

# CAIET DE SARCINI

# **1. HIDROIZOLAȚII**

## **1.1. GENERALITAȚI**

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice pentru executarea și recepționarea lucrărilor de hidroizolații cu materiale bituminoase.

### 1.1.1. Clasificarea hidroizolațiilor bituminoase

a) după tipul de construcții și elemente de construcții:

- hidroizolații la acoperișuri;
- hidroizolații la elementele construcțiilor subterane, sau deasupra terenului împotriva:
  - umidității pământului
  - apelor fără presiune hidrostatică
  - apelor cu presiune hidrostatică

## **1.2. STANDARDE DE REFERINȚĂ**

STAS 2355/1-85 - "Lucrări de hidroizolații în construcții. Terminologie"

STAS 2355/2-79 - "Hidroizolații din materiale bituminoase la elemente de construcții"

STAS 2355/3-75 - "Hidroizolații din materiale bituminoase laterale și acoperișuri"

STAS 3303/1-83 - "Pantele acoperișurilor"

C.112-86 - "Normativ pentru proiectarea și executarea hidroizolațiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcții" și completările.

## **1.3. MATERIALE**

### 1.3.1. Materiale bitumate în foi:

- cartoane bitumate tip CA 333, CA 400 conform STAS 138-80;
- împâslituri din fibre de sticlă bitumate tip IA 1100, IB 1200 și IBP 1200, conform STAS 7916-80;
- împâslituri din fibre de sticlă bitumate tip IA 1000 R, IBP 1100 R, conform NTR 8067-85;
- împâslitură bitumată cu bitum aditivat IAA 1200 conform STI 17-86;
- pânză bitumată tip PI 50, PI 40, PA 55 și PA 45, conform STAS 1046-78;
- țesătură din fire de sticlă bitumată tip TSA 2000, conform STAS 10126-80;
- țesătură din fire de sticlă bitumată, placată cu folie de aluminiu tip TBAL conform NTR 9041-80;
- membrană hidroizolantă cu bitum aditivat tip Mecabit, conform STI 29-86.

### 1.3.2. Materiale bituminoase pentru amorsare, lipire și etanșare:

- bitum pentru lucrări de hidroizolații tip H 68/75 și H 80/90 conform STAS 7064-78;
- bitum cu adaos de cauciuc tip SAC 95/105, conform STAS 10546-76;
- soluție de bitum tip CITOM conform STAS 6800-63;
- emulsie bituminoasă cationică, conform STAS 8877-72;
- emulsie bituminoasă anionică, conform STAS 11342-79;
- emulsie bituminoasă tip Hidrobet, conform NTR 4978-72;
- suspensie de bitum filerizat (SUBIF), conform STAS 558-85;
- chit din suspensie de bitum filerizat (CELOCHIT), conform STAS 661-71.

### 1.3.3. Materiale auxiliare:

- filer de calcar, conform STAS 539-79;
- filer de talc, conform STAS 1901-77;
- microazbest, conform STAS 3315-75;
- white-spirit, conform STAS 44-84;

- tablă de plumb de 1, 2, 3mm grosime, conform STAS 491-70;
- tablă zincată, conform STAS 2028-80;
- hârtie kraft de 125g/mp, conform STAS 3789-80;
- carton impregnat CI 300, conform STAS 138-80;
- împâslitură din fibre de sticlă nebitumată tip I 50, conform STAS 8050-79;
- materiale diverse și piese de racordare pentru lucrările aferente hidroizolațiilor.

## **1.4. ALCĂTUIREA HIDROIZOLAȚIILOR**

### **1.4.1. Hidroizolații contra umidității pământului**

Hidroizolația contra apei din stropiri s-au pentru întreruperea capilarității sunt prevăzute sub pereții clădirilor, la soclurile exterioare ale clădirilor, sub pardoselile încăperilor situate pe pământ, la pardoselile și pereții încăperilor ude sau cu spălări.

- Hidroizolația orizontală sub pereții noi de la nivel parter se prevăd pe toată grosimea pereților, stratificații fiind alcătuită din două straturi de carton bitumat CA 300 lipite cu două straturi din mastic de bitum IB 70-95°C.
- Hidroizolația soclurilor va fi realizată prin continuarea izolației de la elevațiile subsolului (vezi hidroizolații contra apelor fără presiune).
- Hidroizolația încăperilor ude supraterrane va cuprinde un strat PA 45 + CA 300 lipite cu mastic de bitum orizontal și la plinte 15cm înălțime vertical. În prealabil suportul va fi amorsat cu emulsie de bitum minim 300g pe mp.

### **1.4.2. Hidroizolații contra apelor fără presiune**

Se prevăd împotriva umidității pământului și a apelor din precipitații cenu se pot acumula și stagna în zona de umplură la pereții și pardoselile subsolului.

- hidroizolația orizontală în zona de subsol în care se coboară nivelul pardoselilor cu 30cm, va fi aplicată pe betonul de egalizare și va consta din: amorsaj bitum emulsie, 2 straturi PA45 și un strat CA300 lipite cu mastic de bitum IB70-95°C
- hidroizolația verticală a pereților se va aplica dinspre exterior pe zidăria elevației în prealabil tencuită și fin drișcuită și va fi formată din: armorsă de bitum emulsie, două straturi PA45 și un strat CA300 lipite cu bitum IB 70-95°C cu 1,5 kg/m la fiecare strat. Izolația va fi protejată cu zidărie de cărămidă plină așezată pe cant.

## **1.5. CONDIȚII DE EXECUȚIE**

1.5.1. La lucrările de hidroizolare a construcțiilor contra apelor fără presiune, trebuie să se respecte prevederile STAS 2355/2-8, ale normativului, ale cataloagelor de detalii în vigoare și ale proiectului.

1.5.2. Pentru lucrările de hidroizolare a construcțiilor subterane, la execuție se vor mai respecta următoarele:

- coborârea și menținerea nivelului apei freatice la minimum 30 cm sub cota inferioară a radierului pe întreaga durată de execuție.
- suprafețele suport trebuie să fie rigide și cu forme geometrice simple, iar scafele cu muchii rotunjite cu raza de 5 cm.
- la scafe și muchii, hidroizolația se va întări cu fâșii din pânze saz țesături bitumate de 50...100 cm lățime,
- la rosturi și străpungeri, hidroizolația se va întări cu straturi suplimentare din pânze sau țesături bitumate de minimum 50 cm lățime,
- la hidroizolarea construcțiilor din spații închise, se recomandă ca stratul de amorsare să se execute cu emulsie de bitum, iar la execuția cu soluții bituminoase se vor lua măsuri de ventilație și pază contra incendiilor,

- chiturile se vor aplica numai pe suprafețe uscate, emulsie numai la temperatura suportului de minimum +15° C, masticul de bitum se va aplica numai cu temperatura de 160-180° C în perioada de vară și cu 10...20° C în plus în perioada de iarnă.
  - hidroizolația pe verticală la pereți se va începe de la srafe și se va executa complet, pe tot conturul construcției, până la înălțimea de maximum 2 m. În cazul înălțimilor mai mari, legătura straturilor cu cele superioare trebuie să se execute în trepte cu petreceri de minimum 10 cm.
- 1.5.3. Pe timp călduros și pezonele expuse razelor solare, pentru preîntâmpinarea alunecării straturilor hidroizolatoare, hidroizolația se va executa în structură completă pe porțiuni, urmată imediat de execuția peretelui de protecție.
- Protecția hidroizolației verticale din zidărie de cărămidă plină de 6 cm grosime sau cu prefabricate din beton tipizate: se va executa cu rosturi verticale la 5 m distanță.

## **1.6. VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE HIDROIZOLAȚII**

- 1.6.1. Lucrările de hidroizolații fiind lucrări ascunse, calitatea lor se va verifica împreună cu beneficiarul pe măsura execuției lor, încheiându-se proces-verbal din care să rezulte că au fost respectate următoarele:
- calitatea suportului - rigiditate, aderență, planeitate, umiditate, conform Ordin MCInd nr.1024/D.11.11.1980,
  - calitatea materialelor hidroizolatoare;
  - poziționarea și ancorarea în beton a pieselor metalice de străpungeri, sau rost;
  - calitatea amorsajului și lipirea corectă a fiecărui strat al hidroizolației (suprapuneri, decalări și racordări);
  - etapele și succesiunea operațiilor;
  - strângerea flanșelor și platbandelor de strângere aferente străpungerilor și rosturilor;
  - executarea, în cazul bazinelor, a probei de umplere cu apă necesară consumării deformațiilor și verificării etanșeității la exfiltrații înainte de execuția hidroizolației pereților.
- 1.6.2. Dacă se consideră necesar, se va face și o verificare practică a execuției prin sondaj ca:
- desfacerea în unele puncte a instalației pentru a se constata identitatea structurii cu proiectul;
  - verificarea izolației prin determinări de laborator pe probe prelevate, din care să rezulte că materialele folosite au fost de calitate corespunzătoare, conform certificatelor de calitate și buletinelor de analize.
- 1.6.3. Hidroizolația se verifică vizual dacă îndeplinește următoarele condiții:
- straturile hidroizolației sunt lipite uniform și continuu cu mastic de bitum, fără zone nelipite;
  - panta către gurile de scurgere este conform proiectului, fără stagnări de apă;
  - este continuă și nu prezintă umflături;
  - racordarea cu elementele de străpungeri, la rosturi și guri de scurgere, asigură o etanșare perfectă;
  - protecția este asigurată conform prevederilor din proiect;
  - protecția hidroizolației verticale la atice, reborduri, străpungeri etc., este aderentă și fără deplasări.
- 1.6.4. Se verifică lucrările de tinichigerie aferente hidroizolațiilor, dacă îndeplinesc următoarele condiții:
- copertinele, șorțurile, paziile sunt bine ancorate și lipite sau cu falțuri corecte executate care să asigure etanșarea și protecția hidroizolației;
  - jgheburile sunt lipite etanș, cu pantă minimă pentru asigurarea scurgerii apelor, fără stagnare, iar burlanele bine fixate cu brățări și etanșe;

- gurile de scurgere, dacă au grătar montat și funcționează normal la turnarea apei în punctele cele mai înalte ale acoperișului.

