătoare pentru asigurarea protecției muncii

2. LUCRĂRI DE COFRAJE PENTRU BETON ARMAT

2.1. Alcătuirea cofrajelor.

Cofrajele pentru elementele din beton armat și susținerile lor trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții: să se asigure obținerea formei și dimensiunile prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate, să fie etanșe, astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment, să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor, să permită un mare număr de re folosiri, să fie prevăzute cu piese de asamblare de inventar.

Cofrajele din lemn se vor dimensiona în condițiile prevăzute în "Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat, indicativ NE 012-2007".

Pentru reducerea aderenței dintre beton și cofraj, acestea se ung pe fețele ce vin în contact cu betonul înainte de fiecare folosire cu substanțe decofrante. Acestea se aplică prin pensulare, trebuie să-și păstreze proprietățile neschimbate în condițiile climatice de execuție a lucrărilor și să nu atace betonul.

Eșafodajele de susținere a cofrajelor de planșee (plăci) sunt formate, în general, din grinzi extensibile, rezemate pe popi de inventar, contravântuiți. Elementele eşafodajelor trebuie să prezinte suficientă rezistență și stabilitate pentru a putea prelua toate sarcinile provenite din greutatea cofrajului și a betonului proaspăt din plăci, a sculelor și dispozitivelor de lucru și a echipelor de muncitori, fiind verificate totodată pentru a prelua și solicitări orizontale din împingerea betonului din pereți, stâlpi și grinzi.

Lucrările de susținere/ eşafodaj se vor realiza și evalua de către ofertant conform tehnologiei proprii.

Contravântuirile de pe cele două direcții perpendiculare trebuie să formeze triunghiuri nedeformabile, iar prinderile să nu dea excentricități importante în noduri.

Pot fi folosite ca elemente orizontale de contravântuiri tălpile continue de rezemare și grinzile de susținere, cu condiția ca prin detaliile de prindere adoptate să fie împiedicată deplasarea relativă între popi și aceste tălpi, respectiv grile.

2.2. Trasarea poziției cofrajului

Pentru turnarea fundațiilor din beton se realizează de-a lungul sârmelor întinse între reperii materializați în acest scop pe balizele de colț sau intermediare ce au servit la trasarea lucrărilor de săpături.

Întrucât în timpul definitivării lucrărilor de cofrare, elementele cofrajului pot căpăta deplasări de la poziționarea inițială, este necesar ca, înaintea turnării betonului să se verifice corectitudinea poziției finale a acestora.

2.3. Abateri admisibile la montarea cofrajelor

Abaterile admisibile la montarea cofrajelor se referă la următoarele categorii de mărimi:

- dimensiuni ale spațiului cofrat;
- cote de nivel (pentru fundul cofrajului, înălțime de turnare a betonului etc);
- poziția axelor, în plan și pe înălțime (care include rectilinitatea și perpendicularitatea sau unghiul prevăzut după caz);
- forma suprafeței (care include planitatea și denivelarea locală, după caz);

Abaterile admisibile pentru dimensiuni, cote de nivel și poziție a axelor, vor fi cele prevăzute pentru elementele respective.

Abaterile admisibile privind forma suprafeței se stabilesc astfel:

- pentru suprafețe cu formă deosebită (plăci sau pereți curbi etc), se prevăd în caietul de sarcini pentru realizarea proiectului tehnologic privind cofrajele respective;
- pentru celelalte situații (cofraje pentru suprafețe plane ale elementelor), abaterile admisibile se vor înscrie în clasele de toleranță astfel:
 - clasa TS,III pentru planitate (Anexa C NE012/2/2010);
 - clasa TN,I pentru denivelări locale (Anexa C NE012/2/2010);

2.4. Montarea cofrajelor.

Operațiunile de montare a cofrajelor se vor succede, de regulă, în următoarea ordine:

- curățirea și nivelarea locului de montaj;

- trasarea poziției cofrajelor; transportul și asezarea panourilor și a celorlalte materiale și elemente de inventar în apropierea locului de montaj;
- curățirea și ungerea panourilor; asamblarea și susținerea provizorie a acestora; verificarea poziției cofrajului pentru fiecare element de construcție, atât în plan orizontal cât și pe vertical și fixarea lor în poziție corectă;
- încheierea, legarea (blocarea) și sprijinirea definitivă a tuturor cofrajelor cu ajutorul dispozitivelor de montare (caloți, juguri, tiranți, zăvoare, propte, contravânturi, etc.);
- etanșarea rosturilor.

Menținerea alinierii panourilor asamblate se obține cu ajutorul montanților și al riglelor de aliniere, respectiv al moazelor și cu ajutorul tiranților trecuți prin distanțieri. Asigurarea verticalității se va face prin propte, de preferință reglabile. Împingerea betonului proaspăt care acționează asupra panourilor de cofraj se preia prin elementele de sprijinire ale panourilor, montanți, respectiv moaze și prin tiranții de legătură realizați în general din oțel beton. În cadrul proiectului de cofraj se vor verifica prin calcul elementele de sprijinire și legătură din punct de vedere al rezistenței și al deformațiilor.

Cofrajele stâlpilor se alcătuiesc în general din panouri dispuse vertical. Trasarea bazei se face, de regulă, printr-o ramă de scândură. Pentru a se putea controla și curăța baza stâlpului se prevede o fereastră de vizitare. Montarea elementelor de susținere a cofrajelor pentru planșee (plăci) se face în următoarea ordine:

- se trasează poziția elementelor verticale de susținere (popi) se amplasează elementele verticale de susținere și de contravântuire provizoriu;
- se montează și se fixează elementele orizontale ale eșafodajului (rigle, grinzi extensibile, etc.);
- se verifică poziția și dimensiunile efectuându-se corecturile necesare.

Strângerea definitivă a contravântuirilor se face după ultima verificare ce se efectuează după montarea cofrajelor.

Cofrajele din panouri se ung cu atenție înaintea montării armăturilor în scopul de a facilita operația de decofrare și a se mări prin acestea numărul de folosiri al panourilor.

Ungerea se face imediat după scoaterea cofrajului sau chiar în timpul montării lui. Pentru ungere se folosesc substanțe produse industrial în acest scop, care se aplică după decofrare și curățire, fiind interzisă folosirea motorinei sau a petrolului lampant, care degradează materialele lemnoase.

Pentru evitarea scurgerii laptelui de ciment prin rosturile dintre cofraje acestea vor fi etanșate cu ajutorul benzilor autoadezive.

La terminarea lucrărilor de cofraj se efectuează recepția finală de către o comisie formată din beneficiar (dirigintele de șantier) și constructor (șeful punctului de lucru, șeful de echipă). Comisia va efectua verificările prevăzute mai sus, precum și alte verificări prevăzute în "Fișele tehnologice", întocmite de către responsabilul tehnic cu execuția atestat MLPAT și în "Programul de control al calității" întocmit de către controlorul de

calitate atestat MLPAT. Rezultatele recepției se consemnează într-un proces verbal de recepție.

La lucrările de cofrare cu panouri din placaj se vor respecta prevederile IM 007-96 “Norme specifice de protecția muncii pentru lucrări de cofraje, schele, cintre și eșafodaje”, aprobat M.L.P.A.T. cu ordinul 74/N din 15.10.1996.

În timpul montajului și al depozitării panourilor de cofraj din materiale lemnoase și a celorlalte elemente din materiale combustibile, se vor respecta prevederile din “Normativul pentru proiectarea și executarea construcțiilor din punct de vedere al prevenirii incendiilor”, precum și cele cuprinse în “Instrucțiuni pentru prevenirea incendiilor pe ramuri de producție”.

2.5.Verificarea și recepția cofrajelor și susținerilor acestora

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează:

- la terminarea lucrărilor de cofraje, pentru o etapă de lucru, când se efectuează și recepția cofrajelor;
- imediat înainte de punerea în operă a betonului în cofrajele respective, când se efectuează o nouă verificare;

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează prin:

- examinare directă și măsuri simple;
- măsurări cu aparatură;

Prin măsurări se urmărește confirmarea încadrării în toleranțele prevăzute pentru montarea cofrajelor.

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora prin observare directă și măsurări simple se referă la următoarele:

- compararea cu prevederile din proiectul tehnologic și/sau prevederile producătorului, în ceea ce privește:
- alcătuirea de ansamblu: vizual;
- tipurile de materiale și integritatea acestora: vizual, precum și analizarea documentelor privind calitatea acestora;
- dimensiunile: prin măsurare;
- îmbinările (elementele de fixare și contactul între elementele concurente în îmbinare): vizual și, prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc în îmbinare;
- așezarea corespunzătoare a elementelor/panourilor cofrajelor propriu-zise, față de baza de rezemare, precum și între ele: vizual-poziție și fără spații libere între ele;
- faptul ca elementele de susținere sau legătură punctuală (popi, contravânturi înclinate, legături interioare etc) sunt fixate: prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc; legăturile interioare sunt corect montate prin observare vizuală;
- starea de curățenie: vizual;

- aplicarea agenților de decofrare: vizual;
- dimensiunile, în cel puțin 2 secțiuni pentru fiecare element, precum și ale golurilor și poziția relativă a acestora: prin măsurare directă;
- trasarea înălțimii de turnare a betonului: prin măsurare directă față de fundul cofrajului, sau față de alte suprafețe existente;
- aspectul general al suprafeței care vine în contact cu betonul: vizual;

Verificările cofrajelor prin măsurători cu aparatură se referă la:

- cote de nivel pentru fundul cofrajului;
- axe, pentru spațiul cofrat și pentru goluri;
- înclinări, dacă este cazul;
- verificări în toate punctele și secțiunile, care sunt precizate de inginerul de structură, în cazul cofrajelor cu forme deosebite (plăci sau pereți curbi etc);

Neconformitățile, fie în ceea ce privește alcătuirea și montarea, fie în ceea ce privește depășirea toleranțelor (abaterilor admisibile) la dimensiuni și/sau poziție, se consemnează și trebuie să fie rezolvate de constructor. Pentru a preveni apariția unor neconformități, constructorul trebuie să asigure un control preliminar privind aprovizionarea, manipularea și depozitarea materialelor utilizate, precum și un control al instruirii personalului care va executa lucrările respective.

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se face din nou, în intervalul de 24 de ore înainte de montarea armăturii, dacă este cazul, precum și înainte de punerea în operă a betonului, dacă între aceste operațiuni a trecut o perioadă mai lungă.

Această a doua verificare se efectuează prin observare directă și măsurări simple și, dacă se constată neconformități, și prin măsurări cu aparatură, după caz.

În cazurile în care constructorul lucrărilor de construcții aplică un sistem de management al calității, executarea și verificarea lucrărilor de cofraje și susțineri ale acestora trebuie efectuate conform prevederilor aplicabile ale acestui sistem (proceduri, instrucțiuni și înregistrări privind:

aprovizionarea, recepția, manipularea, depozitarea și trasabilitatea materialelor; executarea și verificarea lucrărilor; echipamentele de măsurare; calificarea personalului; tratarea neconformităților etc.).

Recepția cofrajelor și susținerilor acestora constă în consemnarea conformității lucrărilor, pe baza verificării efectuate la terminarea lucrărilor și a rezolvării eventualelor neconformități, printr-un proces verbal pentru recepția calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului clientului și, în cazul unor cofraje și/sau eșafodaje deosebite, pentru care inginerul de structură a întocmit caiete de sarcini, și cu participarea inginerului de structură.

2.6. Condiții prealabile și condiții necesare în timpul executării lucrărilor de cofraje și susținerilor

acestora

Pentru executarea lucrărilor de cofraje și susținerile acestora, este necesară asigurarea condițiilor prealabile, precum și a celor necesare în timpul executării lucrărilor.

Condițiile prealabile se referă, în principal, la următoarele:

- existența, pe șantier, a proiectului, care trebuie să cuprindă toate datele necesare pentru executarea cofrajelor;
- existența, pe șantier, a proiectului tehnologic privind cofrajele și susținerile acestora, dacă este cazul;
- existența, dacă este cazul, a recepției lucrărilor de terasamente, când acestea sunt implicate;
- aprovizionarea și recepționarea cofrajelor și/sau eșafodajelor de inventar, complete, precum și a documentației tehnice privind utilizarea acestora sau, după caz, a tuturor materialelor necesare executării, ca unicat, pe șantier;

Condițiile care trebuie asigurate în timpul executării lucrărilor se referă, în principal, la următoarele:

- dotări tehnice specifice necesare pentru montarea sau, dacă este cazul, executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor pentru susținerea acestora (scule, dispozitive etc);
- facilități necesare, după caz, pentru montarea sau executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor (energie electrică, utilaje pentru ridicare și manipulare cu precizia necesară);
- personal calificat pentru montarea sau executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor;

2.7. Pereți din beton armat căptușiți cu zidărie.

Tehnologia de realizare a pereților de beton armat căptușit cu zidărie va fi realizată după efectuarea, pe șantier, a elementelor de probă.

Principalele etape de realizare a pereților din beton armat sunt:

- Montarea armăturilor și/sau a armăturilor rigide (profile metalice);
- Realizarea pereților de zidărie. La realizarea acestora se va acorda o atenție deosebită următoarelor:

La zidirea cărămizilor **nu se acceptă** să cadă mortar în spațiul ce urmează să fie betonat sau pe armătură. În cazul în care, totuși, cade mortar pe barele de armătură acestea se vor curăța imediat. Dacă mortarul cade în spațiul ce se va betona atunci se va opri imediat zidirea și se va curăța. Se va folosi numai mortar de ciment (fără var) M100.

Rosturile vor avea o adâncime de 20mm.

În rosturile orizontale se vor monta, la fiecare 50cm pe verticală, câte două bare orizontale Ø8.

Pentru sprijinirea zidăriei la turnarea betonului se vor folosi metode specifice cofrajelor obișnuite (tirați recuperabili în teci din PVC).

Înălțimea maximă a zidăriei va fi de 1,50-2,00m.

Turnarea și vibrarea betonului la cel puțin 7 zile de la realizarea zidăriei.

2.8. Demontarea cofrajelor.

La decofrarea elementelor verticale (pereți, stâlpi) ordinea operațiilor, în general, inversă celor indicate la montarea cofrajelor și anume: desfacerea zăvoarelor și scoaterea tiranților; scoaterea elementelor de susținere (montanți, rigle, moaze, caloți) scoaterea fururilor de compensare la pereți, montarea panourilor la pereți începând de la fururi, demontarea scândurilor de aliniere, respectiv a ramei de trasare.

3. LUCRĂRI DE ARMARE.

3.1. Produse pentru armătură nepretensionată

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

Produsele din oțel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie în conformitate cu prevederile specificației tehnice ST 009, iar utilizarea lor trebuie să se conformeze prevederilor aplicabile din standardele seria SR EN 1992, SR EN 1994, SR EN 1996, SR EN 1998, împreună cu anexele naționale ale acestora și ale celor din ST 009.

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

a) fiecare colac, fiecare legătură de bare sau plase sudate, fiecare carcasă sudată, trebuie să poarte o etichetă durabilă, bine atașată, care să conțină:

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

b) documentele care însoțesc livrarea produselor trebuie să conțină cel puțin următoarele informații cuprinse în declarația de conformitate eliberată de producător, inclusiv o copie după acest document:

- numele și adresa producătorului;
- numărul certificatului de conformitate, atașat;
- referințe la caracteristicile produsului;
- numărul standardului de produs;
- tipul și clasa produsului;

- dimensiunea;
- limita de curgere;
- rezistența la rupere;
- alungirea la forța maximă și la rupere;
- conținutul de carbon echivalent pe oțel lichid;
- date de identificare a șarjei/lotului/colacului sau legăturii;

Prin tipul produsului se înțelege forma suprafeței:

- neted;
- cu profil periodic sau amprentat, caracterizat prin factorul de profil;

Prin clasa produsului se înțelege încadrarea în categoriile privind limita de curgere, raportul între rezistența la rupere și limita de curgere, alungirea (la forța maximă și la rupere) și sudabilitatea, conform specificației tehnice ST 009.

Marcarea, livrarea, transportul, manipularea și depozitarea produselor pentru armături trebuie să se facă astfel încât să nu modifice caracteristicile acestora. Produsele pentru armături trebuie depozitate separat pe tipuri, clase și diametre, în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea armăturii, inclusiv prin ventilarea spațiilor;
- evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte substanțe;
- accesul și identificarea ușoară a fiecărui sortiment;

Suprafața produselor pentru armături nu trebuie să fie acoperită cu rugină neaderentă și nici cu substanțe care pot afecta negativ oțelul, betonul sau aderența între ele.

Inginerul de structură va preciza în proiect, tipul și clasa produselor care trebuie să fie utilizate, precum și diametrul și forma armăturilor, notate distinct și unitar în tot cuprinsul proiectului.

În cazurile în care constructorul nu poate aproviziona produsele conforme cu prevederile din proiect, modificările privind tipul și clasa produselor se pot face numai cu acordul scris al inginerului de structură (dispoziție de șantier, care face parte din proiect și intră în cartea tehnică a construcției).

Trasabilitatea se referă la produsele utilizate efectiv în lucrare, precizându-se elementele și pozițiile acestora în cazul care s-au utilizat alte produse decât cele prevăzute inițial în proiect, conform dispoziției de șantier.

Produsele pentru armături pot fi utilizate în următoarele condiții:

- corespund prevederilor din proiect în ceea ce privește tipul și clasa produsului;
- au atestat conformitatea conform prevederilor legale;
- constructorul efectuează următoarele:
- verificarea caracteristicilor geometrice;

- încercarea la tracțiune (rezistența la rupere, limita de curgere, alungirea după rupere), încercarea la îndoire simplă și încercarea la îndoire-dezdoire.

Încercările se vor efectua pe câte 3 epruvete din fiecare lot și diametru, în laboratoare având dotarea necesară. În cazurile în care rezultatele determinărilor nu sunt corepunzătoare, constructorul ia măsurile necesare pentru aprovizionarea cu produse corespunzătoare.

3.2. Pregătirea barelor.

Curățirea și îndreptarea barelor sunt operații care trebuie efectuate înaintea tăierii și fasonării acestora.

La curățire se vor îndepărta:

- pământul, urmele de ulei, vopsea sau alte impurități;
- rugina neaderentă care se desprinde prin lovire cu ciocanul;
- rugina aderentă, prin frecare cu peria de sârmă în zona de sudare a barelor care urmează să fie înădite prin sudură.

După îndepărtarea ruginei neaderente sau a ruginei aderente, reducerea dimensiunilor secțiunii barei nu trebuie să depășească abaterile limită la diametru prevăzute în Codul NE 012-2007 și anume:

- pentru bare cu $d < 25$ mm abatere limită de 0,5 mm;
- pentru bare cu $d > 25$ mm abatere limită de 0,75 mm.

3.3. Fasonarea barelor.

Conform normativului de execuție NE012-2/2010 Constructorul are obligația ca înainte de a trece la fasonarea armăturii să analizeze posibilitatea de a realiza armarea conform prevederilor din proiect (privind, în special, montarea și fixarea barelor, înădirile barelor, dar și turnarea și compactarea betonului) și să solicite, dacă este necesară, reexaminarea, împreună cu inginerul de structură, a prevederilor din proiect.

Fasonarea armăturii se poate efectua de către constructor (în ateliere proprii și/sau la fața locului, pe șantier) sau prin comandarea acesteia, de către constructor, la un prelucrător specializat în fasonarea armăturii.

Fasonarea armăturii se efectuează în conformitate cu prevederile legale în vigoare în ceea ce privește echipamentul tehnologic utilizat și personalul care execută această activitate.

În cazul fasonării armăturii prin comandă la un prelucrător, se aplică următoarele condiții:

- a) constructorul, care emite comanda, trebuie să transmită prelucrătorului toate datele din proiect privind armătura;
- b) încercările produselor pentru armături vor fi efectuate de cel care aprovizionează produsele și rapoartele de încercare cu rezultatele obținute vor face parte din documentele care însoțesc armătura fasonată;
- c) prelucrătorul va însoți armătura fasonată de declarația de conformitate care trebuie să se refere la:
 - certificatele de conformitate ale produselor utilizate, anexate în copie;

- declarația că au fost respectate toate prevederile proiectului în ceea ce privește: produsele utilizate, forma și dimensiunile armăturilor, precum și condițiile de fasonare;

d) armătura fasonată va fi recepționată de constructor, pe baza prevederilor din proiect, recepție care are în vedere și existența cumentelor și marcajelor privind trasabilitatea pentru produsele utilizate;

Armătura fasonată în atelier (la constructor sau prelucrător) poate fi livrată, pentru montare, fie sub formă de elemente separate, fie asamblată în carcase.

În primul caz, elementele de același tip vor fi depozitate în pachete separate, etichetate, astfel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până la montarea acestora.

În al doilea caz, depozitarea și manipularea vor trebui să asigure indeformabilitatea, precum și starea de curățenie. Asamblarea în carcase va fi realizată în următoarele condiții:

- a) nu se va utiliza sudarea pentru fixarea elementelor între ele;
- b) fixarea elementelor între ele se face prin legare cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmei galvanizate care, prin atingerea cu armătura, poate forma pilă electrică cu pericolul de coroziune care decurge din aceasta;

Fasonarea armăturii trebuie efectuată cu respectarea următoarelor condiții:

- fasonarea nu se execută la temperaturi sub -10°C ;
- fasonarea cu mașina a barelor cu profil periodic, la mașini cu două viteze, se va face numai cu viteză mică;
- îndoirea barelor se execută cu mișcare lentă, cu viteză neuniformă, fără șocuri;
- diametrul dornurilor utilizate pentru îndoirea barelor trebuie să fie:
- pentru bare cu diametrul nominal mai mic sau egal cu 16 mm, de cel puțin patru ori diametrul barei;
- pentru bare cu diametrul nominal mai mare de 16 mm, de cel puțin șapte ori diametrul barei;
- forma și dimensiunile ciocurilor de la capetele barelor vor fi conform prevederilor tehnice aplicabile și sunt precizate în proiect;
- razele de îndoire pentru barele înclinate și pentru etrieri/agrafe vor fi, de asemenea, cele prevăzute în reglementările tehnice aplicabile, ele trebuind să fie precizate în proiect;

În cazul elementelor structurale, este interzisă utilizarea metodei de a fasona și monta barele de armătură în așteptare prin îndoirea acestora și montarea în cofraj, pentru ca după decofrare acestea să fie dezvelite, prin spargerea betonului în jurul lor, și să fie îndreptate.

În cazul în care constructorul vrea să aplice această metodă la armarea elementelor nestructurale, va trebui să obțină în prealabil acordul inginerului de structură care, prin dispoziția de șantier, va preciza condițiile pentru aplicarea acestei metode.

Bare sau piese în așteptare sunt bare de armătură sau piese speciale (spre exemplu, tipuri de conectori), care

ies din betonul unui element turnat (prefabricat sau în situ) în vederea înglobării în betonul care se va turna adiacent suprafeței respective (la rosturile de lucru sau la îmbinări prin monolitizare, spre exemplu), și care constituie armătură de continuitate.

Clasele de toleranțe la fasonarea armăturii sunt următoarele:

- a) la dimensiuni (lungime de tăiere, dimensiuni totale și parțiale):
 - domeniul până la 1,0 m: TD,VII (Anexa C NE012/2/2010);
 - domeniul peste 1,0 m: TD, IX (Anexa C NE012/2/2010);
- b) la rectilitate: TR,IV (Anexa C NE012/2/2010);
- c) la unghiuri: TU,II (Anexa C NE012/2/2010);

3.4. Montarea armăturilor.

Montarea armăturii se efectuează în următoarele condiții:

- Cofrajele în care se montează armătura trebuie să fie recepționate și verificate imediat înaintea începerii montării armăturii. Verificarea trebuie să asigure că acestea și-au menținut conformitatea în ceea ce privește:
- Stabilitatea și punerea sub efort a tuturor reazemelor punctuale.
- Forma și dimensiunile;
- Etanșeitatea;
- Starea de curățenie.

Asigurarea conformității cu prevederile din proiect. Se referă la tipurile și clasele produselor utilizate, poziția relativă a acestora, între ele și față de cofraj, precum și la poziția și tipul înăădirilor, cu încadrarea în toleranțele admisibile.

Asigurarea bunei desfășurări a punerii în operă a betonului se referă la:

- Crearea posibilității de circulație a personalului implicat, în cazul în care armătura este montată pe suprafețe orizontale/inclinate mari;
- Crearea, în cazul armăturilor dese la partea superioară, la intervale de maximum 3,00m, a unor spații libere pentru pătrunderea betonului sau a furtunelor prin care se descarcă acesta;
- Crearea spațiilor necesare pătrunderii vibratorului, cu dimensiunile de minimum 2,5 ori diametrul acestuia, la intervale de maximum 5 ori înălțimea elementului. Crearea spațiilor libere se face fie prin amplasarea armăturii, în acord cu proiectantul, fie prin montarea unor bare în ultima etapă de turnare a betonului.
- Asigurarea poziției relative între bare și față de cofraj are în vedere:
- Legarea armăturii la încrucișări;

3.5. Legarea armăturilor.

Trebuie efectuată la încrucișarea barelor, prin legături cu sârmă neagră sau prin sudură electrică prin puncte. Când legarea se face cu sârmă se vor utiliza două fire de sârmă moale de 1,0 mm până la 1,5 mm diametru. Legarea armăturii se va face numai cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmei zincate.

Legarea armăturii se va face după cum urmează:

- a) La rețele de armături din plăci și pereți:
 - Fiecare încrucișare, pe două rânduri de încrucișări marginale, pe întregul contur;
 - Restul încrucișărilor, în câmp, se vor lega în șah, din două în două;
- b) La rețelele de armături din plăci curbe subțiri, se vor lega toate încrucișările;
- c) La grinzi și stâlpi:
 - Toate încrucișările cu colțurile etrierilor și cu ciocurile agrafelor;
 - Încrucișările cu porțiunile drepte ale etrierilor pot fi legate în șah, din două în două;
 - Barele înclinate se vor lega, în mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se încrucișează;
 - Etrierii și agrafele montate înclinat precum și fretele, se vor lega la toate încrucișările cu barele longitudinale.

După caz, pentru elementele la care armarea se face cu un număr mare de bare și/sau de diametru mare, se vor prevedea și alte tipuri de elemente de susținere temporare sau definitive. Aceste elemente vor fi de tip “confecție metalică” și se vor stabili de comun acord cu executantul după desemnarea acestuia.

În nodurile cu armături dese se va urmări dispunerea barelor astfel ca să permită și pătrunderea vibratorului.

3.6. Înnădirea barelor.

Înnădirea barelor de armătură se va realiza:

- prin suprapunere (pentru diametre mai mici de 25mm, dacă în proiect nu este specificat altfel);
- prin sudare electrică, în mediu normal sau de bioxid de carbon, cap la cap, în cochilie pentru diametre de 25mm sau mai mari.

Executarea înnădirilor prin sudură, inclusiv calificarea sudorilor, precum și verificarea calității acestora se vor face conform prevederilor reglementărilor tehnice specifice.

Înnădirile sudate se vor poansonă și verifica prin probe distructive, executate intercalat de același sudor și în aceleași condiții cu sudurile din operă, în proporție de 3% din numărul total al înnădirilor.

După caz, dar numai cu avizul proiectantului, se acceptă și alte metode de înnădire:

- înnădirea cu filet, normal sau conic;
- înnădirea cu manșon presat radial;

Utilizarea acestor metode de înnădire se va face pe baza prevederilor reglementărilor tehnice specifice.

Executarea lucrărilor se va face cu grijă pentru a nu introduce în cofraj pământ sau alte corpuri care ar dăuna calității betonului.

La executarea fundațiilor, pe stratul de beton de egalizare se așează barele fasonate conform proiectului, legându-se între ele și montând distanțierii pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton.

Se introduc de asemenea mustățile pentru stâlpi sau pereți și se fixează de armătura fundației.

Montarea armăturilor va fi efectuată în pozițiile prevăzute în proiect asigurându-se menținerea acestor poziții și în timpul turnării betonului.

La montare se vor prevedea:

- cel puțin 3 distanțieri la fiecare mp de placă sau perete;
- cel puțin 1 distanțier la fiecare ml de stâlp.

Distanțieri pot fi confecționați din masă plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă pentru a fi legate de armături.

Nu se acceptă înlocuirea armăturilor prevăzute în proiect decât cu acceptul proiectantului.

Stratul de acoperire cu beton a barelor din elementele de beton armat, are drept scop asigurarea protecției armăturii contra coroziunii și buna conlucrare a acestora cu betonul. Dacă nu se specifică altceva pe planurile de armare, straturile minime de acoperire se vor realiza conform SR EN 1992-1-1:2004.

La terminarea montării armăturilor, datorită importanței deosebite a calității execuției acestora cât și a faptului că după turnarea betonului ele nu mai pot fi verificate cu mijloace simple, acestea vor fi obligatoriu recepționate, încheindu-se proces verbal de lucrări ascunse.

Verificările trebuie efectuate și însoțite de către beneficiar (dirigintele de șantier atestat MLPAT), executant (șeful de lucrare împreună cu responsabilul tehnic cu execuția atestat MLPAT) și trebuie să se refere la toate aspectele lucrării și anume:

- numărul, diametrul și poziția barelor în diferite secțiuni transversale, caracteristice elementului de structură;
- distanțele dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;
- lungimea porțiunilor de bară care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente care se toarnă ulterior (mustăți);
- lungimea de suprapunere la înădăririi;
- numărul și calitatea legăturilor dintre bare;
- dispozitivele de susținere a poziției armăturilor în cursul betonării (agrafe, distanțieri etc.);
- modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton a armăturii;

Aceste elemente se consemnează cronologic în procesele verbale de lucrări ascunse.

4. BETOANE

4.1. Prevederi generale

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

- să aprobe începerea turnării betonului pe baza verificării directe a următoarelor:
- starea cofrajelor și/sau a gropilor sau terasamentelor în care se toarnă betonul;

- starea armăturii;
- starea tecilor/țevilor montate pentru realizarea canalelor pentru armătura pretensionată, dacă este cazul;
- starea rosturilor de turnare, dacă este cazul;
- să verifice comanda pentru beton (la furnizori externi sau la stația proprie de preparare);
- să verifice faptul că sunt asigurate condițiile corespunzătoare pentru transportul betonului la locul de punere în operă, precum și mijloacele, facilitățile și personalul pentru punerea în operă a betonului, inclusiv cele necesare în caz de situații neprevăzute;
- să cunoască și să supravegheze modul de turnare și compactare a betonului (cu respectarea prevederilor privind rosturile de turnare), precum și prelevarea de probe pentru încercările pe beton proaspăt și beton întărit, cu întocmirea unei proceduri de punere în operă, dacă este cazul;

Aprobarea începerii turnării betonului trebuie să fie reconfirmată pe baza unor noi verificări, în cazul în care au trecut 7 zile fără a începe turnarea sau au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării.

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

- în general se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între 5°C și 30°C;
- în condițiile în care temperatura mediului în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire scade sub 5°C, se aplică prevederile din NE012-1/2007.

Pământul, piatra, susținerile sau elementele structurale în contact cu betonul ce urmează a fi turnat trebuie să aibă o temperatură care să nu provoace înghețarea betonului înainte ca acesta să atingă rezistența necesară pentru a rezista la efectele înghețului;

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

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

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

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

Epruvetele confecționate vor fi păstrate astfel:

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

- epruvetele de control pentru verificarea rezistențelor la compresiune la termene intermediare se păstrează în condiții similare betonului pus în operă;
- epruvetele pentru determinarea altor caracteristici ale betonului, dacă este cazul, se păstrează în condițiile prevăzute în standardele de încercare aplicabile;

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

- datele privind bonurile de livrare sau documentele echivalente în cazul producerii betonului de către constructor;
- locul unde a fost pus betonul în operă în lucrare;
- ora începerii și terminării turnării betonului;
- temperatura betonului proaspăt;
- probele de beton prelevate și epruvetele turnate, modul de identificare a acestora și rezultatele obținute la încercarea lor;
- măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt turnat;
- eventualele evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii etc);
- temperatura mediului ambiant;
- personalul care a supravegheat turnarea și compactarea betonului;

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

4.2 Prepararea și transportul betonului.

Prepararea și verificarea caracteristicilor betonului se face corespunzător precizărilor din "Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat, indicativ NE 012-2007",

Transportul betonului de lucrabilitate L3 și L4 (tasarea conului cu 5...9 cm, respectiv 10...15 cm) se face cu autoagitatoare iar a celor cu lucrabilitate L2 (tasarea conului cu 1...4 cm) cu autobasculantă cu benă amenajată corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, jgheaburi sau roabe.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Pe timp de arșiță sau ploie, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului.

Durata de transport se consideră din momentul începerii încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile de mai jos decât dacă se utilizează aditivi întârziatori:

| Temperatura betonului | Durata maximă de transport (minute) | |
|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| | Cimenturi de clasa 32,5 | Cimenturi de clasa >42,5 |
| - între 10°C și 30°C | 50 | 35 |
| - sub 10°C | 70 | 50 |

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă.

Rezistențele betonului la compresiune la o varsta mai mica de 28 zile se pot estima conform capitolului 3.1.2 din SR EN 1992-1-1:2004. Pe graficul următor s-a reprezentat cu linie roșie variația rezistenței la compresiune conform SR EN 1992-1-1:2004, și cu bare verticale rezultatele obținute de producatorul de beton pe betonul pus în opera în radier.

4.3. Turnarea și compactarea betonului

Înainte de a se începe turnarea betonului se vor verifica:

- corespondența cotelor cofrajelor, atât în plan orizontal cât și pe verticală, cu cele din proiect;
- orizontalitatea și planeitatea cofrajelor;
- existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor;
- măsurile pentru fixarea cofrajelor de elementele de susținere;
- rezistența și stabilitatea elementelor de susținere existente și corecta montare și fixare a susținerilor, existența panelor și a altor dispozitive de decofrare, a tălpilor pentru repartizarea presiunilor pe teren, etc.;

În cazul în care se constată nepotriviri față de proiect sau se apreciază ca neasigurată rezistența și stabilitatea susținerilor, se vor adopta măsuri corespunzătoare.

Înainte de a se începe betonarea, cofrajul și armăturile se vor curăța de eventuale corpuri străine, beton rămas de la turnarea precedentă, rugină neaderentă, etc. și se va proceda la închiderea ferestrelor de curățire.

În urma efectuării verificărilor și a măsurilor menționate mai sus, se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse. Dacă până la începutul betonării intervin unele evenimente de natură să modifice situația constatată (întreruperi, accidente etc.) se va proceda la o nouă verificare.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor de transport local și de compactare a betonului (vibratoare).

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și aplicarea măsurilor indicate în Codul NE 012-2007, capitolul 17.