1.6.5. Dacă se consideră necesar, la suprafețele mai mari de 20 mp, cu avizul scris al proiectantului de rezistență, se va face verificarea prin inundare cu apă de 2..4 cm.grosime în punctele cele mai înalte, cu gurile de scurgere în prealabil înfundate.

La această probă, tavanul nu trebuie să prezinte umezeală după 72 ore de menținere a stratului de apă.

1.6.6. La construcții subterane, înainte de execuție peretelui de protecție și a umpluturii, se va verifica etanșeitatea timp de 72 ore prin oprirea epuismmentului.

## **1.7. ÎNTREȚINEREA HIDROIZOLAȚIILOR**

### **1.7.1. Măsurile de întreținere a hidroizolațiilor**

La acoperișuri și construcții subterane, pentru buna funcționare a hidroizolației, beneficiarul trebuie să asigure o întreținere permanentă, pentru care se vor lua măsurile următoare:

- interzicerea spargerii hidroizolației sau a stratului de protecție pentru execuția ulterioară de străpungeri sau ancorări;
- interzicerea depozitării de obiecte sau alte amenajări pe acoperișuri sau hidroizolații;
- interzicerea așezării sau montării peste hidroizolații de obiecte sau utilaje cu temperaturi peste 40 °C, ori a se face focul sau deversări de lichide fierbinți;
- interzicerea unei circulații mai intense decât permite stratul de protecție respectiv, sau schimbării destinației acoperișului;
- curățirea periodică se va face de cel puțin două ori pe an, la începutul primăverii și sfârșitul toamnei prin măturare umedă;
- curățirea zăpezii și a gheții care pot înfunda jgheburile și gurile de scurgere, se va face cu atenție, cu lopeți de lemn și măturare fără a se degrada hidroizolația sau protecția.

La construcții subterane și încăperi ude, beneficiarul trebuie să mai asigure menținerea integrității hidroizolației pe durata execuției protecției hidroizolației (șapă, perete de protecție) și a lucrărilor de construcții ulterioare execuției hidroizolației, (armare, cofrare, betoate, etc) luându-se și următoarele măsuri:

- trotuarele vor fi menținute curate, cu panta spre exterior pentru scurgerea apelor, iar crăpăturile și rosturile mărite vor fi colmatate imediat cu mastic bituminos;
- nu se vor face săpături lângă pereți care să înlăture împingerea pământului și nu se vor efectua lucrări lângă construcție fără avizul proiectantului;
- nu se va schimba destinația încăperilor și se vor face amenajări fără avizul proiectantului.

Beneficiarul construcției trebuie să verifice periodic, recomandat cel puțin primăvara și toamna, starea acoperișurilor, pentru a interveni cu măsuri de înlăturare a deteriorilor.

În perioada de garanție, deficiențele constatate vor fi comunicate executantului pentru a fi remediate, numai în cazul în care nu s-au produs modificări ulterioare preluării lucrărilor și când s-a făcut întreținere corespunzătoare a hidroizolației.

Verificarea tinichigeriei care protejează hidroizolația în punctele cele mai solicitate, va fi făcută cu deosebită atenție și vor fi luate măsuri de remediere în caz că se constată următoarele:

- deplasări și dezlipiri la înnădirile cositorite sau falțuri desfăcute;
- dacă jgheburile și burlanele s-au deplasat și bu sunt etanșe.

Verificarea hidroizolației verticale la atice, coșuri, ventilații etc., se face controlându-se dacă această hidroizolație nu este deplasată, iar protecția din mortar sau țesătură TBAL nu este dezlipită și nu prezintă crăpături.

### **1.7.2. Lucrări de reparații și întreținere curentă**

Lucrările care se impun în urma verificărilor periodice a lucrărilor de hidroizolații vor fi executate numai de muncitori specialiști, pe baza constatărilor și indicarea modului de reparare făcută de un specialist.

În cazul că la verificări se constată infiltrații care ar stânjeni funcționarea normală în încăperi, sau degradări în structura acoperișurilor vo lua măsuri de reparații generale pe bază de proiect care va conține detaliile necesare.

## **1.8. MĂSURI PRIVIND TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PREVENIREA INCENDIILOR**

1.8.1. La executarea lucrărilor de hidroizolații se vor respecta măsurile privind securității muncii prevăzute în:

- Norme republicane de protecție a muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu Ordinele nr.34/1975 și 60/75;
- Norme de protecție a muncii în activitatea de construcții-montaj aprobate de MCInd cu Ordinul nr.1133/D-1980;
- Norme de tehnica securității muncii MICH cap.10 și 11 privind depozitarea, manipularea , ambalarea și transportul recipientelor cu gaze lichefiate.

1.8.2. La proiectarea și executarea hidroizolațiilor bituminoase se vor respecta măsurile privind prevenirea incendiilor prevăzute în:

- Norme generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor aprobate cu Decretul nr.290/1977Ș
- Măsuri specifice de protecție contra incendiilor privind întreruperea continuității hidroizolațiilor în dreptul rosturilor de dilatare, panourilor de explozie etc., prevăzută la art.7 și 8 din Norme generale și art. 5.3 și 6.11 din Normele tehnice P 118-83;
- Norme de prevenire și stingere a incendiilor și normele de dotare cu mașini, instalații, utilaje, aparatură, echipament de protecție și substanțe chimice pentru prevenirea și stingerea incendiilor în unitățile Ministerului Construcțiilor Industriale aprobate cu Ordinul nr.742/D-1981.

# ȘARPANTĂ LEMN

## 1. GENERALITĂȚI

Materialul lemnos livrat în scopul confecționării elementelor de șarpantă trebuie să satisfacă condițiile de calitate din standardele în vigoare (referitoare la lemn rotund și cherestea).

Pentru elementele confecționate din lemn prelucrat, calitatea lemnului va fi conform STAS 1949/74, STAS 1961/73 și STAS 1978/7

Piese și elementele de construcție din lemn se împart după destinație în raport cu natura și mărimea solicitării la care sunt supuse în trei categorii:

I. Piese supuse la întindere din încovoiere, grinzi cu zăbrele, grinzi simple, grinzi speciale;

II. Piese și elemente supuse la compresiune și încovoiere sau piese supuse la întindere și întindere din încovoiere a căror valoare reprezintă maximum 70% din rezistența admisibilă la aceste solicitări;

III. Elemente supuse la încărcări accidentale (astereală, lucrări auxiliare etc) piese a căror deteriorare nu periclitează rezistența și stabilitatea construcției.

## 2. CONDIȚII TEHNICE

### Material

Speciile materialului lemnos folosite în construcțiile de lemn, în funcție de ordinea descrescătoare a rezistenței la compresiune sunt următoarele:

- pentru foioase: salcâm, stejar, fag, frasin, ulm, arin, plop
- pentru rășinoase: pin, molid, brad

La alegerea speciei de material lemnos se va ține seama de natura construcției, surse locale, cât și de cele prevăzute prin proiectul de execuție.

Umiditatea maximă a pieselor de lemn nu trebuie să depășească următoarele valori:

• dușumele, pervazuri, balustrade, trepte	max. 15%
• placaje	max. 12%
• diverse elemente exterioare vopsite	max. 18%
• ferme, tălpi, coșoroabe, astereală	max. 20%
• elemente lamelate încleiate	max. 15%
• cherestea pentru cofraje	max. 25%

## 3. ABATERI LIMITĂ

Natura materialului lemnos	Abateri limită			
	grosime	lățime	lungime	diagonală element
Piese negeluite cu grosimi:				
• până la 30mm inclusiv	±1		±5	
• peste 30mm	±2		±5	
cu lățimi:				
• până la 100mm inclusiv		±2	±5	
• peste 100mm		±3	±5	
Piese geluite	±1	±2	±5	
Elemente:				
Grinzi principale, grinzi, coșoroabe, tălpi, piese de legătură, căpriori	-2	±3	±5	
panouri de pereți cadru	±3	-3	-4	±5

Natura materialului lemnos	Abateri limită			
	grosime	lăţime	lungime	diagonală element
panouri de pereţi exteriori multistrat	±8	-8	-6	±10
panouri de pereţi interiori multistrat	±5	-8	-6	±10
panouri pentru duşumele	±6	-6	-10	±10
panouri de acoperiş	±5	-8	-6	±10

#### **4. VERIFICAREA CALITĂŢII**

- Elementele şi piesele de legătură se verifică dacă corespund prevederilor din proiect şi condiţiilor din standardele în vigoare.
- Specia lemnului folosit şi calitatea de prelucrare a pieselor se examinează după aspectul exterior.
- Dimensiunile, arcuirea şi deformarea elementelor se verifică cu o rigolă metalică aplicată pe suprafaţa elementului şi se măsoară cu instrumentele obişnuite de măsurat.
- Până la verificare se constată o 5% mai mult din elementele cu aceeaşi denumire că nu îndeplinesc fie chiar şi una din condiţiile prevăzute de standardele în vigoare, întreg lotul se respinge şi elementele sau piesele respective se înlocuiesc.

#### **5. DEPOZITARE ŞI TRANSPORT**

- Elementele negeluite se depozitează acoperit, iar cele geluite în încăperi închise, curate şi condiţii care să le ferească de deteriorări, umezeală, lumina soarelui etc.
- Transportul elementelor şi pieselor se face în general numai cu mijloace de transport închise.



# SCHELE METALICE CU PLATFORMĂ AUTORIDICĂTOARE (Schelă metalică tubulară)

## 1. GENERALITĂȚI

Prezentul capitol se referă la prescripțiile tehnice de montaj, exploatare și transport a schelelor metalice cu platformă autoridicătoare, folosite pentru finisarea fațadelor.

## 2. STANDARDE DE REFERINȚĂ

STAS 9404 - 81

## 3. MATERIALE ȘI PRODUSE

Materiale: nisip, pietriș mărunț, dulapi de lemn de 5cm grosime

Produse: schelă metalică cu platformă autoridicătoare, schelă metalică tubulară

## 4. MOSTRE ȘI TESTE

Unitatea care folosește schela autoridicătoare este direct răspunzătoare de exploatarea ei în condițiile Standardului 9404/81.