Betonarea construcției va fi condusă nemijlocit de maistrul sau șeful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea comportarea și menținerea poziției inițiale a susținerilor cofrajelor și armăturilor și va lua măsuri operative de remediere a oricăror deficiențe constatate. Atât deficiențele constatate cât și măsurile adoptate vor fi consemnate în condica de betonare.

Betonul trebuie să fie pus în lucrare în maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare. Punerea în lucrare se va face fără întreruperi. Dacă acest lucru nu este posibil se vor crea rosturi de lucru conform prevederilor normativului NE 012-2007.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- la locul de punere în lucrare, descărcarea betonului se va face în bene, pompe de beton sau jgheaburi, pentru a se evita alte manipulări;
- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare nu este amestecat omogen, se va proceda la descărcarea și reamestecarea lui pe platforma special amenajată, fără a se adăuga însă apă;
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 1,5 m;
- turnarea betonului de înălțime mai mare de 1,5 m se va face prin tuburi alcătuite din tronsoane de formă tronconică;
- betonul trebuie să fie răspândit uniform și în grosime de cel mult 50 cm. Întinderea acestuia se face prin tragere cu grebla. Nu se admite azvârlirea cu lopata a betonului la o distanță mai mare de 1,50 m;
- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării;
- se va urmări cu atenție, înglobarea completă în beton a armăturilor, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului;
- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- betonarea se va face fără întreruperi, chiar și atunci când turnarea se face prin ferestre laterale;
- turnarea se va face în straturi orizontale de 30 ... 40 cm înălțime, acoperirea cu un strat nou trebuie să se facă înainte începerii prizei cimentului din betonul stratului inferior.

Compactarea betonului se execută prin vibrație mecanică; în cazul imposibilității de continuare a compactării prin vibrație, defectarea vibratoarelor, întreruperi de curent electric, etc.), turnarea betonului se va continua până la poziția corespunzătoare pe rost, compactând manual betonul.

Betonul trebuie turnat și compactat astfel încât să se asigure că întreaga armătură și piesele înglobate sunt acoperite în mod adecvat, în intervalul toleranțelor acoperirii cu beton compactat și că betonul va atinge rezistența și durabilitatea prevăzute.

Viteza de turnare și compactare trebuie să fie suficient de mare pentru a evita formarea rosturilor de turnare și suficient de redusă pentru a evita tasările sau supraîncărcarea cofrajelor și susținerilor acestora.

Se pot utiliza numai vibratoare omologate pentru care se folosesc caracteristicile tehnice și functionale și pentru care se găsesc prescripții de utilizare și întreținere. Personalul care efectuează vibrarea betonului trebuie să fie instruit în prealabil asupra modului de utilizare a procedeului pe care urmează să-l aplice.

Distanța dintre două puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este de maximum 1,0 m. În cazurile în care nu este posibilă respectarea acestei distanțe (din cauza configurației armăturilor a unor piese înglobate sau alte cauze) se recomandă utilizarea concomitentă a mai multor vibratoare.

Grosimea stratului de beton supusă vibrării se recomandă să nu depășească 3/4 din lungimea capului vibrator (butelia); la compactarea unui nou strat, butelia trebuie să pătrundă 5...15 cm în stratul compactat anterior.

Grosimea stratului de beton armat (înainte de compactare) trebuie să fie de 1,1 - 1,35 ori mai mare decât grosimea finală a stratului compactat în funcție de lucrabilitatea betonului.

Distanța între două poziții succesive de lucru ale zonelor vibrante trebuie să fie astfel stabilită încât să fie asigurată acoperirea succesivă a întregii suprafețe de beton compactat.

Alegerea tipului de vibrare (mărimea capului vibratorului, forța perturbatoare și frecvența corespunzătoare a acestuia) se va face în funcție de dimensiunile elementelor și de posibilitățile de introducere a capului vibrator (butelia) printre barele de armătură.

Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare internă se recomandă să fie L3 sau L4.

Durata de vibrare optimă din punct de vedere tehnico-economic se situează între durată minimă de 5 sec. și durată maximă de 30 sec. Prelungirea duratei de vibrare până la 50 sec. impuse de condiții speciale locale, nu este de natură să dăuneze calității betonului.

Semnele exterioare după care se recunoaște că vibrarea betonului s-a terminat, sunt următoarele:

- betonul nu se mai tasează;
- suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă;
- încetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- cofrajele din lemn, betonul vechi sau zidăriile care sunt în contact cu betonul proaspăt, trebuie să fie udate cu apă atât cu 2...3 ore înainte cât și imediat de turnarea betonului, dar apa rămasă în denivelări trebuie să fie înlăturată;
- descărcarea betonului din mijlocul de transport, se face în bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în cofraj;
- refuzarea betonului adus la locul de turnare și interzicerea punerii lui în operă, în condițiile în care nu se încadrează în limitele de consistență prevăzute sau prezintă segregări; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin utilizarea unui aditiv superplastifiant cu respectarea prevederilor aplicabile din NE 012-1;
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,0 m în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,0 m și 1,5 m în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații etc);
- turnarea betonului în elemente cofrate pe înălțimi mai mari de 3,0 m se face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,5 m de zona care se betonează;
- răspândirea uniformă a betonului în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior;

- corectarea poziției armăturilor în timpul turnării, în condițiile în care se produce deformarea sau deplasarea acestora față de poziția prevăzută în proiect (îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă);
- urmărirea atentă a înglobării complete în beton a armăturii, cu respectarea grosimii acoperirii, în conformitate cu prevederile proiectului și ale reglementărilor tehnice în vigoare;
- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- urmărirea atentă a umplerii complete a secțiunii în zonele cu armături dese, prin îndesarea laterală a betonului cu ajutorul unor șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, trebuie create posibilități de acces lateral, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului în beton;
- luarea de măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări ale poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora;
- asigurarea desfășurării circulației lucrătorilor și mijloacelor de transport în timpul turnării pe podine astfel rezemate, încât să nu modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;
- turnarea se face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau în procedura de executare;
- durata maximă admisă a întreruperilor de turnare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se consideră de 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și 1,5 oră în cazul cimenturilor fără adaosuri;
- reluarea turnării, în cazul când s-a produs o întrerupere de turnare de durată mai mare, numai după pregătirea suprafețelor rosturilor;
- permiterea instalării podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe planșeele betonate, precum și depozitarea pe acestea a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după 24 ... 48 ore, în funcție de temperatura mediului și de tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore, dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I, având clasa mai mare de 32,5).

Compactarea betonului trebuie realizată după cum urmează:

- a) betonul trebuie astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer oclus;
- b) compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, în funcție de consistența betonului, tipul elementului etc.;

c) în afara cazului în care se stabilește o altă metodă, compactarea se efectuează cu vibrator de interior. Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau șipci, în paralel, după caz, cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:

- introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturii și nu se poate aplica eficient vibrarea externă;
- întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care punerea în operă trebuie să continue până la poziția corespunzătoare unui rost;
- este prevăzută prin reglementări speciale (beton fluid, beton monogranular, beton autocompactant);
- vibrarea se utilizează ca metodă de compactare și nu ca metodă de deplasare a betonului pe distanțe lungi, sau de prelungire a duratei de așteptare pe șantier înainte de turnare;
- vibrarea cu vibratoare de adâncime sau de suprafață se aplică sistematic după turnare până la eliminarea aerului oclus. Se evită vibrațiile excesive care pot conduce la slăbirea rezistenței suprafeței sau la apariția segregării;
- în mod normal, se recomandă ca grosimea stratului de beton turnat să fie mai mică decât înălțimea tijei vibratoare, asigurându-se sistematic vibrarea și revibrarea suprafeței stratului anterior;
- în cazul în care structura conține cofraje pierdute, trebuie luată în considerare absorția de energie a acestora, la selectarea metodei de compactare și la stabilirea consistenței betonului;
- în secțiuni cu grosimi mari, reluarea compactării stratului de suprafață este recomandată pentru compensarea tasării plastice a betonului situat sub primul rând de armături orizontale;
- când se utilizează numai vibratoare de suprafață, stratul de beton după compactare nu trebuie, în mod normal, să depășească 100 mm, în afara cazului în care se demonstrează prin turnări de probă că sunt acceptabile grosimi mai mari. Pentru a obține o compactare corespunzătoare, poate fi uneori necesară o vibrație suplimentară la margini;
- în timpul compactării betonului proaspăt, trebuie evitată deplasarea armăturilor și/sau a cofrajelor;
- betonul se compactează numai atât timp cât este lucrabil.

Turnarea betonului în elemente verticale (stâlpi, diafragme, pereți) se face respectându-se următoarele prevederi suplimentare:

- a) în cazul elementelor cu înălțimea de maximum 3,0 m, dacă vibrarea betonului nu este stânjenită de grosimea redusă a elementului sau de desimea armăturilor, se admite cofrarea tuturor fețelor pe întreaga înălțime și turnarea pe la partea superioară a elementului;

- b) în cazul în care se întrevăd dificultăți la compactarea betonului precum și în cazul elementelor cu înălțime mai mare de 3,0 m, se adoptă una din soluțiile:
 - cofrarea unei fețe pe maximum 1,0 m înălțime și completarea cofrajului pe măsura turnării;
 - turnarea și compactarea prin ferestrele laterale
- c) în cazul pereților de recipiente, cofrajul se montează pe una din fețe pe întreaga înălțime, iar pe cealaltă față, pe înălțime de maximum 1,0 m, completându-se pe măsura turnării;
- d) primul strat de beton trebuie să aibă o consistență la limita maximă admisă prin procedura de executare a lucrărilor și trebuie să nu depășească grosimea de 30 cm;
- e) nu se admit rosturi de lucru înclinate rezultate din curgerea liberă a betonului.

Turnarea betonului în grinzi și plăci se face respectându-se următoarele prevederi suplimentare:

- turnarea grinzilor și a plăcilor începe după 1...2 ore de la terminarea turnării stâlpilor sau pereților pe care reazemă, dacă procedura de executare a lucrărilor nu conține alte precizări;
- grinzele și plăcile care sunt în legătură se toarnă, de regulă, în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la 1/5 ... 1/3 din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a acesteia;
- la turnarea plăcii se folosesc repere dispuse la distanțe de maximum 2,0 m, pentru a asigura respectarea grosimii plăcilor prevăzute în proiect

Turnarea betonului în structuri în cadre se face acordând o deosebită atenție zonelor de la noduri, pentru a asigura umplerea completă a acestora.

Turnarea betonului în elemente masive, respectiv a elementelor la care cea mai mică dimensiune este cel puțin egală cu 1,5 m, se face având în vedere aspectele particulare prezentate în continuare:

- a) adoptarea de măsuri speciale la stabilirea compoziției betonului și a tehnologiei de turnare, în vederea asigurării calității lucrării. În scopul reducerii eforturilor din temperatură și contracție, la stabilirea compoziției și preparării betonului se urmărește:
 - adoptarea unui tip de ciment cu căldură de hidratare redusă (corelat cu clasa betonului) și a unui dozaj cât mai scăzut, utilizând în acest scop un aditiv reducător de apă și agregate cu dimensiuni cât mai mari;
 - asigurarea unei temperaturi cât mai scăzute pentru betonul proaspăt, reducerea temperaturii agregatelor prin stropire artificială, utilizarea de apă rece, fulgi de gheață etc;
- b) turnarea betonului în elemente masive se face fie în strat continuu, fie în trepte, conform detaliilor din figura de mai jos. Aceste prevederi se aplică și în cazul elementelor cu grosimea de 0,8 ... 1,5 m, dacă volumul acestora depășește 100 m³;
- c) detalierea tehnologiei de turnare a betonului se face în mod obligatoriu, prin proceduri de executare a lucrărilor, ținând seama de:

- d) capacitatea de turnare a betonului C_b exprimată în m³/h, respectiv cea mai mică dintre valorile capacității de preparare și a capacității de transport de la stație sau de la locul de preparare la cel de punere în operă;
- e) durata de timp T_a maximă admisă pentru turnarea unui nou strat sau treaptă de beton;
- f) grosimea stratului sau treptei, care nu poate depăși 50 cm;
- g) numărul necesar de trepte suprapuse.

Durata de timp, T_a , se stabilește cu ajutorul relației:

$$T_a = T - T_t - T_s,$$

în care:

T - durata de timp până la începerea prizei betonului;

T_t - durata de transport, între terminarea încărcării mijlocului de transport al betonului la stația de preparare și terminarea descărcării la locul de turnare;

T_s - durata de staționare și de transport local, până la turnarea betonului.

Durata de timp T , până la începerea prizei betonului se determină de un laborator de specialitate autorizat. În lipsa unor asemenea determinări se pot avea în vedere valorile orientative prezentate în tabelul de mai jos:

| Beton | T (ore) pentru temperatura medie de: | | |
|---------------------------|--------------------------------------|--------------|--------|
| | <10° C | 10° ... 20°C | > 20°C |
| Fără aditivi întârziatori | 3 | 2½ | 2 |
| Cu aditivi întârziatori | 6 | 5 | 4 |

Grosimea stratului sau dimensiunile treptei (lățime - B , grosime - H) se stabilesc prin respectarea următoarelor condiții privind:

- grosimea stratului (H):

$$H \leq C_b \times T_a / B \times L$$

$$H \leq 50 \text{ cm}$$

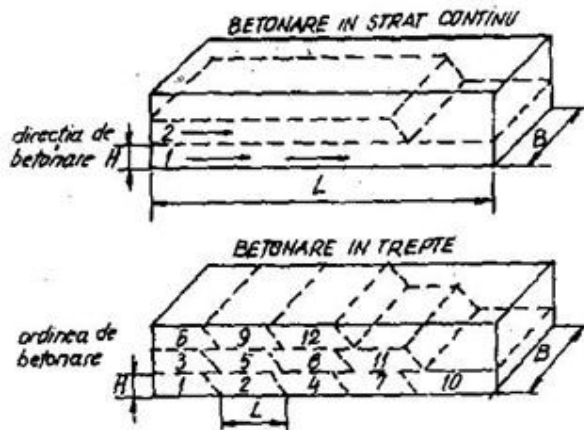
- dimensiunile treptei:

$$H \times L \leq C_b \times T_a / n \times B$$

în care:

C_b și T_a – conform celor arătate mai înainte;

n – intervalul maxim de suprapunere a treptelor (în exemplul de mai jos, $n=4$, rezultat pentru treptele 8/4 și următoarele)



Turnarea betonului în elemente masive, în strat continuu, sau în trepte
(direcția de turnare este de la stânga la dreapta)

Finisarea suprafeței prin netezire cu rigla sau mistria se efectuează la intervale și într-o manieră care să permită obținerea finisării specificate. La finisarea suprafeței nu trebuie să rămână lapte de ciment. În timpul finisării nu se adaugă apă, ciment, agenți de întărire a suprafeței sau alte materiale, decât în cazul în care se specifică altfel.

4.4. Rosturi de lucru (de betonare).

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere. În cazul în care rostul de lucru nu poate fi evitat, acesta se va prevedea vertical, la o distanță de circa 1,00 m de marginea stâlpului, realizat cu tablă expandată sau cofraje cu sicane, dispunându-se armături suplimentare și eventual benzi de etanșare.

Rosturile de lucru vor fi realizate ținându-se seama de următoarele reguli:

- durata maximă admisă a întreruperilor de betoane pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească momentul de începere a prizei cimentului folosit. În lipsa unor determinări de laborator, acest moment se va considera la 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și respectiv 1,5 ore în cazul cimentului fără adaos;
- suprafața rostului de lucru va fi bine curățată, îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și pojghița de lapte de ciment și oricare alte impurități.
- în rosturile verticale care nu au fost realizate cu tablă expandată, suprafața acestora se va prelucra prin spițuire.
- imediat, înainte de turnarea betonului proaspăt, suprafața rosturilor va fi spălată cu apă după regula "betonul trebuie să fie saturat dar suprafața zvântată".

Reluarea turnării în continuarea rosturilor de lucru este permisă numai după pregătirea suprafețelor acestora

în modul următor (Codul NE 012-2007, capitolul 13).

Executantul va prezenta spre avizare proiectantului un proiect tehnologic, în care va indica poziția rosturilor de lucru, tehnologia de turnare și modul de tratare al rosturilor.

Cofrajele de lemn și betonul vechi vor fi bine udate cu apă înainte de turnare.

La 2-3 ore după turnarea betonului, acesta va fi din nou udat cu apă.

4.5. Tratarea și protecția betonului după turnare.

Tratarea și protecția betonului, în perioada de după turnare, au scopul de a asigura atingerea caracteristicilor cerute pentru betonul respectiv, în funcție de domeniul de utilizare și de condițiile de mediu din această perioadă.

Caracteristicile avute în vedere sunt:

- a) rezistențele și deformațiile betonului;
- b) evitarea efectului contracției betonului, a producerii fisurilor și, după caz, impermeabilitatea;
- c) durabilitatea, în funcție de clasele de expunere. Aceste caracteristici sunt determinate, din punctul de vedere al tratării și protecției betonului, de:
 - împiedicarea evaporării apei din beton;
 - evitarea, după caz, a acțiunilor mecanice dăunătoare (vibrații, impact etc.), a înghețului sau a contaminării cu substanțe dăunătoare (uleiuri, agenți agresivi etc.).

Prevederile privind tratarea și protecția betonului nu se referă la:

- tratarea termică accelerată prin încălzire internă sau externă care, dacă este cazul, trebuie să facă obiectul unor prevederi speciale;
- aplicarea unor produse care se înglobează în stratul de suprafață al betonului pentru a-i conferi proprietăți speciale (de exemplu, sclivisire);
- tratarea suprafeței văzute pentru a-i conferi un aspect deosebit (de exemplu, agregate monogranulare aparente).

Principalele date necesare pentru aplicarea metodelor de tratare și protecție a betonului sunt:

- stabilirea, pe baza cunoașterii domeniului de utilizare, a condițiilor specifice privind unele caracteristici ale betonului și, după caz, a suprafeței acestuia (lipsa fisurilor, duritate, porozitate, impermeabilitate etc.);
- cunoașterea comportării betonului utilizat, în ceea ce privește evoluția rezistenței în timp, în funcție de tipurile de ciment, agregate și aditivi, precum și caracteristici ale betonului proaspăt (raport A/C, temperatură etc.), în perioada de întărire și cea după întărire;

- cunoașterea influenței condițiilor de mediu (temperatură, umiditate, viteza curenților de aer în contact cu betonul etc.) asupra comportării betonului respectiv în perioada de întărire și cea după întărire;
- cunoașterea mijloacelor și produselor care se pot utiliza, pentru tratarea și protecția betonului, în funcție de tipul betonului și de condițiile de mediu preconizate.

Pentru protecția betonului se utilizează, de regulă, următoarele metode, separat sau combinat:

- păstrarea cofrajului în poziție;
- acoperirea suprafeței betonului cu folii impermeabile la vapori, fixate la margini și la îmbinări pentru a preveni uscarea;
- amplasarea de învelitori umede pe suprafață și protejarea acestora împotriva uscării;
- menținerea unei suprafețe umede de beton, prin udare cu apă;
- aplicarea unui produs de tratare corespunzător

Utilizarea produselor de tratare pentru protecție la îmbinările constructive, pe suprafețele ce urmează a fi tratate sau pe suprafețele pe care este necesară aderarea altui material, este permisă numai dacă acestea sunt îndepărtate complet înainte de următoarea operație, sau dacă se dovedește că nu au nici un efect negativ asupra operațiilor ulterioare.

La stabilirea duratei de tratare și de protecție a betonului trebuie să fie avuți în vedere următorii parametri:

- a) condițiile de mediu din perioada de exploatare a construcției exprimate prin clasele de expunere stabilite în NE 012-1. În acest sens, se deosebesc două situații:
 - construcții aflate în clasele de expunere X0 sau XC1;
 - construcții aflate în alte clase de expunere.
- b) sensibilitatea betonului la tratare, în funcție de compoziție. Cele mai importante caracteristici ale compoziției betonului, care influențează durata tratării betonului, sunt: raportul apă/ciment (A/C), tipul și clasa cimentului, tipul și proporția aditivilor. Betonul cu un conținut redus de apă (raport A/C mic) și care are în compoziție cimenturi cu rezistență inițială mare (R) atinge un anumit nivel de impermeabilitate mult mai rapid decât betonul preparat cu un raport A/C ridicat și cu cimenturi cu rezistență inițială uzuală (N), rezultând durate ale tratării diferite. De asemenea, având în vedere că, în funcție de clasa de expunere, betoanele preparate cu cimenturi de tip II - V compozite sunt mai sensibile la carbonatare decât betoanele preparate cu cimenturi Portland de tip I, în cazul utilizării aceluiași raport A/C, se recomandă prelungirea duratei de tratare pentru primul caz.
- c) procentul din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, la care trebuie să ajungă rezistența betonului în perioada de tratare. Pentru acest procent sunt stabilite trei clase: 35%, 50% și 70%.

d) viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, care poate fi stabilită în funcție de:

- raportul (r) dintre valoarea medie a rezistenței la compresiune după 2 zile (f_{cm2}) și valoarea medie a rezistenței la compresiune după 28 zile (f_{cm28}), determinate prin încercări inițiale sau bazate pe performanțele cunoscute ale unui beton cu compoziție similară (a se vedea NE 012-1).
- condițiile de mediu în timpul tratării: temperatura și expunerea directă la soare, umiditatea, viteza vântului sau curenților de aer, după caz.

Durata de tratare a betonului se determină după cum urmează, pentru:

- elemente nestructurale, pentru care nu se pun condiții privind tratarea: perioada minimă de tratare trebuie să fie de 12 ore, cu condiția ca priza să nu dureze mai mult de 5 ore și temperatura la suprafața betonului să nu fie sub 5°C;
- elemente structurale din construcții ce urmează a fi supuse doar condițiilor din clasele de expunere X0 sau XC1, dacă prin proiect nu se prevede altfel: conform condițiilor pentru atingerea a 35% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 1;
- elemente structurale din construcții ce urmează a fi expuse unor condiții corespunzătoare altor clase de expunere decât X0 sau XC1, astfel:
 - dacă acestea nu sunt supuse altor condiții prevăzute în proiect: conform condițiilor pentru atingerea a 50% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 2;
 - dacă acestea sunt supuse unor condiții prevăzute în proiect (de exemplu rezervoarele pentru lichide): conform condițiilor pentru atingerea a 70% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 3.

Tabelul 1

| Temperatura la suprafața betonului ⁽¹⁾ (t), °C | Perioada minimă de tratare, zile | | |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | Evoluția rezistenței betonului, r | | |
| | rapidă ($r \geq 0,50$) | medie ($0,50 > r \geq 0,30$) | lentă ($0,30 > r \geq 0,15$) |
| $t \geq 25$ | 1,0 | 1,5 | 2,5 |
| $25 > t \geq 15$ | 1,0 | 2,5 | 5 |
| $15 > t \geq 10$ | 1,5 | 4 | 8 |
| $10 > t \geq 5$ ⁽²⁾ | 2,0 | 5 | 11 |
| ⁽¹⁾ Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12 ⁽²⁾ Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C | | | |

Tabelul 2

| Temperatura la suprafața betonului ⁽¹⁾ (t), °C | Perioada minimă de tratare, zile | | |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | Evoluția rezistenței betonului, r | | |
| | rapidă ($r \geq 0,50$) | medie ($0,50 > r \geq 0,30$) | lentă ($0,30 > r \geq 0,15$) |
| $t \geq 25$ | 1,5 | 2,5 | 3,5 |
| $25 > t \geq 15$ | 2,0 | 4 | 7 |
| $15 > t \geq 10$ | 2,5 | 7 | 12 |
| $10 > t \geq 5$ ⁽²⁾ | 3,5 | 9 | 18 |

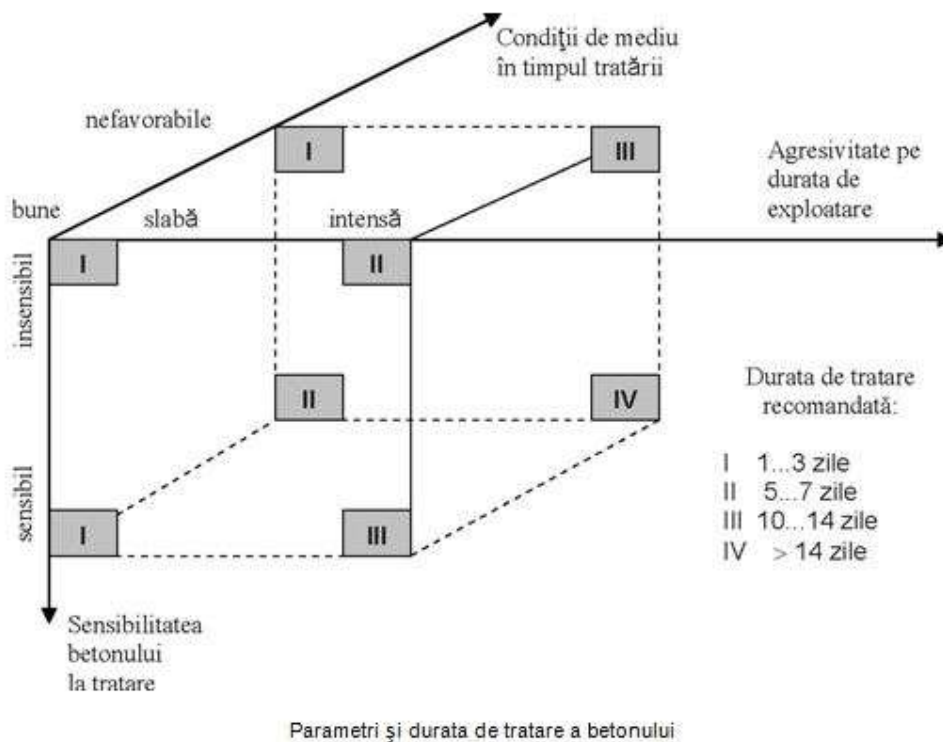
⁽¹⁾ Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12
⁽²⁾ Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C

Tabelul 3

| Temperatura la suprafața betonului ⁽¹⁾ (t), °C | Perioada minimă de tratare, zile | | |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | Evoluția rezistenței betonului, r | | |
| | rapidă ($r \geq 0,50$) | medie ($0,50 > r \geq 0,30$) | lentă ($0,30 > r \geq 0,15$) |
| $t \geq 25$ | 3 | 5 | 6 |
| $25 > t \geq 15$ | 5 | 9 | 12 |
| $15 > t \geq 10$ | 7 | 13 | 21 |
| $10 > t \geq 5$ ⁽²⁾ | 9 | 18 | 30 |

⁽¹⁾ Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12
⁽²⁾ Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C

În cazul în care parametrii care determină durata tratării nu pot fi cunoscuți în detaliu, se recomandă aplicarea indicațiilor din figura de mai jos.



Temperatura suprafeței betonului nu trebuie să scadă sub 0°C înainte ca suprafața betonului să atingă o rezistență care poate suporta înghețul fără efecte negative (de regulă, în cazul în care rezistența atinsă de beton, f_c , este mai mare de 5 N/mm²).

4.6. Turnarea betoanelor pe timp friguros.

Se vor respecta prevederile din Normativele C 16-84 și NE 012-2007.

Măsurile specifice ce se adoptă în perioada de timp friguros se vor stabili ținând seama de:

- regimul termoclimatic real existent pe șantier pe timpul preparării, transportului, turnării și protejării betonului;
- dimensiunile și masivitatea sau subțirimea elementelor ce se betonează;
- gradul de expunere a lucrărilor ca suprafață și durată la acțiunea timpului friguros în cursul întăririi betonului;
- intensitatea prezumată a frigului în perioada respectivă.

La executarea pe timp friguros a betoanelor de orice fel este necesar să se exercite un control permanent și deosebit de exigent din partea conducătorului tehnic al lucrării, responsabilului CTC atestat MLPAT și al beneficiarului (dirigintele de șantier atestat MLPAT). În procesele verbale de lucrări ascunse se vor menționa măsurile adoptate pentru protecția lucrărilor și constatările privind eficiența acestora.

5. DECOFRAREA

Elementele pot fi decofrate în momentul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua integral sau parțial, după caz sarcinile pentru care au fost proiectate. Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție, care după decofrare suportă aproape întreaga sarcină prevăzută în calcul.

Părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență de minimum 2,5 N/mm² astfel încât fețele și muchiile elementelor să nu fie deteriorate.

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție în vederea decofrării se face prin încercarea epruvetelor de control, pe faze, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauza conform STAS 1275-88. La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvete de control trebuie să se țină seama de faptul că poate exista o diferență între aceste rezultate și rezistența reală a betonului din element (evoluția diferită a căldurii în beton în cele două situații, tratarea betonului, etc.). În cazurile în care există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive.

În tabelul următor se prezintă recomandări cu privire la termenele minime de decofrare ale fețelor laterale funcție de temperatura mediului și viteza de dezvoltare a rezistenței betonului.

| Viteza de dezvoltare a rezistenței | Termenul de decofrare (zile) pentru temperatura mediului(° C) | | |
|------------------------------------|---|-----|-----|
| | +5 | +10 | +15 |
| Lentă | 2 | 1,5 | 1 |
| Medie | 2 | 2 | 1 |

Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub +5⁰ C atunci se recomandă ca durata minimă de decofrare să se prelungească cu aproximativ durata înghețului.

În cursul operației de decofrare se vor respecta următoarele reguli :

- desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducatorul punctului de lucru în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției decofrate, se va sista demontarea elementelor de susținere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;
- susținerile cofrajelor se vor desface începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele care se decofrează, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului și susținerilor.

În termen de 24 ore de la decofrarea oricărei părți de construcție se va proceda, de către conducatorul punctului de lucru, reprezentantul investitorului și de către proiectant (dacă acesta a solicitat să fie convocat), la o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii, încheindu-se un proces-verbal în care se vor consemna calitatea lucrărilor precum și eventuale defecte constatate. Este interzisă efectuarea de remedieri înainte de aceasta examinare.

6. ABATERI ADMISIBILE

6.1. Abateri limită la dimensiunile elementelor executate monolit

Lungimi (deschideri, lumini) ale grinzilor plăcilor pereților:

- până la 3,0 m ± 16 mm
- 3,0...6,0 m ± 20 mm
- peste 6,0 m ± 25 mm

Dimensiunea secțiunii transversale:

-grosimea pereților și plăcilor

- până la 10 cm inclusiv ± 3 mm
- peste 10 cm ± 5 mm

-lățimea și înălțimea secțiunii grinzilor și stâlpilor

- până 50 mm ± 5 mm
- peste 50 cm ± 8 mm

-fundații

- dimensi. în plan ± 20 mm
- înălțimea
 - până la 2,0 m ± 20 mm
 - peste 2,0 m ± 30 mm

6.2. Abateri limită la forma dată muchiilor și suprafețelor

-pentru 1,0 m lungime de muchie respectiv 1mp de suprafață 4mm

-pentru lungimea totală a muchiilor respectiv de suprafață totală, cu latura ce mai mare L (indiferent de tipul elementului)

- $L < 3,0$ m ± 10 mm
- $3,0 < L < 9,0$ m ± 12 mm
- $9,0 < L < 18,0$ m ± 16 mm
- $L > 18,0$ m ± 20 mm

Observație: Prin abatere de la forma dată se înțelege distanța maximă dintre profilul efectiv și profilul adiacent de forma dată (proiectată) în limitele lungimii, respectiv a suprafeței de referință.

Nota: Valorile de mai sus sunt aplicabile în cazurile curente. Pentru anumite categorii de lucrări, prescripțiile tehnice pot indica valori diferite.

6.3. Abaterile limită la înclinarea muchiilor și fețelor față de prevederile proiectului

| | Înclinarea muchiei/ suprafeței față de: | | |
|---|---|------------|-----------------------------|
| | Verticală | Orizontală | Pozitia obligată în proiect |
| - pe 1,0 m lungime sau 1,0 mp de suprafață | 3mm | 5mm | 5mm |
| - pe toată lungimea sau pe toată suprafața elementului: | | | |
| o stâlpi, pereti, fundatii | 16mm | 20mm | 16mm |
| o grinzi | 9mm | 10mm | 10mm |
| o fetele superioare ale peretilor diafragmelor | - | 10mm | 10mm |
| o plăci de planșeu sau de acoperis | - | 10 | 10mm |
| Abateri limită de pozitie | | | |
| - axe în plan orizontal | | | |
| o pentru fundatii | 10mm | | 10mm |
| o pentru stâlpi, grinzi, pereti | 10mm | | 10mm |
| - cote de nivel | | | |
| o fundatii de structuri | | | 10mm |
| o plăci, grinzi cu deschidere până la 6,0 m | | | 10mm |
| o idem, cu deschideri peste 6,0 m | | | 10mm |
| o reazeme intermediare la constructii etajate | | | 10mm |
| Abateri limită la suprafețele de rezemare | | | |
| - pentru lungimea de rezemare a elementelor prefabricate | | | |
| o elemente de planșeu si acoperis cu deschideri | | | 10mm |
| ▪ ≤6,0 m | | | 15mm |
| ▪ >6,0 m | | | 20mm |
| o la grinzi, pereti | | | 15mm |
| o deschideri peste 6,0 m | | | 10mm |
| o la stâlpi (constructii etajate) | | | |
| - pentru exactitatea suprafeței de rezemare la elementele prefabricate de lățime: | | | 1,0mm |
| o până la 0,3 m | | | 2,0mm |
| o 0,30...0,90 m | | | 3,0mm |
| o 0,91...3,0 m | | | 4,0mm |
| o >3,01 m | | | |
| Pentru înclinarea suprafețelor de rezemare si paralelismul fetelor de contact față de prevederile proiectului (pe cele două directii ortogonale principale) | | | 2% |

6.4. Abateri limită specifice elementelor prefabricate.

Pentru dimensiunile elementelor se aplică clasele de toleranță, precizate în proiect și STAS 6657/189.

6.5. Abateri limită la armături pentru beton armat.

- -la lungimea segmentelor barei și la lungimea totală din proiect
 - sub 1,0m $\pm 10\text{mm}$
 - între 1,0 si 10,00m $\pm 20\text{mm}$
 - peste 10,0m $\pm 30\text{mm}$
- -lungimea de petrecere a barelor, la înădări prin suprapunere
(față de prevederile proiectului sau ale prescripțiilor tehnice) 0 mm
- -la poziția înădirilor (față de proiect)
- distanțe între axele barelor (față de proiect și de prescripțiile tehnice)
 - la grinzi și stâlpi $\pm 3\text{mm}$
 - la plăci și pereti $\pm 5\text{mm}$
 - la fundații $\pm 10\text{mm}$
 - între etrieri și pasul fretelor $\pm 10\text{mm}$
- -La îmbinări și înădări sudate conform instrucțiunilor tehnice C28–83.

6.6. Defecte limită ale betonului monolit, inclusiv monolitizările din îmbinările elementelor prefabricate.

-Rupturi și știrbituri la colțuri

- până la fața exterioară a armăturilor principale
- până la fața interioară a armăturilor principale - cel mult una max. 5 cm, lung. de 1m
- cu adâncimea mai mare decât cele precedente și de maximum 1/4 din dimensiunea cea mai mică a secțiunii - cel mult una de maximum 2 cm lungime de 1,0 m
- cu adâncimi mai mari decât 1/4 din dimensiunea cea mai mică a secțiunii - nu se admit

-Segregări și lipsuri de secțiune, vizibile sau nu la fața elementului

- până la fața exterioară a armăturii principale - maximum 400 cmp la 1,0 mp
- până la fața interioară a armăturilor principale - cel mult una de max. 30 cmp la 1,0 mp
- cu adâncimi mai mari decât cele precedente, dar până la max. 1/4 din adâncimea cea mai mică a secțiunii:
 - la planșee și acoperișuri max. $20\text{cm}^2/\text{m}^2$
 - la fundații masive max. $20\text{cm}^2/\text{m}^2$
 - la grinzi, stâlpi, buiandrugii max. $5\text{cm}^2/\text{m}^2$
 - pereți (diafragme) la clădiri max. $10\text{cm}^2/\text{m}^2$

-Fisuri

- pentru elementele încărcate cu mai puțin decât încărcarea de exploatare nu se admit decât fisuri superficiale de contracție cu adâncimea maximă până la fața exterioară a armăturii principale;
- pentru elementele cu încărcări de exploatare numai în limitele prescrise de STAS10102/75;
- nu se admit armături de rezistență tăiate sau întrerupte ca urmare a spargerilor de beton;
- spargeri ale betonului după întărirea lui, se pot face numai în limitele prevăzute la defecțiuni;

Observații: Defectele admise și menționate mai sus, se vor remedia prin închiderea cu mortar de ciment, eventual cu adezivi de rășină epoxidică. În cazul unor defecte mai mari soluția se va stabili de către proiectant și numai în scris.

7. EVALUAREA REZISTENȚEI LA COMPRESIUNE A BETONULUI PUS ÎN OPERA

7.1. Prelevare carote

Pentru extragerea carotelor se vor folosi carotiere specializate (care vor fi fixate ferm pe poziție pe durata extragerii). Prelevarea se va efectua la distanța de îmbinările armăturilor, marginile elementelor de beton și în locuri fără armături metalice sau care prezintă puține armături metalice. Trebuie să fie evitată pe cât posibil prelevarea carotelor din armături. Se asigură că epruvetele utilizate pentru determinarea rezistenței la compresiune nu conțin nici o armătură. Pentru evitarea tăierii armăturilor se vor folosi obligatoriu tahometre pentru determinarea poziției exacte a barelor. Se va folosi ca normativ de referință pentru extragerea carotelor *SR EN 12504-1 Încercări pe beton în structuri Partea 1: Carote – prelevare, examinare și încercări la compresiune*.

7.2. Principiu

Epruvetele sunt încărcate până la cedare la compresiune în mașina de încercare, conform SR EN 12390-4. Se înregistrează sarcina maximă la care a rezistat epruveta și se calculează rezistența la compresiune a betonului.

7.3. Epruvete de încercat

Epruveta de încercat (carota) trebuie să fie un cilindru cu diametrul de 100mm și înălțime de 100mm care să îndeplinească condițiile din SR EN 12350-1, SR-EN 12390-1, SR EN 12390-2, SR EN 12504-1. Vârsta minimă a betonului testat este de 28 de zile. Deoarece trebuie redusă marimea carotei prin tăiere este necesar ca suprafețele portante să fie pregătite prin una dintre metodele următoare:

- polizare;
- mortar cu ciment de aluminat de calciu;
- mixtura cu sulf;
- cutie cu nisip.

După prelucrare epruveta trebuie să se încadreze în toleranțele admisibile conform SR EN 12390-1 punctul 4.3.3:

- Toleranța la diametru $\pm 0,5\%$;

-Toleranța la planeitatea suprafețelor portante $\pm 0,0006d$ (adică $\pm 0,06mm$ pentru epruveta cu diametrul de 100mm);

-Toleranța la perpendicularitate $\pm 0,5mm$;

-Toleranța la înălțime $\pm 5\%$ din înălțimea epruvetei ($\pm 5mm$ pentru epruveta cu diametrul de 100mm și înălțimea de 100mm)

Având în vedere toleranțele restrictive ce trebuiesc îndeplinite se impune ca suprafața portantă să fie prelucrată prin acoperire.

7.4. Metoda mixturii cu sulf.

Conform SR EN 13791:2007 anexa A punctul 3.4. straturile subțiri din mortar sau din sulf nu influențează semnificativ rezistența la compresiune.

Înainte de acoperire se asigură că suprafața epruvetei care trebuie acoperită este uscată, curată și că toate particulele libere au fost îndepărtate.

Acoperirea trebuie să fie cât mai subțire posibil și nu trebuie să fie mai mare de 5 mm grosime, cu toate că se admit abateri locale mici.

Amestecurile de acoperire pe bază de sulf sunt în general acceptate. Ca alternativă, materialul de acoperire poate fi alcătuit dintr-un amestec constând din părți egale de masă sulf și nisip silicios fiind (majoritatea amestecului care trece prin sita de țesătură de sârmă de 250 μm este reținut pe sita de țesătură de sârmă de 125 μm conform ISO 3310-1). Se poate adăuga o proporție mică de până la 2 % negru de fum.

Se încălzește amestecul până la temperatura recomandată de furnizor sau până la o temperatură unde, sub agitare continuă, se atinge consistența dorită.

Amestecul este agitat continuu pentru a asigura omogenitatea sa și pentru a evita depunerea de sediment la baza vasului de topire.

Nota 1: Dacă trebuie să se facă repetat operații de acoperire, este recomandabil să se utilizeze două vase de topire cu reglare termostatică.

Nota 2: Nivelul amestecului în vasul de topire nu trebuie lăsat să scadă prea mult, deoarece există un risc crescut de producere a vaporilor de sulf care pot lua foc.

Atenționare: Trebuie să se utilizeze un sistem de evacuare a gazelor în timpul întregului proces de topire, pentru a asigura extragerea completă a vaporilor de sulf, care sunt mai grei decât aerul. Trebuie să se aibă grijă să se asigure ca temperatura amestecului să fie menținută în domeniul specificat, pentru a reduce riscul poluării.

Partea inferioară a epruvetei, menținută pe verticală într-un bazin cu amestec de sulf topit pe o placă orizontală/cofraj. Se lasă amestecul să se întărească, înaintea repetării procedurii pentru celălalt capăt. Se utilizează o ramă de acoperire pentru a se asigura că ambele suprafețe sunt paralele și ulei mineral ca decofrant pentru plăci/cofraje.

Nota 3: Poate fi necesar să se elimine surplusul de material de acoperire de pe muchiile epruvetei.

Se verifică epruveta pentru a se asigura că materialul de acoperire a aderat la ambele capete ale epruvetei.

Dacă stratul acoperitor sună a gol, acesta se îndepărtează și se repetă operația de acoperire.

Se lasă în repaus 30 minute de la operația de acoperire până la încercarea de compresiune pe epruvetă.

7.5. Pregătirea și poziționarea epruvetei

Se șterg toate suprafețele portante ale mașinii de încercat și se îndepartează orice resturi sau alte materiale străine de pe suprafețele epruvetei înainte de a fi în contact cu platanele.

Nu trebuie să se utilizeze altceva între epruvetă și platanele mașinii de încercat decât platane auxiliare și blocuri de spațiere (a se vedea SR EN 12390-4).

Se șterge excesul de umezeală de pe suprafața epruvetei înainte de a o așeza în mașina de încercare.

Se centrează epruveta față de platanul inferior cu o exactitate de 1% din diametrul desemnat al epruvetei cilindrice.

Dacă se folosesc plăci auxiliare, acestea se aliniază față de partea de sus și de jos a epruvetei.

7.6. Încărcare

Se alege o viteză constantă de încărcare în domeniul $(0,6 \pm 0,2)$ MPa/s. După aplicarea sarcinii inițiale, care trebuie să depășească aproximativ 30% din sarcina de rupere, se aplică sarcina pe epruveta fără șoc și se crește continuu la viteza aleasă constantă $\pm 10\%$ până când epruveta nu poate suporta o sarcina mai mare.

Atunci când se utilizează mașini de încercare controlate manual, se corectează orice tendință de scădere a vitezei de încărcare selectată pe măsură ce se apropie cedarea epruvetei, prin ajustarea corespunzătoare a comenzilor.

Se înregistrează sarcina maximă indicată.

7.7. Evaluarea tipului de cedare

Exemple de cedare a epruvetei care arată că încercările s-au realizat în mod satisfactor sunt indicate în SR EN 12390-3:2009 figura 1 (pentru cuburi).

Dacă cedarea este nesatisfăcătoare, acest lucru trebuie să fie înregistrat cu referire la aspectul epruvetei conform figurii 2 din SR EN 12390-3:2009.

Cedarea nesatisfăcătoare a epruvetei poate fi cauzată de:

- Atenție insuficientă la efectuarea încercării;
- O defecțiune a mașinii de încercat.

7.8. Raport de încercare.

Raportul de încercare trebuie să conțină:

- identificarea epruvetei de încercat;
- dimensiunile desemnate ale epruvetei ;
- detaliile ajustării prin polizare/ acoperire;
- data încercării;

- sarcina maxima la cedare, în kN;
- rezistența la compresiune a epruvetei, rotunjită până la cel mai apropiat 0,1MPa;
- cedarea nesatisfăcătoare (dacă este cazul) și dacă este nesatisfăcătoare, tipul cel mai apropiat;
- orice abatere de la metoda standard de încercare;
- o declarație de la persoana responsabilă din punct de vedere tehnic pentru încercare, că încercarea s-a efectuat conform SR EN 12390-3:2009;

Raportul de încercare mai poate să conțină:

- masa epruvetei;
- densitatea aparentă a epruvetei, rotunjită până la cel mai apropiat 10kg/m³;
- starea epruvetei la recepție;
- condițiile de conservare până la recepție
- timpul încercării;
- vârsta epruvetei în momentul încercării.

7.9. Evaluarea rezistenței caracteristice la compresiune prin încercarea carotelor.

Rezistența caracteristică la compresiune in-situ se evaluează conform SR EN 13791:2007 utilizând abordarea A (punctul 7.3.2 SR EN 13791:2007). Rezistența caracteristică la compresiune in-situ nu trebuie să fie mai mică de 43MPa corespunzătoare clasei de beton C40/50 (tabelul 1). Conform SR EN 13791:2007 “încercarea unei carote de lungime egală și un diametru nominal de 100mm indică o valoare a rezistenței echivalente cu valoarea rezistenței unui cub de 150mm”. Rezistența caracteristică la compresiune in-situ reprezintă valoarea rezistenței la compresiune in-situ, sub care se pot situa 5% din populația tuturor rezultatelor determinarilor de rezistență posibile ale volumului de beton considerat (SR EN 13791:2007).

7.10 Evaluarea rezistenței caracteristice la compresiune prin metode indirecte.

Încercările indirecte furnizează alternative la încercările pe carote pentru evaluarea rezistenței la compresiune in situ a betonului dintr-o structură sau pot suplimenta datele obținute dintr-un număr limitat de carote.

Metodele indirecte sunt de natură nedistructivă sau semidistructivă. Metodele indirecte pot fi folosite după validarea cu încercările pe carote în următoarele moduri:

- Separat;
- Combinație de metode indirecte;
- Combinație de metode indirecte și metode directe (carote).

La încercarea cu o metoda indirectă se masoară altă proprietate decât rezistența. Prin urmare este necesară utilizarea unei relații între rezultatele încercării indirecte și rezistența la compresiune a carotelor.

Se vor respecta cu strictețe prevederile normativului SR EN 13791:2007 capitolul 8.

8. OBLIGAȚII SPECIALE ALE BENEFICIARULUI

În mod suplimentar față de aspectele tehnice la care s-a făcut referire mai înainte este necesar să se menționeze, în atenția beneficiarului lucrării, că are următoarele obligații legale:

- Să nu înceapă execuția lucrărilor mai înainte de a obține autorizația de construcție prevăzută de Legea nr. 50/1991;
- Să recurgă la serviciile unui executant care are angajat un responsabil tehnic cu execuția, atestat în condițiile Hotărârii Guvernului nr. 925 / 1995, și care să verifice și să avizeze fișele și proiectele tehnologice de execuție ale lucrărilor, procedurile de realizare a lucrărilor, planurile de verificare a execuției, proiectele de organizare a execuției lucrărilor, precum și programele de realizare a construcțiilor;
- Să asigure urmărirea execuției lucrărilor de către un diriginte de șantier atestat legal, angajat în acest scop, sau să solicite atestarea acestuia pentru tipul de lucrări pe care le presupune realizarea construcției proiectate;
- Să solicite, la recepția lucrărilor, predarea de către executant a Cărții construcției și să asigure pe parcursul existenței construcției urmărirea curentă a acesteia în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 261 / 1994. Se menționează că în sensul acestui act normativ categoria de importanță a construcției este C (normală);
- În conformitate cu prevederile art. 2 din Legea nr. 10 / 1995 construcția se încadrează în categoria celor al caror proiect este obligatoriu a se supune verificării tehnice. În această situație este necesar ca beneficiarul să asigure verificarea proiectului de rezistență de către un inginer verificador de proiecte autorizat și atestat în domeniul A1 și A2;
- Să anunțe Inspecția de Stat în Construcții înainte de începerea lucrărilor pentru luarea în evidență și să pună la dispoziția acesteia Programul de control al execuției lucrărilor;
- Să asigure recepția lucrărilor, la terminarea acestora, conform prevederilor Hotărârii Guvernului nr. 273/1994.

La execuție se vor lua toate măsurile impuse de normele privind tehnica securității muncii, norme care trebuie să fie menționate în mod expres în proiectul tehnologic de execuție.

Intocmit,
ing. Ionut DASCALU



| | | |
|---|--|---|
|  | <p align="center">ARHI-TEM STUDIO S.R.L. CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017 Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti E-mail: office@arhitem.ro, web: www.arhitem.ro Tel: 0770 229 929 / 0722 553 894</p> |  |
|---|--|---|

CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUȚIA ȘI CONTROLUL STRUCTURILOR METALICE

| | |
|-------------------------------|---|
| OBIECTIV: | ÎMBUNĂȚĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI EDUCAȚIONAL LA ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR. 1 ORAȘ MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA |
| ADRESA OBIECTIV: | JUDEȚUL PRAHOVA, ORAȘUL MIZIL, STRADA MIHAI BRAVU, NR. 119, NUMAR CADASTRAL 20565 |
| BENEFICIAR: | ORAȘUL MIZIL |
| FAZĂ DE PROIECTARE: | P.T.+D.E. |
| PROIECTANT GENERAL: | ARHI-TEM STUDIO S.R.L. CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017 Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti |
| PROIECTANT REZISTENTA: | ARHI-TEM STUDIO S.R.L. CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017 Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti |

CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUȚIA ȘI CONTROLUL STRUCTURILOR METALICE
PENTRU CONSTRUCȚII

1. Generalități
2. Inspecția
3. Documentație de execuție.
4. Documentația tehnică elaborată de proiectant.
5. Documentația tehnică elaborată de uzina constructoare.
6. Documentația tehnică elaborată de firma ce montează structura metalică.
7. Materiale
8. Materiale de bază.
9. Materiale de legătură.
10. Buloane de ancorare.
11. Materiale pentru cimentare.
12. Uzinarea construcțiilor metalice
13. Pregătire și asamblare.
14. Tăierea pieselor.
15. Găurirea.
16. Decuparea.
17. Asamblarea.
18. Verificare asamblare.
19. Sudarea.
20. Tratare suprafețe.
21. Montajul.
22. Condiții de exploatare.
23. Prescripții generale de execuție pentru subansambluri sudate din oțel carbon, slab aliate.
24. Toleranțe geometrice.
25. Programul de lucru pe timp friguros.

Generalități

Prezentul caiet de sarcini se aplică la execuția în uzină și pe șantier a structurilor metalice pentru construcții. La execuția structurilor se vor respecta integral toate reglementările și prevederile în vigoare privind execuția, verificarea, calitatea execuției și recepția obiectivelor de investiții în construcție.

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

Elementele, subansamblele și structurile metalice se vor executa conform planurilor de execuție predate de proiectant.

Execuția structurii metalice, verificarea calității ca și recepția lucrărilor se va face în general pe baza următoarelor standarde, instrucțiuni și normative:

- STAS 767/0 – 88: Construcții civile, industriale și agricole. Construcții din oțel. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 767/2 – 88: Construcții civile, industriale și agricole. Îmbinări nituite și îmbinări cu șuruburi de construcții din oțel. Prescripții de execuție.
- SR EN 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.
- SR EN 10025-2:2004: Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 2: Condiții tehnice generale de livrare pentru oțeluri de construcții nealiat.
- C 150-99: Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole.
- SR EN 5817:2008: Sudare. Îmbinări sudate prin topire din oțel, nichel, titan și aliajele acestora (cu excepția sudării cu fascicul de electroni). Niveluri de calitate pentru imperfecțiuni
- C 56 – 2002: Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- SR 10020:2003: Definirea și clasificarea mărcilor de oțel.
- SR 10027-1:2006: Sisteme de simbolizare pentru oțeluri Partea 1 Simbolizarea alfanumerică; simboluri principale.
- SR 10027-2:1996: Sisteme de simbolizare pentru oțeluri Partea 2 Simbolizare numerică;
- SR EN 10164:2005: Oțeluri de construcții cu caracteristici îmbunătățite de deformare pe direcție perpendiculară pe suprafața produsului.

- STAS 10166/1-77: Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel suprateerane. Pregătirea mecanică a suprafețelor.
- STAS 10702/1-83: Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel suprateerane. Acoperiri protectoare. Condiții tehnice generale.
- STAS 10702/2-83: Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel suprateerane. Acoperiri protectoare pentru construcții situate în medii neagresive, slab agresive și cu agresivitate medie.
- STAS 8600-79: Construcții civile industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Sistem de toleranțe.
- GP 111-04: Ghid de proiectare execuție și exploatare privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel.
- C 133-82: Instrucțiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate.
- GP 035-98: Ghid de proiectare, execuție și exploatare (urmărire intervenții) privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel.
- SR EN 1090-1:2009: Executarea structurilor de oțel și structurilor de aluminiu. Partea 1: Cerințe pentru evaluarea conformității elementelor structurale;
- SR EN 10210-1:2006: Profile cave finisate la cald pentru construcții, din oțeluri de construcție nealiat și cu granulație fină. Partea 1: Condiții tehnice de livrare;
- SR EN 10025-6+A1:2009: Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 6: Condiții tehnice de livrare pentru produse plate din oțel cu limită de curgere ridicată în stare caldă și revenită;
- SR EN 10025-3:2004: Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 3: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții sudabile cu granulație fină în stare normalizată/laminare normalizată;
- SR EN 10088-1:2005: Oțeluri inoxidabile. Partea 1: Lista oțelurilor inoxidabile;
- SR EN 10088-2:2005: Oțeluri inoxidabile. Partea 3: Condiții tehnice de livrare pentru semifabricate, bare, sârme laminate, sârme trase, profile și produse formate la rece din oțeluri rezistente la coroziune pentru utilizări generale;
- SR EN ISO 13000-1:2006: Materiale plastice. Produse semifinite de politetrafluoretilenă (PTFE). Partea 1: Specificații și codificare;
- SR EN 729-1,2,3,4- 1996: Condiții 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 și sudare cu gaze prin topire;
- SR EN 10002-1: Materiale metalice. Încercarea la tracțiune. Partea 1: Metoda de încercare la temperatură ambiantă;

- SR EN 10021: Oțeluri și produse siderurgice. Condiții tehnice generale de livrare;
- SR EN 10045-1: Materiale metalice. Încercarea la încovoiere prin șoc pe epruvete Charpy. Partea 1: Metoda de încercare;
- STAS 10128-86: Protecția contra coroziunii a construcțiilor supraterrane din oțel. Clasificarea mediilor agresive;
- SR ISO 9223:1996 Coroziunea metalelor și aliajelor. Corozivitatea atmosferelor. Clasificare;
- SR EN ISO 12944- 2:2002: Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii;
- GE 053-04: Ghid de execuție privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel;
- GE 054-06: Ghid privind urmărirea în exploatare a protecțiilor anticorozive la construcții din oțel. Măsuri de intervenție;
- SR EN 1993-1-10 Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului;
- SR EN 15048-1: 2007: Asamblări cu șuruburi nepretensionate pentru structuri metalice. Partea 1: Cerințe generale;
- SR EN 14399-4: 2005: Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 3: Sistem HV. Ansambluri șurub cu cap hexagonal și piuliță;
- SR EN 14399-6: 2005/AC: 2006: Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi retensionate pentru structuri metalice. Partea 6: Șaibe plate teșite;
- C133-82: Instrucțiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate;

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

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

Planșele de desen și specificațiile au fost elaborate în deplin acord cu prevederile din normativul P 100-1 – 2006, SR EN 1993-1-1:2006, SR EN 1993-1-1/NA2008 privind calculul și dimensionarea structurilor metalice, SR EN 1992-1-1:2004, SR EN 1992-1-1/NB2008 privind calculul și dimensionarea structurilor de beton armat, NP 033 – 99 privind calculul și dimensionarea structurilor din beton cu armătură rigidă, cu STAS 767/0 – 88 și SR EN 1090-2: 2009 privind condițiile tehnice generale de calitate pentru construcțiile din oțel.

Elementele și îmbinările de montaj care urmează să fie betonate vor fi recepționate în mod obligatoriu înainte de betonare de o comisie de recepție formată dintr-un delegat al beneficiarului, proiectantului și al unității de montaj care vor întocmi conform reglementarilor tehnice, procese - verbale de lucrări ascunse.

Inspecția

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

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

Inspectorul trebuie să ceară respectarea planșelor de desen și a specificațiilor. Documentele referitoare la inspecție vor include:

- Rapoartele conținând rezultatele testelor executate de fabrică, care trebuie să demonstreze respectarea prevederilor din normele în vigoare;
- Pentru identificarea oțelurilor cu rezistențe ridicate și a oțelurilor speciale comandate, cu anumite caracteristici, acestea vor fi marcate de firma care le livrează, conform prevederilor din norme;
- Pentru identificarea oțelurilor cu rezistențe ridicate și a oțelurilor speciale comandate, cu anumite caracteristici, acestea vor fi marcate de către fabricant în conformitate cu sistemul general de identificare stabilit;
- Fabricarea și livrarea materialului, inclusiv pregătirea, ajustarea și montarea, toleranțele, vopsitul în atelier, marcarea, transportul și livrarea;
- Asamblarea și montarea elementelor de oțel, ce vor include: metodele de ridicare, condițiile de șantier, perimetrul clădirii și punctele de reper, instalarea buloanelor de ancorare și a elementelor înglobate în beton, elemente de reazem, materiale pentru îmbinările de șantier și diverse alte materiale la bucată, îmbinări executate pe șantier cu buloane, îmbinări sudate executate pe șantier, suporti temporari, limitele acceptabile pentru toleranțe, corectarea erorilor, tăieturi, modificări și deschideri pentru alte meserii, manipulare și

depozitare, și vopsirea pe șantier;

- Supravegherea metodelor de fabricație în atelier și inspectarea operațiilor executate;
- Supravegherea inspecțiilor la fabrică și a operațiunilor de testare;
- Existența unor încărcări importante pe planșeele finisate, elementele de structură sau pereți;
- Modul în care lucrarea progresează în general.

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

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

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

Fabricantul și Compania de execuție și montaj vor primi copii după rapoartele inspecțiilor pregătite de inspectorul care reprezintă clientul.

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

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

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

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

Documentație de execuție.

Documentația tehnică elaborată de proiectant.

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

- categoria de execuție A pentru toate elementele conform articolului 1.3. din STAS 767/0 - 88;
- clasa de execuție conform SR EN 1090-2:2008 este EXC2;
- 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 ce fac 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;
- pentru elementele sudate nivelul de acceptare este "B+" - pentru defecte, conform SR EN ISO 5817:2008 și SR EN 1090-2:2008 (cap. 7.6);
- dacă pe planurile de execuție nu se specifică grosimea cusăturilor de colț, aceasta se va considera 0.70tmin, unde tmin reprezintă grosimea minimă a elementelor ce se îmbină;
- toleranțele de grosime pentru produsele din oțel trebuie să se încadeze 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 constituate 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.

Documentația tehnică elaborată de uzina constructoare.

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

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

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

comunicându-le în mod obligatoriu și proiectantului;

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

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

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

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

- Toate operațiile de uzinare pe care le necesită realizarea elementelor începând de la debitare și terminând cu expedierea lor.
- Tehnologia de debitare și tăiere.
- Procesul tehnologic de execuție pentru fiecare subansamblu în parte, care trebuie să asigure îmbinărilor sudate cel puțin aceleași caracteristici mecanice ca și cele ale metalului de bază care se sudează, precum și clasele de calitate prevăzute în proiect pentru cusăturile sudate.
- Preasamblarea în uzină, metodologia de măsurare a toleranțelor la premontaj.

Procecul tehnologic de execuție pentru fiecare piesă trebuie să cuprindă:

- piese desenate cu cote, pentru fiecare reper;
- procedeele de debitare ale pieselor și de prelucrare a muchiilor, cu modificarea clasei de calitate a tăieturilor;
- marcile și clasele de calitate ale oțelurilor care se sudează;
- tipurile și dimensiunile cusăturilor sudate;
- forma și dimensiunile muchiilor care urmează a se suda conform datelor din proiect sau, în lipsa acestora, conform SR EN ISO 9692-1/2004 și SR EN ISO 9692-2 :2000;
- marca, caracteristicile și calitatea materialelor de adaos : electrozi, sârme și flexuri;
- modul și ordinea de asamblare a pieselor în subansambluri;
- procedeele de sudare;
- regimul de sudare;
- ordinea de execuție a cusăturilor sudate;
- ordinea de aplicare a straturilor de sudură și numărul trecerilor;
- modul de prelucrare a cusăturilor sudate;
- tratamentele termice dacă se consideră necesare;
- ordinea de asamblare a subansamblelor;
- planul de control nedistructiv (Rontgen, gamma sau ultrasonic) al îmbinarilor;

- planul de prelevare a epruvetelor pentru încercări distructive;
- regulile și metodele de verificare a calității pe faze de execuție, cf. cap. 4 din STAS 767/0 - 88 și prevederile prezentului caiet de sarcini.

Regimurile de sudare se stabilesc de către întreprinderea de uzinare, pe îmbinări de probă, acestea se consideră corespunzătoare numai dacă rezultatele încercărilor distructive și analizelor metalografice realizate conform tabel 5 din C 150-99 corespund prevederilor din tabelul 6 al normativului respectiv.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Subansamblele de probă se vor executa pe baza tehnologiilor de sudare elaborate de uzină și avizate de ISIM.

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

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

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

Documentația tehnică elaborată de firma ce montează structura metalică.

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

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

Se vor aplica, după caz, măsurile preventive pentru manipulare și depozitare date prin tabelul 8 al SR EN 1090-2:2008.

Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă:

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

Materiale

Materiale de bază.

Materialele de bază sunt indicate pe planurile proiectului tehnic. Utilizarea altor calități de materiale sau a altor dimensiuni de table, profile sau a organelor de asamblare decât cele indicate în proiectele de execuție, se admite numai cu acordul prealabil al inginerului de structură. Materialele care nu corespund calității vor fi depozitate separat.

Materiale folosite:

- Pentru elementele înglobate (armătură rigidă) S355J0 sau S460J0 conform desenelor de execuție;
- Pentru alte elemente decât cele înglobate S355J2 și S355J2H.

Folosirea laminatelor nemarcate nu este admisă.

Indicații privind tipurile de oțeluri de vor găsi în normele europene EN 10025:2005 și EN 10113-3:1993.

O listă a standardelor de produs pentru oțeluri carbon pentru construcții, se poate vedea în tabelul 2 al SR EN 1090-2:2008.

Caracteristicile oțelurilor vor fi solicitate explicit în comanda de materiale către furnizorul laminatelor și nu se vor considera având această calitate decât piesele anume marcate, însoțite de certificat de calitate corespunzător.

Furnizorul lucrărilor este obligat să verifice prin sondaj calitatea oțelului livrat la fiecare 100 - 150 tone livrate. Defectele de suprafață și interioare ale laminatelor trebuie să corespundă punctului 2.2. din STAS 767/0-88. Nu se acceptă imperfecțiuni precum fisurile, exfolierile sau bavuri.

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

Nu se admite folosirea laminatelor și a tablelor groase cu creștături, fisuri, exfolieri sau care prezintă discontinuități ale structurii interioare (desfaceri lamelare). Se recomandă verificarea cu ultrasunete a profilelor laminate și a tablelor groase ce urmează a fi utilizate la uzinarea structurii metalice.

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

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

Încercările și analizele oțelurilor vor fi făcute conform următoarelor standarde:

- Încercarea la tracțiune: SR EN 10002-1:2002;
- Încercarea la îndoire la rece: SR ISO 7438-2005;
- Încercarea de reziliență;

- Încercarea de duritate Brinell: SR EN ISO 6506-1:2006;
- Extragerea epruvetelor: SR EN ISO 377-2000;
- Extragerea probelor pentru determinarea compoziției chimice: SR EN ISO 14284:2003.

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

Materialele de adaos, respectiv electrozii, vor respecta următoarele indicații și norme:

- Pentru sudarea manuală - electrozii cu înveliș gros și foarte gros conform SR EN 2560:2006;
- Pentru sudarea automată - sârmă neînvelită, conform:
- SR EN 12536:2001 - Materiale pentru sudare. Vergele pentru sudare cu gaze a oțelurilor nealiat și a oțelurilor termorezistente. Clasificare;
- SR EN ISO 16834:2007 - Materiale pentru sudare. Sârme electrod, sârme vergele și depuneri prin sudare pentru sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector a oțelurilor cu limită de curgere ridicată. Clasificare;
- SR EN ISO 14341:2008 - Materiale consumabile pentru sudare. Sârme electrod și depuneri prin sudare pentru sudare cu arc electric în mediu de gaz protector cu electrod fuzibil a oțelurilor nealiat și cu granulație fină. Clasificare;
- SR EN ISO 636:2008 - Materiale consumabile pentru sudare. Vergele, sârme și depuneri prin sudare pentru sudarea WIG a oțelurilor nealiat și a oțelurilor cu granulație fină. Clasificare;
- SR EN ISO 544:2004 - Materiale pentru sudare. Condiții tehnice de livrare a materialelor de adaos. Tipul produsului, dimensiuni, toleranțe și marcare;
- SR EN ISO 756:2004 - Materiale consumabile pentru sudare. Sârme pline, cupluri sârmă plină - flux și sârmă tubulară - flux pentru sudarea cu arc electric sub strat de flux a oțelurilor nealiat și cu granulație fină. Clasificare.

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

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

Tipul materialelor consumabile pentru sudare trebuie să fie corespunzătoare procedului de sudare, materialului care trebuie sudat și procedului de sudare.

Dacă se sudează oțel conform EN 10025-5 trebuie utilizate materiale consumabile pentru sudare care să garanteze că sudurile complete au o rezistență la coroziune atmosferică cel puțin echivalentă cu cea a metalului de bază.

Materiale de legatură.

În cuprinsul textului “șurub” înseamnă “un ansamblu șurub cu piuliță și șaibă (șaibe) dacă este (sunt) necesare”.

În cuprinsul textului “șăibă” înseamnă “șăibă plată sau șăibă teșită”.

Îmbinările profilelor metalice se vor face, după caz, bulonat cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate, Gr.10.9 sau cu sudură.

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

Șuruburile nepretensionate vor fi din grupa de caracteristici mecanice 10.9 conform EN ISO 898-1:2001 și EN 20898-2. Pentru aplicații nepretensionate se pot utiliza șuruburi conform EN 14399-1.

Pentru asamblări structurale cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate, șuruburile vor fi din sistemul HR, HV și HRC. Acestea trebuie să fie conform cerințelor EN 14399-1 și ale standardului european adecvat, așa cum se indică în tabelul de mai jos

| Standarde de produs pentru asamblari de inalta rezistenta cu suruburi pretensionate pentru constructii | |
|--|------------|
| EN 14399-3 | EN 14399-5 |
| EN 14399-4 | EN 14399-6 |
| EN 14399-7 | |
| EN 14399-8 | |
| EN 14399-10 | |

Șuruburile din oțel inoxidabil nu trebuie utilizate în aplicațiile pretensionate.

Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a șuruburilor, piulițelor și șaibelor conform SR EN ISO 898-1. Proportia verificărilor va fi de câte un set de încercări pentru fiecare șarjă, exceptând verificarea durității Brinell care se va realiza pentru un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare pe baza aceluiași certificat de calitate. Șuruburile, piulițele și șaibele de înaltă rezistență vor fi depozitate în lăzi marcate special.

Rezistența la coroziune a conectorilor, elementelor de îmbinare și șaibelor de etanșare trebuie să fie comparabilă cu cea specificată pentru elementele îmbinate.

Bolțurile pentru sudură cu arc, inclusiv conectorii pentru forță tăietoare pentru construcții compozite oțel/beton, trebuie să fie conform cerințelor din EN ISO 13918.

Buloane de ancorare.

Buloanele vor avea forma și dimensiunile din proiect

Ele vor fi confecționate din bare de oțel rotund laminat la cald, conform STAS 8949 – 82.

Utilizarea altor calități de materiale sau a altor dimensiuni de table ori profile decât cele indicate în proiectele

de execuție și în caietele de sarcini ale construcției, se admite numai cu acordul prealabil scris al proiectantului.

Materiale pentru cimentare.

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

Mortarul pe bază de ciment, utilizat între bazele de oțel sau plăcile reazemelor și fundații din beton, trebuie să fie după cum urmează:

- Pentru grosime nominală care nu depășește 25mm – Ciment Portland pur;
- Pentru grosime nominală de la 25mm până la 50mm – Mortar fluid cu ciment Portland al cărui conținut de ciment amestecat cu un agregat fin nu trebuie să fie mic de 1:1;
- Pentru grosime nominală de 50mm și mai mare – Mortar cu ciment Portland cât mai uscat posibil, al cărui conținut de ciment amestecat cu un agregat fin nu trebuie să fie mai mic de 1:2.

Atenție, mortarele speciale includ produse pe bază de ciment care conțin adaosuri, produse expansive și produse pe bază de rășină. Se recomandă produse cu contracție redusă.

Mortarele speciale trebuie însoțite de instrucțiuni detaliate de utilizare care sunt atestate de producător.

Betonul cu agregate fine trebuie utilizat numai între baze din oțel sau plăci de rezare și fundații de beton, care au spații libere cu o grosime nominală de 50mm și mai mult.