Exploatarea schelei autoridicătoare se va face numai prin directă supraveghere a unui responsabil numit de unitatea deținătoare a schelei.

Responsabilul cu exploatarea schelei va poseda un tabel cu muncitorii instruiți să lucreze pe schelele autoridicătoare. Vor fi aduși la lucru numai muncitorii trecuți în tabel.

Instructajul de tehnica securității muncii și a muncitorilor ce lucrează pe schelă se face de întreprinderea deținătoare a schelei.

## 5. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

Elementele schelelor metalice cu platformă autoridicătoare se livrează de către întreprinderea autorizată care le fabrică, pe baza documentației întocmită conform regulamentelor legale în vigoare.

## 6. EXECUTAREA LUCRĂRILOR

Montarea și demontarea schelelor metalice cu platformă metalică autoridicătoare se face numai pe baza unui proiect de montaj, cu respectarea condițiilor prevăzute în standard, a actelor normative în vigoare, a instrucțiunilor de montaj din cartea schelei, precum și prescripțiilor tehnice pentru proiectarea, construirea și verificarea mecanismelor de ridicat și dispozițiilor lor auxiliare.

Pentru montarea schelei metalice cu platformă autoridicătoare se va respecta următoarea ordine a operațiunilor:

- pregătirea platformei de așezare a castelelor și instalarea tronsoanelor de bază;
- asamblarea, așezarea și echiparea platformei de lucru;
- montarea instalațiilor de protecție împotriva tensiunilor de atingere și de jos;
- montarea instalației electrice;
- montarea structurii verticale a ancorajelor între castele și ancorarea castelelor la pereții construcției.

Proiectul de montaj pentru schela metalică cu platformă autoridicătoare se va întocmi de către proiectantul construcției, care a introdus în structura de rezistență a construcției, prin proiect, elementele necesare ancorării schelei de proiect.

Castelul alcătuit din două coloane, se realizează suprapunând peste tronsoanele de bază ale coloanelor perechi de tronsoane intermediare, ultima pereche fiind tronsonul terminal.

Toate tronsoanele trebuie să fie prevăzute cu elemente corespunzătoare de asamblare, în vederea asigurării unei centrări, alinieri și blocări.

Cele două coloane ale castelului se solidarizează între ele din loc în loc pe întreaga înălțime, prin ancoraje rigide sau mobile, după caz, iar în vârf printr-un cap terminal. Nu se admite montarea tronsoanelor care au montanți din țevă sau cremaliere deformate.

Montarea tronsoanelor de bază și a celor intermediare pentru realizarea castelelor se va face sigurându-se:

- paralelismul între castelele schelei și verticalitatea fiecărui castel în limitele înscrise în cartea tehnică a schelei;
- distanța dintre castele va fi corelată cu dimensiunile platformei de lucru conform instrucțiunilor de montaj prevăzute în cartea tehnică a schelei;
- distanța maximă de ancorare a castelelor față de pereții construcției este de 20cm. Depășirea acestei distanțe se face numai cu măsuri suplimentare de ancorare, ce vor fi prevăzute în proiectul de montaj;
- distanța maximă între două ancorări ale castelelor la construcție sau de la sol la prima ancorare este de 6m;

- distanța maximă de la ultima ancorare a castelului la construcție până la partea suplimentară a castelului este de 3m.
- fiecare ancorare a schelei la construcții va fi astfel realizată încât să reziste la o forță orizontală de smulgere de cel puțin 800V.

Distanța maximă între ancorajele rigide sau mobile care leagă între ele cele două coloane ale fiecărui castel de la sol la primul ancoraj sau de la ultimul ancoraj la capătul terminal al castelului este de 6m.

Legarea schelei de construcție se va face numai cu sistemele și dispozitivele indicate în proiectul de montaj.

Platforma de lucru se realizează din elemente metalice, grinzi și pereți de rezistență demontabile cu lungimi modulate și cu elemente de legătură și rigidizare pe care se așează podestul.

Capetele punții de rezistență ce se sprijină pe suporturi de pe blocurile motoare, vor fi asigurate cu bolțuri sau buloane de siguranță.

Extinderea maximă a punții la fiecare capăt este de 2,5m.

Echerele de susținere se finisează pe partea superioară a punții de rezistență la distanța maximă de 1m unul față de altul, fiind prevăzute cu prelungitoare telescopice, pentru eventuala extindere laterală, astfel ca lățimea totală a platformei de lucru să fie de 2,00m.

Extinderea laterală a platformei de lucru până la 2,00m pe grinzile longitudinale, în afara castelelor, este admisă numai pe o lungime de 1,25m.

La executarea podestului de lemn al platformelor de lucru nu se va lăsa nici un gol între scânduri. Acestea se vor lega între ele, pe dedesubt, în cuie și sprijinite pe grinzile punții.

În cazul execuției podestelor din metal se vor lua măsuri speciale pentru prevenirea alunecării.

Punerea la pământ a întregii instalații se realizează prin legarea tronsonului de bază al fiecărui castel la o priză de pământ cu rezistența electrică de 40ohmi.

Parapetul de la puntea de lucru, va avea înălțimea de 1,00m; montarea se va face cu condiția ca parapetul și bordura de protecție de pe partea frontală a platformei de lucru să aibă continuitate, cu excepția zonei din dreptul castelului.

Stratul suport

Montarea castelelor se face pe o platformă de așezare, executată din dulapi de lemn de minim 5cm grosime, așezați orizontal numai după ce terenul a fost pregătit în prealabil prin nivelări, egalizări și completări ale unui strat de nisip sau pietriș mărunț.

Suprafața platformei de așezare va depăși cu minim 30cm fiecare latură a conturului tronsonului de bază.

Terminarea lucrărilor

La terminarea montajului și a verificărilor responsabilului cu supravegherea tehnică autorizat al întreprinderii deținătoare a schelei, cunoscând acest lucru în registrul schelei.

Demontarea schelei metalice cu platformă autoridicătoare se va face cu succesiunea operațiilor în ordine inversă a celor de montare.

#### ABATERI ADMISE

Orizontalitatea platformei trebuie să fie asigurată prin dispozitive de siguranță ale schelei și prin grija responsabilului care manevrează schela. Înclinarea accidentală maximă admisă a platformei de lucru față de orizontală poate fi de 5%, adică 3°.

Exploatarea schelei metalice autoridicătoare este permisă numai dacă limitele de uzură a pieselor mai importante, care condiționează siguranța în exploatare, sunt sub cele prevăzute în cartea tehnică a schelei.

Înlocuirea pieselor uzate se face numai cu piese de schimb originale.

Ridicarea sau coborârea de materiale, folosindu-se platforma de lucru drept instalație de ridicat, este interzisă.

Deplasarea platformei de la un nivel la altul se va face numai după luarea măsurilor de siguranță și avertizare a tuturor muncitorilor aflați pe platformă.

În timpul deplasării se vor grupa în apropierea castelelor.

La deplasarea platformei de lucru, materialele și sculele aflate pe platformă se vor așeza pe toată lungimea platformei în mod uniform.

#### VERIFICAREA ÎN VEDEREA RECEPTIEI

La montarea schelelor metalice cu platformă autoridicătoare se vor face următoarele verificări:

- verificarea orizontalității platformei de așezare a castelelor, cu bolobocul;
- verificarea montării elementelor componente ale schelei față de documentația tehnică și față de instrucțiunile de montaj prevăzute în cartea tehnică a schelei;
- verificarea distanței între axele castelelor;
- verificarea vizuală a aspectului tronsoanelor intermediare ale castelelor;

- verificarea strângerii șuruburilor sau a buloanelor de asamblare ale tronsoanelor intermediare, prin folosirea cheilor adecvate;
- verificarea verticalității castelelor cu firul de plumb;
- verificarea funcționalității ancorajelor semiautomate sau automate;
- verificarea ancorării schelei de construcție;
- verificarea rezistenței de dispersie a prizelor de pământ;
- verificarea legăturilor electrice ale fiecărui electromotor și corespondența sensurilor de rotație, prin acționarea acestora de la cofretul de comandă;
- verificarea stării de întindere a curelei trapezoidale;
- verificarea funcționalității dispozitivului pentru limitarea mersului oblic al platformei;
- verificarea funcționării schelei prin ridicarea și coborârea platformei pe toată înălțimea de montaj, precum și verificarea eficienței de funcționare a frânelor.

După terminarea montajului și a verificărilor, responsabilul cu montajul schelei va face o probă de ridicare și coborâre a platformei de lucru pe toată înălțimea. Cu această ocazie, se verifică și funcționalitatea dispozitivelor de siguranță cu care este dotată schela.

La terminarea montajului și a verificărilor, responsabilul cu supravegherea tehnică, autorizat al întreprinderii deținătoare a schelei, va autoriza darea în exploatare, consemnând recepția în registrul schelei.

#### MASURĂTOARE ȘI DECONTARE

Schela metalică autoridicătoare pentru lucrări la fațade se măsoară la metru pătrat de suprafață acoperită de schelă și cuprinde:

- stratul de balast pe care se montează castelele;
- materialele necesare executării platformelor de lucru;
- montarea și demontarea schelei;
- montarea și demontarea platformelor de lucru;
- sortarea, curățirea și stivuirea materialelor și elementelor de schelă în depozitul de șantier;
- transportul și așezarea balastului;
- transportul schelei autoridicătoare se face cu trailerul de la depozitul de schelă la locul de lucru, ca unitate de măsură fiind BUCATA. Bucățile necesare pentru acoperirea suprafeței de finisat.

Utilizarea schelei autoridicătoare se calculează în ore utilizare schelă necesare lucrărilor de finisaj.

# **TENCUIELI UMEDE**

## **1.9. GENERALITĂȚI**

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice pentru executarea și recepționarea lucrărilor de tencuieli obișnuite (umede) interioare și exterioare, aplicate manual sau mecanizat pe suprafețe de zidărie de cărămidă sau de beton.

În acest caiet de sarcini nu sunt cuprinse tencuielile aplicate pe suprafețele de beton autoclavizat, acestea făcând obiectul altui caiet de sarcini.