Uzinarea construcțiilor metalice

Pregătire și asamblare.

5.1.1. Generalități.

La execuția acestor 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.

Constructorul structurii metalice răspunde direct de buna execuție și de calitatea tuturor lucrărilor care le revin, în conformitate cu planurile de execuție, cu prevederile standardelor, normativelor, instrucțiunilor tehnice în vigoare și prezentului caiet de sarcini.

Echipamentul utilizat în procesele de fabricație trebuie întreținut pentru a asigura că utilizarea, uzura și ruperea nu cauzează impedimente semnificative în procesele de fabricație.

Produsele constitutive trebui manipulate și depozitate în condițiile recomandate de producător.

Elementele din oțel pentru construcții trebuie împachetate, manipulate și transportate în deplină siguranță, astfel

încât să se evite deformațiile 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 capitolul 6.2 al SR EN 1090-2:2008.

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

Condiții generale:

- Sunt interzise sudurile discontinue; Se vor respecta de asemenea prevederile STAS 8600-79 - Tolerante și asamblări în construcții; sistem de toleranțe; și SR EN 1090-2:2008;
- Întreprinderea care uzinează piesele metalice are obligația ca înainte de a începe operațiile tehnologice specifice execuției subansamblelor să verifice planurile de execuție;
- În cazul constatării unor deficiente, sau în vederea ușurării uzinării trebuie să solicite asistentă tehnică și acordul scris din partea inginerului de structură;
- După completarea proiectului prin introducerea eventualelor modificări, uzina constructoare întocmește documentația de execuție conform cap.3.2. al prezentului caiet de sarcini.

5.1.2. Îndreptarea materialului.

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

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

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

Piesele de oțel cu îndoituri mari, bruște, cu grosimi mai mari de 10mm se îndreaptă numai în stare caldă. Corectarea deformației 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 și cu multă atenție la oțelurile slab aliate.

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 procedului.

5.1.3. Trasarea șabloanelor.

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

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

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

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

5.1.4. Trasarea pieselor.

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

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

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

- lungime și lățime: ± 1 mm;
- distanța dintre două linii de buloane transversale sau longitudinale: ± 0.5 mm;
- distanța dintre centrele a două găuri de șuruburi alăturate (pe aceeași linie): ± 0.5 mm;
- distanța dintre centrele a două găuri de șuruburi extreme (pe aceeași linie): ± 0.5 mm;
- poziția centrului găurit de bulon față de linia acestora: ± 0.5 mm;
- nu se admite acumularea mai multor toleranțe pe aceeași linie de cotare.

Tăierea pieselor.

Tăierea pieselor se poate face cu foarfeca, cu fierăstraie, cu disc, tehnici de tăiere cu jet de apă și termică. Nu se admite tăierea pieselor cu flacăra oxigaz.

Tăierea trebuie efectuată astfel încât să fie îndeplinite cerințele cu privire la toleranțele geometrice, duritatea maximă și rugozitatea marginilor.

Zona în care urmează să fie efectuată tăierea trebuie să fie curată și uscată. La oțelurile cu granulație fină;

această zonă se recomandă a fi preîncălzită.

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

Dacă marginile prezintă neregularități sau bavuri, acestea se vor îndepărta prin rabotare, cu polizorul, adâncimea minimă de polizare sau prelucrare mecanică trebuie să fie de 0,5mm

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

Devierea liniei de tăiere față de linia de trasare nu trebuie să 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 și SR EN 9692-2:2000.

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

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

Validitatea procedeele de tăiere termică trebuie verificată periodic așa cum se indică în cap. 6.4.3. al SR EN 1090-2:2008.

Calitatea suprafețelor tăiate, definită de EN ISO 9013 trebuie să fie “Domeniu 3”- Toleranță la perpendicularitate sau unghiulară și “Domeniul 3”- Înălțime medie a profilului, Rz5.

Pentru oțelurile carbon, duritatea suprafeței marginilor trebuie să fie conform tabelului de mai jos. Pentru a realiza duritatea cerută pentru suprafața marginilor, se poate aplica preîncălzirea materialului.

| Tabelul 10 – Valori maxime admisibile pentru duritate (HV 10) | | |
|---|-------------------|----------------------|
| Standarde de produs | Marci Otel | Valori ale duritatii |
| EN 10025-2 la -5 | S235 pana la S460 | 380 |
| EN 10210-1, EN 10219-1 | | |
| EN 10149-2 si EN 10149-3 | S260 pana la S700 | 450 |
| EN 10025-6 | S460 pana la S690 | |
| NOTA – Aceste valori sunt conform EN ISO 15614-1 aplicat pentru marcele de otel enumerate in ISO/TR 20172 | | |

Găurirea.

Acest articol se aplică pentru efectuarea găurilor pentru îmbinări cu elemente de îmbinare mecanică și bolțuri. Jocurile nominale pentru șuruburi și bolțuri care nu sunt prevăzute să acționeze pasuit, trebuie să fie cele specificate în tabelul următor.

| Jocuri nominale pentru suruburi si bolturi | | | | | | | | |
|---|-----------------|----|----|----|----|----|----|-------------|
| Diametru nominal al surubului sau boltului d (mm) | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 si peste |
| Gauri rotunde normale ^a | 1 ^{bc} | | 2 | | | | | 3 |
| Gauri rotunde supradimensionate | 3 | 4 | | | | | 6 | 8 |
| Gauri alungite scurte (pe lungime) ^d | 4 | 6 | | | | | 8 | 10 |
| Gauri alungite lungi (pe lungime) ^d | 1.5 d | | | | | | | |
| ^a Pentru aplicatii cum sunt turnurile si stalpii jocul nominal pentru gauri rotunde normale trebuie redus cu 0.5mm, daca nu se specifica altfel. | | | | | | | | |
| ^b Pentru elemente de imbinare acoperite, jocul nominal de 1 mm poate fi crescut cu grosimea acoperirii elementului de prindere. | | | | | | | | |
| ^c In conditiile prezentate in EN 1993-1-8, se pot utiliza, de asemenea, suruburi cu diametrul nominal de 12 mm si 14 mm sau suruburi cu cap inecat in gauri cu joc de 2 mm. | | | | | | | | |
| ^d Valorile nominale ale jocului in sensul transversal pentru suruburi utilizate in gauri alungite trebuie sa fie identice cu valorile jocului, specifice pentru gauri rotunde normale. | | | | | | | | |

Pentru îmbinările păsuite, 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.

Dacă nu se specifică altfel, diametrele găurii trebuie să îndeplinescă următoarele condiții privind toleranțele:

- găuri pentru șuruburi păsuite și bolțuri păsuite - clasa H11 conform ISO 286-2;
- alte găuri - $\pm 0,5\text{mm}$, diametrul găurii se consideră media între diametrul de intrare și de ieșire.

Nu este permisă poansonarea fără alezare. Alezarea trebuie efectuată cu dispozitiv fix. Se interzice utilizarea lubrifiantului acid. Găurile trebuie poansonate cu un diametru mai mic cu cel puțin 2mm față de diametrul final.

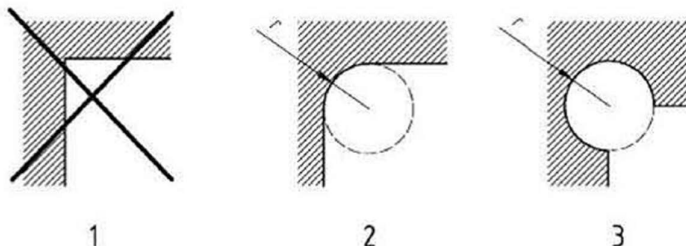
Găurile trebuie să respecte deformările admisibile în capitolul 6.6.3 al SR EN 1090-2:2008.

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

Decuparea.

Nu este permisă decuparea unghiurilor întrânde.

Unghiurile întrânde și creștăturile trebuie rotunjite cu o rază minimă de 10mm.



Legendă

- | | |
|---|---|
| 1 | nu este permis |
| 2 | forma A (recomandată pentru tăiere complet mecanizată sau automată) |
| 3 | forma B (permisă) |

Asamblarea.

Asamblarea elementelor trebuie realizată astfel încât să fie îndeplinite toleranțele specificate.

Alinierea găurilor prin broșare trebuie efectuată astfel încât să se evite o ovalizare mai mare decât valorile prevăzute în anexa D.2.8, nr.6-clasa 2 (vezi SR EN 1090-2:2008).

Pentru șuruburile păsuite este interzisă ovalizarea găurilor.

După realizarea asamblării trebuie verificate cerințele pentru contrasăgeată sau pregătiri ale elementelor.

Verificare asamblare.

Concordanța între elementele fabricate, conectate în mai multe puncte de îmbinare, trebuie verificată prin utilizarea șabloanelor dimensionale, măsurătorilor tridimensionale exacte sau printr-o asamblare de probă.

Punerea de probă reprezintă punerea împreună a suficiente elemente ale unei structuri complete pentru a verifica concordanța lor. Se recomandă ca aceasta să fie luată în considerare pentru a verifica concordanța între elemente, dacă aceasta nu se poate verifica prin utilizarea șabloanelor sau măsurării.

Sudarea.

5.7.1. Generalități.

Sudarea trebuie realizată în conformitate cu părțile relevante din EN ISO 3834 sau EN ISO 17554.

Conform clasei de execuție cerute (EXC2) se aplică Partea 2 “Cerințe de calitate completă” a EN ISO 3834.

5.7.2. Program de sudare.

Un program de sudare trebuie oferit ca parte integrantă a planificării producției.

O listă a conținutului unui program de sudare se poate vedea la capitolul 7.2.2. al SR EN 1090-2:2008.

5.7.3. Calificarea procedurilor de sudare și a personalului pentru sudare.

Sudarea trebuie executată cu proceduri de sudare calificate, utilizând o specificație a procedurii de sudare (WPS).

Pentru elaborarea și utilizarea unei WPS, a se vedea organigrama din anexa L a SR EN 1090-2:2008.

La capitolul 7.3. al SR EN 1090-2:2008 se poate găsi o listă de procedee de sudare, definite în EN ISO 4063.

Calificarea procedurii de sudare, în funcție de clasa de execuție (EXC2), se face conform tabelelor 12 și 13 ale capitolului 7.4. al SR EN 1090-2:2008.

Dacă o procedură de calificare trebuie aplicată sudurilor de colț, solicitate transversal pentru mărci de oțel superioare lui S275, verificarea trebuie completată cu încercarea la tracțiune a îmbinărilor în cruce, efectuată conform EN ISO 9018.

Sudorii trebuie calificați conform EN287-1 și operatorii conform EN 1418.

Înregistrările tuturor încercărilor pentru calificarea sudorilor și operatorilor trebuie păstrate și disponibile.

Pe durata executării sudurii trebuie asigurată o coordonare a sudării, prin personal de coordonare, calificat corespunzător pentru aceasta și cu experiență în operațiile de sudare pe care le supervizează, conform procedurilor EN ISO 14731.

În funcție de operațiile de sudare pe care le supervizează, personalul de coordonare trebuie să aibă cunoștințele tehnice date în tablele 14 și 15 ale capitolului 7.4.3. al SR EN 1090-2:2008 pentru EXC2.

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

- unitățile care execută îmbinări sudate de nivel B trebuie să utilizeze proceduri de sudare calificate, conform SR EN 15614-1:2004/A1:2008;
- calificarea procedurilor de sudare se face sub supravegherea coordonatorului cu sudura al unității de execuție, care răspunde pentru exactitatea și conformitatea datelor obținute, conform SR EN ISO 14731:2007;
- coordonatorul tehnic cu sudura ține evidența procedurilor de sudare (WPS welding procedure specification) întocmite conform SR EN 15614-1:2004/A1:2008;
- alegerea metodei de calificare conform SR EN 15614-1:2004/A1:2008 se face de către coordonatorul sudării, în concordanță cu condițiile impuse de STAS 767/0 – 88 pentru categoria A de construcții;
- pentru verificarea procedurilor de sudare aplicate se vor efectua probe martor în condițiile procesului de fabricație de către sudori stabiliți de coordonatorul tehnic cu sudura. Condițiile de calitate pentru încercări pe epruvete prelevate din probe martor sunt prevăzute în SR EN 15614-1:2004/A1:2008;
- procesul tehnologic de execuție pentru subansamblele de probă, care va cuprinde și tehnologiile de sudare, va fi elaborat de uzină și avizat de către un inginer sudor certificat de către ISIM. După omologarea subansamblelor de probă se vor omologa tehnologiile de sudare pentru toate tipurile de îmbinări în conformitate cu SR EN ISO 15614-8 :2003;

- procesele tehnologice de execuție pentru subansamblele completate și definitive în urma execuției celor de probă, vor fi aduse la cunoștința inginerului de structură, reprezentantului clientului și întreprinderii de montaj;
- pe baza proceselor tehnologice definitive în urma încercărilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din "Caietul de sarcini" și din standarde, toate sarcinile de execuție și condițiile de calitate ce trebuiesc respectate la lucrările ce revin fiecărei echipe de lucru (sortare, îndreptare, sablare, trasare, debitare, asamblare provizorie, haftuire, sudare, prelucrare, etc.). Aceste extrase vor fi predate echipelor ce vor fi instruite conform acestora, astfel încât fiecare muncitor să cunoască perfect sarcinile ce îi revin.

5.7.4. Pregătirea și executarea sudării.

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

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

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

Pregătirea îmbinării trebuie să fie corespunzătoare procedurii de sudare. Toleranțele pentru pregătirile îmbinărilor și ajustarea lor trebuie prevăzute în WPS-uri.

La pregătirea îmbinării nu trebuie să existe fisuri vizibile.

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

Materialele consumabile pentru sudare trebuie depozitate, manipulate și utilizate conform recomandărilor producătorilor.

Dacă electrozii și fluxurile trebuie să fie uscate și depozitate, trebuie îndeplinite recomandările producătorilor cu privire la nivelurile de temperatură și durate. Materialele consumabile care rămân neutilizate la sfârșitul schimbului de sudare, trebuie uscate din nou. Pentru electrozi, uscarea nu trebuie efectuată mai mult de două ori.

Materialele consumabile rămase și cele care prezintă semne de degradare sau deteriorare trebuie aruncate.

Atât sudorul cât și zona de lucru trebuie protejați corespunzător împotriva efectelor vântului, ploii și a zăpezii.

Dacă temperatura materialului de sudat este mai mică de +5° C, va fi necesară o încălzire corespunzătoare.

Preîncălzirea trebuie realizată conform WPS adecvată și trebuie aplicată pe întreaga durată a sudării, inclusiv sudurile de prindere și sudarea prinderilor provizorii. Preîncălzirea trebuie efectuată conform EN ISO 13916 și EN 1011-2.

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

- Concordanța dimensiunilor generale și ale profilului secțiunii cu proiectul;
- Dacă s-au dat sporuri corespunzătoare dimensiunii pieselor pentru compensarea contracțiilor, se vor da 0.1 mm în lungul cordonului și 1mm pentru fiecare cusătură transversală;

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

- Distanțele între marginile îmbinărilor cap la cap care trebuie să fie uniforme și egale cu cele prevăzute în proiect, pot varia între 2-4 mm;
- Așezarea corectă a pieselor în îmbinare prin suprapunere sau în unghi, intervalele trebuie să fie egale cu zero sau cel mult 2 mm.

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

Elementele de sudat, trebuie aliniate corect și menținute în poziție prin suduri de prindere provizorie sau prin dispozitive exterioare blocate pe durata sudării inițiale. Asamblarea trebuie executată astfel încât realizarea îmbinărilor și dimensiunile finale ale componentelor să respecte toleranțele cerute. Trebuie avute în vedere măsuri corespunzătoare cu privire la deformare și contracție.

Asamblarea de profile cave trebuie să fie conform îndrumărilor prevăzute în anexa E a SR EN 1090-2:2008.

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

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

Se vor utiliza obligatoriu prinderi provizorii. Dacă prinderile provizorii sudate trebuie îndepărtate, nu este permisă tăierea sau folosirea dălții. 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 încorporează în sudurile finale trebuie îndepărtate.

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

- realizarea caracteristicilor mecanice corespunzătoare;

- pătrunderea corespunzătoare în materialul de bază;
- pătrunderea la rădăcină;
- lipsa defectelor (fisuri, pori, incluziuni, etc.).

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

Regimurile stabilite se mențin atâta timp cât nu se schimbă unul din factorii:

- marca materialului de bază,
- mărcile materialelor de adaos,
- procedeele de sudare.

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

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

După terminarea operațiilor de sudare, plăcuțele terminale trebuiesc îndepărtate, iar capetele cordoanelor se vor prelucra. Îndepărtarea plăcuțelor terminale se va face numai prin tăierea cu disc abraziv. Nu se admite îndepărtarea lor prin lovire. Pentru efectuarea încercărilor mecanice necesare controlului calitativ al îmbinării respective se vor executa plăci de probă din material de bază de aceeași calitate cu cel al pieselor ce trebuiesc sudate, având aceleași grosimi, cu muchiile prelucrate în 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 îmbină. În cazurile în care nu este posibilă așezarea plăcuțelor terminale trebuie să se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudură. Toate îmbinările sudate cap la cap și de colț vor avea „închidere” la capăt.

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

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

Plăcile de probă se vor suda în aceleași condiții în care se execută îmbinarea și de către același sudor, care își va imprima poansonul pe placă. Sudabilitatea acestor piese de adaos nu trebuie să fie mai mică decât cea a materialului de bază.

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

Pentru sudurile în creștătură și în gaură se vor respecta indicațiile date la capitolul 7.5.13 al SR EN 1090-2:2008.

Trebuie avute în vedere precauții pentru a evita pulverizarea sudurii. În cazul în care acest lucru se întâmplă, zona pulverizată trebuie curățată.

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

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

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

Trebuie avute în vedere precauții pentru a evita urma de arc electric și, dacă urma de arc electric s-a produs, suprafața oțelului trebuie polizată ușor și verificată.

Defecte vizibile, ca fisuri, cavități și alte defecte neacceptate, trebuie eliminate de pe fiecare rând, înaintea depunerii rândurilor următoare.

Toată zgura trebuie îndepărtată de pe suprafața fiecărui rând înainte ca fiecare rând care urmează să fie adăugat, și de pe suprafața sudurii terminate. Trebuie acordată o atenție deosebită zonei dintre sudură și metalul de bază.

5.7.5. Controlul subansamblelor înainte și în timpul sudării.

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

Nu se va permite începerea sudării dacă:

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

Rosturile mai mari ca cele admise trebuie micșorate înainte de începerea operației de sudare a îmbinărilor respective. Apropierea pieselor se va face prin tăierea hafturilor. Dacă micșorarea rosturilor nu se poate

realiza prin apropierea pieselor, este necesar să se facă încărcarea lor prin sudură. Nu se admite sub nici un motiv introducerea în rost a unor adaosuri formate din sârma, electrozi, etc.

5.7.6. Controlul operațiunilor de sudare și a îmbinărilor sudate.

Verificarea înainte și în timpul sudării trebuie inclusă în planul de verificare conform 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 standardelor și normativelor în vigoare. În timpul execuției se va urmări folosirea corectă a materialelor de adaos, păstrarea și uscarea lor în bune condițiuni. Materialele necorespunzătoare sau cele care prezintă dubii nu vor fi folosite la sudare.
- controlul procesului de sudare - în timpul procesului de sudare se va verifica respectarea întocmai a prescripțiilor din procesul tehnologic și proiectul de execuție. Se va verifica respectarea aplicării corecte a procedeelelor indicate, a ordinei de asamblare și sudare, a regimului de sudare.

Încercarea nedistructivă a îmbinărilor sudate se va executa prin următoarele metode:

- optico-vizual și dimensional (VT);
- 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 (CND) 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 colț. Controlul nedistructiv (CND) cu excepția examinării vizuale, trebuie efectuate de personal calificat conform nivel 2, definit în EN 473.

Îmbinările sudate se verifică nedistructiv în funcție de:

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

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

Constructorul va preciza în planul calității categoria de Examinări ne-distructive (END) promovată.

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

Toate sudurile trebuie verificate vizual, pe toată lungimea lor. Dacă sunt detectate defecte ale suprafeței, trebuie efectuată încercarea sudurii supusă 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.

Verificarea formei și suprafeței sudurilor zăbrelelor sudate alcătuite din profile tubulare trebuie efectuată în special în următoarele zone:

- Pentru profile rotunde: partea de sus, partea de jos și cele două flancuri;
- Pentru profile pătrate sau dreptunghiulare: cele patru colțuri.

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

Primele cinci îmbinări efectuate cu aceeași WPS nouă, trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- Se cere nivelul de calitate B+ pentru a demonstra WPS în condițiile de producție;
- Procentul de verificare minim 100%;
- Lungimea minimă de verificat este 900mm.

Dacă verificarea conduce la rezultate neconforme, trebuie efectuată o investigație pentru a găsi cauza și un nou set de cinci îmbinări trebuie verificat. Se recomandă să se urmeze ghidul din anexa C a EN 12062:1997.

După ce s-a stabilit că sudarea în producție, conform unei WPS, îndeplinește cerințele cu privire la calitate, domeniul cerut pentru controalele nedistructive (CND) suplimentare trebuie să fie conform tabelului de mai jos (tabelul 24 al SR EN 1090-2:2008), cu următoarele îmbinări sudate conform aceleași WPS tratate ca un singur lot verificat continuu. Procentele se aplică domeniului CND suplimentare, tratate drept cantitatea cumulată în cadrul fiecărui lot de verificare.

| Domeniul CND suplimentare | | | |
|--|---------------------------------|------|------|
| Tip de sudura | Suduri in atelier si pe santier | | |
| | EXC2 | EXC3 | EXC4 |
| Suduri transversale cap la cap si suduri cu patrundere partiala in imbinari cap la cap, supuse la eforturi de tractiune: $U \geq 0.5$ | 10% | 20% | 100% |
| $U < 0.5$ | 0% | 10% | 50% |
| Suduri transversale cap la cap si suduri cu patrundere partiala: in imbinari in cruce | 10% | 20% | 100% |
| in imbinari in T | 5% | 10% | 50% |
| Suduri transversale in colt intinse sau forfecate: cu $a > 12 \text{ mm}$ sau $t > 20 \text{ mm}$ | 5% | 10% | 20% |
| cu $a \leq 12 \text{ mm}$ sau $t \leq 20 \text{ mm}$ | 0% | 5% | 10% |
| Suduri longitudinale si suduri pentru rigidizari | 0% | 5% | 10% |
| NOTA 1 – Sudurile longitudinale sunt cele realizate paralel cu axa elementului. Toate celelalte sunt considerate ca suduri transversale NOTA 2 – U = Gradul de utilizare a sudurilor pentru actiuni cvasi-statice $U = E_d R_d$, unde E_d este cel mai mare efect al actiunii sudurii si R_d este rezistenta sudurii la starea limita ultima. NOTA 3 – Termenii a si t se refera la grosimea nominala si, respectiv, la cel mai gros material care se imbina. | | | |

ATENTIE:

- Gradul de utilizare a sudurilor pentru actiuni cvasi-statice $U > 0.5$
- Clasa de executie este EXC4

Îmbinările pentru verificare conform tabelului de mai sus trebuie selectate pe baza anexei C din EN 12062:1997, cu lungime totală minimă pentru un lot de control, x , de 900 mm, asigurând că eşantionarea acoperă, cât mai larg posibil, următoarele variabile : tipul îmbinării, marca produsului constituent, echipamentul de sudare şi sudori.

Dacă la verificare, pe lungimea de verificare, se găsesc defecte de sudură mai mari decât cerinţele specificate în criteriile de acceptare, verificarea trebuie efectuată pe două lungimi de verificare, câte una de fiecare parte a lungimii care prezintă defecte. Dacă verificarea uneia sau celeilalte părţi conduce la rezultate neconforme, trebuie efectuată o investigare pentru a determina cauza.

Sudurile remediate trebuie verificate şi trebuie să îndeplinească condiţiile pentru sudurile iniţiale.

5.7.7. Sudarea gujoanelor.

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

Parametri de lucru a aparatului de sudură vor fi reglaţi astfel ca să nu apară stropi de sudură pe suprafaţă.

Calitatea montajului conectorilor pe şantier va fi verificată prin încercarea cu o frecvenţă de 1/30 buc. montate.

Verificarea se va face prin lovirea cu un ciocan de 2kg a conectorului până la îndoire la 30° față de orizontală. Conectorii neconformi trebuie înlocuiți. Se recomandă să se sudeze conectorii de înlocuire într-o poziție nouă alăturată.

5.7.8. Condiții de calitate ale sudurilor.

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

Îmbinările realizate cu sudură vor fi verificate conform SR EN 1090-2:2008, procentul îmbinărilor sudate ce vor fi examinate pentru fiecare tip de verificare fiind cel cuprins în tabelul 24, corespunzător clasei de execuție EXC4. Atenție gradul de utilizare a sudurilor pentru acțiuni cvasi-statice $U > 0.5$.

Criteriile de acceptare pentru defecte trebuie să fie cele ale EN ISO 5817. Trebuie luate în considerare orice cerințe suplimentare, specificate pentru geometria sudurii și profil. Nu se vor lua în considerare “racordare incompletă” (505) și “microlipsă de topire” (401). Nivelul de acceptare defecte este nivel de calitate B+, conform capitol 7.6 al SR EN 1090-2:2008.

Elementele sudate trebui să fie conform cerințelor specificate în capitolele 10 și 11 ale SR EN 1090-2:2008, și ale prezentului caiet de sarcini.

La examinarea exterioară cu lichide penetrante nu se admit:

- Fisuri sau crăpături de nici un fel;
- Crestături de topire (șanțuri marginale) mai adânci de 5% din grosimea pieselor sudate, dar cel mult 1 mm la piese mai groase de 30 mm;
- Cratere;
- Cratere inițiale și finale;
- Supraînălțări sau adâncituri neadmise;
- Suduri cu solzi pronunțați sau rizuri perpendiculare pe direcția longitudinală a cusăturilor;
- Scurgeri de metal sau stropi reci înglobați în cusătură.

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

La examinarea prin găurire nu se admit defecte ca:

- Lipsa de pătrundere la rădăcină sau între straturi;
- Incluziuni de zgură în filoane la rădăcina cusăturii;
- Lipsa de topire pe margini sau între straturi.

Executarea unor îmbinări sudate de bună calitate este condiționată de:

- folosirea unor laminate de bună calitate lipsite de defecte ca: stratificări, suprapuneri, sufluri, fisuri,

incluziuni;

- curățirea de impurități (grăsimi, vopsea, rugină etc.) a laminatelor în zona îmbinării;
- uscarea suprafețelor de tablă pe care se aplică sudarea;
- folosirea unor materiale de adaos (electrozi, sârma, flux) corespunzătoare materialului de bază ce se sudează;
- respectarea la stabilirea regimului de sudare a energiei liniare minime de sudare prescrisă pentru fiecare tip de îmbinare;
- sudarea în plan orizontal a îmbinărilor cap la cap, respectiv sudarea în jgheab a îmbinărilor de colț;
- sudarea în stare nerigidizată a îmbinărilor pentru evitarea concentrării tensiunilor, prin folosirea unei ordini de asamblare și sudare corecte.

Sudarea subansamblelor metalice se va executa în hale închise la o temperatură de minim + 5 °C. Locurile de munca vor trebui să fie lipsite de curenți permanenți de aer care ar avea influența asupra calității sudurilor.

Dacă din anumite motive este necesar să se execute manual, în aer liber unele îmbinări, de lungime mică, aceasta se va efectua sub directă îndrumare a inginerului sudor al secției. Vor trebui luate măsuri speciale pentru protejarea locului de sudare și al sudorului, de vânt, ploaie, zăpadă, care ar împiedica buna execuție a lucrărilor. În aceste condiții sudarea pieselor metalice este admisă și la o temperatură sub + 5 °C dar nu mai mică de – 5 °C și numai pentru piese cu grosimi sub 24mm, executate din laminate de oțel cu cel mult 0.18%C. Înainte de sudare se vor preîncălzi muchiile pieselor ce se sudează la temperatura de 100 – 150 °C.

Pentru piese cu grosimi mai mari de 24 mm și cu conținut în carbon mai mic de 0.18%, muchiile vor fi preîncălzite la o temperatură de 150-200 °C. Răcirea zonelor sudate se va efectua astfel ca temperatura de 100 °C a pieselor să se atingă nu mai devreme de 30 min. de la temperatura sudării. Aceasta se poate realiza prin protejarea zonelor sudate cu plăci de azbest sau perne termoizolante prin micșorarea vitezei de răcire folosind flacăra gaz-aer. Răcirea lentă a îmbinărilor sudate va fi asigurată de către un personal special instruit.

La sudare se vor folosi electrozi, care se vor usca „în prealabil la începerea lucrului obligatoriu la temperatura (200...350°C) și timpul (minim 1 la 2 ore) cu valori prescrise de furnizor. La locul de execuția sudurii electrozii vor fi păstrați obligatoriu în etuve electrice la temperatura de 80-100°C.” Se va ține o evidență scrisă zilnică a utilizării instalației de uscare a electrozilor obligatoriu la o temperatură de 250 – 300°C timp de minim 1 oră – în lipsa altor precizări impuse de producător.

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

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

- la viteza de sudare $\pm 10\%$;
- la intensitatea curentului de sudare $\pm 3\%$;

- la tensiunea arcului voltaic $\pm 5\%$.

Unele oscilații izolate de scurtă durată ale aparatelor de măsurat nu vor fi considerate ca o nerespectare a regimului stabilit, dacă aceste oscilații nu au un caracter periodic și nu dăunează calității cordoanelor de sudură executate.

5.7.9 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.

Grosimea plăcii trebuie aleasă pentru a limita la maxim trei numărul fururilor.

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 afară cel puțin un pas al filetului (în afară de ieșirea filetului), între suprafața care reazemă piulița și porțiunea nefiletată a tijei;
- Pentru șuruburi pretensionate conform EN 14399-4 și EN 14399-8, lungimile de strângere trebuie să fie conform celor specificate în tabelul A.1 din EN 14399-4:2005.

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 șaibele de înaltă rezistență vor fi depozitate în lăzi marcate special.

Piulițele trebuie montate astfel încât reperele lor de identificare să fie vizibile pentru verificare după asamblare. Șaibele utilizate sub capetele șuruburilor pretensionate trebuie să fie teșite conform EN 14399-6 și poziționate cu teșitura orientată către capul șurubului. Șaibele conform EN 14399-5 trebuie utilizate numai sub piulițe.

Mai multe informații privind șaibele se pot găsi în cap.8.2.4. al SR EN 1090-2:2008;

Pentru șuruburi 10.9 trebuie amplaste șaibe atât sub capul șurubului cât și sub piuliță.

Strângerea șuruburilor de înaltă rezistență se va executa cu o cheie de strâns calibrată. Fabricantul și compania de execuție și montaj trebuie să prezinte inginerului responsabil cu proiectul pentru aprobare, certificate pentru aceste chei de strâns aprobate de un laborator de testare, care să ilustreze momentul minim de strângere pentru fiecare tip și mărime de șurub.

Pregătirea suprafețelor în contact la îmbinări rezistente la lunecare va respecta capitolul 8.4. al SR EN 1090-

2:2008.

Îmbinările cu șuruburi pretensionate se execută conform prevederilor din SR EN 1090-2:2008 cap.8.5.

Calitatea îmbinărilor cu șuruburi pretensionate se controlează conform capitolului 12.5.2. al SR EN 1090-2:2008.

Procedura de strângere trebuie verificată. Dacă strângerea este efectuată prin metoda cu torsiune sau combinată, certificatele de etalonare a cheilor dinamometrice trebuie verificate în ceea ce privește exactitatea. Următoarele cerințe generale de verificare în timpul strângerii și după aceea, se aplică tuturor metodelor de strângere cu excepția metodei HRC.

- Verificarea elementelor de îmbinare montate și/sau metodelor de montare trebuie efectuată în funcție de metoda de strângere utilizată. Zonele selectate trebuie alese aleatoriu, astfel încât să se asigure că eșantionarea acoperă următoarele variabile, după caz- tip îmbinare, grup de șuruburi, lotul de elemente de îmbinare, tip și mărime, echipament utilizat și operatori;
- În scopul verificării, un grup de șuruburi este definit ca asamblările cu șurub de aceeași origine, în îmbinări similare cu asamblări cu șurub de aceeași mărime și clasă. Un grup mare de șuruburi poate fi subdivizat, pentru verificare, într-un număr de subgrupe;
- Numărul de asamblări cu șurub verificate global într-o structură trebuie să fie:
- 5% pentru prima etapă și 10% pentru a doua etapă, pentru metoda combinată
- 10% pentru a doua etapă pentru metoda cu torsiune și metoda DTI
- Verificarea trebuie efectuată utilizând un plan de eșantionare secvențial tip A conform anexei M a SR EN 1090-2:2008;
- Etapa de prestrângere trebuie verificată prin examinarea vizuală a îmbinărilor pentru a se asigura că ele sunt strânse complet;
- Pentru verificarea strângerii finale, trebuie utilizat același ansamblu de șurub pentru a verifica atât strângerea incompletă cât și strângerea prea puternică;
- Pentru verificarea prestrângerii trebuie verificat numai criteriul strângerii incomplete;
- Criteriile care definesc o neconformitate și cerințele cu privire la acțiuni corective sunt specificate pentru fiecare metodă de strângere (vezi capitolele de la 12.5.2.4 la 12.5.2.7 ale SR EN 1090-2:2008);
- Dacă verificarea conduce la o respingere, toate ansamblurile de șurub din subgrupa de șuruburi trebuie verificate și trebuie aplicate acțiuni corective. Dacă rezultatul verificării, când se utilizează tipul secvențial A, este negativ, verificarea trebuie extinsă la tipul secvențial B;
- După completare este necesară o nouă verificare;
- Dacă elementele de prindere nu sunt montate conform metodei definite, scoaterea și montarea din nou a întregului grup de șuruburi trebuie efectuată cu martori.

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

ATENȚIE: Nu este permisă folosirea de vaseline sau uleiuri pentru ungerea suprafețelor dintre piesele din îmbinare.

5.7.10. Recepția în uzină.

Recepția elementelor de construcții din oțel trebuie executată înainte de livrare, după încheierea tuturor fazelor, inclusiv protecția anticorozivă, însoțită de documentele de livrare, verificarea existenței și examinarea certificatelor de calitate, a pieselor scrise și a schițelor privind modificările intervenite la uzinarea elementelor. La recepție trebuie să participe reprezentantul clientului, delegați ai întreprinderii de montare și inginerul de structură.

Controlul calității execuției se va face de către organul CTC al constructorului și pe faze de execuție de către un verificator al execuției atestat profesional și numit de către client ca reprezentant al său.

În vederea ușurării controlului execuției, constructorul va întocmi și completa „Fișa de urmărire a execuției” și „Fișa de măsurători”.

În fișe se vor trece pentru fiecare piesă și clasa de calitate a oțelului, precum și șarja și numărul certificatului de calitate al lotului din care face parte piesa debitată.

În mod analog, pentru fiecare cusătură sudată, în fișă se va înscrie numărul sudorului și numele maistrului care a supravegheat controlul.

Pe fișă se vor indica și eventualele remedieri ale sudurilor (defecte interioare) însoțite de notele explicative scrise pe schiță.

Toate fisele vor fi semnate de CTC al constructorului. În vederea urmăririi efectuării controalelor în timpul execuției, se va înființa „un registru de control”, ce va fi ținut în biroul secției sau atelierului ce execută lucrarea. În acest registru se vor trece:

- Data controlului;
- Persoana care a efectuat controlul;
- Constatările făcute;
- Semnătura persoanelor care au efectuat controlul.

În continuare se vor trece, de către constructor, măsurile luate și apoi semnătura coordonatorului tehnic al colectivului de uzinare.

Recepția în uzină pe fluxul tehnologic se face și conform ISO 9001.

Tratare suprafețe.

Acest capitol specifică cerințele pentru suprafețele de oțel (inclusiv cele sudate și uzinate) apte pentru aplicarea vopselelor și produselor conexe.

Protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice supaterane este obligatorie și reglementată prin: GP 111-04 și GE 053-04. Măsurile de protecție anticorozivă se stabilesc prin proiect. Se recomandă ca cea mai mare parte a protecției elementelor de construcții să se execute în uzină prin metode industriale.

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.

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.

Pentru elementele metalice situate în interiorul clădirii cu un mediu al cărei clasă de corozivitate este C1 conform GP-111-04, protecția anticorozivă va fi alcătuită din două straturi primare (grund) de 40 μm fiecare, cu nuanțe de culoare diferită, pe bază de rășini alchidice, de grosime totală 80 μm, un strat intermediar și unul final de câte 40 μm fiecare. Straturile primare (2 de grund) și cel intermediar se vor aplica în uzină, pe întreaga suprafață, inclusiv pe marginile ce vor fi sudate pe șantier, cu precizarea că 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 în exteriorul clădirii cu un mediu al cărei clasă de corozivitate este C3 conform GP-111-04, protecția anticorozivă va fi alcătuită din două straturi primare (grund) de 40 μm fiecare, cu nuanțe de culoare diferită, pe bază de rășini epoxidice, de grosime totală 80 μm, 3 straturi intermediare și unul final, de câte 40 μm fiecare. Straturile primare (2 de grund) și cele intermediare se vor aplica în uzină, pe întreaga suprafață, inclusiv pe marginile ce vor fi sudate pe șantier, cu precizarea că 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 mizeriei prin periere cu peria de sârmă, spălare cu apă, ștergerea cu cârpe, bumbac, câlți, uscarea cu aer cald;
- îndepărtarea grăsimilor, uleiurilor prin degresare;
- pregătirea sudurilor prin polizare, etc;

- îndepărtarea micilor defecte de suprafață (porozități, denivelări) prin acoperire cu sudură și șlefuire. Protejarea suprafețelor metalice se face imediat după pregătirea suprafețelor și nu trebuie să depășească 3 ore de la terminarea curățirii fiecărei porțiuni de suprafață a elementului care se protejează, pentru a nu începe coroziunea suprafeței.

În uzină se execută grunduirea elementelor metalice cu două straturi de grund. Suprafețele pieselor care urmează să fie în contact după realizarea îmbinării cu șuruburi pretensionate se protejează împotriva coroziunii.

Pe elementele metalice, după montaj, se va aplica o vopsea sau un mortar special pentru protecția la foc.

Asupra protecției anticorozive se vor efectua teste pentru a stabili grosimea straturilor aplicate, conform SR EN ISO 2808:2007, precum și teste de aderență conform SR EN ISO 2409:2007 și SR EN ISO 4624:2003.

Frecvența testelor de grosime și aderență a protecției anticorozive va fi de un test la 10mp de vopsea aplicată. Pentru elementele de metal înglobate în beton (armatura rigida) suprafata de otel în contact cu otelul trebuie să nu fie vopsita, acoperita cu ulei, grasime, rugina sau cruste.

Montajul.

7.1 Documentația tehnică ce trebuie întocmită de firma care execută montajul în teren.

Aceasta trebuie întocmită de personal cu experiență în lucrări de montaj (ingineri, maiștri) care vor conduce montajul ținând seama de specificul lucrării și utilajele de care dispun. Se va întocmi conform pct.1.4.3.- STAS 767/0-88.

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

Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă:

- Spațiile și măsurile privind depozitarea și transportul pe șantier al elementelor de construcții;
- Organizarea platformelor de preasamblare pe șantier, cu indicarea mijloacelor de transport și ridicat ce se folosesc;
- Verificarea dimensiunilor implicate în obținerea toleranțelor de montaj impuse;
- Dotarea minimă obligatorie pentru pregătirea și execuția îmbinărilor sudate;
- Verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect pentru construcția montată;
- Ordinea de montaj a elementelor;
- Metode de sprijinire și asigurarea stabilității elementelor în fazele intermediare de montaj.

- Execuția și protecția anticorozivă.

Montarea structurilor metalice se va face pe baza unui proiect tehnologic, întocmit de către personal specializat din cadrul întreprinderii care face montajul sau la cerința acestuia de către firme specializate. Documentația tehnologică de montaj va cuprinde:

- măsuri privind depozitarea și transportul pe șantier a elementelor de construcție din oțel;
- organizarea asamblării pe tronsoane, pe șantier, a elementelor din oțel, cu indicarea mijloacelor de transport și ridicat necesare;
- indicarea dimensiunilor a căror verificare este necesară pentru asigurarea realizării toleranțelor de montare impuse prin proiectul de execuție și prin prescripțiile tehnice;
- materialele de adaos, metoda de prelucrare a marginilor pieselor, procedeul și regimul de sudare, planul de succesiune a executării sudurilor de montare, măsurile ce trebuie luate pentru evitarea sau reducerea în limitele admise a deformațiilor și eforturilor remanente produse prin sudurile de montare, prelucrarea ulterioară a suprafețelor cordoanelor de sudură a elementelor solicate dinamic. Modificările proiectelor de execuție, în eventualitatea simplificării procesului tehnologic de montare, se vor face numai cu acordul prealabil, în scris al inginerului de structură și al reprezentantului clientului;
- măsuri pentru execuția îmbinărilor cu șuruburi pretensionate;
- verificarea cotelor și a nivelelor indicate în proiect pentru elementele montate;
- marcarea elementelor și ordinarea fazelor operației de montare;
- asigurarea stabilității elementelor din oțel în fazele operației de montare;
- planul operațiilor de control în conformitate cu prevederile proiectului de execuție, a prescripțiilor tehnice;
- metodele și frecvențele verificărilor ce trebuiesc efectuate pe parcursul și la terminarea fazelor de lucrări de montare;
- în cazul în care sunt prevăzute îmbinări sudate de montaj, pe șantier, se vor elabora fișe tehnologice pentru acestea.

7.2 Instrucțiuni tehnice de montaj.

Execuția și montajul structurii metalice va lua în considerație și prevederile „Condițiilor tehnice generale pentru execuția lucrărilor de structuri metalice pentru construcții” întocmit de C.O.C.C. și aprobat de MLPAT. Capitolul „B” - Montarea confecțiilor metalice pe șantier.

Montajul structurii metalice va trebui să respecte totodată toate prevederile capitolului 9 al SR EN 1090-2:2008.

7.3 Depozitarea și pregătirea pieselor pentru montaj.

La primirea construcțiilor metalice, constructorul va efectua un control general urmărind în mod deosebit:

- Existenta certificatelor de calitate privitoare la material și la execuție, cu date complete în conformitate cu caietul de sarcini;
- Dacă elementele primite nu prezintă lipsuri sau defecte rezultate din transport, descărcare, depozitare;
- Dacă elementele nu prezintă abateri care să împiedice montarea lor corectă.

Locul unde se depozitează elementele metalice va fi organizat și dotat cu:

- Spațiul de descărcare;
- Spațiul de depozitare, corespunzător cantității și modului de depozitare;
- Spațiul pentru păstrarea materialului mărunț și a elementelor mici.

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

Așezarea pieselor, la descărcarea în depozit va fi astfel făcută, încât ele să poată fi ușor identificate.

Piese descărcate vor fi sortate și depozitate în intervalul dintre două sosiri succesive. Se va urmări ca sortarea și depozitarea să se facă direct la descărcare.

Așezarea pieselor în depozit trebuie făcută pe categorii de piese și pe cote de nivel, astfel ca ridicarea și expedierea lor din depozit să se poată face în ordinea montării fără a necesita mutări sau alte operații.

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

Nici o piesă nu va fi așezată în depozit înainte de a fi identificată și înregistrată. Se recomandă a se ține un registru în care trebuie trecute toate piesele sosite cu indicativul și marca lor cu notarea cantității și calității.

Defectele grave ca: rupturi, șuruburi fisurate, îndoiri care nu se pot îndepărta fără o deformare plastică accentuată vor fi remediate numai cu acordul inginerului de structură.

7.4 Recepția elementelor sudate la primirea pe șantier.

Dacă la recepția în uzină au participat și delegați ai firmei de montaj, recepția pe șantier se limitează la verificarea existenței și examinarea certificatelor de calitate, a pieselor scrise și a schițelor privind modificările intervenite la uzinarea elementelor sau în cazuri speciale a copiilor după dosarul recepției.

Se va controla dacă elementele au suferit în timpul transportului deformări sau deteriorări ale protecției anticorozive.

Dacă la recepția în uzină nu a participat delegatul firmei de montaj se va proceda la următoarele verificări prin sondaj:

- Îmbinările se vor controla vizual pentru defecte de suprafață și vor fi măsurate din punct de vedere al geometriei;

- Dacă se constată existența unor defecte în îmbinări, care nu se încadrează în clasa de calitate consemnată în document, va fi chemat furnizorul pentru recontrolarea întregii furnituri și pentru eventualele modificări.

7.5 Montarea confecțiilor metalice.

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

- Măsurile privind depozitarea și transportul pe șantier a elementelor de construcție din oțel;
- Organizarea asamblării în tronsoane, pe șantier, a elementelor din oțel, cu indicarea mijloacelor de transport și de ridicat;
- Indicarea dimensiunilor la montare impuse prin proiectul de execuție și prin prescripții tehnice;
- Măsurile pentru execuția îmbinărilor cu șuruburi;
- Verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect pentru elementele montate;
- Marcarea elementelor și ordinea fazelor operației de montare;
- Asigurarea stabilității elementelor din oțel la fazele operației de montare;
- Planul operațiilor de control în conformitate cu prevederile proiectului de execuție, a prescripțiilor tehnice;
- Metodele și frecvențele verificărilor ce trebuie efectuate pe parcursul și la terminarea fazelor de lucrări de montare;

Se va verifica în mod obligatoriu corecta poziționare a axelor principale ale construcției.

Verificarea existenței și conținutul documentelor de verificare și recepționare a elementelor de construcție ce constituie suporturi sau reazeme pentru construcția metalică.

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

Se va verifica corecta poziționare a buloanelor, dacă au fost bine protejate sau au lungimea din proiect.

Deformațiile mai mari decât abaterile din SR EN 1090-2:2008 provenite în timpul manipulărilor, depozitărilor și transportului pe șantier se vor îndrepta de către constructor în conformitate cu soluția aprobată în scris de inginerul de structură.

Se verifică existența și poziționarea corectă a elementelor provizorii de ancorare și susținere.

Toate aceste verificări se fac de către conducătorul tehnic al lucrării împreună cu delegatul investitorului.

Pe parcursul efectuării lucrărilor de montare se vor efectua verificări referitoare la:

- Îndeplinirea prevederilor proiectului de către tehnologia de montare a elementelor din oțel întocmită de către constructor;
- Poziționarea corectă a elementelor din oțel. Verificarea dimensională și calitativă se face prin încercări directe pe parcursul fazelor de montare.

Abaterile limită admise la montarea elementelor construcțiilor din oțel sunt:

- Abaterea axei stâlpului față de axele de trasare măsurată la bază este de ± 5 mm;
- Abaterea pe înălțime de la cota suprafeței de reazem a stâlpului este ± 5 mm;
- Devierea capătului superior al stâlpului față de verticală (h = înălțimea stâlpului) este de $h/300$.

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

- Verificarea existenței conținutului documentației de atestare a calității;
- Certificate de calitate, buletine de încercări pentru piesele și materialele metalice folosite la montare, refaceri, consolidări sau remedieri (dacă au existat);
- Fișele cu rezultatele îmbinărilor prin șuruburi.;
- Dispoziții de șantier emise de inginerul de structură și reprezentantul clientului pe parcursul montării, procesele verbale încheiate de organele de control (dacă au fost);
- Procesele verbale de recepție a refacerilor, consolidărilor sau remedierilor deficientelor, a recepției elementelor și materialelor la primirea pe șantier, controale efectuate de inginerul de structură, reprezentantul clientului sau de organele de control ale MT;
- Piesele scrise și desenate ale proiectului de execuție cu toate modificările și completările intervenite pe parcursul montării, însoțite de aprobarea în scris al inginerului de structură.

Nu se admite forțarea elementelor pentru aducerea la poziția corectă de montare prin presare, lovire sau îndoire care să introducă în acestea eforturi suplimentare.

Elementele structurii metalice realizate în ateliere specializate sunt transportate pe șantier, unde sunt asamblate și montate în poziția prevăzută în proiect.

Montarea elementelor de construcții metalice se realizează după anumite reguli care fixează toleranțele la montare ale acestora și sunt cuprinse în cap.11 și anexa D a SR EN 1090-2:2008.

În general se urmărește ca elementele metalice să fie executate în uzină la dimensiunile maxime posibile, dictate în funcție de gabaritele de transport.

Elementele metalice sosesc pe șantier marcate cu vopsea sau ștanțate astfel încât să poată fi identificate cu desenele de execuție din proiect.

Lucrările efectuate pe șantier care includ pregătire, sudarea, îmbinarea mecanică și tratamentul suprafeței, trebuie să fie conform capitolelor 9 și 10 ale prezentului caiet de sarcini completate cu prevederile capitolelor 6,7,8 și 10 ale SR EN 1090-2:2008, după caz.

7.6. Montajul de probă în uzina constructoare.

Întreprinderea ce uzinează structura metalică trebuie să efectueze montarea de probă în plan a unor corpuri sau porțiuni structura metalică, conform prevederilor proiectului de execuție și a celui de montaj de probă.

Premontajul este obligatoriu pentru panourile de pereți cu armătură rigidă.

Marimea porțiunilor ce se vor monta de proba în uzină și tehnologia de premontaj se vor stabili de întreprinderea de montaj, delegații proiectantului și beneficiarului și de uzina constructoare.

În vederea premontajului și montajului de probă în uzină se vor crea platforme speciale de betoane, de mașini corespunzătoare deservite de macarale capabile să manipuleze cele mai grele subansamble și tronsoane ce se preasamblează. La premontaj se va asigura o rezervare corespunzătoare a tronsoanelor, pe calaje de lemn.

La montajul de probă se urmărește respectarea cotelor din proiect și a calității îmbinărilor dintre subansamble. Abaterile constatate la premontajul executat se trec în schițe și măsurători și se prezintă la recepția în uzină a subansamblelor premontate.

La premontajul de probă în uzină se va face ajustarea și potrivirea ansamblelor și tronsoanelor vagonabile între ele, în așa fel încât să se asigure următoarele:

- respectarea în limite admisibile a axelor în plan și elevație ale porțiunilor de planșeu ce se premontează;
- potrivirea rosturilor ce se vor suda pe șantier, în așa fel încât deschiderile rosturilor să nu depășească toleranțele prescrise în prezentul caiet de sarcini sau cele din planurile de execuție;
- potrivirea și alezarea la diametrele finale ale găurilor pieselor ce se asamblează prin șuruburi.

Alezarea găurilor în piesele ce se suprapun se va face numai după corecta montare în spațiu cu asigurarea eventualelor contrasăgeți din proiect, folosind dornuri și șuruburi provizorii de montaj, în așa fel încât la alezare să nu producă alunecări între piese și să se asigure strangerea pieselor ce se suprapun. La alezare se va verifica corecta execuție a găurilor pentru șuruburile IRP în ceea ce privește distanțele dintre ele, ovalizarea, perpendicularitatea și coincidenta.

Întreprinderea de montaj va stabili cu uzina constructoare găurile ce urmează să fie alezate în uzină sau pe șantier la diametrul final.

La strangerea ecliselor de înădare sau prindere, se va verifica contactul suprafețelor tablelor cu ajutorul spionului de 0,2 mm care nu trebuie să patrundă mai mult de 20 mm între tablele ce se eclisează.

La îmbinările cap la cap cu eclise prinse cu SIRP se acceptă denivelări locale ale tablelor de până la 2 mm, care înainte de montarea ecliselor de joanta se vor teși, prin alezare, cu panta de minimum 1:10 la tălpile superioare și inimii și de minimum 1:25 la tălpile inferioare ale grinzilor.

În faza de premontaj în plan se va face marcajul pieselor și subansamblelor conform planului de marcaj și codului admis de comun acord între uzină și întreprinderea de montaj conform pct. 6.1.2 din STAS 767/0 - 88. Marcajul se va face cu vopsea încadrat într-un cerc alb. Planul de marcaj se predă de uzină întreprinderii de montaj pe șantier.

Tot în faza de premontaj se va face completarea și remedierea grunduirii tuturor pieselor.

Verificările dimensionale ale planșeului premontat precum și marcajul final ca și pregătirea pieselor pentru

transport se recepționează de către comisia formată din reprezentanții uzinei, întreprinderii de montaj, beneficiarului și proiectantului.

7.7. Asamblarea la sol.

Asamblarea la sol se poate face pe o platformă orizontală bine nivelată sau pe dispozitive care asigură menținerea elementului în poziția care permite acces mai ușor și o execuție mai bună a diferitelor îmbinări ce se execută pentru realizarea elementului în forma definitivă.

Pe cât posibil se va evita întoarcerea elementului.

Montajul trebuie efectuat într-o ordine care să asigure nedeformabilitatea, stabilitatea și rezistența elementelor pe toată durata operațiunilor.

Nerespectarea toleranțelor conform STAS implică anumite deformări de elemente care pot fi inadmisibile fie sub aspectul exploatării, fie sub aspectul introducerii unor eforturi suplimentare.

Prinderea în șuruburi a stâlpilor se face definitiv după încheierea montării, dar astfel încât să se asigure stabilitatea în timpul montajului până la cota finală.

7.8. Montarea armăturilor din stalpi și pereți cu profile metalice înglobate.

Montarea armăturilor din stâlpi și pereți se poate face:

- în uzină, în condițiile în care se asigură un transport care să nu deterioreze carcusele de armătură și se poate realiza montajul pe șantier al elementului;
- pe șantier, cu execuția și sudarea la sol a carcusei de armare, ridicarea stâlpilor/ panourilor de pereți în poziție făcându-se cu armătura montată dacă armătura nu împiedică montajul.
- După montarea construcției metalice caz în care armăturile se vor monta bară cu bară.

Se va acorda o atenție deosebită ordinii de montaj a armăturilor. Atenție armăturile au poziții fixe (trec prin găuri executate în construcția metalică). Nu se acceptă realizarea de găuri noi sau de lărgire a celor existente. Datorită gabaritelor mari ale panourilor de pereți se vor folosi suporturi temporari de susținere pentru asigurarea stabilității acestora la vant. Suportii se vor menține cel puțin 7 zile de la data betonării elementului.

OBSERVAȚIE: Pentru valori ale abaterilor limită admise la forma și dimensiunile elementelor și la montajul elementelor construcțiilor de oțel se va consulta capitolul 11 și anexa D a SR EN 1090-2:2008.

Condiții de exploatare.

După darea în exploatare, construcția metalică nu va fi supusă altor solicitări în afara celor înscrise în proiect. În timpul exploatării nu se va schimba destinația construcției și nu se va modifica structura fără consimțământul scris al inginerului de structură.

Reprezentantul clientului va face inspecții periodice ale construcției metalice cel puțin o dată pe an.

În afara acestora sunt necesare inspecții suplimentare ale construcției metalice astfel:

- În primele 6 luni de la darea în exploatare;
- În reviziile periodice ale instalațiilor;
- În cazul tasărilor măsurate ce depășesc estimările din proiect, în cazul înregistrării unor fenomene meteorologice cu o intensitate mai mare decât cele prevăzute în normative și luate în considerare la proiectare, în cazul seismelor severe.

Defectele constatate cu ocazia acestor inspecții se înscriu într-un proces verbal și se trece la remediere după consultarea inginerului de structură.

Lucrările cu caracter de reparații și consolidări se vor face numai în conformitate cu legislația în vigoare, privind proiectarea și execuția, precum și cu respectarea L 10/95 privind calitatea în construcții.

Prescripții generale de execuție pentru subansambluri sudate din oțel carbon, slab aliate.

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

La prelucrările prin tăiere, a elementelor componente ce se sudează, se va respecta: (în lipsa prevederilor din documentație) clasa II A conform SR EN ISO 9013: 1998 – „Sudare și procedee conexe. Clase de calitate și toleranțe dimensionale ale suprafețelor tăiate termic (cu flacăra oxigaz)”; și respectiv clasa de calitate 2222 conform STAS 10564/2-81 - pentru „Tăierea cu plasmă a metalelor. Clase de calitate a tăieturilor”.

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

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

La execuția îmbinărilor sudate se vor respecta prevederile SR EN ISO 15614-1:2004:

- tipurile de îmbinări sudate prevăzute în documentație sunt obligatorii pentru constructor. Tipurile de îmbinări sudate se pot schimba doar cu acordul proiectantului de structură.
- materialul de aport va fi în conformitate cu cerințele tehnologice stabilite de către constructor și compatibil cu materialul de bază al subansamblurilor;
- stabilirea tehnologiei de sudare, alegerea electrozilor, proiectarea SDV-urilor pentru respectarea condițiilor din proiect și din actele normative specificate mai sus sunt sarcina constructorului.

Calitatea îmbinărilor sudate va corespunde prevederilor din SR EN 5817: 2008 – „Îmbinări sudate cu arc

electric din oțel. Ghid pentru nivelurile de acceptare a defectelor”.

Examinarea defectelor se va realiza prin metode nedistructive conform recomandărilor SR EN 12062:2001 – „Îmbinări sudate. Metode de verificare a calității”.

În lipsa specificațiilor din documentație, îmbinările sudate vor fi examinate nedistructiv în funcție de prevederile proiectului prin metodele recomandate astfel:

- Examinare vizuală (VT)
- SR EN 970: 1999 – „Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate prin topire. Examinare vizuală”.
- SR EN 13927 Examinări nedistructive Examinare vizuală. Echipament
- Examinare cu particule magnetice (MT)
- SR EN 1291 Examinarea nedistructivă ale sudurilor. Examinarea cu particule magnetice a îmbinărilor sudate. Niveluri de acceptare.
- SR EN ISO 9934-2 Examinarea nedistructivă. Examinarea cu particule magnetice. Partea 2 Metode de detectare.
- SR EN ISO 9934-3 Examinarea nedistructivă. Examinarea cu particule magnetice. Partea 3 Aparatură.
- SR EN ISO 3059 Examinări nedistructive. Examinarea cu lichide penetrante și cu particule magnetice. Condiții de observare.
- Examinarea cu lichide penetrante (PT), în baza indicațiilor cuprinse în:
- SR EN 571-1: 1999 – „Examinări nedistructive. Examinări cu lichide penetrante. Partea 1: Principii generale”;
- SR EN 1289-02 Examinarea cu lichide penetrante a îmbinărilor sudate. Niveluri de acceptare.
- SR EN ISO 12706 Examinări nedistructive. Terminologie. Termeni utilizați la examinarea cu lichide penetrante.
- SR EN ISO 3452-4 Examinări nedistructive. Examinarea cu lichide penetrante. Partea 4 Echipament.
- Examinare cu ultrasunete (UT)
- SR EN 1712-02 Examinarea nedistructivă ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete a îmbinărilor sudate. Niveluri de acceptare.
- SR EN 1713-2000 Examinarea nedistructivă ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete. Caracterizarea indicațiilor din suduri.
- SR EN 1714-2000 Examinarea nedistructivă ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete a îmbinărilor sudate .
- ASME V 2007 Examinare nedistructivă cu ultrasunete tehnică computerizată.

Toleranțe geometrice.

Acest capitol definește tipurile de abateri geometrice și prezintă valori cantitative pentru două tipuri de abateri admisibile:

- Cele aplicate unui ansamblu de criterii care sunt esențiale pentru rezistența mecanică și stabilitatea structurii complete, denumite toleranțe esențiale;
 - Cele cerute pentru a îndeplini alte criterii, cum sunt forma și aspectul, denumite toleranțe funcționale;
- Abaterile admisibile prezentate nu includ deformațiile elastice produse de greutatea proprie a elementului.

Se vor da mai departe specificații privind cele două tipuri de toleranțe făcându-se trimiteri către anexa D a SR EN 1090-2:2008.

10.1 Toleranțe esențiale.

Toleranțele esențiale trebuie să fie conform D.1. Valorile specificate sunt abateri admisibile. Dacă abaterea efectivă depășește valoarea admisibilă, valoarea măsurată trebuie tratată ca o neconformitate.

În unele cazuri există posibilitatea ca abaterea necorectată a unei toleranțe esențiale să poată fi justificată în conformitate cu calculul structural, dacă abaterea excesivă este inclusă explicit într-un nou calcul. Dacă nu, neconformitatea trebuie corectată.

Produsele structurale laminate la cald, finisate la cald sau formate la rece trebuie să fie conforme cu abaterile admisibile specificate în standardul de produs implicat. Aceste abateri admisibile continuă să se aplice elementelor fabricate din asemenea produse, în afara cazului când sunt înlocuite de alte criterii mai severe, specificate la D.1.

Elementele sudate realizate din plăci trebuie să fie conforme cu abaterile admisibile din tabelul D.1.1 și tabelele D.1.3 până la D.1.6.

Plăcile rigidizate trebuie să fie conforme cu abaterile admisibile din tabelul D.1.6.

Tablele profilate utilizate ca elemente structurale trebuie să fie conforme cu abaterile admisibile specificate în EN 508-1 și EN 508-3 și cu cele indicate în tabelul D.1.7.

Abaterile elementelor montate trebuie măsurate față de punctele lor de reper (a se vedea ISO 4463). Dacă nu este stabilit un punct de reper, abaterile trebuie măsurate față de sistemul secundar.

Poziția centrului unui grup de șuruburi de fundație sau alt suport nu trebuie să se abată cu mai mult de ± 6 mm de la poziția sa specificată față de sistemul secundar. Trebuie aleasă o poziție bună pentru a amplasa un grup de șuruburi de fundație ajustabile.

Abaterile stâlpilor montați trebuie să fie conforme cu abaterile admisibile din tabelele D.1.10 până la D.1.11. Pentru grupurile de stâlpi alăturați (alții decât cei din cadre portal sau care suportă o grindă de rulare) care suportă încărcări verticale similare, abaterile admisibile trebuie să fie după cum urmează:

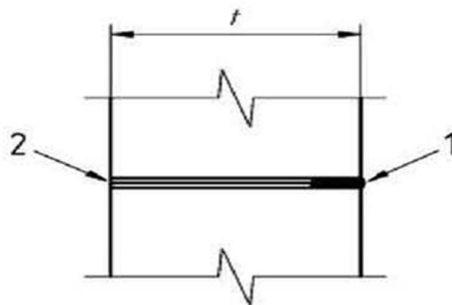
- Media aritmetică a abaterii în plan pentru înclinare a șase stâlpi alăturați legați între ei trebuie să fie

conform abaterilor admisibile din tabelele D.1.10 până la D.1.11 ;

- Abaterile admisibile pentru înclinare a unui stâlp din acest grup, considerat individual, între nivelurile planșeelor adiacente , pot fi atunci extinse până la $\Delta = \pm h/100$.

Dacă se specifică o rezemare cu contact complet, ajustarea între suprafețele elementelor component montate trebuie să fie, după aliniere, conform tabelului D.1.12.

Pentru îmbinările cu șuruburi se pot utiliza fururi , dacă intervalul liber depășește limitele specificate după strângerea inițială , pentru a aduce intervalele libere în limitele abaterii admisibile. Fururile pot fi realizate din plăci de oțel moale. În oricare punct nu trebuie să se utilizeze mai mult de trei fururi. Dacă este necesar, fururile pot fi menținute în poziție fie prin suduri în colț sau prin suduri cap la cap cu pătrundere parțială, extinsă pe lungimea calelor, așa cum se indică în figura de mai jos:



Legendă

- 1 sudură cap la cap cu pătrundere parțială sau sudură în colț
- 2 fururi

Figura 7 — Opțiune pentru fixarea fururilor utilizate pentru îmbinări cu șuruburi la o rezemare cu contact complet

Tabelele de mai sus sunt prezentate în SR EN 1090-2-2008.

10.2 Toleranțe funcționale.

Toleranțele funcționale sub formă de abateri admisibile geometrice, trebuie să fie conforme cu una din următoarele două opțiuni:

- Valorile tabelare sau;
- Criteriile alternative.

Dacă nu se specifică nici o opțiune , se aplică valorile tabelare;

Valorile tabelare pentru toleranțele funcționale sunt prezentate la D.2. În general, sunt indicate valori pentru două clase. Alegerea unei clase de toleranță poate fi aplicată elementelor individuale sau părților selectate ale unei structuri montate. Dacă se utilizează D.2 și dacă nu se specifică alegerea clasei , se aplică clasa de toleranță 1. Când se utilizează tabelul D.2.19, lungimea ieșită în afară a șurubului de fundație vertical (în cea

mai corectă poziție , dacă este vorba de un șurub ajustabil), trebuie să respecte o toleranță la verticalitate de 1 mm pe 20 mm. O cerință identică se aplică unei serii de șuruburi amplasate orizontal sau sub alte unghiuri;

Programul de lucru pe timp friguros.

11.1. Depozitarea și conservarea materialelor.

Toate materialele ce se folosesc în perioada de timp friguros se vor depozita pe teren uscat, evitând zonele înghețate sau umede precum și cele ce s-ar putea umezi ulterior.

În mod special se va asigura menținerea în stare uscată prin adăpostire sau acoperire a următoarelor materiale:

- materiale termoizolante (vată minerală, polistiren, alte materiale ce se pot degrada sub acțiunea umidității);
- organele de asamblare, electrozii.

Spațiile închise pentru depozitarea acestor materiale vor fi iluminate și încălzite corespunzător condițiilor impuse de prescripțiile tehnice pentru materialele depozitate, nefiind însă permisă, încălzirea cu flacăra deschisă sau aparate sub tensiune de tip reșou.

Pentru protejarea termică a lucrărilor, atât în timpul execuției cât și ulterior, se folosesc de asemenea, o serie de mijloace speciale care se aprovizionează înainte de apariția frigului și se depozitează, respectiv se utilizează, astfel încât să nu poată constitui surse de incendii.

11.2. Montajul structurii metalice.

La executarea lucrărilor se vor respecta condițiile din Tabelul 1.

Tabelul 1

| Procesul tehnologic și condiții de desfășurare | | | Regim termic critic | |
|--|------------|---|---------------------|----------------------|
| | | | Temp. | Durata |
| a | Depozitare | Elementele metalice în depozite descoperite, pe suporturi de lemn sau beton amplasați pe platforme din pietriș compactat, amenajate pe teren uscat | - | - |
| | | Materiale de îmbinare-șuruburi normale, șuruburi de înaltă rezistență, piulițe, șaibe, rondele ambalate pe categorii și dimensiuni, în depozite închise și uscate | - | - |
| | | Electrozi, fluxuri și sârmă de sudură învelite suplimentar cu folii de polietilenă pe rafturi de înălțime minimă de 50 cm de la podea | - | Durata de depozitare |
| b | Montare | Curățirea de rugină și uscarea porțiunilor destinată îmbinării | -10° | Durata de execuție |
| | | Manipulare, așezare la poziție, sprijinire pe calaje și bulonarea provizorie a elementelor metalice | -10° | |
| | | Executarea îmbinărilor fără sudură | -10° | |

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

OBSERVAȚIE: Gheața care acoperă piesele metalice se va îndepărta mecanic, în limita de a nu afecta protecția anticorozivă și prin încălzire cu sursă de aer cald. Este interzis folosirea flăcării de la aparatul de sudură cu oxiacetilenă sau apă fiartă.

11.3. Îmbinarea prin sudură a pieselor metalice și a barelor de oțel beton.

La execuția sudurilor se vor avea în vedere prevederile din SR EN 15614-1:2004, SR EN ISO 5817:2008.

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

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

- înainte de a se începe sudarea pe șantier a construcției metalice se vor executa cu asistență din partea reprezentantului clientului și sub supravegherea inginerului sudor certificat de ISIM două probe de sudură în condițiile cele mai dezavantajoase ca poziție ce urmează a fi executate; probele vor fi examinate nedistructiv

cu particule magnetice fluorescente pentru prezența de fisuri și cu ultrasunete pentru discontinuități interne; dacă numai una din probe este respinsă se vor analiza cauzele în vederea remedierii deficiențelor caz în care se va repeta proba în noile condiții de lucru; dacă ambele probe sunt acceptate se poate declara prin proces verbal începerea lucrului;

- sudorii vor demonstra că pot executa lucrări la temperatura -10°C în fața șefului de lucrare care va răspunde de acceptarea personalului nepregătit la lucru;
- se vor folosi electrozi cu înveliș bazic, rezistent la fisurare în funcție de compoziția materialului de bază;
- se va urmări ca materialele de adaos să corespundă materialului de bază și să asigure cordonului de sudură proprietăți cel puțin egale cu ale materialului de bază;
- sudurile se vor executa fără întrerupere, din acest motiv se vor utiliza la cordoanele lungi mai mulți sudori, care vor ataca piesele din mai multe puncte, într-o ordine ce trebuie stabilită de responsabilul cu lucrările de sudură pe șantier, pentru a nu se introduce în piese tensiuni interne ce pot deveni periculoase sau nefavorabile structurii metalice;
- sudarea se va începe și se va termina obligatoriu pe piese terminale, în cazul când nu este posibilă așezarea pieselor terminale trebuie să se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudură care este funcție de dimensiunile materialului;
- prelucrarea mecanică a sudurilor, după răcirea lor, mai ales în cazurile oțelurilor ce pot deveni casante, trebuie făcută cu multă grijă, evitându-se șocurile puternice (exemplu: cioplire cu dalta);
- utilajele de sudură vor fi protejate contra intemperiei prin adăpostirea lor în spații corespunzătoare;
- cablurile mobile ce servesc la alimentarea cu curent electric a locurilor de sudură vor fi pozate pe suporturi (capre) de lemn; nu se admite îngroparea cablurilor în zăpadă sau așezarea lor direct pe pământul înghețat.