Tencuielile umede obișnuite se execută cu mortare preparate pe șantier, în centrale sau stații de preparare a mortarului, conform C17-71.

### **1.9.1. CLASIFICAREA TENCUIELILOR**

a) După poziția în construcții:

- tencuieli interioare-executate în interiorul clădirilor pe pereți sau tavane.
- tencuieli exterioare-acoperă suprafețele exterioare ale pereților.

b) După natura suprafeței pe care se aplică:

- tencuieli pe suprafețe de cărămidă (pereți, stâlpișori).
- tencuieli pe suprafețele elementelor de beton și de beton armat (pereți, stâlpi, grinzi, tavane).

c) După modul de finisare al feței văzute:

tencuieli obișnuite-la care suprafața tencuielii este numai netezită (drișcuită) urmând a primi finisajul definitiv prin zugrăveli sau tapete.

tencuieli decorative-la care stratul vizibil se execută din materiale speciale (praf de piatră) și se prelucrează prin periere încă în timpul cât mortarul nu este perfect întărit, fie după întărire cu diferite scule speciale-obținându-se tencuieli cu aspect de piatră naturală (similipiatră).

## **1.10. STANDARDE DE REFERINȚĂ**

C18-83 Normativ pentru executarea tencuielilor umede.

C17-71 Instrucțiuni tehnice pentru stabilirea compoziției și prepararea mortarelor de zidărie și tencuială.

C18-83 Normativ pentru executarea și recepționarea lucrărilor de tencuieli la construcții civile și industriale.

C16-71 Normativ pentru executarea lucrărilor pe timp friguros.

## **1.11. MATERIALE ȘI PRODUSE**

Pentru prepararea diferitelor tipuri și mărci de mortare pentru tencuieli se utilizează materialele prevăzute în Instrucțiunile tehnice C17-71, precum și cele din Anexa I a Normativului C18-83.

### **1.11.1.CONDIȚIILE TEHNICE DE CALITATE PENTRU MORTARELE DE TENCUIALĂ**

Domeniul de utilizare a diferitelor tipuri și mărci de mortare pentru tencuielile exterioare și interioare, inclusiv dozajele uzuale ale mortarelor, se vor stabili de la caz la caz, în funcție de structura pereților pe care se aplică, în conformitate cu prevederile din Instrucțiunile tehnice C17-71.

- Perioada maximă de utilizare a mortarelor din momentul preparării lor, variază în funcție de natura liantului.
- Consistența mortarelor se va stabili în raport cu felul lucrărilor și cu suprafața pe care se aplică.

## **1.12. ALCĂTUIREA TENCUIELILOR**

Toate tipurile de tencuieli cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt realizate în două straturi.

- stratul de bază-grundul-în grosime de 8-15mm.

- stratul vizibil în grosime de 5-30mm constituit dintr-un strat de ipsos, denumit glet de ipsos pentru tencuielile obișnuite interioare care urmează să primească finisaje de zugrăveli, tapete, vopsitorii în ulei, sau este prelucrat prin pietănare, buciardare pentru tencuielile exterioare.

### **1.13. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A TENCUIELILOR**

#### **1.13.1.CONTROLUL ȘI PREGĂTIREA STRATULUI SUPORT**

- Pentru executarea unor tencuieli de bună calitate se va efectua în prealabil un control al suprafețelor care urmează a fi tencuite. Suprafețele suport trebuie lăsate un anumit timp, pentru ca ulterior să nu se mai producă tasări ce ar putea provoca fisurarea și coșcovirea tencuielilor; astfel, zidăria de cărămidă a pereților trebuie lăsată să se usuce (mortarul să se întărească în rosturi), iar suprafețele de beton să fie uscate, pentru ca umiditatea să nu mai influențeze ulterior aderența tencuielilor.
- La începerea lucrărilor de tencuieli trebuie să fie terminate toate lucrările a căror execuție simultană sau ulterioară ar putea provoca deteriorarea tencuielilor.
- Suprafețele suport pe care se aplică tencuielile trebuie să fie curate, fără urme de noroi, pete de grăsime etc. Suprafețele din plasă de rabiț trebuie să aibă plasa bine întinsă și să fie legată cu mustăți de sârmă zincată de scheletul metalic sau de elementul pe care se aplică. Tencuielile nu se vor aplica decât după remedierea eventualelor deficiențe constatate.
- Pentru a se obține o bună aderență a tencuielilor față de diferitele straturi suport, acestea trebuie pregătite în vederea tencuirii, cu condiția ca ele să fie rigide, plane, uscate, rugoase și să nu prezinte abateri de la verticalitate și planeitate mai mari decât acelea indicate în prescripțiile tehnice în vigoare. Abaterile mai mari decât cele admisibile se vor rectifica prin cioplire a ieșindurilor și prin acoperirea intrândurilor mari (peste 40mm) cu plasă de rabiț prinsă cu cuie în rosturile zidăriei, peste care se va executa tencuiala. Rectificarea intrândurilor mai mari de 70mm pe suprafețele exterioare ale clădirilor (profiluri decorative, cornișe, solbancuri etc.) nu se va face cu plasă de rabiț, ci cu completări de cărămidă, sau prin confecționarea în prealabil a unor cofraje cu forma profilurilor, în care se toarnă beton, eventual armat cu o împletitură de sârmă fixată în cuie.
- Rosturile zidăriei de cărămidă vor fi curățate cu ajutorul unei scoabe metalice pe o adâncime de 3-5mm, iar suprafețele netede de beton vor fi aduse în stare rugoasă. Rosturile de dilatare între elementele de construcții de pe fațadele clădirilor, care au coeficienți de dilatare diferiți, se vor acoperi cu fâșii din plasă de rabiț de circa 15cm lățime. De asemenea, se vor acoperi cu plasă de rabiț și suprafețele de lemn sau metal, existente pe suprafețele din zidărie de cărămidă (ghermele, grinzi, buiandrugi etc.). Pe suprafețele de lemn acoperite cu plasă de rabiț, sub plasa de rabiț se va introduce carton bitumat, pentru a se evita umflarea lemnului în contact direct cu tencuiala.
- Suprafețele pereților din zidărie de cărămidă vor fi în prealabil stropite cu apă și eventual vor fi amorcate prin stropire cu un mortar fluid în grosime de maximum 3 mm, care va avea aceeași compoziție ca a mortarului pentru stratul de grund.
- Aplicarea șprițului se va face fie manual cu ajutorul unei măști scurte, fie mecanizat cu aceleași aparate folosite pentru aplicarea mecanizată a grundului.
- În timpul executării amorcării suprafețelor se va urmări ca șprițul să fie aplicat cât mai uniform, fără discontinuități prea mari, iar înainte de aplicarea grundului se va verifica dacă șprițul este suficient întărit, fără prelingerii pronunțate și dacă suprafața amorcată este suficient de rugoasă și aspră la pipăit cu mâna.

#### **1.13.2.EXECUTAREA GRUNDULUI**

Grundul, cel mai gros strat al tencuielii (5-20mm grosime), se va aplica după cel puțin 24 de ore de la aplicarea șprițului, în cazul suprafețelor de beton și după o oră, în cazul suprafețelor de cărămidă. Pe suprafețele de zidărie de cărămidă care sunt amorcate numai prin stropire cu apă, grundul se poate aplica imediat. În cazul când suprafața șprițului este prea uscată, sau pe timp foarte călduros, această suprafață se va uda în prealabil cu apă, înainte de a se aplica grundul.

Stratul de grund se va aplica, manual sau mecanizat, într-una sau două reprize, grosimea totală fiind de circa 15 mm.

Pe suprafețele pereților de beton turnat în cofraje de inventar, care sunt netede și au absorbție de apă redusă stratul de grund (circa 5 mm grosime) se va executa cu mortar cu adaos de Aracet 50, după ce în prealabil suprafețele acestor pereți au fost amorsate.

Aplicarea stratului de grund pe suprafețele interioare ale pereților și pe tavane (în câmpurile dintre repere), se va realiza mecanizat, în toate cazurile în care este posibil, asigurându-se o suprafață (front de lucru) de cel puțin 2000mp.

Aplicarea mecanizată a șprîțului și grundului în încăperile clădirilor, pe pereți și tavane, se va executa de pe pardoselile respective.

Aplicarea manuală a șprîțului și grundului pe tavane și la partea superioară a pereților, se va executa de pe platforme de lucru continue (dulapi de lemn), rezemate de popi metalici extensibili de inventar și direct de pe pardoseală pentru partea inferioară a pereților.

Aplicarea grundului pe timp de arșiță se va face luându-se măsuri contra uscării prea rapide, prin acoperirea suprafețelor respective, pe care s-a aplicat grundul, cu rogojini umezite sau alte mijloace.

Este cu desăvârșire interzis să se aplice stratul de grund pe suprafețele înghețate sau dacă există pericolul ca grundul să înghețe înainte de întărire.

În timpul executării grundului se va urmări obținerea unui strat cu o grosime care să se încadreze în limitele admise și se va verifica dacă s-a realizat o suprafață verticală și plană, care să ascundă și să rectifice toate defectele stratului suport. De asemenea, se va verifica ca suprafața grundului să nu prezinte asperități pronunțate, zgârieturi, neregularități, ciupituri etc. . Șprîțul și grundul se vor aplica pe fațadele clădirilor de sus în jos, de pe schele de fațadă, montate la circa 50 cm față de suprafața fațadelor.

Înainte de aplicarea stratului vizibil, se va controla ca suprafața grundului să fie uscată și să nu aibă granule de var nehidratat, care să se poată stinge ulterior în contact cu umiditatea din stratul de grund și din stratul vizibil (aplicat ulterior) și să provoace în acest mod împușcături pe suprafețele tencuite.

### 1.13.3.EXECUTAREA STRATULUI VIZIBIL

Stratul vizibil al tencuielilor se va executa dintr-un mortar denumit "tinci", de aceeași compoziție cu a stratului de grund, eventual cu o cantitate mai mare de var pastă și cu nisip fin până la 1 mm sau în cazuri speciale, numai cu ciment și praf de piatră.