Procedura de sudare cu arc electric are următoarele operațiuni:

- preîncălzirea piesei metalice de sudat se verifică cu termometru înregistrator cu diagramă, cu termometru de contact, sau la distanță;
- se recomandă supravegherea temperaturii la îmbinările sudate de importanță deosebită să se facă cu termometru înregistrator. Diagrama se va atașa la documentație. În fișa tehnică a sudurii se va trece valorile temperaturii măsurate din 15 în 15 minute ca dovadă a urmăririi verificării. Temperatura de preîncălzire este cea prevăzută în procesul de omologare funcție de compoziția chimică a oțelului;
- la sudarea cu arc electric se utilizează electrozi care au stat timpul prevăzut de fabricant (2 ore) într-un cuptor special pentru electrozi la o temperatură scrisă pe ambalaj. Nu se folosesc electrozii fără respectarea datelor recomandate de fabricant;
- electrodul care se folosește efectiv la sudare va fi luat din termosul special pentru electrozi (de preferință alimentat la 24 V pentru lucrul la înălțime) și care păstrează o temperatură de incintă de 75-90°C.

La sudarea pieselor metalice în zilele friguroase se vor respecta condițiile de execuție din Tabelul 2.

Tabelul 2

| Procesul tehnologic si condiții de execuție | | Regim termic critic | |
|---|---|----------------------------|---------------------------|
| | | Temp. °C | Durata zile |
| a | Incinte încălzite, protejarea contra umezelii și a vântului rece, a zonelor ce urmează a fi sudate folosind prelate, corturi, barăci transportabile | - | 1 |
| b | Uscarea electrozilor în cuptoare speciale, electrozii uscați se vor transporta la punctul de sudură în cantități care să asigure necesarul de lucru | Conf. normelor fumizorului | |
| c | Preîncălzirea zonelor unde se aplică cordoane de sudură, a tuturor pieselor ce vin în contact, pentru a avea toate aceiași temperatură | Conform procedurii | Tot timpul sudurii |
| d | Depunerea succesivă a straturilor de sudură, înainte de răcirea zonei de îmbinare. | Conform procedurii | Durata executării sudurii |
| e | Protejarea sudurilor cu materiale termoizolante în vederea răcirii lente | - | - |
| f | Îndepărtarea zgurii, între straturi și la final (după răcire) se va face cu pistol cu ace acționat cu aer comprimat. | - | - |

11.4 Asigurarea calității lucrărilor de sudare executate pe timp friguros.

Pentru asigurarea unei bune calități a sudurilor executate pe timp friguros este necesar să se utilizeze sudori cu capacitate ridicată de adaptare la condițiile climatice defavorabile și cu calificare corespunzătoare cerută în asemenea condiții de lucru.

Aceste adăposturi vor fi acoperite și vor avea în peretele opus vântului un gol de cel puțin 1,5 m pentru intrarea muncitorilor și evacuarea fumului și gazelor emanate de procesul de sudare, ele trebuie să poată fi întoarse cu intrarea în orice direcție, după nevoie.

Sursele de căldură, preferabil cu energie electrică vor fi supravegheate în permanență, pentru a se evita pericolul de incendii sau cel al intoxicației cu gaze.

Intocmit,
Ing. Ionut DASCALU



Caiete de sarcini privind executia lucrarilor de zidarie pentru compartimentarile interioare

| | |
|------------------------|---|
| OBIECTIV: | ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI EDUCAȚIONAL LA ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR. 1 ORAȘ MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA |
| ADRESA OBIECTIV: | JUDEȚUL PRAHOVA, ORAȘUL MIZIL, STRADA MIHAI BRAVU, NR. 119, NUMAR CADASTRAL 20565 |
| BENEFICIAR: | ORAȘUL MIZIL |
| FAZĂ DE PROIECTARE: | P.T.+D.E. |
| PROIECTANT GENERAL: | ARHI-TEM STUDIO S.R.L. CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017 Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti |
| PROIECTANT REZISTENTA: | ARHI-TEM STUDIO S.R.L. CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017 Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti |

GENERALITATI

OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI

Prevederile acestui caiet de sarcini se refera la executia peretilor nestructurali de zidarie. Acest caiet de sarcini se va citi impreuna cu planurile ce prezinta detaliile de executie, proiectul de arhitectura, caietele de sarcini ale beneficiarului si toate documentele normative conexe. Executia lucrarilor se va realiza utilizand, in fiecare caz, cea mai severa dintre prevederile acestui caiet de sarcini, normativelor in vigoare si caietelor de sarcini ale beneficiarului.

Prezentul Caiet de sarcini nu suplineste prevederile normativelor in vigoare ci le completeaza si precizeaza anumite detalii si modul de interpretare. Respectarea prevederilor normativelor in vigoare si a prezentului Caiet de sarcini, este obligatorie si constituie baza receptiei provizorii si definitive a unor parti din lucrare sau a ansamblului ei.

DOCUMENTE DE REFERINTA:

Executia lucrarilor de zidarie se va face cu respectarea celor mai severe prevederi din urmatoarele documente de referinta:

- Caietele de sarcini ale beneficiarului
- Caietele de sarcini de Arhitectura
- Scenariul de securitate la incendiu
- Documentele normative de referinta prezentate in capitolul urmator
- Proiectul de arhitectura
- Detaliile din proiectul de rezistenta

DOCUMENTE NORMATIVE DE REFERINTA:

Standarde referitoare la elementele pentru zidărie și la încercarea acestora:

- SR EN 771-1:2011 - Specificații ale elementelor pentru zidărie. Partea 1: Elemente pentru zidărie de argilă arsă
- SR EN 771-4:2011 - Specificații ale elementelor pentru zidărie. Partea 4: Elemente pentru zidărie de beton celular autoclavizat
- SR EN 772-1:2011 - Metode de încercare a elementelor pentru zidărie. Partea 1: Determinarea rezistenței la compresiune

Standarde referitoare la mortare și la încercarea acestora

- SR EN 998-2:2011 - Specificație a mortarelor pentru zidărie. Partea 2: Mortare pentru zidărie
- SR EN 1015-11:2002 - Metode de încercare a mortarelor pentru zidărie - Partea 11: Determinarea rezistenței la încovoiere a mortarului întărit

Standarde referitoare la încercarea zidăriei:

- SR EN 1052-1:2001 - Metode de încercare a zidăriei. Partea 1: Determinarea rezistenței la compresiune
- SR EN 1052-2:2001 - Metode de încercare a zidăriei. Partea 2: Determinarea rezistenței la încovoiere.
- SR EN 1052-3:2003 - Metode de încercare a zidăriei. Partea 3: Determinarea rezistenței inițiale la forfecare.
- SR EN 1052-3:2003/A1:2007 - Metode de încercare a zidăriei. Partea 3: Determinarea rezistenței inițiale la forfecare.

Standarde referitoare la componente auxiliare pentru zidărie și la încercarea acestora:

- SR EN 845-1+A1:2008 - Specificație a componentelor auxiliare pentru zidărie. Partea 1: Agrafe, bride de fixare, etriere, suport și console
- SR EN 845-2:2004 - Specificație a componentelor auxiliare pentru zidărie. Partea 2: Buiandrugii

Standarde de proiectare:

- SR EN 1991-1-1:2004 - Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări utile pentru clădiri
- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 - Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale - Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări din exploatare pentru construcții. Anexă națională
- SR EN 1991-1-6:2005 - Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției

- SR EN 1991-1-6:2005/NA:2008 - Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale - Acțiuni pe durata execuției. Anexă națională
- SR EN 1991-1-6:2005/AC:2012 - Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției
- SR EN 1992-1-1:2004- Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
- SR EN 1992-1-1:2004/AC:2012 - Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 - Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională
- SR EN 1992-1-1:2004/NB/A91:2009 - Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională
- SR EN 1996-1-1:2006- Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-1: Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată. Reguli generale pentru structuri de zidărie armate și nearmate
- SR EN 1996-1-1:2006/AC:2010 - Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-1: Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată. Reguli generale pentru structuri de zidărie armate și nearmate
- SR EN 1996-1-1:2006/NB:2008 - Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-1: Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată. Anexa națională
- SR EN 1996-2:2006 - Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 2: Proiectare, alegere materiale și execuție zidărie
- SR EN 1996-2:2006/AC:2010 - Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 2: Proiectare, alegere materiale și execuție zidărie
- SR EN 1996-2:2006/NB:2008 - Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 2: Proiectare, alegere materiale și execuție zidărie. Anexa națională
- Document de evaluare european privind seturi de compartimentare interioară pentru pereți neportanți (ETAG 003-1998)

Reglementări tehnice:

- CR 0-2012 - Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor
- P100-1/2013 - Cod de proiectare seismică. Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri
- CR 1-1-3/2012 Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
- CR 1-1-4/2012 Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor
- NE 012/1 Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 1: Producerea betonului
- NE 012/2 Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrărilor din beton
- ST 009-2011 Specificație tehnică privind produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță
- NE-036 – Cod de practica privind executarea și urmărirea execuției lucrărilor de zidărie

Suplimentar fata de documentele de referinta prezentate anterior executia va respecta si cerintele suplimentare din acest caiet de sarcini si caietele de sarcini ale clientului care sunt anexa la contractul de executie. Atunci cand in documentele mentionate anterior sunt exigente diferite se va utiliza cea mai severa dintre ele.

FISA SINTETICA A MATERIALELOR PENTRU LUCRARI DE ZIDARIE**Descrierea generală a lucrărilor de zidărie prevăzute în proiect****Pereți exteriori**

Pereți structurali – nu este cazul

Pereți înrâmați în cadre de beton armat/de oțel

Pereți de placare – nu este cazul

Pereți interiori

Pereți structurali – nu este cazul

Pereți înrâmați în cadre de beton armat/de oțel

Pereți despărțitori

→ grosime 300 mm

→ grosime 250 mm

→ grosime 200 mm

→ grosime 150 mm

Materiale pentru pereți nestructurali despărțitori de zidărie

Pentru executarea zidăriilor se pot utiliza orice elemente pentru zidărie corespunzătoare normelor europene asimilate în România (SR EN):

- elemente pentru zidărie ceramice – document normativ de referință SR EN 771-1;
- elemente pentru zidărie din silico-calcar - document normativ de referință SR EN 771-2;
- elemente pentru zidărie din beton (cu agregate obișnuite sau ușoare) - document normativ de referință SR EN 771-3;
- elemente pentru zidărie din beton celular autoclavizat - document normativ de referință SR EN 771-4;
- elemente pentru zidărie din piatră artificială - document normativ de referință SR EN 771-5;
- elemente pentru zidărie din piatră cioplită – document normativ de referință SR EN 771-6;

Pentru elementele de zidărie din import este obligatorie existența certificatului de calitate emis de unitatea care a importat elementul sau cea care asigură desfacerea acestuia.

Mortar

→ Mortar tip: de utilizare generală (G)

de utilizare generală (G) / pentru rosturi subțiri (T) / adeziv (glue)

→ Metoda de stabilire a compoziției: mortar performant pentru zidărie neportantă

→ Compoziția pentru mortare de rețetă – nu este cazul

ciment...../var...../nisip.....

→ Prevederi speciale pentru – nu este cazul

aditivi..... / adaosuri..... /coloranți.....

→ Condiții de preparare: industrial

industrial / în stații centralizate / la șantier

→ Rezistența la compresie

M10

→ Cerințe speciale de durabilitate (în funcție de condițiile specifice de utilizare): clasa de expunere MX2 – se vor utiliza mortare categoria M sau S

Materiale auxiliare

→ Straturi de rupere a capilarității - nu este cazul

Material/ Tip/ Proprietăți speciale

→ Ancore / agrafe

Material: Otel BST 500/ Diametre: □8 / Protecție anticorozivă: nu este cazul

→ Armături pentru rosturi: nu este cazul

Material: / Diametre: / Protecție anticorozivă

→ Buiandrugii prefabricați: dupa caz

Betoane pentru elementele de confinare și zidăria cu inimă armată:

✓ Centuri de beton armat

→ Clasa minimă de rezistență la compresiune a betonului: C16/20

→ Clasa de tasare (conform NE 012/1): Se stabilește de către antreprenor în funcție de tehnologia de punere în opera

→ Metoda de stabilire a compoziției: Se stabilește de către producătorul de beton

→ Compoziția pentru amestec prescris: Se stabilește de către producătorul de beton pentru a asigura clasa de rezistență și durabilitate din proiect

→ Dimensiunea maximă a agregatelor: $d_{agr}=16\text{mm}$

→ Prevederi speciale pentru aditivi: Conținutul de aditivi va fi stabilit de către producător în funcție de cerințele tehnologice ale antreprenorului cu respectarea claselor de rezistență și expunere din proiect

→ Prevederi speciale pentru adaosuri: Vor fi stabilite de către producătorul betonului cu respectarea claselor de rezistență și expunere din proiect

→ Condiții de preparare: în stații centralizate

→ Cerințe speciale de durabilitate: XC1

✓ Stalpisori de beton armat

→ Clasa minimă de rezistență la compresiune a betonului: C16/20

→ Clasa de tasare (conf NE 012/1): Se stabilește de către antreprenor în funcție de tehnologia de punere în opera

→ Metoda de stabilire a compoziției: Se stabilește de către producătorul de beton

→ Compoziția pentru amestec prescris: Se stabilește de către producătorul de beton pentru a asigura clasa de rezistență și durabilitate din proiect

→ Dimensiunea maximă a agregatelor: $d_{agr}=16\text{mm}$

→ Prevederi speciale pentru aditivi: Conținutul de aditivi va fi stabilit de către producător în funcție de cerințele tehnologice ale antreprenorului cu respectarea claselor de rezistență și expunere din proiect

→ Prevederi speciale pentru adaosuri: Vor fi stabilite de către producătorul betonului cu respectarea claselor de rezistență și expunere din proiect

→ Condiții de preparare: în stații centralizate

→ Cerințe speciale de durabilitate: XC1

Armături pentru betoane și mortare:

✓ Armături din oțel pentru centuri

→ Categoria de rezistență: Bst 500

→ Categoria (clasa) de ductilitate: B sau C

→ Protecție anticorozivă: nu este cazul unor măsuri speciale

✓ Armături din oțel pentru stalpisori

→ Categoria de rezistență: Bst 500

→ Categoria (clasa) de ductilitate: B sau C

→ Protecție anticorozivă: nu este cazul unor măsuri speciale

CONDITII TEHNICE GENERALE PENTRU EXECUTAREA LUCRARILOR DE ZIDARIE

Transportul, depozitarea si manipularea materialelor pentru zidarie

Elemente pentru zidarie

Elementele pentru zidărie vor fi transportate paletizat, protejate în folii de polietilenă și, după caz, asigurate cu benzi de fixare.

Încărcarea și descărcarea în/din mijloacele de transport se va realiza prin procedee mecanice utilizând motostivuitoare, macarale, etc, prevăzute cu dispozitive speciale pentru evitarea apariției fenomenelor de strivire locală a elementelor de zidărie.

Elementele pentru zidărie pot fi transportate în vehicule rutiere sau în vagoane de cale ferată. În vehicul, paleții vor fi bine fixați cu chingi speciale pentru a nu se produce deplasarea lor și nici distrugerea elementelor prin strivire. Paleții vor fi astfel așezați încât să fie posibilă încărcarea/descărcarea lor cu dispozitive mecanice.

Pentru a se asigura integritatea produselor în timpul manipulărilor se vor lua măsuri pentru a evita ciocnirea sau dezechilibrarea paleților în timpul transportului. Se interzice descărcarea prin aruncarea sau bascularea paleților.

Elementele pentru zidărie se vor depozita în aer liber doar ambalate în folie. Paleții vor fi așezați pe teren plan și sigur.

La depozitarea pe timp friguros se va verifica integritatea foliei astfel încât să nu se producă, în cazul elementelor cu goluri verticale și BCA, pătrunderea și înghețarea apei sau pătrunderea zăpezii. Aceste situații pot produce distrugerea elementelor.

Dacă depozitarea s-a făcut pentru o perioadă mai lungă, în cursul căreia elementele au fost supuse unor fenomene de îngheț-dezghet, executantul va proceda la verificarea lotului prin încercări ale căror rezultate vor fi comparate cu valorile declarate de producător.

Verificările constau în:

- analiza vizuală a aspectului elementelor și a defectelor constatate
- determinarea rezistenței la compresiune în conformitate cu prevederile standardului **SR EN 772-1**.

Pe parcursul depozitării se va urmări păstrarea integrității marcajelor care conțin datele de identificare și instrucțiunile tehnice care însoțesc produsul.

Lianți

Depozitarea cimentului se face numai după recepționarea cantitativă și calitativă.

Depozitarea cimentului în vrac se va face în celule tip siloz în care nu au fost depozitate anterior alte materiale. Acestea vor fi marcate prin înscriere vizibilă cu tipul de ciment. Depozitarea cimentului ambalat în saci trebuie să se facă în încăperi închise. Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ține evidența loturilor de ciment depozitate pe fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirilor și a livrărilor.

Sacii vor fi așezați în stive pe scânduri dispuse cu interspații pentru a se asigura circulația aerului la partea inferioară a stivei și la o distanță de 50 cm de la pereții exteriori, păstrând împrejurul lor un spațiu suficient pentru circulație. Stivele vor avea cel mult 10 rânduri de saci suprapuși.

Nu se va depăși termenul de garanție prescris de producător pentru tipul de ciment utilizat. Cimentul rămas în depozit peste termenul de garanție sau în condiții improprii de depozitare va putea fi întrebuințat la lucrări de beton și beton armat și mortare numai după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

Elemente auxiliare

Produsele auxiliare se vor transporta în ambalaje (specifice produsului) pe care sunt marcate clar toate elementele care permit identificarea corectă a elementului respectiv.

Pe ambalaj se va specifica modalitatea de manipulare și de depozitare la șantier în funcție de specificul elementului. Elementele auxiliare vor fi păstrate în ambalajul inițial până la punerea în operă pentru a se evita deteriorarea mecanică, chimică sau stropirea acestora cu vopsele, produse petroliere sau solvenți.

Depozitarea produselor ambalate se va face în conformitate cu specificația tehnică a producătorului în ceea ce privește măsurile specifice de securitate la foc pe timpul depozitării de scurtă sau lungă durată și a măsurilor de protecția și igiena muncii.

Buiandrugii prefabricați

Buiandrugii prefabricați realizați ca elemente liniare de beton armat sau beton precomprimat se vor livra în pachete alcătuite de către producător în funcție de gabaritul, greutatea, și capacitatea de rezistență a acestora etc.

Se recomandă ca buiandrugii să fie dispuși pe cant pe elemente de rezemare și să fie legați cu benzi din materiale rezistente. Pachetele vor fi inscripționate și vor fi însoțite de documente întocmite conform legislației în vigoare cu privire la punerea pe piață a produselor pentru construcții.

Manipularea se va face cu mijloace mecanice, folosind dispozitive de prindere adecvate, pentru a se limita solicitarea la încovoiere a buiandrugilor și deteriorarea mecanică care s-ar putea produce din această cauză.

Depozitarea se va face în aer liber, pe platforme special amenajate, plane și stabile. Depozitarea se va face în zone în care nu este posibilă stropirea buiandrugilor cu noroi sau cu alte materiale. Se vor lua măsuri pentru a împiedica lovirea sau răsturnarea buiandrugilor după tăierea bridelor de ancorare.

Materiale de izolare/ruptura capilarității

Condițiile de transport și de manipulare ale materialelor de izolare/ruptura capilarității vor fi cele stabilite de producătorii acestora în fișele tehnice de produs.

Pe parcursul transportului, al depozitării și manipulării materialelor de izolare/ruptura capilarității se va evita contactul direct cu produse ce pot deteriora mecanic, prin strivire, înțepare sau tăiere membranele și contactul direct al acestora cu diferiți solvenți.

La depozitare vor fi respectate următoarele condiții:

- membranele hidroizolante în foi se depozitează sub formă de suluri, în poziție verticală, pe platforme sau paleți, în spații acoperite
- materialele hidroizolante fluide se depozitează în bidoane sau butoaie, eventual paletizat, în spații închise, acoperite și ventilate.

Agregate

La executarea mortarelor și betoanelor se vor folosi agregate cu densitate normală (1201 - 2000 kg/mc) provenite din sfărâmarea naturală și/sau concasarea rocilor.

Caracteristicile geometrice și granulometria agregatelor pentru mortarele și betoanele care se pun în operă vor satisface cerințele de performanță din reglementările tehnice NE 012/1 și CR 6.

Agregate utilizate vor fi însoțite de documentele de calitate impuse de legislația în vigoare pentru punerea pe piață a produselor pentru construcții.

Execuția lucrărilor de zidărie

Execuția zidăriei se va face utilizând elementele pentru zidărie și mortarul specificate în proiectul de execuție.

Operațiuni pregătitoare

Înainte de începerea execuției zidăriei se vor verifica:

- orizontalitatea suprafeței de pozare
- verticalitatea elementelor structurale adiacente pentru zidăria înrămată și nestructurală
- poziția armăturilor pentru elementele de confinare
- existența la punctul de lucru a sculelor și dispozitivelor necesare execuției

Trasarea poziției zidăriei se va face în raport cu reperele din planurile de arhitectura sau în raport cu elementele deja executate (după verificarea corectitudinii acestora) folosind dreptare, colțare și șabloane. Trasarea va fi materializată cu produse rezistente la apă.

Golurile de ușă se vor materializa pe planșeu prin marcarea dimensiunilor din planurile de detaliu și din specificațiile proiectului.

Pentru zidăria de umplutură se vor verifica distanțele între elementele verticale, starea suprafețelor și existența pieselor de ancorare în conformitate cu planurile de execuție și cu specificațiile proiectului.

Golurile de fereastră se vor trasa respectând prevederile proiectului de structură privind dimensiunile, forma și înălțimea parapetului raportată la fața superioară brută (nefinisată) a planșeului.

La trasarea și execuția parapetului se va ține seama de eventualele elemente de glaf (realizate din elemente prefabricate sau furnitură a ferestrei). Executantul va verifica dacă înălțimea parapetului reprezintă un multiplu întreg al înălțimii elementului/blocului pentru a se putea realiza teserea parapetului cu spaletii adiacenți. Această cerință nu este obligatorie dacă golul respectiv este mărginit de stâlpișori din beton armat care se dezvoltă pe toată înălțimea nivelului.

În cazul în care suprafața de așezare a primului strat de elemente nu este plană și orizontală, pentru corecție se va executa un strat de mortar de uz general a cărui grosime va fi stabilită pentru preluarea denivelărilor. Acest strat este obligatoriu și în cazul zidăriei cu elemente din BCA și cu mortar pentru rosturi subțiri.

Pentru fiecare element (perete structural sau nestructural) sau spalet, executantul va verifica posibilitatea de țesere a zidăriei și utilizarea, pentru elementele din grupa 2S a subdiviziunilor de bloc din sortimentul curent (de exemplu jumătăți), conform prevederilor din CR 6. În situația în care această modulară nu este asigurată se va solicita proiectantului aplicarea prevederilor din CR 6, art.7.1.2. Pentru zidăria cu elemente din B.C.A. se va realiza trasarea și se vor tăia blocurile la dimensiunile necesare țeserilor folosind mijloace manuale sau mecanice.

În cazul în care în proiect este prevăzută utilizarea mortarelor pentru rosturi subțiri constructorul va consulta fișele tehnologice întocmite de producător și va asigura procurarea dispozitivelor necesare și instruirea personalului pentru modalitățile de aplicare alese: prin uniformizarea mortarului cu dispozitive speciale; prin imersarea în mortar, la fața inferioară, a elementelor din fiecare strat.

Instrumente pentru asigurarea și controlul preciziei execuției

Fiecare formație de lucru va avea în dotare cel puțin următoarele dispozitive pentru trasarea / măsurarea / verificarea cerințelor de precizie geometrică a lucrărilor de zidărie:

- Instrumente de măsurat (ruletă, metru pliabil) Fir cu plumb
- Dreptar de 1.0 ÷ 2.0 m
- Colțar pentru unghiuri de 90°
- Nivelă cu bulă de aer
- Fire (de preferință de material plastic) pentru trasarea/verificarea orizontalității

Execuția pereților din zidărie nearmată

Zidăria se alcătuieste din elemente așezate pe lat sau pe cant (cu excepția celor cu goluri verticale, care se așează numai pe lat), în rânduri orizontale și paralele. La alcătuirea zidărilor din elemente pline și cu goluri verticale, pe lângă elementele întregi se folosesc și fracțiuni, necesare realizării țeserii legăturilor, ramificațiilor și colțurilor. La ziduri cu grosimea de 1/2 element și de un element se admite folosirea elementelor de tip HD (din grupa 1) sparte (jumătăți sau mai mari) în proporție de cel mult 15%.

Rosturile verticale vor fi țesute astfel ca suprapunerea elementelor din două rânduri succesive pe înălțime, atât în câmp cât și la intersecții, ramificații și colțuri să se facă pe minimum 1/4 din lungimea elementului în lungul peretelui și pe 1/2 element pe grosimea acestuia.

Grosimea nominală a rosturilor orizontale va fi de 12 mm, iar a celor verticale va fi de 10 mm. Abaterile admisibile la grosimea rosturilor sunt cele prezentate în tabelul de mai jos. În cazul în care abaterile impuse de caietele de sarcini ale beneficiarului sunt mai severe acestea vor înlocui valorile din tabel.



ARHI-TEM STUDIO S.R.L.

CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017

Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti

E-mail: office@arhitem.ro, web: www.arhitem.ro

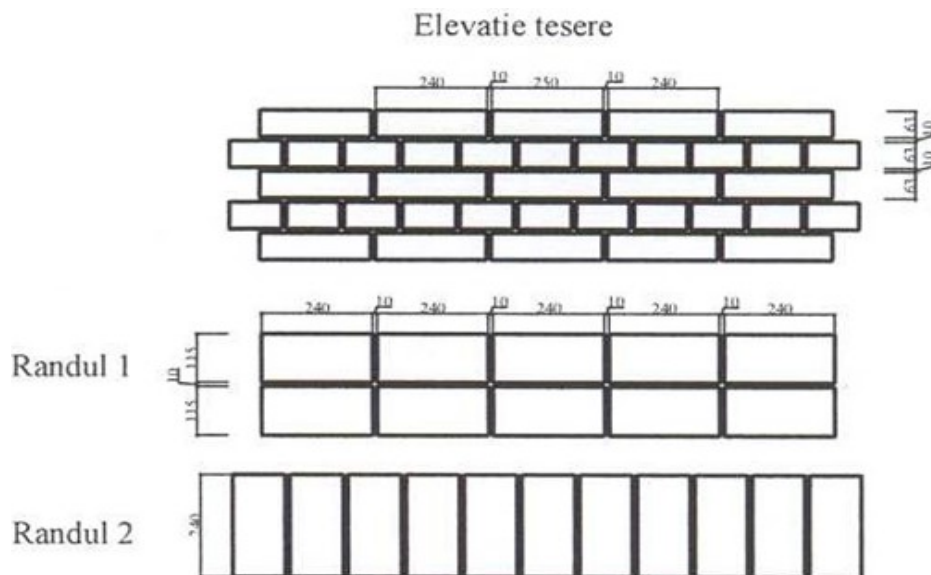
Tel: 0770 229 929 / 0722 553 894



| Nr. crt. | Denumirea caracteristicilor | Nivele de prag | Observatii |
|----------|---|----------------|---|
| 1 | La dimensiunile zidurilor, la grosimea de execuție a zidurilor: | | |
| | a. din elemente de argilăarsă: | | |
| | - pereți cu grosimea ≤ 63 mm | ± 3 | |
| | - pereți cu grosimea de 90 mm | ± 4 | |
| | - pereți cu grosimea de 115 mm | +4/-6 | |
| | - pereți cu grosimea de 140 mm | +4/- 6 | |
| | - pereți cu grosimea de 240 mm | +6/- 8 | |
| | - pereți cu grosimea > 240 mm | ± 10 | |
| | b. din elemente de BCA: | | |
| | - pereți cu grosimea ≤126 mm | ± 4 | |
| | - pereți cu grosimea de 190 mm | ± 5 | |
| | - pereți cu grosimea de 240 mm | ± 8 | |
| 2 | La goluri: | | |
| | a. pereți din elemente de argilăarsă: | | |
| | - pentru dimensiunea golului ≤100 cm | ± 10 | |
| | - pentru dimensiunea golului >100 cm | +20/-10 | |
| | b. pereți din elemente de BCA | ± 20 | |
| 3 | La dimensiunile în plan ale încăperilor: | | |
| | - cu latura încăperii ≤300 cm | ± 15 | |
| | - cu latura încăperii >300 cm | ± 20 | |
| 4 | La dimensiunile în plan ale neregularităților (nișe, spații, etc.) | ± 20 | |
| 5 | La dimensiunile în plan ale întregii clădiri | ± 50 | Cu condiția ca denivelările unui planșeu să nu depășească15mm |
| 6 | La dimensiunile verticale: | | |
| | a. pereți din elemente de argilă arsă: | | |
| | - pentru un etaj | ± 20 | |

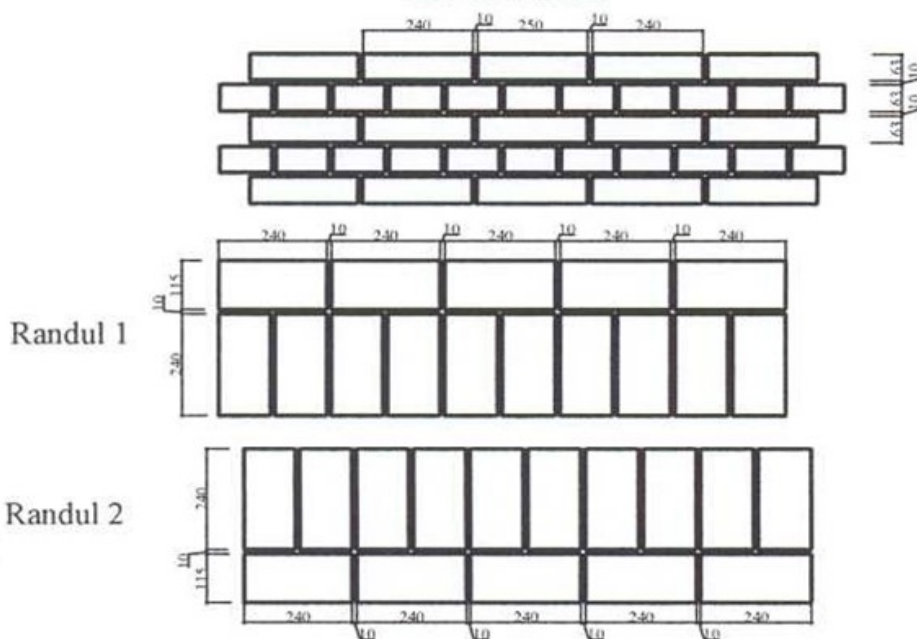
Exemple cu detalii de tesere zidarie:

Perete cu grosimea de 240mm alcatuit din elemente 115x240mm. Inaltimea de asiza mai mica sau egala cu 150mm.
 Rosturile de mortar au grosimea de 10mm.



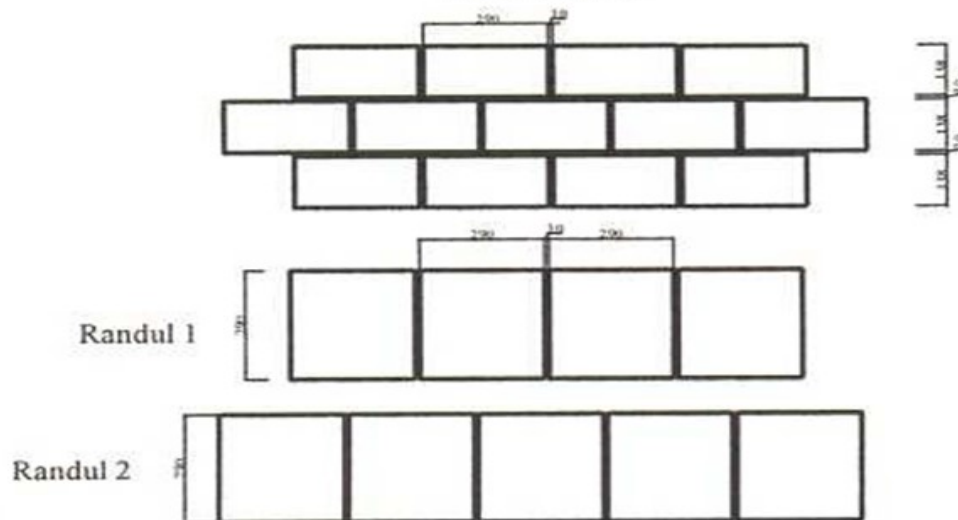
Perete cu grosimea de 365mm alcatuit din elemente 115x240mm. Inaltimea de asiza mai mica sau egala cu 150mm. Rosturile de mortar au grosimea de 10mm.