Pentru obținerea unei grosimi minime a stratului vizibil (2-5 mm), mortarul de "tinci" se va arunca cu mistria la anumite intervale de timp, astfel ca între aceste intervale să se niveleze cu drișca.

Stratul vizibil se va prelucra în funcție de materialele utilizate, precum și în funcție de sculele utilizate, tencuielile respective purtând următoarele denumiri: drișcuite, gletuite, stropite, sclivisite, decorative din materiale speciale etc.

Tencuielile interioare gletuite se vor realiza, fie prin închiderea porilor tinciului cu un strat subțire (circa 1 mm) de pastă de var cu adaos de ipsos (glet de var), fie prin acoperirea tinciului cu un strat subțire (circa 2 mm) de pastă de ipsos (glet de ipsos), netezită fin.

Gletul de ipsos se va aplica numai pe un strat vizibil, care are un anumit grad de umiditate.

Pe suprafețele de beton nu se vor aplica direct gleturi de var sau ipsos, fără straturi intermediare.

În cazul suprafețelor rezultate netede de la decofrare, dacă este necesară realizarea unui strat de glet, se va folosi o pastă specială denumită "Gipac", a cărei rețetă și mod de preparare sunt indicate în Anexa III a C18-83.

Finisarea suprafețelor netede de beton se poate face de la caz la caz și cu paste subțiri pe bază de ipsos, Aracet sau Vinarom. Aceste paste se vor prepara din două părți și anume: o parte lichidă și o parte solidă. Partea solidă este ipsosul de construcții, iar partea lichidă este un amestec din mai mulți compuși, care se va realiza în laboratorul de șantier.

Cele două părți (componente) se vor amesteca pe șantier adăugându-se și apa necesară.

Pastele subțiri gipac și pe bază de ipsos, Aracet sau Vinarom, se vor întinde pe suprafețele interioare netede, ale pereților de beton, stropite în prealabil cu apă, fie cu drișca de glet (în strat subțire sub 1 mm sau în strat mai gros când este necesar), fie cu aparatul de zugrăvit

manual sau electric, sau cu pistolul pulverizator (imitație de calcio-vecchio); aceste paste se pot colora prin amestecare cu pigmenți frecați cu apă, obținându-se chiar stratul de finisaj gata colorat.

Pe parcursul lucrărilor de tencuieli se va urmări ca, în câmpurile mari (în special pe fațade), tencuielile să fie realizate din aceeași cantitate de mortar pregătit în prealabil, pentru a nu se produce diferențe de culoare. De asemenea, se va urmări ca să nu se întrerupă lucrul la mijlocul suprafețelor, deoarece reluările lucrului produc pete și diferențe de nuanțe supărătoare, în câmpurile mari dinte golurile de pe fațade, în dreptul șpațelilor etc.

În cazul când se execută lucrări de tencuieli pe timp friguros (la o temperatură mai mică de +5°C), se vor lua măsurile speciale prevăzute în "Normativ pentru executarea lucrărilor pe timp friguros", indicativ C16-62.

După executarea tencuielilor se vor lua măsuri pentru protecția suprafețelor proaspăt tencuite, până la întărirea mortarului, de următoarele acțiuni:

- umiditatea mare, care întârzie întărirea mortarului și îl alterează
- uscarea forțată, care provoacă pierderea bruscă a apei din mortarul de suprafață tencuit, uscarea care poate proveni din curenți de aer, expunerea îndelungată la rezele scoarelor, supraîncălzirea încăperilor, instalarea sobelor și a cocsierelor în imediata apropiere a pereților proaspăt tencuiți etc.
- lovituri, vibrații, provenite din darea în exploatare a clădirilor respective înainte de termen
- înghețarea tencuielilor înainte de uscarea lor.

## **1.14. CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

### **1.14.1. PREVEDERI COMUNE**

Tencuielile fiind lucrări destinate în general a rămâne vizibile, calitatea lor din punct de vedere al aspectului poate fi verificată oricând, chiar după terminarea întregului obiect și în consecință nu este necesar a se încheia procese verbale de lucrări ascunse.

Este interzis a se începe executarea oricăror lucrări de tencuire, înainte ca suportul să fi fost verificat și recepționat conform instrucțiunilor pentru verificarea și recepționarea lucrărilor ascunse.

Verificarea calității tencuielilor are ca scop principal depistarea defectelor care depășesc abaterile admisibile, în vederea efectuării remedierilor și a luării de măsuri pentru ca defectele să nu se repete în continuare.

Înainte de începerea lucrărilor de tencuieli, este necesar a se verifica dacă au fost executate și recepționate toate lucrările destinate a le proteja (de exemplu: învelitori, planșee etc.), sau a căror execuție ulterioară ar putea provoca deteriorarea lor (de exemplu: conducte pentru instalații, tâmplărie etc.), precum și dacă au fost montate toate piesele auxiliare (ghermele, praznuri, suporturi, colțare etc.).

Toate materialele și semifabricatele (de exemplu mortarele preparate centralizat) nu pot fi introduse în lucrare decât dacă, în prealabil, s-a verificat de către conducătorul tehnic al lucrării că au fost livrate cu certificate de calitate, care să confirme că sunt corespunzătoare normelor respective.

Pe parcursul executării lucrărilor este necesar a se verifica respectarea tehnologiei de execuție, utilizarea tipului și compoziției mortarului indicat în proiect, precum și aplicarea straturilor succesive în grosimile prescrise. De asemenea, este necesar a se urmări: aplicarea măsurilor de protecție împotriva uscării forțate, spălării prin ploaie sau înghețării.

Rezultatele încercărilor de control ale epruvetelor de mortar trebuie comunicate conducătorului tehnic al lucrării în termen de 48 de ore de la încercare. În toate cazurile în care rezultatul încercuit este sub 75% din marca prescrisă, se va anunța beneficiarul pentru a stabili dacă tencuiala poate fi acceptată. Aceste cazuri se înscriu în registrul de procese verbale de lucrări ascunse și se vor menționa în prezentarea ce se predă comisiei de recepție preliminară.

Această comisie va hotărî definitiv asupra acceptării tencuielii respective.

Recepția de faze de lucrări se face în cazul tencuielilor pe baza următoarelor verificări la fiecare tronson în parte:

- a) rezistența mortarului

- b) numărul de straturi aplicat și grosimile respective determinate prin sondaje aderența la suport și între straturi.
  - c) aderența la suport și între straturi.
  - d) planitatea suporturilor și liniaritatea muchiilor (bucată cu bucată) dimensiunile, calitatea și pozițiile elementelor decorative și anexe bucată cu bucată.
  - e) dimensiunile, calitatea, și pozițiile elementelor decorative și anexe bucată cu bucată.
- Aceste verificări se efectuează înaintea zugrăvirii sau vopsirii, iar rezultatele se înscriu în registrele de procese verbale de lucrări ascunse și pe faze de lucrări.
- Verificările care se efectuează la terminarea unei faze de lucrări, se fac câte una la fiecare încăpere.

#### 1.14.2. VERIFICAREA ASPECTULUI GENERAL AL TENCUIELILOR

Verificarea aspectului general al tencuielilor se va face vizual, cercetând suprafața tencuită, forma muchiilor, scafelor și a profilurilor. Suprafețele netencuite, trebuie să fie uniforme (ca prelucrare), să nu aibă denivelări, ondulații, fisuri, împușcături provocate de granulele de var nestins, urme vizibile de reparații locale etc. De asemenea, se va controla corespundența mortarului (cu praf de piatră), precum și a modului de prelucrare a feței văzute cu prevederile din proiect.

Muchiile de racordare a pereților cu tavanele, colțurile, șpaletii ferestrelor și ușilor, glafurile ferestrelor etc. trebuie să fie vii sau rotunjite, drepte, verticale sau orizontale.

Suprafețele tencuite nu trebuie să prezinte crăpături, goluri, porțiuni neacoperite cu mortar la racordarea tencuielilor cu tâmplăria, în spatele radiatoarelor etc.

Suprafețele tencuite decorative trebuie să nu prezinte porțiuni cu o prelucrare, culoare și nuanțe neuniforme, cu urme de opriri ale lucrului, cu fisuri, pete, zgârieturi etc.

Solbancurile și diferitele profiluri trebuie să aibă pantele spre exterior, precum și o execuție a lăcrimarului.

Verificarea planității suprafețelor tencuite se va face cu un dreptar de 2m lungime, prin așezarea acestuia în orice direcție pe suprafața tencuită și măsurarea golurilor între dreptar și tencuială.

Verificarea verticalității și orizontalității suprafețelor și a mediilor, se va face cu dreptarul, bolobocul, firul de plumb.

Gradul de netezire a suprafețelor tencuite se va verifica numai la tencuieli gletuite și se va aprecia prin plimbarea palmei pe suprafețele respective.

Grosimea stratului de tencuială se va verifica prin baterea unor cuie în zonele respective sau prin sondaje speciale, care se fac în locurile mai puțin vizibile, pentru a nu strica aspectul tencuielilor prin reparații ulterioare.

Aderența straturilor de tencuială la stratul suport se va verifica în general numai prin ciocănirea cu un ciocan de lemn-un sunet "gol" arată desprinderea tencuielilor și necesitatea de a se reface întreaga suprafață dezlipită. În cazuri speciale, aderența la suport a tencuielilor se va face și prin extrageri de carote din tencuială.

#### 1.15. MĂSURĂTOARE ȘI DECONTARE

Tencuielile se măsoară la metru pătrat de suprafață desfășurată, nuturile se măsoară la metru liniar, iar adaosurile de coloranți la kg.

Golurile de ferestre, chepenguri, mai mici de 0,5mp nu se scad, se adaugă suprafețele glafurilor și șpaletilor tencuiți.

#### 1.16. CONDIȚII TEHNICE DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PAZA CONTRA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor de tencuieli interioare și exterioare, se vor respecta următoarele prescripții tehnice:

- Norme republicane de protecție a muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu Ordinele nr. 34/1975 și 60/1975.
- Norme de protecția muncii construcții-montaj, cap. XVII-Lucrări de tencuieli art. 1899-1916- aprobate de M. C. Ind. cu Ordinul nr. 7N/1970.