Elevatie tesere

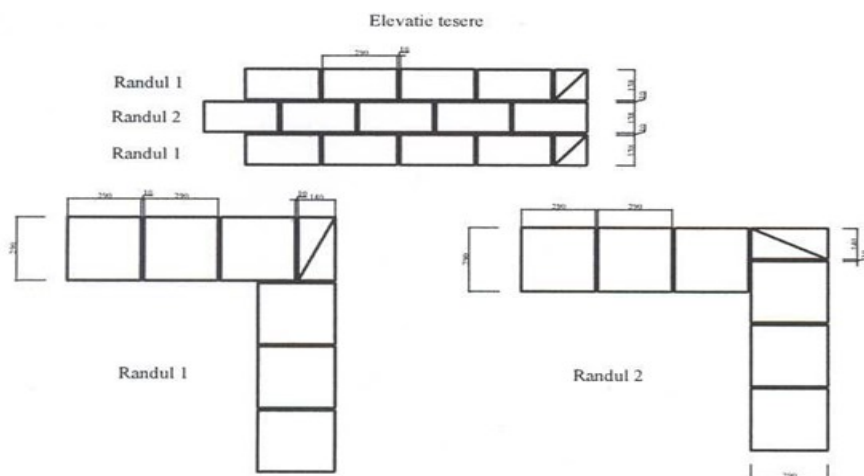
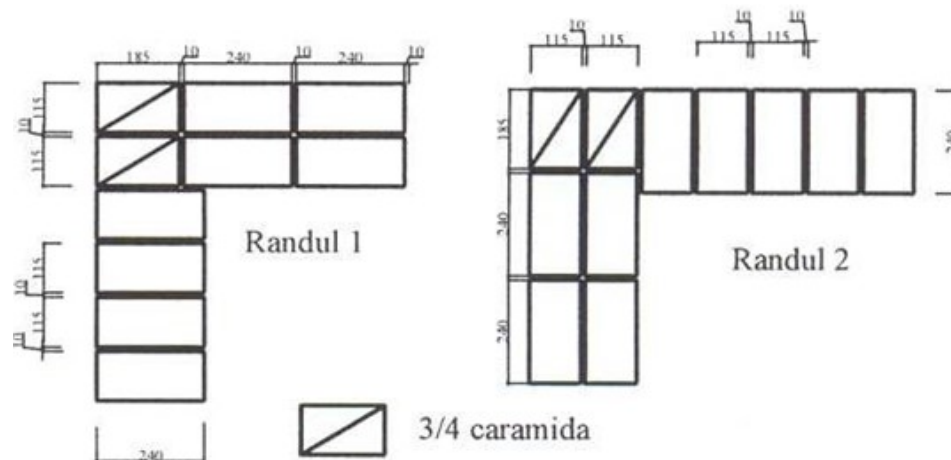


Perete cu grosimea de 290mm alcatuit din elemente 290x290mm

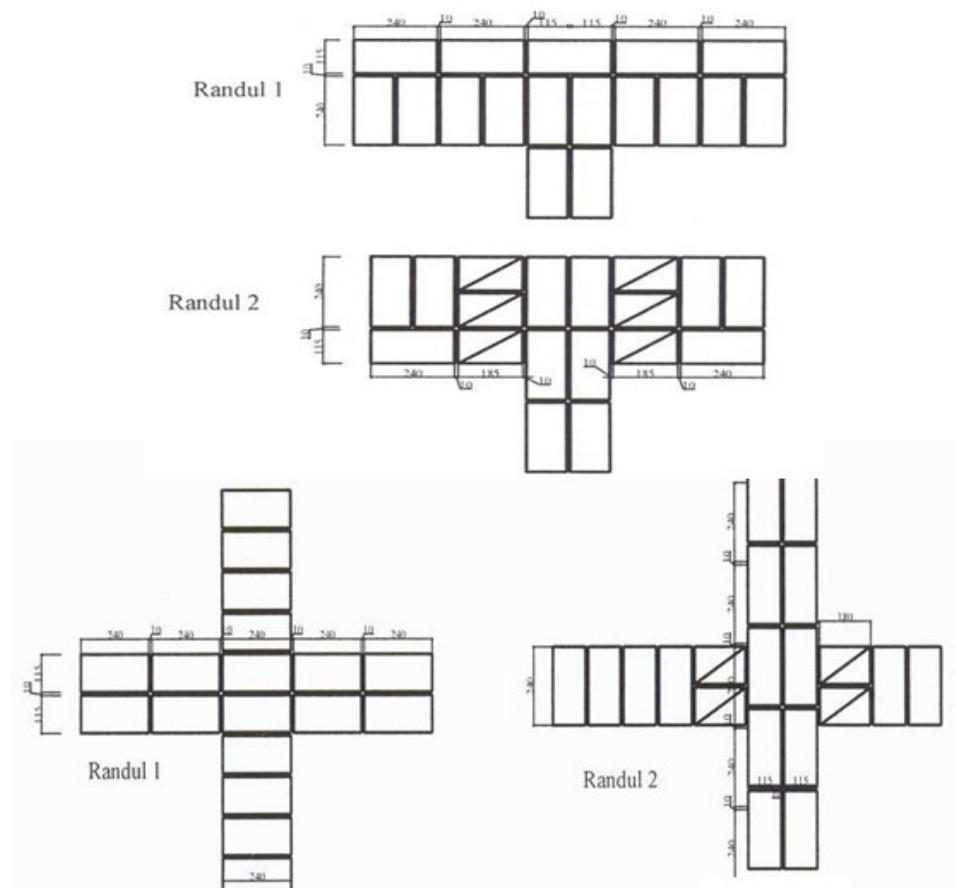
Elevatie tesere



Legăturile la colțuri între pereții cu elemente pline sau cu goluri verticale



Legături la intersecții pentru elemente de zidărie cu înălțime de asiza < 150mm



Legături la intersecții pentru elemente de zidărie

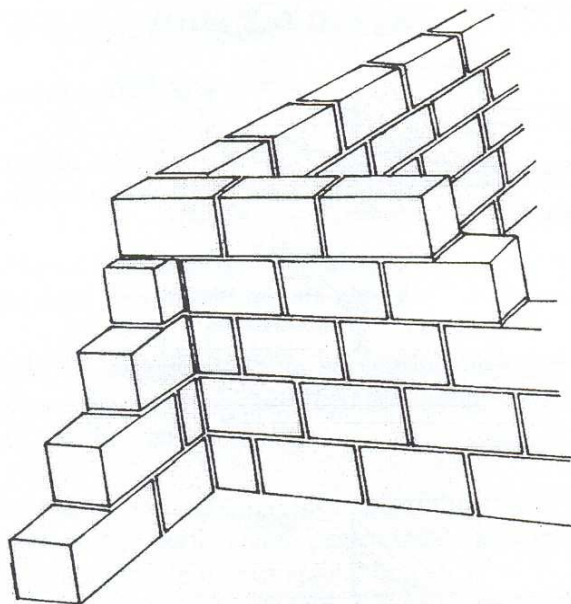
Zidăria cu elemente din BCA se va executa din elemente întregi și fracțiuni de element obținute prin tăierea celor întregi cu fierăstrăul special. Se interzice înlocuirea parțială a elementelor din BCA cu elemente din argilă arsă. Țeserea zidăriei cu elemente din BCA se va face obligatoriu la fiecare rând. Pe înălțimea zidăriei rosturile verticale vor fi decalate cu 1/2 până la 1/4 din lungimea elementului.

Colțurile și ramificațiile pereților din elemente din BCA se vor realiza obligatoriu prin țesere în trepte. Succesiunea etapelor în care se execută zidăria pe înălțimea unui nivel se va stabili astfel ca să se asigure posibilitatea realizării țeserii în trepte.

La pereți structurali, pe cantul vertical al elementului din BCA se va aplica obligatoriu cu mistria mortar, după care acesta va fi așezat în poziția definitivă, prin lovire cu ciocanul de cauciuc. La zidăria cu rosturi subțiri, mortarul adeziv se va aplica uniform cu mistria dințată sau cu mașina pentru mortar pe suprafața respectivă într-un strat de circa 3 mm grosime (fără udarea în prealabil a elementelor). Consistența mortarului adeziv se determină vizual după urmele lăsate de mistria dințată, urme care trebuie să fie clare și fără tendința de scurgere.

Înainte de aplicarea mortarului adeziv, pe fața superioară a elementelor de BCA montate anterior se va aplica, dacă mortarul nu specifică eliminarea acestei prevederi expres, o amorsă.

Teserea zidăriei de BCA în trepte la colțuri



Execuția peretilor din zidărie confinată

Un perete de zidărie este considerat confinat dacă este mărginit pe toate cele patru laturi de elemente de beton armat verticale (stâlpișori) și orizontale (centuri) turnate după executarea zidăriei asigurând conlucrarea acestora în toate stadiile de solicitare

Elementele verticale de confinare se vor executa în pozițiile și cu dimensiunile și armările prevăzute în proiect. Legarea elementelor verticale de confinare cu zidăria se va face prin ștrepi (execuți la zidire) sau prin bare de armătură

Zidăria confinată executată cu blocuri care au înălțimea asizei > 150 mm se va realiza fără ștrepi (cu față plană la contactul cu betonul) și legături prin elemente din oțel. Pentru țesere se vor folosi elemente cu dimensiuni mai mici din sortimentul respectiv (de regulă 1/2 din lungimea blocului). Nu este permisă utilizarea fragmentelor de element rezultate prin spargerea elementelor întregi în cazul elementelor din argilă arsă. Pentru elementele din BCA se admite obținerea elementelor cu dimensiuni mai mici, prin debitare la dimensiunile cerute prin procese mecanice.

Armătura dispusă în rosturile orizontale se va monta în mod obligatoriu conform prevederilor din proiect în ceea ce privește sortimentul oțelului, diametrul, numărul de bare și distanța pe verticală între rosturile armate.

Armătura dispusă în rosturile orizontale se va proteja prin imersarea în lapte de ciment. În cazul în care zidăria se utilizează în zone cu agresivitate chimică, la execuție se vor aplica măsuri speciale de protecție în conformitate cu clasa de expunere a peretelui stabilite conform specificațiilor din proiect.

La montarea armăturilor din elementele de confinare și din rosturile orizontale ale zidăriei se vor respecta următoarele prevederi:

- Armăturile vor fi fasonate și montate în conformitate cu detaliile și cu specificațiile din proiect și cu toleranțele corespunzătoare.
- Ancorarea armăturilor din rosturile orizontale în elementele de beton de confinare se va realiza conform detaliilor din proiect.
- Se vor folosi, acolo unde este necesar, agrafe și distanțieri pentru legarea armăturilor în pozițiile corespunzătoare, astfel încât să se asigure acoperirile de beton specificate în proiect.
- Înădirea barelor se va realiza numai în pozițiile indicate în proiect.

- Armăturile se vor lega provizoriu cu sârmă în vederea menținerii poziției corecte a acestora, pe parcursul punerii în operă a betonului sau mortarului.

Execuția pereților din zidărie cu inimă armată

Cele două straturi exterioare din elemente pentru zidărie, care formează cofrajul pentru inima armată, trebuie să fie bine legate între ele cu ancore astfel încât să poată suporta împingerile date de betonul proaspăt.

Legătura dintre cele două straturi exterioare ale peretelui se va face cu dispozitive de ancorare ale căror dimensiuni și poziții se vor determina prin calcul și se vor specifica în proiect.

Dispozitivele de legătură vor fi rezistente la coroziune pentru clasa de expunere a peretelui.

La capetele libere se vor introduce legături suplimentare în vederea creșterii stabilității peretelui. Alegerea tipurilor de legătură trebuie să țină seama de posibilitatea producerii unor deplasări diferențiate ale celor două straturi.

În zonele în care peretele este străpuns de goluri legătura între straturi se va asigura prin prevederea de ancore suplimentare.

Turnarea betonului de umplutură, în stratul median, se va realiza în straturi de circa 80 ÷ 100 cm pentru asigurarea posibilității de compactare manuală sau mecanică și pentru a evita solicitarea zidăriei proaspete. Se recomandă utilizarea betonului autocompactant.

Execuția pereților din zidărie înrămată în cadre de beton armat sau de oțel

Pereți din zidărie înrămată în cadre de beton se vor executa folosind elemente pentru zidărie din grupele 1, 2 și 2S. Elementele cu goluri, din grupele 2 și 2S se vor așeza obligatoriu cu golurile în poziție verticală.

În cazul în care în proiect este prevăzută realizarea panoului înrămat din două straturi cu gol interior liber sau umplut cu material termoizolant, fiecare strat va fi ancorat separat de structura de rezistență iar cele două straturi vor fi solidarizate cu elemente de legătură metalice alcătuite conform standardului SR EN 845-1. Se vor folosi numai elemente de legătură protejate împotriva coroziunii conform specificațiilor din proiect. Se interzice legarea celor două straturi prin cărămizi dispuse transversal

Zidăria înrămată în cadre de beton armat va fi ancorată de elementele portante ale clădirilor (stâlpi, pereți structurali) detaliate în cadrul proiectului de rezistență.

Pentru zidăria înrămată în cadre se recomandă execuția unui panou de zidărie într-o singură etapă.

Execuția zidăriei cu rosturi subțiri

Mortarele pentru rosturi subțiri se utilizează pentru realizarea zidăriei cu blocuri ceramice șlefuite sau cu elemente din BCA tip TLMB.

Pentru zidăria cu rosturi subțiri se recomandă să se aleagă elemente din argilă arsă și din BCA fără știrbituri pe fețe sau pe muchii.

Prepararea mortarelor se va face în conformitate cu specificația tehnică a producătorului. În mortar se pot introduce adaosuri sub formă de fibre pentru creșterea rezistențelor sau pentru reducerea contracției. Coloranții utilizați pentru zidăria aparentă se pot utiliza numai pe baza specificației proiectantului.

Mortarele cu adaosuri se pot utiliza la execuție timp de două ore după preparare. Dacă mortarul nu este pus în operă în acest interval se interzice utilizarea lui.

Rosturile de mortar, verticale și orizontale, vor avea grosimi de 0.5 ÷ 3 mm. Mortarele pentru rosturi subțiri sunt mortare cu rezistențe inițiale și finale mari permițând execuția rapidă a lucrărilor. După 24 ore zidăria cu rosturi subțiri se poate încărcă cu sarcina verticală.

Rostuirea zidăriei:

✓ Rostuire în timpul execuției

În cazurile prevăzute în proiect, zidăria se va executa cu rosturi aparente.

În rosturile aparente fața expusă a mortarului din rost va fi prelucrată în timpul cât mortarul este încă plastic pentru a realiza o față finisată, astfel încât să se asigure caracteristicile de durabilitate și rezistență la ploaie ale peretelui. Dacă este specificat în proiect, rosturile se pot umple la fața expusă cu mortar de marcă superioară.

Pentru pereții cu grosimea mai mică de 200 mm, rosturile nu vor avea o adâncime mai mare de 5 mm, decât dacă este prevăzut în proiect.

✓ Rostuire la zidăria existentă

Dacă rostuirea se execută după realizarea zidăriei, folosind materiale de adaos, acestea trebuie să aibă proprietăți asemănătoare cu cele ale mortarului folosit în rosturile zidăriei.

În acest caz rostul se va curăța prin scoaterea mortarului existent, astfel încât fețele zidăriei să fie curate, pe o adâncime de cel puțin 15 mm, dar nu mai mult de 15% din grosimea peretelui, iar apoi se va umple cu mortar.

Înainte de rostuire, mortarul neaderent se va îndepărta, iar suprafețele adiacente rostului se vor uda cu apă.

Montarea buiandrugilor prefabricați:

Zidăria se execută astfel încât sub punctele de reazem ale buiandrugilor să fie așezate elemente întregi.

Înainte de montarea buiandrugului se verifică dimensiunea golului în zidărie.

În cazul în care dimensiunea golului nu se încadrează în prevederile din proiect (inclusiv abaterile admisibile) se va solicita proiectantului prezentarea unei soluții pentru corectarea neconformității. Se acceptă, cu avizul scris al proiectantului, înlocuirea buiandrugului prefabricat cu un buiandrug monolit.

Se așează buiandrugul pe un pat de mortar de ciment, dispus pe capetele zidăriei pe care reazemă. Rezemarea buiandrugilor se face pe lungimea specificată în proiect.

În cazul buiandrugilor de tip liniar se va realiza o sprijinire provizorie, la maximum 1 m distanță, cu 1 sau 2 popi, în funcție de deschiderea pe care o acoperă. Porțiunea de perete de deasupra buiandrugilor se poate realiza fie din beton pentru o înălțime mai mică de 40+50 cm, fie din zidărie.

Popii provizorii se îndepărtează numai după realizarea rezistenței necesare a betonului, respectiv a zidăriei, din porțiunea de perete de deasupra buiandrugilor.

La realizarea porțiunii de perete de deasupra buiandrugului se interzice introducerea în buiandrug a unor elemente de prindere prin găurire, împușcare sau dăltuire care pot afecta rezistența acestuia.

Prevederi speciale pentru execuția în condiții climatice dificile:

✓ Execuția pe timp friguros

Utilizarea apei calde la realizarea zidăriei se face atunci când temperatura exterioară coboară sub 40 C pentru următoarele cazuri:

- temperatura elementelor pentru zidărie este mai mare de - 70 C
- elementele nu prezintă crustă de gheață pe suprafața lor
- mortarul obținut va avea temperaturi cuprinse între 40 C și 49° C
- până la intrarea în priză nu există riscul ca mortarul să înghețe.

Utilizarea pe timp friguros a elementelor pentru zidărie cu goluri verticale se va face numai pe baza specificației tehnice a producătorului. Pe perioada de iarnă zidăria cu aceste elemente se protejează prin acoperire cu folii din PVC astfel încât să nu se producă înghețarea apei sau a zăpezii în golurile elementelor ceramice. Dacă pe parcursul execuției se constată existența unor elemente cu microfisuri datorate fenomenului de îngheț-dezghet, acestea se vor înlătura și zidirea elementului se va relua de la stratul de elemente neafectate.

Dacă se constată urme de gheață pe fața superioară a zidăriei continuarea lucrărilor se va face după îndepărtarea totală a acesteia.

✓ Protecția zidăriei pe timp friguros

În cazul execuției zidăriei la temperaturi negative se vor utiliza surse suplimentare de încălzire astfel încât să se asigure temperatura ≥ 0 C la fața zidăriei.

Pentru temperaturi cuprinse între - 7° C și - 4 C se vor utiliza surse suplimentare pe ambele fețe ale zidăriei; curenții de aer rezultați nu trebuie să depășească 24 Km/h pentru a se evita deshidratarea rapidă a mortarului.

Pentru temperaturi cuprinse între 0 C și +4 C zidăria executată se va proteja în totalitate împotriva ploii și a zăpezii cu o membrană rezistentă la apă pe o durată de cel puțin 24 ore de la execuție.

Dacă după execuția zidăriei temperaturile diurne coboară sub – 4 C zidăria se va proteja prin acoperire cu materiale termoizolante pe o durată de cel puțin 24 de ore de la execuție.

Execuția zidăriei în condiții de expunere speciale

Execuția lucrărilor de zidărie în condiții de expunere speciale implică luarea următoarelor măsuri:

- ✓ În condiții de expunere la medii agresive se va evita execuția pe timp ploios sau în condiții de ceață, dacă există riscul de condens a suspensiilor corozive (ioni de cloruri și sulfuri)
- ✓ La prepararea mortarelor nu se va utiliza apă cu conținut de substanțe corozive.

Protecția zidăriei după execuție

Încărcările verticale exterioare se vor aplica pe elementele de construcție din zidărie executată cu mortar de uz general (G) preparat industrial sau preparat la șantier numai după un interval de trei zile de la data terminării execuției elementului respectiv.

Nu se vor realiza într-o singură zi pereți sau stâlpi din zidărie cu înălțime > 4.0 m.

Se interzice sprijinirea sau ancorarea schelelor pe zidăria proaspăt executată.

Pentru zidăria executată în condiții în care temperatura este mai mare de 40° C iar viteza vântului depășește 15 km/h se va asigura udarea suplimentară a zidăriei, de minim trei ori/zi, pe perioada de întărire a mortarului dar nu mai puțin de 3 zile. În aceste condiții se recomandă ca elementele pentru zidărie și malaxorul pentru prepararea mortarului să nu fie expuse direct razelor de soare.

După terminarea execuției, fiecare perete de zidărie se va proteja cu folie din PVC pentru păstrarea umidității, pe perioada prizei.

Tăierea șlițurilor și a canalelor pentru instalații se va face cu mijloace mecanice după ce mortarul de uz general va atinge 70 % din valoarea rezistenței dar nu mai puțin de 7 zile și de 3 zile pentru zidăria realizată cu mortare pentru rosturi subțiri.

Precizia geometrică a lucrărilor de zidărie

Trasarea și execuția pereților de zidărie se va face pe baza desenelor de execuție și a specificațiilor din proiect. Cotele din proiect sunt valori care se referă la pereții netencuiți.

Abaterile limită (admisibile) de la dimensiunile totale și parțiale și de la pozițiile prevăzute în proiect sunt date în urmatorul tabel. În cazul în care în caietele de sarcini ale beneficiarului sunt indicate abateri mai mici acestea vor înlocui valorile din tabel.

| Nr. crt. | Denumirea caracteristicilor | Nivele de prag (mm) | Observații |
|----------|---|---------------------|---|
| 1 | La dimensiunile zidurilor, la grosimea de execuție a zidurilor: | | |
| | a. din elemente de argilăarsă: | | |
| | - pereți cu grosimea ≤ 63 mm | ± 3 | |
| | - pereți cu grosimea de 90 mm | ± 4 | |
| | - pereți cu grosimea de 115 mm | +4/-6 | |
| | - pereți cu grosimea de 140 mm | +4/- 6 | |
| | - pereți cu grosimea de 240 mm | +6/- 8 | |
| | - pereți cu grosimea > 240 mm | ± 10 | |
| | b. din elemente de BCA: | | |
| | - pereți cu grosimea ≤126 mm | ± 4 | |
| | - pereți cu grosimea de 190 mm | ± 5 | |
| | - pereți cu grosimea de 240 mm | ± 8 | |
| 2 | La goluri: | | |
| | a. pereți din elemente de argilăarsă: | | |
| | - pentru dimensiunea golului ≤100 cm | ± 10 | |
| | - pentru dimensiunea golului >100 cm | +20/-10 | |
| | b. pereți din elemente de BCA | ± 20 | |
| | | | |
| | | | |
| 3 | La dimensiunile în plan ale încăperilor: | | |
| | - cu latura încăperii ≤300 cm | ± 15 | |
| | - cu latura încăperii >300 cm | ± 20 | |
| 4 | La dimensiunile în plan ale neregularităților (nișe, saalei, etc.) | ± 20 | |
| 5 | La dimensiunile în plan ale întregii clădiri | ± 50 | Cu condiția ca denivelările unui planșeu sănu depășească 15mm |
| 6 | La dimensiunile verticale: | | |
| | a. pereți din elemente de argilăarsă: | | |
| | - pentru un etaj | ± 20 | |
| | b. pereți din elemente de BCA | | |
| | - pentru un etaj | ± 20 | |
| | - pentru întreaga clădire | ± 30 | |
| Nr. crt. | Denumirea caracteristicilor | Nivele de prag (mm) | Observații |
| 7 | La dimensiunea rosturilor dintre elementele pentru zidărie: | | |
| | - rosturi orizontale | + 5/- 2 | |
| | - rosturi verticale | + 5/- 2 | |

| | | | |
|----|---|----------|---|
| 8 | La suprafețe și muchii: | | |
| | La planeitatea suprafețelor: | | ≤ 10 mm pentru o cameră |
| | - pentru pereți portanți | 3 mm/m | |
| | - pentru pereți neporanți | 5 mm/m | |
| | - pentru zidărie aparentă, la pereți portanți și neporanți | 2 mm/m | |
| | La rectilinitatea muchiilor: | | ≤ 20 mm pe lungimea peretelui |
| | - pentru pereți portanți | 2 mm/m | |
| | - pentru zidărie aparentă, la pereți portanți și neporanți | 1 mm/m | ≤ 10 mm pe lungimea neîntreruptă a peretelui |
| | La verticalitatea suprafețelor și a muchiilor: | | ≤ 10 mm pe etaj și ≤ 30 mm pe înălțimea clădirii |
| | - pentru pereți portanți | 3 mm/m | |
| | - pentru pereți neporanți | 2 mm/m | ≤ 10 mm pe etaj |
| | - pentru zidărie aparentă, la pereți portanți și neporanți | 2 mm/m | ≤ 5 mm pe etaj și ≤ 20 mm pe înălțimea clădirii |
| 9 | Abateri față de orizontalăa suprafețelor superioare ale fiecărui rând de elemente: | | ≤ 15 mm pe lungimea neîntreruptă a peretelui |
| | a. pentru pereți cu elemente din argilăarsă: | | |
| | - pentru pereți nestructurali | 3 mm/m | ≤ 20 mm pe lungimea neîntreruptă a peretelui |
| | b. pentru pereți cu elemente din BCA | | ≤ 15 mm pe lungimea neîntreruptă a peretelui |
| | - pentru pereți structurali | 4 mm/m | |
| 10 | - pentru pereți nestructurali | 6 mm/m | ≤ 20 mm pe lungimea neîntreruptă a peretelui |
| | La dezaxarea zidurilor suprapuse: | | ≤ 20 mm pe lungimea neîntreruptă a peretelui |
| | - dezaxarea de la un nivel la următorul | ± 10 | |
| 11 | - maximă pe întreaga construcție | ± 30 | ≤ 30 mm dezaxarea maximă cumulată pe mai multe niveluri |
| | La rosturile de dilatație, tasare și seismice: | | |
| | - la lătimea rostului | + 20/-10 | |
| | - la verticalitatea muchiilor rosturilor | 2 mm/m | ≤ 20 mm pentru întreaga înălțime a clădirii |

Detalii de execuție a peretilor de zidărie de la nivelurile subterane

Lucrarile de zidărie vor fi executate în conformitate cu CR6 - 2013 "Proiectarea structurilor de zidărie", "P100-1-2013" și "NE 036/2014".

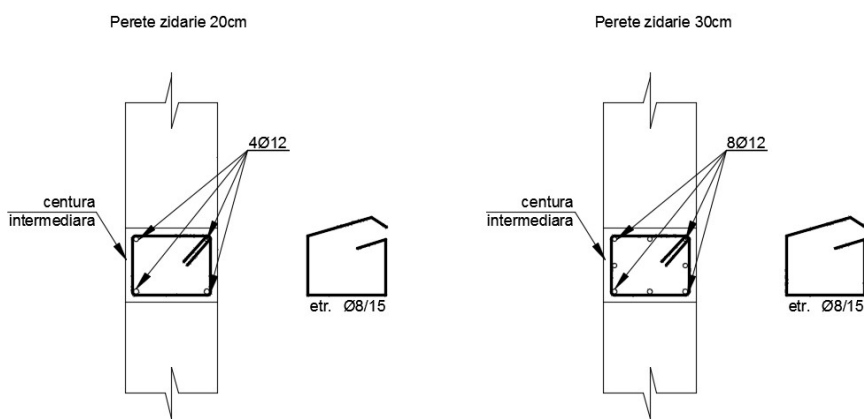
Stalpisorii de beton armat (dimensiunea minimă de 25x25cm pentru zidărie cu grosimea de 25 cm sau 25x30 pentru zidărie cu grosimea de 30 cm sau 20x20cm pentru zidărie cu grosimea de 20 cm sau 15x25 pentru zidărie cu grosimea de 15 cm) vor fi realizați în toate intersecțiile de pereti, în dreptul usilor de acces și a golurilor mai mari de 100x100 cm (bordand golul). Ca principiu, toți peretii de zidărie vor fi închiși între elemente din beton armat.

Limitările pentru dimensiunile panourilor de zidărie vor fi:

- Aria maximă a panourilor de zidărie, va fi de 16 mp.
- Aria maximă a panourilor de zidărie cu minim 3 laturi marginite de elemente de beton armat (centuri, stalpisori) va fi de maxim 3mp.
- Înălțimea panoului nu va depăși 3.20m. În cazul în care aria maximă a panoului de zidărie depășește 16 mp sau înălțimea panoului depășește 3.20m, se va realiza o centură intermediară la 3 asize în jos de la partea superioară a panoului de zidărie, pe toată lungimea peretelui.
- Distanța maximă dintre doi stalpisori de beton armat consecutivi va fi mai mică sau egală cu 5.00m.
- La partea superioară, peretii de zidărie cu înălțimea mai mică de 3.20 m, se vor fixa prin impanarea cu mortar de ciment față de planșeele superioare.

În cazul în care înălțimea panoului va depăși 3.20 m se va dispune o centură, de-a lungul întregii lungimi a pereților din zidărie. Aria minimă a secțiunii transversale a centurilor va fi de 500cm² (dimensiune minimă de 25x20 cm, pentru perete de grosime 20cm, iar pentru perețele de 30 cm grosime dimensiunea minimă a centurii va fi de 20x30 cm).

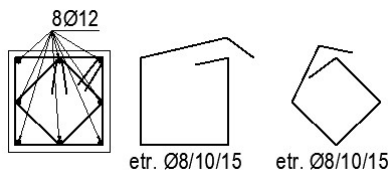
Armarea tipică a centurilor de beton este prezentată în figura de mai jos. Acoperirea de beton pentru etrieri va fi 2,5cm pe toate laturile. Detaliul de armare al centurii intermediare pentru perețele de zidărie de 30 de cm se aplică și pentru peretii de zidărie cu grosimea de 25 de cm.



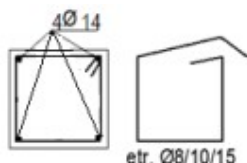
Detalii de armare centura de beton

Stalpisorii vor fi ancorați la partea superioară și partea inferioară în elementele structurale orizontale (elemente de planșeu / radier / placa / fundații / grinzi) după cum urmează: prin intermediul a 4 ancore chimice ϕ 14mm pentru stalpisori de 25x25cm, 15x25cm și 20x25cm; 6 ancore chimice ϕ 14mm pentru 30x30cm, 25x30cm și 20x30cm.

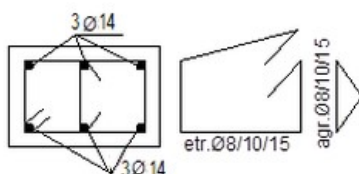
Ancorele chimice se suprapun cu armatura longitudinală din stalpisorii pe o distanță de 75cm. Pentru armarea transversală, se montează etrieri $\phi 8$ mm la 10cm pentru zonele de suprapuneri ale barelor longitudinale și 15cm în rest. Armarea stalpisorilor din beton este prezentată în figura de mai jos:



Detaliu de armare stalpisorii de beton 30x30cm și 25x30cm

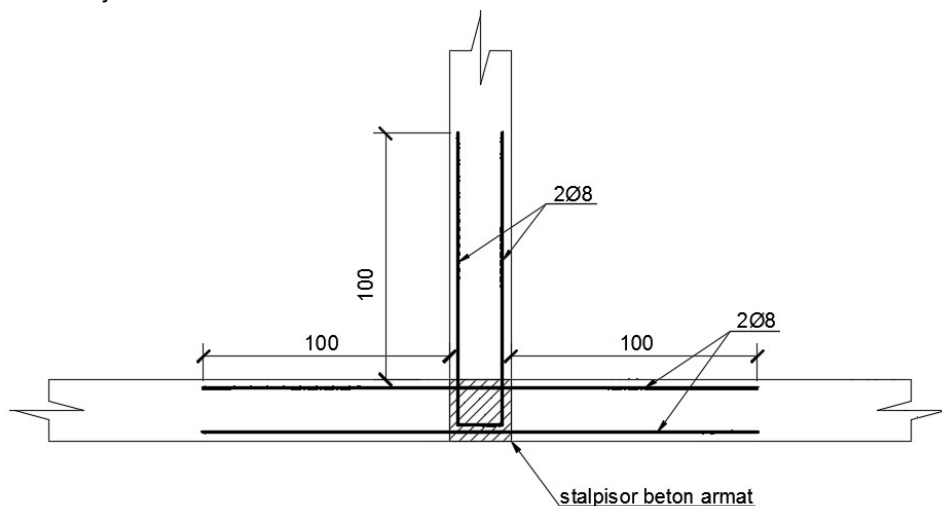


Detalii de armare stalpisorii de beton 25x25cm, 20x25cm și 15x25cm



Detalii de armare stalpisorii de beton 20x30cm

Conform NE 036/2014, dacă se dispune armături orizontale în rosturile zidăriei, nu este necesară realizarea de strepi la lucrările de zidărie. La intersecția peretilor de zidărie, rosturile orizontale se armează conform detaliului din figura de mai jos:

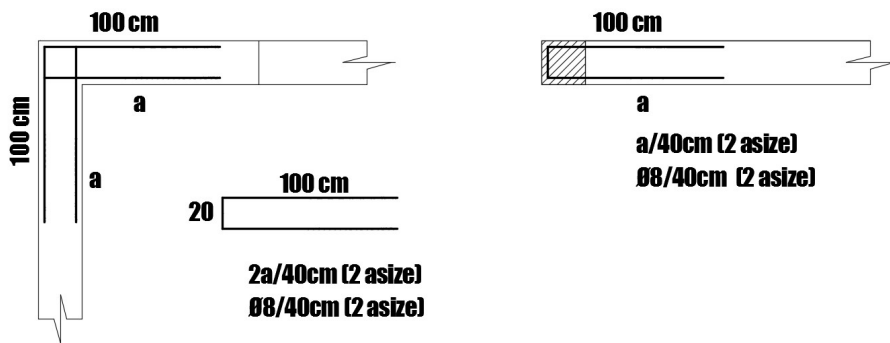


Detaliu de armare în rosturile orizontale

Reguli de armare în rosturi orizontale:

- armarea orizontală trebuie să fie prevăzută la fiecare două asize, în cazul înălțimii blocurilor de zidărie între 188mm la 240mm și la fiecare trei asize, în cazul înălțimii blocurilor de zidărie mai mici de 188mm;
- armarea în rosturile orizontale va fi de cel puțin 2 ϕ 8mm
- acoperirea laterală cu beton a barelor de armare din rost va fi de cel puțin 1.5 cm.

Armarea zonelor de colt si de capat se va realiza conform detaliului din figura de mai jos



Detaliu zona de colt

Detaliu zona de capat

Daca panoul de zidarie este delimitat la unul dintre capete de un element structural din beton armat, se permite eliminarea stalpisorului de capat. In acest caz armaturile din centuri si din buiandrugii de deasupra usilor vor trebuie ancorate la capacitate in elementul structural prin intermediul unor ancore chimice. Ancorele chimice se suprapun cu barele de armatura pe o distanță de 60d (d – diametrul longitudinal al barei).

Nota: Toate barele ancorate chimic pot fi inlocuite cu bare de otel dispuse in prealabil in elementele structurale de beton armat. Lungimea de ancoraj a barelor in elemntele de beton armat va fi de minim 50d (d- diametrul barei), incluzand lungimea ciocurilor barelor daca este cazul.

Detalii de execuție a peretilor de zidărie de la nivelurile supraterrane

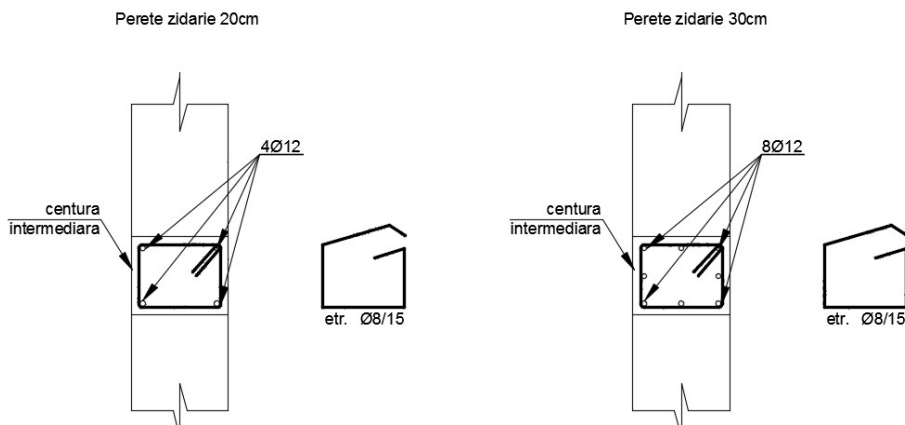
Lucrarile de zidarie vor fi executate în conformitate cu CR6 - 2013 "Proiectarea structurilor de zidărie", "P100-1-2013" si "NE 036/2014".

Stalpisorii de beton armat (dimensiunea minimă de 25x25cm pentru zidărie cu o grosime de 25 cm sau 25x30 pentru zidărie cu o grosime de 30 cm sau 20x20cm pentru zidărie cu o grosime de 20 cm sau 15x25 pentru zidărie cu o grosime de 15 cm) vor fi realizati în toate intersecțiile de pereti, in dreptul usilor de acces si a golurilor mai mari de 100x100 cm (bordand golul). Ca principiu, toti peretii de zidărie vor fi închisi între elemente din beton armat.

Limitarile pentru dimensiunile panourilor de zidarie vor fi:

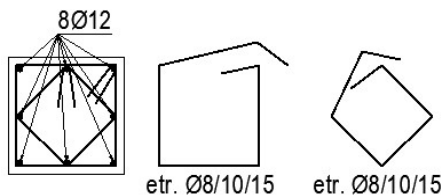
- Aria maxima a panourilor de zidarie, va fi de 16 mp.
- Aria maxima a panourilor de zidarie cu minim 3 laturi marginite de elemente de beton armat (centuri, stalpisorii) va fi de maxim 2.0mp.
- Inaltimea panoului nu va depasi 3.20m. In cazul in care aria maxima a panoului de zidarie depaseste 14 mp sau inaltimea panoului depaseste 3.20m, se vor realiza centuri intermediare.
- Distanța maximă dintre doi stalpisorii de beton armat consecutivi va fi mai mică sau egala cu 5.00m.
- La partea superioara peretii de zidarie se vor fixa prin impanarea cu mortar de ciment fata de planseele superioare.
- La nivelul parterului, va fi dispusă o centura intermediară, de-a lungul întregii lungimi a pereților din zidărie.
- Aria minimă a secțiunii transversale a centurilor va fi de 500cm² (dimensiunea minimă de 25x20 cm, pentru perete de grosime 20cm si dimensiunea minimă de 20x30 cm, pentru perete de grosime 30cm).

Armarea tipică a centurilor de beton este prezentată în figura de mai jos. Acoperirea de beton pentru etrieri va fi 2,5cm pe toate laturile. Detaliul de armare al centurii intermediare pentru perețele de zidarie de 30 cm se aplica și pentru pereții de zidarie cu grosimea de 25 cm.

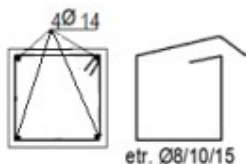


Detalii de armare centura de beton intermediara

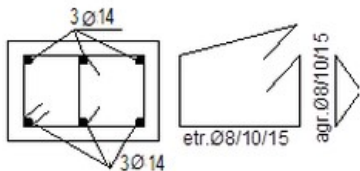
Stalpisorii vor fi ancorati la partea superioară și partea inferioara în elementele structurale orizontale (elemente de planșeu / radier / placa) dupa cum urmeaza : prin intermediul a 4 ancore chimice $\phi 14$ mm pentru stalpisori de 25x25cm, 15x25cm și 20x25cm; 6 ancore chimice $\phi 14$ mm pentru 30x30cm, 25x30cm și 20x30cm. Ancorele chimice se suprapun cu armatura longitudinala din stalpisori pe o distanță de 80cm. Pentru armarea transversala, se monteaza etrieri $\phi 8$ mm la 10cm pentru zonele de suprapuneri ale barelor longitudinale și 15cm în rest. Armarea stalpisorilor din beton este prezentată în figura de mai jos:



Detaliu de armare stalpisori de beton 30x30cm și 25x30cm

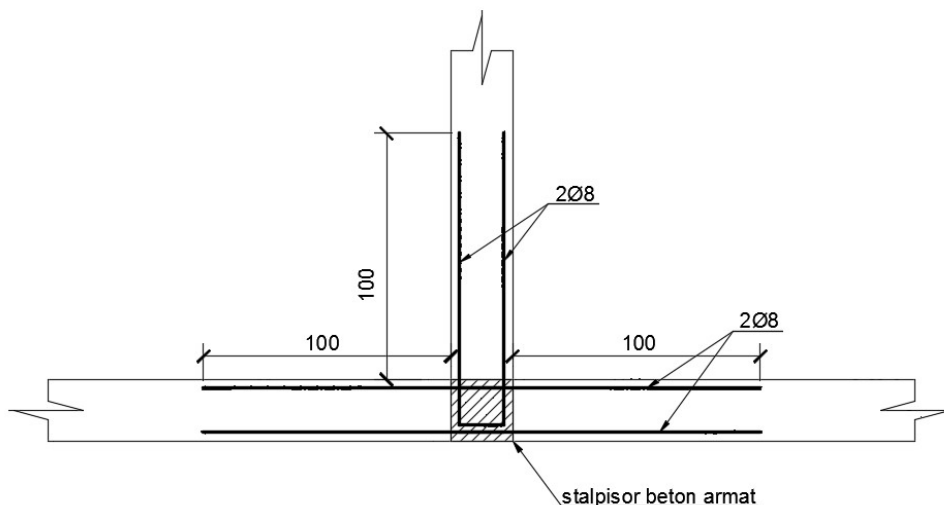


Detalii de armare stalpisori de beton 25x25cm, 20x25cm și 15x25cm



Detalii de armare stalpisori de beton 20x30cm

Conform NE 036/2014, dacă se dispun armături orizontale în rosturile zidăriei, nu este necesară realizarea de strepi la lucrările de zidărie. La intersecția peretilor de zidărie, rosturile orizontale se armează conform detaliului din figura de mai jos:

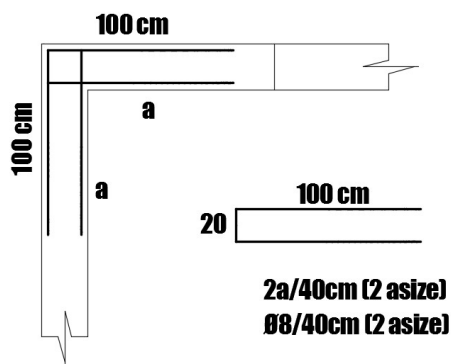


Detaliu de armare în rosturile orizontale

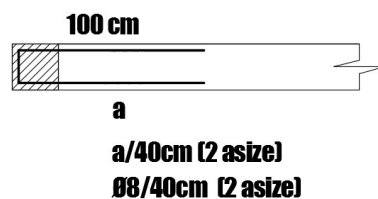
Reguli de armare în rosturi orizontale:

- armarea orizontală trebuie să fie prevăzută la fiecare două asize, în cazul înălțimii blocurilor de zidărie între 188mm la 240mm și la fiecare trei asize, în cazul înălțimii blocurilor de zidărie mai mici de 188mm;
- armarea în rosturile orizontale va fi de cel puțin 2 ϕ 8mm
- acoperirea laterală cu beton a barelor de armare din rost va fi de cel puțin 1.5 cm.

Armarea zonelor de colț și de capăt se va realiza conform detaliilor din figura de mai jos:



Detaliu zona de colț



Detaliu zona de capăt

Dacă panoul de zidărie este delimitat la unul dintre capete de un element structural din beton armat, se permite eliminarea stalpisorului de capăt. În acest caz armăturile din centuri și din buiandrugii de deasupra usilor vor trebui

ancorate la capacitate in elementul structural prin intermediul unor ancore chimice. Ancorele chimice se suprapun cu barele de armatura pe o distanță de 60d (d – diametrul longitudinal al barei).

Nota: Toate barele ancorate chimic pot fi inlocuite cu bare de otel dispuse in prealabil in elementele structurale de beton armat. Lungimea de ancoraj a barelor in elemntele de beton armat va fi de minim 50d (d- diametrul barei), incluzand lungimea ciocurilor barelor daca este cazul.

Controlul calitatii executiei

Controlul calitatii executiei se face de catre responsabilii tehnici cu calitatea executiei conform legii 10/1995.

Controlul execuției lucrărilor de zidărie se face, pentru fiecare clădire, diferențiat, funcție de clasa de importanță - expunere și de zona seismică conform.

| Clasa de importanță-expunere | Zona seismică | |
|------------------------------|------------------|-------------------------|
| | $a_g \leq 0.20g$ | $a_g = 0.25g \pm 0.40g$ |
| IV | Redus (R) | Normal (N) |
| III | Normal (N) | |
| I și II | Special (Sp) | |

In cazul acestui proiect se va face un control special (Sp) deoarece clasa de importanta expunere a cladirii este II. Fiecare categorie de control (R, N, Sp) implica activități diferențiate prin conținutul lor și prin frecvența cu care sunt realizate, după cum urmează:

Controlul prealabil se efectuează înainte de începerea lucrărilor de execuție (se referă la documentele de calitate și la lucrările premergătoare celor de zidărie);

Controlul periodic se efectuează la intervale stabilite de proiectant. Proiectantul poate stabili intervale diferențiate în funcție de zona seismică și de caracteristicile clădirii;

Controlul permanent se efectuează pentru toate etapele de execuție ale tuturor lucrărilor de zidărie prevăzute în proiect.

Relația între categoria de control și frecvența operațiilor de control este dată în tabelul următor:

| Categorie de control | Frecvența controlului | | |
|----------------------|-----------------------|----------|-----------|
| | Prealabil | Periodic | Permanent |
| Redus (R) | Da | Nu | Nu |
| Normal (N) | Da | Da | Nu |
| Special (Sp) | Da | Nu | Da |

Obiectivele controlului execuției se referă la:

- ✓ Verificarea documentelor
- ✓ Verificarea lucrărilor prealabile
- ✓ Verificarea materialelor în șantier
- ✓ Verificarea execuției

Verificarea documentelor

Documentele care se supun verificărilor și frecvența verificărilor sunt date în tabelul urmator:

| | 1. VERIFICAREA DOCUMENTELOR | Categoria de control | | |
|------|--|----------------------|----|----|
| | | R | N | Sp |
| 1.1 | Conformitatea proiectului cu prevederile Legii nr10/1995, cu completările și modificările ulterioare existența/valabilitatea autorizației de construire verificarea de un verficator tehnic atestat ^(*) | da | da | da |
| 1.2 | Verificarea conformității elementelor pentru zidărie cu prevederile specificațiilor tehnice pentru fiecare lot | da | da | da |
| 1.3 | Verificarea conformității cimentului pentru prepararea mortarului la șantier cu prevederile specificațiilor tehnice pentru fiecare lot | da | da | da |
| 1.4 | Verificarea conformității mortarului preamestecat / fabricat industrial/semi-industrial cu prevederile specificațiilor tehnice pentru fiecare lot | da | da | da |
| 1.5 | Verificarea conformității mortarului pentru rosturi subțiri cu prevederile specificațiilor tehnice pentru fiecare lot | da | da | da |
| 1.6 | Verificarea conformității betonului cu prevederile specificațiilor tehnice pentru fiecare lot | da | da | da |
| 1.7 | Verificarea conformității armăturilor cu prevederile specificațiilor tehnice pentru fiecare lot | da | da | da |
| 1.8 | Verificarea conformității elementelor auxiliare (bride, console, agrafe) și a straturilor de rupere a capilarității cu prevederile specificațiilor tehnice pentru fiecare lot | da | da | da |
| 1.9 | Verificarea documentelor existente privitoare la: - recepția terenului de fundare - recepția armăturilor / pieselor înglobate - calitatea betoanelor turnate și condițiile de turnare | nu | nu | da |
| 1.10 | Verificarea documentației privind execuția lucrărilor pe timp friguros/călduros | nu | da | da |

Verificarea mortarului și a betonului provenit de la stații sau centrale de beton se face pe baza fișei de transport în care se precizează marca, consistența și conținutul de agregate mari, temperatura.

Verificarea lucrărilor prealabile

Lucrările de construcții prealabile începerii zidăriei care trebuie verificate și frecvența verificărilor sunt date în tabelul următor:

| | 2. VERIFICAREA LUCRĂRILOR EFECTUATE ÎN FAZA ANTERIOARĂ | Categorია de control | | |
|-----|--|----------------------|----|----|
| | | R | N | Sp |
| 2.1 | Verificarea dimensiunilor și a pozițiilor elementelor infrastructurii / fundațiilor în conformitate cu desenele și specificațiile proiectului | da | da | da |
| 2.2 | Verificarea pozițiilor și dimensiunilor golurilor de trecere prin fundații | nu | da | da |
| 2.3 | Verificarea dimensiunilor, tipului de oțel și a pozițiilor mustășilor pentru elementele verticale de confinare și pentru stratul median al zidăriei cu inimăarmată | nu | da | da |

Neconformitățile constatate la lucrările efectuate în faza anterioară vor fi comunicate imediat proiectantului pentru stabilirea măsurilor de corectare. Lucrările de zidărie nu vor fi începute/relese înainte de soluționarea neconformităților constatate.

Verificarea materialelor înainte de punerea în operă

Toate materialele care se folosesc la executarea zidăriei de toate tipurile (structurale, nestructurale și înrămate în cadre) se vor pune în operă numai după ce conducătorul tehnic al lucrării a efectuat verificările documentelor prevăzute la paragraful 4.1. și verificările prevăzute în tabelul prezentat în capitolul 4.1.

Verificările prevăzute în tabelul se vor face, prin examinare vizuală și/sau prin măsurători numai pentru materialele care au fost declarate corespunzătoare după verificarea documentelor conform prevederilor de la 4.1.

Verificarea calității produselor se va face pe loturi de aceeași formă, dimensiune, clasă, marcă și calitate.

Verificarea materialelor pentru zidărie și frecvența verificărilor sunt date în tabelul următor:

| | VERIFICAREA MATERIALELOR | Categoria de control | | |
|---|---|----------------------|----|----|
| | | R | N | Sp |
| 1 | Verificarea condițiilor de depozitare a materialelor conform | da | da | da |
| 2 | Verificarea rezistenței la compresiune a elementelor | nu | nu | da |
| 3 | Verificarea condițiilor de aspect pentru elemente | nu | da | da |
| 4 | Verificarea proprietăților fizice ale elementelor conform Declarației de conformitate | nu | nu | da |
| 5 | Verificarea lucrabilității mortarului de rețetă preparat la șantier (la începerea lucrărilor și la schimbarea sursei de agregate) | nu | da | da |
| 6 | Verificarea rezistenței la compresiune a mortarului de rețetă preparat la șantier (la începerea lucrărilor și la schimbarea sursei de agregate) | nu | nu | da |

Elemente pentru zidărie

Înainte de punerea în operă se vor efectua următoarele verificări asupra elementelor pentru zidărie:

- ✓ Se va examina starea suprafețelor elementelor pentru zidărie; se interzice folosirea elementelor acoperite de praf sau alte impurități;
- ✓ Se va verifica în special, pe timp calduros, dacă sunt udate elementele pentru zidărie înainte de punerea în operă. Se vor uda cu câteva ore înainte de zidire elementele care au viteza inițială de absorbție > 1500 g/m³/minut;
- ✓ Pe măsura executării lucrărilor, se va verifica dacă procentul de fracțiuni de cărămizi față de cele întregi nu depășește limita maximă de 15%.

Mortare

Se va verifica cu frecvența indicată în specificațiile din proiect, la fiecare punct de lucru și la fiecare șarjă de mortar dacă consistența mortarului de zidărie se înscrie în limitele adecvate tehnologiei de lucru.

Pentru mortarele preparate industrial, semifabricate, înainte de utilizare se vor efectua următoarele verificări:

- ✓ Inscriptionarea de pe ambalaj
- ✓ Existența pe ambalaj sau în documentele de însoțire a rețetelor necesare realizării mortarelor de clase M 2.5 ÷ M 10.
- ✓ Dozajul de ciment recomandat la prepararea mortarelor în funcție de clasa de rezistență și de condițiile de expunere.
- ✓ Valabilitatea produsului. În general, valabilitatea mortarelor industriale se va confirma prin verificarea cu data prezentată pe ambalaj, cu condiția respectării măsurilor adecvate de transport și de depozitare specificate de producător.

Pentru punerea în operă a mortarelor preparate industrial, semifabricate la temperaturi sub 5°C se va consulta producătorul asupra posibilității de a utiliza aditivi împotriva înghețului.

Elementele auxiliare

Verificarea elementelor de ancorare auxiliare se va efectua la șantier, bucată cu bucată, înainte de montare, din punct de vedere al conformității elementelor cu specificațiile din proiect, specificațiile tehnice de produs și, după caz, cu marcajul CE.

Verificarea elementelor de ancorare auxiliare din punct de vedere al conformității cu specificațiile din proiect constă în:

- ✓ Verificarea formei și dimensiunilor elementelor în raport cu detaliile din planșele de execuție. Producătorul va menționa în documentele ce însoțesc produsul, modul în care cerințele și criteriile de proiectare au fost îndeplinite, verificate, controlate și evidențiate;
- ✓ Verificarea marcajului CE, în cazul elementelor auxiliare de catalog;
- ✓ Verificarea componentelor elementelor auxiliare compuse (existența dispozitivelor de reglare și fixare, tipul și dimensiunile diblurilor de fixare, etc.);
- ✓ Verificarea documentelor în care se specifică tipul și grosimea stratului de acoperire aplicat pentru protecția anticorozivă.

În cazul în care unele produse nu sunt conforme cu specificațiile, proiectantul va putea decide folosirea acestora în condiții mai puțin severe de solicitare (prin sporirea numărului ancorelor pe m² de perete, de exemplu) sau izolarea produselor neconforme și îndepărtarea lor de pe șantier.

Verificarea buiandrugilor prefabricați se va efectua la șantier, bucată cu bucată, înainte de montarea acestora. Verificarea se referă la conformitatea elementelor cu specificațiile din proiect și, după caz, cu marcajul CE, standardul național/agrementul tehnic, inclusiv în ceea ce privește documentele însoțitoare ale produsului potrivit legii.

Înainte de punerea în operă, buiandrugul prefabricat trebuie să fie examinat din punct de vedere al integrității fizice (existența defectelor, fisurilor sau a altor urme de deteriorare). În cazul în care se constată unele deteriorări, acestea vor fi comunicate proiectantului care va decide asupra eventualelor posibilități de folosire în condiții mai puțin severe de solicitare (pe deschideri mai mici, de exemplu) sau izolarea și îndepărtarea lor de pe șantier.

Verificarea materialelor pentru izolare/ruptura capilarității

Verificarea la șantier a materialelor pentru ruperea capilarității în construcțiile din zidărie se realizează în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice privind proiectarea, execuția și exploatarea hidroizolațiilor la clădiri, prevederile documentației de execuție și cele ale specificației tehnice de produs pentru materialele utilizate.

Pentru materialele pentru izolare/ruptura capilarității se vor face următoarele verificări:

- ✓ Verificarea, prin măsurare directă, a caracteristicilor geometrice: lungime, lățime și grosime;
- ✓ Verificarea comportării la temperaturi scăzute sau ridicate (se verifică comportarea la desfășurare/îndreptare a materialelor transportate sub formă de sul); În cazul în care se constată că materialul este lipit între spirele sulului sau se constată crăparea ale acestuia, materialul de izolare se consideră a fi neconform.

Armături pentru zidărie și elementele pentru confinare

Pentru armăturile pentru zidărie și pentru elementele de confinare se vor verifica, în raport cu specificațiile proiectului:

- ✓ tipul oțelului și limita de elasticitate;
- ✓ diametrele;
- ✓ starea suprafeței (existența ruginii aderentă/neaderentă)
- ✓ alcătuirea plaselor sudate prin puncte.

Nu se vor accepta pentru folosire barele ce prezintă urme de noroi, ulei, grăsime, vopsea sau adaosuri provenite din procedee de sudare.

Verificarea execuției

Verificări în timpul executării lucrărilor

Verificările permanente se efectuează pentru clădirile supuse controlului special special (Sp).

Verificările periodice se efectuează pentru clădirile supuse controlului normal (N) la intervalele stabilite de către proiectant prin specificațiile tehnice. Se recomandă ca fiecare verificare dintre cele menționate în tabelul următor să fie făcută la cel puțin odată la 150 m² de perete dar cel puțin odată la fiecare nivel.

Rezultatele tuturor verificărilor prevăzute în acest capitol care se referă la zidării care urmează a fi tencuite, se înscriu în procese verbale de lucrări ascunse. De asemenea, se înscriu în procese verbale de lucrări ascunse, rezultatele verificărilor tuturor zidăriilor care au rol de izolare termică, fonică sau de rezistență la foc.

| Nr. crt. | 4. VERIFICAREA EXECUȚIEI | Categoria de control | | |
|-------------|--|----------------------|---------|-------|
| | | R | N | Sp |
| 4.1 | Verificarea operațiilor de zidire | nu | period. | perm. |
| 4.2 | Verificarea mortarului | nu | period. | perm. |
| 4.3 | Calitatea și dimensiunile armăturilor | nu | period. | perm. |
| 4.4 | Poziționarea și dimensiunile elementelor de confinare | nu | period. | perm. |
| 4.5 | Poziționarea și dimensiunile elementelor auxiliare | nu | period. | perm. |
| 4.6 | Poziționarea straturilor de rupere a capilarității | nu | period. | perm. |
| 4.7 | Fasonarea și amplasarea armăturilor | nu | period. | perm. |
| 4.8 | Fixarea cofrajelor pentru elementele de confinare | nu | period. | perm. |
| 4.9 | Țeserea zidăriei și umplerea rosturilor | nu | period. | perm. |
| 4.10 | Poziționarea și dimensiunile șlițurilor/golurilor de trecere pentru instalații | nu | period. | perm. |
| 4.11 | Verificarea preciziei geometrice a pereților | nu | period. | perm. |
| 4.12 | Tratarea și protejarea zidăriei după execuție | nu | period. | perm. |
| 4.13 | Aplicarea procedurilor de execuție pentru lucru pe timp friguros/călduros | nu | period. | perm. |

▪ **Verificarea operațiilor de zidire**

Verificarea operațiilor de zidire se referă la:

Verificarea țeserii zidăriei:

- ✓ pentru zidăria cu înălțimea rândului ≤ 150 mm se va verifica dacă rosturile verticale sunt țesute la fiecare rând astfel ca suprapunerea elementelor din două rânduri succesive pe înălțime să se facă pe minimum 1/4 din lungime în lungul zidului și 1/2 din lungime pe grosimea zidului;
- ✓ pentru zidăria cu înălțimea rândului > 150 mm cu elemente ceramice și din beton celular autoclavizat se va verifica dacă rosturile verticale sunt țesute la fiecare rând astfel încât suprapunerea elementelor, pentru doua rânduri succesive pe înălțime, să se facă pe 1/4 sau 1/2 din lungimea elementului și pe 1/2 element pe grosimea acestuia.

Verificarea umplerii și grosimii rosturilor de mortar:

- ✓ se va verifica vizual, în toate zidurile, dacă toate rosturile verticale și orizontale sunt umplute cu mortar, cu excepția adâncimii de $10 \div 15$ mm de la fețele văzute ale zidăriei care urmează a fi tencuită;
- ✓ se admit rosturi neumplute cu mortar pentru zidăriile cu elemente cu îmbinare "nut și feder" numai dacă acest tip de alcătuire a fost prevăzută în proiect;
- ✓ se vor verifica grosimile rosturilor verticale și orizontale ale zidăriei prin măsurarea a $5 \div 20$ de rosturi la fiecare zid; media aritmetică a măsurărilor făcute cu precizie de 1 mm trebuie să fie egală cu valoarea nominală a grosimii prevăzută în proiect. Abaterea trebuie să respecte cerințele din NE-036 și din caietele de sarcini ale beneficiarului

Verificarea modului de realizare a legăturilor zidăriilor:

- ✓ se va verifica la toate colțurile, ramificațiile și intersecțiile executarea țeserii conform prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

▪ **Verificarea mortarelor**

În cazul clădirilor pentru care se aplică controlul special, la execuția zidăriei se vor preleva probe de mortar minim 3 prisme pe zi sau la maxim 50 mc de zidărie. Probele de mortar se vor încerca în conformitate cu standardele din seria SR EN 1015 și legislația în vigoare privind punerea pe piață a produselor pentru construcții. Rapoartele de încercare a mortarelor întocmite conform celor susmenționate vor fi anexate la Cartea tehnică a construcției.

În cazul clădirilor la care se aplică controlul normal controlul calității mortarului se va face în următoarele condiții:

- ✓ la schimbarea sursei de aprovizionare cu agregate la schimbarea tipului/calității liantului
- ✓ la intervalele stabilite de proiectant.

▪ **Verificarea poziționării, dimensiunilor și armării elementelor de confinare**

La zidăria confinată se vor verifica, la fiecare stâlpișor din beton armat următoarele:

- ✓ trasarea poziției stâlpișorilor;
- ✓ sortimentul și diametrele armăturilor;
- ✓ dimensiunile și intervalele dintre ștrepii de zidărie (atunci când aceștia sunt prevăzuți în proiect);
- ✓ poziționarea pe înălțimea zidăriei a armăturilor din rosturile orizontale prin care se realizează legătura dintre stâlpișori și zidărie (la fețele fără ștrepi);
- ✓ montarea pieselor înglobate;
- ✓ cofrarea;
- ✓ betonarea.

La zidăria armată în rosturile orizontale, pe lângă verificările precedente se verifică și:

- ✓ sortimentul oțelului, diametrul barelor și numărul acestora;
- ✓ dacă armarea zidăriei cu bare individuale sau cu plase sudate prin puncte se face în secțiunile prevăzute în proiect;
- ✓ grosimea rosturilor orizontale, se va verifica prin măsurători cu precizie de 1 mm astfel încât acestea să fie egale cel puțin cu suma grosimilor a două bare + 4 mm;
- ✓ se va controla dacă stratul de mortar de acoperire a armăturii în dreptul rosturilor este din ciment și are cel puțin 20 mm grosime.

Pentru zidăria înrămată în cadre de beton armat se va verifica vizual dacă zidăria a fost bine conectată de elementele structurale dacă rosturile verticale dintre zidărie și stâlpi sau pereții structurali sunt umplute complet cu mortar. Se va controla dacă suprafețele stâlpilor sau a pereților structurali din beton armat care vin în contact cu zidăria se amorsează cu mortar de ciment.

▪ **Verificarea montajului elementelor de ancorare**

Verificarea elementelor de ancorare, din punct de vedere al conformității montajului cu detaliile de execuție din proiect, constă în:

Verificarea poziționării elementelor de ancorare în structura peretelui sau pe elementele de fixare structurale. Verificarea se face prin examinare vizuală și prin măsurare. Abaterile dimensionale trebuie să se încadreze în toleranțele stabilite prin proiect. Verificarea poziționării elementelor auxiliare se va consemna într-un proces verbal de lucrări ascunse.

În cazul agrafelor de prindere se vor verifica:

- ✓ utilizarea agrafelor corespunzător tipului zidăriei (rost normal /rost subțire)
- ✓ poziționarea în plan și pe verticală
- ✓ lungimile de ancorare
- ✓ încastrarea corespunzătoare în stratul de mortar din rost, În cazul consolelor se vor verifica:
- ✓ poziționarea plăcilor de sprijin în plan și pe verticală
- ✓ fixarea prin strângere a dispozitivelor de reglare la efortul prescris prin proiect. În cazul etrierelor de susținere se vor verifica:
- ✓ poziția pe elementul de rezistență
- ✓ numărul șuruburilor de prindere, dimensiunile acestora și cota de montaj

▪ **Verificarea montajului buiandrugilor prefabricați**

Verificarea conformității montajului buiandrugilor prefabricați cu detaliile de execuție din proiect se va face pentru următoarele caracteristici:

- ✓ Dimensiuni. Caracteristicile dimensionale se vor verifica prin măsurare directă a acestora, cu precizia de 1 mm și încadrarea în limitele toleranțelor. Valorile constatate se vor consemna într-un proces verbal de lucrări ascunse.

- ✓ Orizontalitate. Se determină prin verificarea cu nivela prin amplasarea acesteia la fața inferioară a buiandrugului prefabricat. Înainte de pozarea mortarului în zona de rezemare a buiandrugului se va verifica, prin măsurare, înălțimea golului pe ambele laturi ale acestuia. Abaterea admisibilă între cele două valori măsurate este de 10 mm. În cazul buiandrugilor precomprimați se va ține seama de contrasăgeata elementului înainte de încărcare.
- ✓ Rezemarea. Rezemarea buiandrugului pe zidărie se va realiza pe lungimea specificată în proiect. Lungimea minimă de rezemare este cea stabilită prin proiect. Lungimea de rezemare se va măsura de la fața zidăriei până la extremitatea buiandrugului prefabricat. La montaj se va urmări ca lungimile de rezemare la ambele extremități să aibă valori cât mai apropiate.
- ✓ Țeserea. După montajul buiandrugului prefabricat se va urmări modul în care se realizează completarea cu zidărie a părții superioare a acestuia pentru a se asigura țeserea cu restul zidăriei. În cazul în care nu este posibilă montarea unui element cu dimensiunile din restul peretelui, se recomandă completarea cu beton simplu. În cazul în care înălțimea buiandrugului până la centura planșeului este prevăzută să fie realizată din beton armat se vor respecta prevederile specifice din normativul NE 012-1/2007.
- ✓ Configurația. În cazul în care buiandrugul este realizat din mai multe componente, cu lățimea modulată, se va verifica montajul pentru fiecare dintre elementele componente precum și pentru elementul finit. Pentru buiandrugii prefabricați de exterior se va verifica etanșeitatea acestora la apă. Măsurile de protecție se vor detalia în proiect în funcție de: materialul din care este confecționat buiandrugul, destinația construcției, gradul de expunere, cerințele tehnologice, etc.

Se interzice găurirea sau tăierea buiandrugilor prefabricați pentru trecerea de conducte, instalații, elemente auxiliare, etc. Se accepta tăierea, în lungime a buiandrugilor prefabricați pretensionați turnați în elemente de cochilie ceramice. Lungimea pe care se poate realiza scurtarea elementelor se va specifica de către producător.

▪ **Verificarea montajului materialelor pentru ruperea capilarității**

La punerea în operă a materialelor pentru ruperea capilarității se vor folosi tehnologiile, utilajele, sculele și dispozitivele prevăzute de producător în concordanță cu specificațiile tehnice ale proiectului. Pentru utilizarea de materiale sau tehnologii speciale se vor respecta cerințele impuse prin specificațiile din proiect.

În cazul în care se utilizează tehnologia de zidire cu rosturi subțiri și mortare adezive de tip glue se va solicita efectuarea unor teste de compatibilitate între mortare și membranele hidroizolatoare.

Pentru membranele utilizate ca hidroizolații orizontale curente, împotriva ascensiunii apei capilare nu sunt necesare testele de aderență la suport având în vedere faptul ca acestea se încarcă imediat cu sarcina de compresiune și nu există riscul de desprindere/deplasare. Fac excepție hidroizolațiile realizate pentru protecția apelor sub presiune.

▪ **Verificarea preciziei geometrice**

Verificarea calității execuției zidărilor din punct de vedere al preciziei geometrice, se va face după cum urmează:

- ✓ Orizontalitatea rândurilor de zidărie se va verifica la toate zidurile cu ajutorul furtunului de nivel și a dreptarului;
- ✓ Grosimea zidăriei se va verifica la fiecare perete. Verificarea grosimii zidăriei se va face prin măsurarea cu precizie de 1 mm a distanței pe orizontală dintre două dreptare aplicate pe ambele fețe ale zidului. Măsurarea grosimii se face la trei înălțimi sau puncte diferite ale zidului; media aritmetică a rezultatelor se compară cu grosimea nominală prevăzută în proiect ținând seama de abaterile admisibile din tabelul nr.10; Verticalitatea suprafețelor și a muchiilor zidăriei se verifica cu ajutorul firului cu plumb și a dreptarului cu lungimea înălțimii de nivel; verificarea se va face în câte 3 puncte pe înălțimea fiecărui zid;
- ✓ Planeitatea suprafețelor și rectilinitatea muchiilor se va verifica prin aplicarea pe suprafața zidului a unui dreptar având lungimea elementelor verificate și prin măsurarea cu precizia de 1 mm a distanței dintre riglă și suprafață sau muchia respectivă. Verificarea se face la toți pereții.

- ✓ Se vor verifica, prin măsurare directă cu ruleta sau cu metrul, lungimea și înălțimea tuturor pereților, dimensiunile golurilor și ale plinurilor dintre goluri. Media a trei măsurători se va compara cu dimensiunile nominale din proiect ținând seama de abaterile admisibile.

▪ **Verificări la încheierea unei faze de lucru**

La încheierea unei faze de lucru se va efectua:

- ✓ Verificarea documentelor întocmite conform prevederilor legale
- ✓ Verificări directe asupra lucrărilor executate

Verificarea documentelor constă în examinarea existenței și analizarea conținutului următoarelor categorii de documente:

- ✓ procese verbale de lucrări ascunse;
- ✓ certificate de calitate;
- ✓ buletine de încercare (dacă au fost solicitate/efectuate);
- ✓ dispoziții privind modul de realizare a remedierilor (dacă au fost necesare)
- ✓ dispoziții de șantier date de beneficiar, de proiectant sau de organele de control și modul de realizare a acestora.

După executarea recepției pentru faza respectivă, se va încheia un proces verbal în care se vor consemna:

- ✓ verificările efectuate
- ✓ rezultatele detaliate ale verificărilor concluziile stabilite în urma verificărilor;
- ✓ continuarea lucrărilor (următoarelor faze de execuție)
- ✓ informarea proiectantului și solicitarea stabilirii de către acesta a măsurilor de remediere a neconformităților înainte de continuarea lucrărilor (următoarelor faze de execuție).

▪ **Verificări la recepția lucrărilor de zidărie**

La recepția clădirilor care includ lucrări de zidărie (pereți structurali, nestructurali și panouri înrămate în cadre) se vor consemna următoarele:

- ✓ dacă materialele și piesele (accesoriile) întrebuințate corespund celor precizate în proiect și în specificațiile tehnice de produs;
- ✓ dacă dimensiunile elementelor de construcție executate corespund celor din proiect; dacă rosturile de dilatare și de tasare sunt corect executate (dimensiuni, acoperire/umplere) și dacă sunt plasate în locurile prevăzute în proiect;
- ✓ dacă s-au produs deteriorări ale zidăriei din cauza tasărilor (la pereții structurali) sau din cauza deformațiilor elementelor structurale (la pereții nestructurali și la panourile înrămate);
- ✓ dacă s-au realizat golurile, nișele și șlițurile pentru conductele de apă, canalizare, încălzire, etc., în pozițiile și cu dimensiunile prevăzute în proiect;
- ✓ dacă sunt respectate verticalitatea zidurilor, a stâlpilor și a ferestrelor și orizontalitatea glafurilor dacă buiandrugi sunt așezați deasupra golurilor de uși și ferestre în pozițiile indicate în proiect; planitatea și calitatea suprafeței pereților netencuiți;
- ✓ dacă s-au realizat legăturile dintre panourile de zidărie înrămate și elementele cadrului.

Întocmit,
ing. Ionuț Dascălu