- Norme generale de protecție a muncii ed.1996
- Legea protecției muncii nr. 90/96 și Norme metodologice de aplicare.
- Norme specifice de securitate a muncii pt. Lucrări de zidărie.
- Normativ republican pentru proiectarea și executarea construcțiilor din punct de vedere al prevenirii incendiilor.

Conducerile șantierelor vor elabora instrucțiuni speciale de tehnica securității muncii pentru lucrul cu fiecare nou tip de utilaj introdus pe șantier, folosind în acest scop cartea tehnică a utilajului respectiv.

## **TERMOIZOLAȚII**

### **1.17. GENERALITĂȚI**

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile și modul de alcătuire și executare a lucrărilor de termoizolații peste planșee (pe suport de beton) și la pereți exteriori realizați din Rompan și IAFS.

### **1.18. STANDARDE DE REFERINȚĂ**

C107-87 Normativ pentru proiectarea și executarea termoizolațiilor

C5-85 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții

C16-84 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații

### **1.19. ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A TERMOIZOLAȚIILOR**

#### **1.19.1. TERMOIZOLAȚII PE SUPORT DE BETON ARMAT**

Executarea izolațiilor termice se va face numai după terminarea și controlarea lucrărilor prevăzute sub stratul termoizolant și a oricăror alte lucrări care ar putea dăuna termoizolației.

În cazul de față, termoizolarea se va realiza cu plăci de vată minerală.

Materialele termoizolante trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să permită circulația muncitorilor izolatori care montează structura de învelitoare, fără să aibă deformații remanente (tasarea sub sarcina de 2000n/mp să nu depășească 10%).
- să permită aplicarea directă sau prin intermediul unui material de cașerare a hidroizolației cu mastic de bitum cald.
- să nu prezinte fenomene de înmuiere sau tasare la temperaturi de 80°C.
- să-și păstreze în timp dimensiunile geometrice și caracteristicile fizico-chimice.
- densitatea aparentă a materialului trebuie să fie de circa 400kg/mc pentru suport din beton, 350kg/mc pentru suport din beton precomprimat.
- placa suport din beton a acoperișului trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în STAS 2355/3-75.
- stratul de amorsare și eventual stratul de difuzie sub bariera contra vaporilor și bariera vaporilor se vor executa conform C112-86.

Lucrările de montare a plăcilor termoizolante se vor executa pe porțiuni și pot fi acoperite în aceeași zi cu cel puțin un strat al hidroizolației, pentru a nu rămâne expuse la precipitații.

- în timpul lucrului se vor asigura folii de polietilenă sau prelate pentru protejarea termoizolației împotriva precipitațiilor, iar montajul se va face de la coamă spre streășină sau dolie.
- se vor lua măsuri pentru protejarea marginilor termoizolațiilor montate, pentru a evita infiltrările de apă din precipitații.
- plăcile termoizolatoare se așează cu rosturi strânse.

Dacă din cauza unor defecțiuni la croirea plăcilor, rămân rosturi mai mari de 5mm, acestea se vor umple obligatoriu cu fâșii din aceleași materiale termoizolatoare.

- când termoizolația este suport pentru hidroizolație ce trebuie să îndeplinească următoarele condiții:
- planeitatea sub dreptarul de 3m lungime să nu fie cu denivelări mai mari de 5mm, și să nu prezinte contrapante.
- rosturile dintre plăci să fie de maximum 3mm.
- denivelările între două plăci alăturate să fie maximum de 4mm.
- știrbirile la muchii să fie de maximum una de 10×100mm pe lățimea plăcii, iar la colțuri maximum una de 20×20×30 mm la o placă (în caz contrar se va executa local cu o șapă de corecție de grosime minimă, cu avizul proiectantului).

#### 1.19.2. TERMOIZOLAȚIA DIN VATĂ MINERALĂ LA PEREȚI

Executarea izolației termice la pereți se realizează cu plăci autoportante de vată minerală de 5cm grosime simplu sau dublu montată în următoarele cazuri de alcătuire:

- a) Pereți exteriori din Rompan “P” termoizolați cu plăci autoportante de vată minerală montate în rame metalice ușoare prinse de structura de rezistență a clădirii, iar placajul interior realizat cu plăci de ipsos cu fibră de sticlă (IAFS).
- b) Idem, cu placajul interior realizat din foi plane de aluminiu de 1 mm grosime.
- c) Pereți interiori din IAFS dublu montat cu termoizolație din plăci autoportante din vată minerală, dublu montate (10cm grosime) între structura de montaj a IAFS-ului, placați cu IAFS dublu montat.

Caracteristicile fizico-mecanice ale materialului termoizolant au fost descrise la capitolul termoizolații pe suport de beton armat.

#### 1.20. MĂSURI DE ÎNTREȚINERE ȘI EXPLOATARE

Se interzice circulația oamenilor și depozitarea oricăror materiale pe învelitori cu materiale termoizolante conform Normativului C107-82.

Pentru a asigura eficiența termoizolației se va urmări periodic (primăvara și toamna) starea hidroizolației sau a învelitorilor de orice fel pentru a se remedia imediat deficiențele constatate, în scopul evitării infiltrațiilor de apă.

Dacă se constată umezirea izolațiilor se va analiza gravitatea și întinderea degradării în vederea înlocuirii materialelor numai de către lucrători specializați.

#### 1.21. CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEPȚIA LUCRĂRLOR

Lucrările de termoizolații fiind în general lucrări ascunse, calitatea lor se va verifica pe măsura execuției, încheindu-se procese verbale de lucrări ascunse din care să rezulte că au fost respectate:

1. Condiții de calitate a suportului.
2. Calitatea și umiditatea materialelor termoizolante, conform standardelor sau normelor de produs pe baza certificatelor de calitate și a determinărilor laboratorului e șantier (densitate, umiditate, abateri dimensionale).
3. Montarea termoizolației cu rosturi strânse, fără goluri în și între plăci și asigurarea comunicării cu atmosfera a canalelor de ventilare, respectarea grosimii termoizolației tratarea punților termice, canalelor de ventilare conform cu proiectul și prevederile actelor normative în vigoare.

Materialele necorespunzătoare se vor înlocui și lucrările necorespunzătoare se vor reface pe baza acordului în scris al beneficiarului și proiectantului.

- la recepția preliminară sau cel târziu la recepția finală se va verifica pe obiect, în condiții de climă interioară proiectată, în anotimpurile de vârf dacă:
- parametrii climatici interiori corespund proiectului în limitele abaterilor admisibile.
- temperatura și suprafața interioară a elementelor de închidere în câmp și în zona punților termice corespund valorilor indicate în STAS 6472/-78.
- nu apare condens în dreptul punților termice sau în alte zone.

## **1.22. MĂSURĂTORI ȘI DECONTARE**

Termoizolația se măsoară la mp suprafața executată scăzându-se golurile mai mari de 0,05mp, cu precizarea grosimii necesare termoizolației.

## **1.23. CONDIȚII TEHNICE DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PAZĂ CONTRA INCENDIILOR**

Se vor respecta măsurile prevăzute în următoarele prescripții:

1. Se vor respecta Norme generale de protecție a muncii ediția 1996 , Legea Protecției Muncii nr. 90/ 1996 și norme metodologice de aplicare , Norme specifice de securitate a muncii pt. Lucrări de zidărie, montaj prefabricate și finisaje în construcții.
2. Norme de protecția muncii în activitatea de construcți-montaj.
3. Instrucțiuni generale de protecția muncii PE006-81.
  - pe timp de ceață, polei, vânt cu intensitate mai mare de gradul VI, ploaie sau ninsoare, indiferent de temperatura aerului, execuția lucrărilor de izolare în exteriorul clădirilor se va întrerupe și se vor proteja porțiunile executate.
  - la termoizolarea învelitorilor din plăci de azbociment, lucrările se vor executa numai pe podine de lucru, fiind interzisă circulația sau staționarea muncitorilor și depozitarea materialelor direct pe plăcile de azbociment.
  - deoarece produsele din vată minerală sunt iritante, muncitorii care le manipulează vor purta un echipament complet compus din cizme de cauciuc, salopetă, cască, ochelari, mănuși de protecție și tifon (cu fular și manșete). Pentru îndepărtarea fibrelor iritante, muncitorul se va spăla periodic cu apă și săpun.

Se vor respecta măsurile privind prevenirea incendiilor cuprinse în:

1. Norme generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor decret nr. 298/1977.
2. Norme de prevenire și dotare împotriva incendiilor PE009/81.

Dacă se folosesc materiale termoizolatoare noi, se va prezenta în mod obligatoriu acordul Comandamentului Pompierilor.

## **ZIDĂRII CĂRĂMIDĂ**

### **1.24. GENERALITĂȚI**

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile și modul de executare al lucrărilor de zidărie din cărămidă plină și cărămidă eficientă cu goluri verticale.

### **1.25. STANDARDE DE REFERINȚĂ**

P2-85 Normativ privind alcătuirea, calculul și executarea structurilor din zidărie.

P 100-91 Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe, social-culturale, agrozootehnice și industriale.

STAS 10109/1-82 Lucrări de zidărie. Calculul și alcătuirea elementelor.

C17-82 Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor de zidărie și tencuială.

### **1.26. MATERIALE ȘI PRODUSE**

- \* cărămizi pline de 240×115×63 mm
  - \* cărămizi cu goluri verticale (GVP) STAS 5185/2-80 de 290×140×88 mm marca 75
  - \* mortar marca M50-Z compoziția conform STAS 1030-85 și instrucțiuni tehnice
- C17-82
- \* armătură utilizată la armarea zidăriei conform STAS 438/1-80 marca OB 37

## **1.27. ALCĂTUIREA ZIDĂRIILOR**

### **1.27.1. Zidăria simplă**

Zidăria se alcătuiește din cărămizi sau blocuri 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 cărămizi pline și cu goluri verticale pe lângă cărămizile întregi se folosesc și fracțiuni necesare realizării țeserii legăturilor, ramificațiilor și colțurilor. La ziduri cu grosimea de 1/2 cărămidă și de o cărămidă se admite folosirea cărămizilor sparte (jumătăți sau mai mari) în proporție de cel mult 15%.

Se recomandă ca înălțimile zidurilor să fie multiplul înălțimii blocurilor. În cazul în care la zidărie din blocuri ceramice rezultă la ultima asiză dimensiuni mai mici decât înălțimea unei asize, completările se vor face fie cu cărămizi nespate de înălțime corespunzătoare, fie prin mărirea înălțimii centurii din beton. La zidărie din cărămizi și blocuri cu goluri orizontale, la intersecții, ramificații și colțuri se folosesc jumătăți produse în fabrică, precum și cărămizi cu goluri verticale.

Rosturile verticale vor fi țesute astfel ca suprapunerea cărămizilor din două rânduri succesive pe înălțime, atât în câmp cât și la intersecții, ramificații și colțuri să se facă pe minimum 1/4 cărămidă în lungul zidului și pe 1/2 cărămidă pe grosimea acestuia. Țeserea se va face obligatoriu la fiecare rând.

Grosimea rosturilor orizontale va fi de 12 mm, iar a celor verticale va fi de 10 mm. Abaterile admisibile la grosimea rosturilor sunt cele arătate în STAS 10109/1-82.

Zidurile portante se vor alcătui din cărămizi sau blocuri cu aceeași înălțime; în cazul în care acest lucru nu este posibil, legătura între zidurile respective se va realiza fie prin țesere la două rânduri, fie prin intercalarea unui stâlpișor de beton armat.

### **1.27.2. Zidăria de umplură**

Zidăria de umplură la clădirile cu structură de beton armat va fi bine împănată la partea superioară și ancorată de elementele portante ale construcțiilor (stâlpi, diafragme) după cum urmează: zidăria plină (fără goluri de uși sau ferestre) se va ancora la clădiri cu gradul de protecție antiseismică 8 și 9 de o parte și de alta a stâlpului (diafragmei) la câte cca. 60÷80 cm distanță pe verticală în funcție de înălțimea asizei și distanței dintre planșee, astfel ca să se realizeze o distribuție cât mai uniformă a ancorajelor pe înălțime.

În traveile alcătuite din parapet și gol de fereastră neîncadrat de zidărie, ancorarea zidăriei parapetului se va face de o parte și alta a stâlpilor sau diafragmelor cu câte două bare la distanță de câte 20 cm pe verticală de marginea inferioară a golului de fereastră și de planșeu în cazul asizelor de 10 și 20 cm și la câte 30 cm în cazul asizelor de 15 și 7,5 cm.

Ancorarea zidăriei se va face cu mustăți de oțel beton  $\phi$  6 mm, cu lungimea de 50 cm, scoase din stâlpi sau diafragme. În cazul porțiunilor de zidărie cu lățimea sub 50 cm se vor folosi bare de ancorare de lungime corespunzătoare. În cazul elementelor de beton armat turnate în cofraje metalice, ancorarea zidăriei se va face cu bare fixate de stâlpi sau diafragme cu ajutorul bolțurilor împușcate C 10×50 M6 E precum și cu șaibe și piulițe.

Protecția anticorozivă a barelor de ancorare se va realiza prin înglobarea lor în mortar marca 50, care se va prepara la punctul de lucru. Împănarea zidăriei la partea superioară se va face cu mortar de ciment și colțuri de cărămidă.

Pereții despărțitori de 7,5 cm grosime se vor executa cu mortar marca 50 și vor fi armați.

Pereții se vor ancora de stâlpi sau diafragme în dreptul rosturilor armate, sau se vor lega de zidărie prin țesere sau ancorare metalică.

### **1.27.3. Zidărie armată**

La zidăria armată barele de armătură se prevăd în rosturile orizontale la intervale pe înălțime de maximum cinci rânduri de cărămidă plină, respectiv 40 cm.

### **1.27.4. Zidăria complexă**

Zidăria complexă este zidăria întărită, la intervalele determinate prin calcul sau constructiv, cu stâlpișori de beton armat cu care conlucrează la preluarea încărcărilor verticale sau orizontale.

Se recomandă ca, ori de câte ori este posibil, pe fața exterioară să se aplice placaje termoizolatoare.

### **1.28. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI**

Dimensiunile, marca și calitatea, precum și marca mortarului de zidărie vor fi obligatoriu cele prevăzute în proiect. Compoziția mortarului de zidărie va fi cea arătată în STAS 1030-85 și în Instrucțiunile tehnice C17-82.

Consistența mortarului, determinată cu conul etalon pentru zidărie din cărămizi pline va fi 8÷13 cm, iar pentru zidărie din cărămizi și blocuri cu goluri verticale și orizontale va fi de 7÷8 cm.

Cărămizile, înainte de punerea lor în lucrare, se vor uda bine cu apă. Pe timp de arșiță udarea trebuie făcută mai abundent.

La zidăria din cărămizi pline și cu goluri verticale, rosturile orizontale și verticale vor fi bine umplute cu mortar dar lăsându-se neumplute pe adâncime de 1÷1,5 cm de la fața exterioară a zidului.

La zidăria din blocuri orizontale, rosturile orizontale vor fi umplute cu mortar ca și la zidăria din cărămizi pline sau cu goluri verticale. Pentru realizarea rosturilor verticale, mortarul se va aplica cu mistria numai pe porțiunile marginale ale blocurilor cu goluri orizontale înguste.

Orizontalitatea rândurilor de cărămizi sau blocuri se obține utilizând rigle de lemn sau metal gradate la intervale egale cu înălțimea rândurilor de zidărie. Riglele se fixează la colțurile zidăriei. Verificarea orizontalității se va face cu o sfoară de trasat bine întinsă între aceste rigle.

Întreruperea execuției zidăriei se face în trepte, fiind interzisă întreruperea cu ștrepi.

Legăturile între ziduri, la colțuri, intersecții și ramificații se fac alternativ funcție de tipul de cărămizi și blocuri ceramice utilizate și anume: primul rând de cărămizi se face continuu la unul din ziduri și se întrerupe la cel de al doilea în dreptul intersecției. Rândul al doilea de la cel de al doilea zid se face continuu, întrerupând pe cel de la primul zid ș.a.m.d.

Detaliile de alcătuire a legăturilor la colțuri, ramificații și intersecții sunt conform P2-85.

Tăierea cărămizilor pline sau cu goluri verticale necesare pentru realizarea legăturilor la colțuri, intersecții, ramificații etc. se va face cu ciocanul de zidărie bine ascuțit sau cu o unealtă electrică cu disc abraziv.

Ancorarea zidăriei de umplutură de structura clădirii (stâlpii sau diafragmele de beton armat) se face fie cu ajutorul mustăților de oțel beton, fie cu agrafe pe bolțuri împușcate cu pistol.

Înainte de executarea zidăriei de umplutură, pe suprafețele respective ale stâlpilor sau diafragmelor se va aplica un șprîț de mortar de ciment, iar rostul vertical dintre zidărie și elementul de structură va fi umplut complet cu mortar.

La executarea zidăriei armate, se va acorda o atenție deosebită poziționării corecte a barelor și realizării grosimii necesare a mortarului de acoperire a armăturii în rosturile orizontale.

La executarea zidăriei complexe, în cazul în care armătura stâlpișorilor se realizează din carcase prefabricate (cazul curent), acestea se vor monta înainte de executarea zidăriei legându-se de mustățile nivelului inferior.

Pe măsura executării zidăriei, în rosturile orizontale ale acesteia se așează barele orizontale de legătură cu stâlpișorii, înglobându-se în mortar marca 50, obținut când este cazul prin îmbogățirea locală a dozajului de ciment. Rosturile zidăriei din dreptul stâlpișorilor se lasă neumplute cu mortar pe o adâncime de cca. 2 cm pentru realizarea unei legături cât mai bune cu stâlpișorii.

Turnarea betonului se face în straturi cu înălțimea de cca. 1 m, după udarea prealabilă a zidăriei și cofrajului în acest scop a vibratoarelor sau baterea cofrajului cu ciocanul.

La zidurile cu grosimea de cel puțin o cărămidă, se vor zidi de o parte și de alta a golului câte 3 ghermele la fiecare gol de ușă și câte 2 ghermele la fiecare gol de fereastră.

Ghermelele din lemn vor fi impregnate cu carbolineum sau cufundate de 2÷3 ori într-o baie de bitum fierbinte.

Obiectele sanitare care se montează pe zidărie din cărămizi și blocuri cu goluri verticale se vor fixa în dibluri de lemn care se prevăd în goluri executate cu ajutorul unei freze sau cu o daltă subțire cu lama de 5 mm bine ascuțită.

### **1.29. CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

Condițiile de calitate și verificarea calității lucrărilor de zidărie de cărămidă sunt cele arătate în STAS 10109/1-82 și în "Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și de instalații aferente" indicativ C56-85.

În anexa 4 a se dau abaterile limită față de dimensiunile stabilite prin proiect sau prin prescripțiile legale în vigoare.

Verificarea calității zidărilor se face pe tot timpul execuției lucrărilor conform prevederilor cap. 4 din Normativul C56-85, de către șeful de echipă și maistru, iar la lucrări ascunse și de către ajutorul șefului de brigadă și reprezentantul beneficiarului.

Pentru elementele de beton armat care intră în compunerea zidărilor se aplică prevederile cap. 3 din normativ. Rezultatele tuturor verificărilor care se referă la zidării portante ce urmează a se tencui sau care au rol de izolare termică sau fonică, se înscriu în procesele verbale de lucrări ascunse.

La încheierea fazei de roșu se fac verificări scriptice și directe, prin sondaj, pe baza cărora comisia de recepție încheie un proces verbal în care se consemnează verificările efectuate, rezultatele obținute și concluziile cu privire la posibilitatea continuării lucrărilor.

La executarea lucrărilor pe timp friguros se vor lua măsurile prevăzute în "Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente" indicativ C16-84.

### **1.30. MĂSURĂTOARE ȘI DECONTARE**

Zidăria se măsoară la metru cub real executat cu scăderea tuturor golurilor sau a lăcașurilor elementelor de construcții înglobate în zidărie cu secțiunea mai mare de 0,04 mp.

### **1.31. CONDIȚII TEHNICE DE PROTECȚIE A MUNCII ȘI PAZĂ CONTRA INCENDIILOR**

Se vor respecta prevederile din:

- Legea protecției muncii nr. 90/96
- Norme generale de protecție a muncii ed.1996
- Norme specifice de protecție a muncii pt. Lucrări de zidărie, montaj prefabricate și finisaje în construcții.
- \* Normele tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului, indicativ P118-82.
- \* Norme de prevenire și stingere a incendiilor, aprobate de M. C. Ind. cu Ordinul nr. 18 N/1976.

## Cofrarea diferitelor elemente de construcții

### Fundații

- La fundațiile continue, se trasează mai întâi axul longitudinal pe fundul șanțului (săpăturii), față de care apoi se va trasa poziția fețelor interioare ale panourilor de cofraj.
- La fundațiile izolate, pe fundul săpăturii se trasează cele două axe perpendiculare ale fiecărei fundații în parte, în raport cu care se trasează apoi poziția fețelor interioare ale panourilor de cofraj.
- Fixarea cofrajelor la fundații (continue sau izolate) se va face cu montanți, propte, țaruși, distanțieri etc, după care în prealabil s-a verificat poziția cofrajelor în raport cu prevederile proiectului.

### Pereți

- Cofrarea pereților cu panouri se execută în următoarea ordine:
- se trasează axele pereților și conturul lor;
- se fixează tălpile de rezemare și aliniere;
- se montează panourile de cofraj pentru una din fețele peretelui începând cu panoul de la intersecție și pe măsura ce se execută montarea, fiecare panou de cofraj se assemblează, se introduc și piesele ce asigură coplanitatea panourilor și se sprijină provizoriu cu propte;
- se montează armătura peretelui;
- se fixează cutiile și ramele pentru goluri;
- se montează panourile de cofraj pe cea de-a doua față a peretelui;
- concomitent cu montarea panourilor de cofraj de pe cea de-a doua față a peretelui se montează distanțieri prin care se introduc tiranții;
- se montează scheletul de susținere (montanți, rigle, moaze) și se fixează cu tiranții;
- se verifică verticalitatea cofrajelor cu ajutorul firului cu plumb și se face proptirea în poziție definitivă.

### Stâlpi

Montarea cofrajelor din panouri pentru stâlpi se execută în următoarea ordine:

- se trasează axele perpendiculare și conturul stâlpului, fixându-se rama de trasaj;
- se montează armătura;
- se curăță baza stâlpului;
- se montează cofrajul gata asamblat și prevăzut cu șipcile triunghiulare de țesire a colțurilor;
- se sprijină provizoriu cofrajul cu ajutorul proptelilor;
- după verificarea poziției și verticalității se strâng definitiv caloții și se fixează definitiv proptelele.

În cazul prevederii ferestrelor de vizitare, curățirea bazei stâlpului se face ca ultimă operație. În cazul asamblării la față locului a cofrajului, trei laturi ale acestuia se montează înaintea armăturii, sprijinindu-se provizoriu, iar după montarea armăturii, cofrajul se încheie cu cea de-a patra latură.

### Planșee

Montarea eșafodajelor de susținere a cofrajelor pentru planșee (grinzi, nervuri, plăci) se face în următoarea ordine:

- se tratează poziția elementelor verticale de susținere (popi);
- se amplasează elementele verticale de susținere și se contravântuiesc provizoriu;
- se montează și se fixează elementele orizontale ale eșafodajului (rigle, grinzi extensibile etc);
- se verifică poziția și dimensiunile, operându-se corecturile necesare.
- Strângerea definitivă a contravânturilor se face după ultima verificare ce se efectuează după montarea cofrajelor.

### Grinzi

- Montarea cofrajelor din panouri pentru grinzi și nervuri se face în următoarea ordine:
- pe eșafodajul stabilit de proiectant și executant se fixează cofrajul pentru fundul grinzii sau nervurii, verificându-se cu atenție cota, rectilinitatea și orizontalitatea;
- se montează panourile fețelor laterale;
- în cazul unor grinzi înalte, după cofrarea unei fețe laterale se montează armătura;
- se consolidează cofrajul grinzii (nervurii) prin montarea jugurilor care au eventual la partea superioară tiranți de strângere trecuți prin distanțieri.

### Plăci

Montarea cofrajelor din panouri pentru plăci se face în următoarea ordine:

- se montează panourile de inventar și eventualele panouri de completare pe eșafodajul pregătit, corespunzător planului de panotaj, luând măsuri menite să împiedice deplasarea orizontală a panourilor în timpul turnării betonului;

- se completează conform aceluiași plan de panotaj cu fururile de compensare necesare decofrării;
- se verifică cotele intradosului plăcii și orizontalitatea acestuia.

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

Ungerea se face imediat după montarea cofrajului sau chiar în timpul montării lui (la pereți, stâlpi, grinzi înalte).

Pentru ungere se folosesc substanțe produse industrial în acest scop sau unguentul de gardă aplicat după decofrare, fiind interzisă folosirea motorinei sau a petrolului lampant, care degradează materialele lemnoase. Este recomandabil ca aplicarea unguentului să se facă prin pulverizare.

La operațiile de armare se va avea grijă de a nu se lua unguentul de pe cofraj pe carcassele de armături.

Înainte de începerea turnării se vor amenaja și verifica, la pereți și stâlpi, podinele de lucru pentru muncitorii betoniști, având înălțimea și lățimea corespunzătoare și prevăzute cu parapete de protecție, precum și punți de circulație deasupra armăturilor la planșee.

De asemenea, se va verifica starea de funcționare a mijloacelor pentru transportul, punerea în operă și compactarea betonului (autoagitatoare sau basculante, pompe de beton sau bene, vibratoare etc).

## Decofrarea elementelor de construcții

La decofrarea elementelor verticale (pereți, stâlpi), ordinea operațiilor este în general inversă celor indicate la montarea cofrajelor respective, anume:

- desfacerea zăvoarelor de susținere (montanți, rigle, moaze, caloți);
- scoaterea fururilor de compensare la pereți;
- scoaterea panourilor, la pereți începând de la fururi;
- demontarea scândurilor de aliniere, respectiv a ramei de trasare.

Totodată, se poate efectua în mod asemănător și decofrarea laterală a grinzilor prin desfacerea și scoaterea tiranților, demontarea jugurilor și îndepărtarea panourilor.

La decofrarea elementelor orizontale (grinzi, nervuri, plăci), ordinea operațiilor este, în general, următoarea:

- slăbirea contravântuirilor, pentru a permite coborârea eșafodajului în ansamblu;
- coborârea elementelor de susținere verticale cu minimum 10cm prin acționarea asupra dispozitivelor amintite (pene, filete etc);
- scoaterea la plăci a fururilor de compensare și a panourilor de cofraj;
- demontarea eșafodajului, și anume: demontarea grinzilor, a contravântuirilor și a popilor.

## ABATERI ADMISIBILE

Abateri limită la dimensiuni reprezentând deschideri:

Pentru grinzi și plăci fără grinzi

- când deschiderea este 3,00m  $\pm 10,0\text{mm}$
- când deschiderea este 3,00m  $\pm 12,5\text{mm}$

Pentru plăcile planșeelor cu grinzi

- când deschiderea este 3,00m  $\pm 6,0\text{mm}$
- când deschiderea este 3,00m  $\pm 8,0\text{mm}$

Pentru pereți

- când lungimea (înălțimea) este 3,00m  $\pm 10,0\text{mm}$
- când lungimea (înălțimea) este 3,00m  $\pm 12,5\text{mm}$

Abateri limită la dimensiunile secțiunilor transversale:

- la stâlpi, grinzi  $\pm 3,0\text{mm}$
- la grosimea pereților și plăcilor  $\pm 2,0\text{mm}$

Toleranțe la rectiliniaritatea muchiilor:

- pe m  $\pm 3,0\text{mm}$
- pe toată lungimea muchiei  $\pm 4,0\text{mm}$

## VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

Etapele controlului de calitate la lucrările de cofraje sunt:

Etapă preliminară - caracterizată prin asigurarea condițiilor tehnico-organizatorice necesare executării și realizării lucrărilor la nivelul calitativ prevăzut în documentațiile tehnologice și prescripțiile tehnice, constând din:

- verificarea lucrărilor premergătoare celor de cofraje;



- verificarea mijloacelor de muncă cantitativ și calitativ conform documentațiilor tehnologice;
  - verificarea geometriei subansamblurilor de cofraj și înscrierii în limitele abaterilor admisibile;
  - verificarea subansamblelor de cofraj privind:
    - existența tuturor elementelor prevăzute în documentația de execuție;
    - fixarea corectă a elementelor de prindere (menghine, cleme, șuruburi etc);
    - integritatea feței cofrajului.
- b) Etapa de execuție a lucrărilor la nivelul calitativ prevăzut în documentațiile tehnologice și prescripțiilor tehnice constând din:
- verificări după trasare și înscriere în abaterile admisibile privind:
    - poziția marcajelor față de axele construcției și față de elementele corespunzătoare turnate la etajul inferior;
    - dimensiunea elementelor ce urmează a fi cofrate;
  - verificarea după montarea elementelor de bază (caloți în cazul stâlpilor, montanți și panouri în cazul pereților, tăpile eșafodajului și schelelor etc) privind:
    - existența tuturor elementelor prevăzute în documentație;
    - fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură;
    - poziționarea corectă față de marcaj, în limitele abaterilor admise;
  - verificări după montarea fiecărui nivel de elemente (ex. panouri în cazul CMS, montanți și panouri în cazul cofrajelor pășitoare, întregul ansamblu în cazul utilizării subansamblelor mari de cofraje pentru pereți etc), privind:
    - existența tuturor elementelor prevăzute;
    - fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură;
    - poziția golurilor, inclusiv a celor destinate verificării, la recepția structurii, a poziției reciproce a axelor verticale ale elementelor de la diferite niveluri;
    - încheierea corectă și asigurarea etanșeității;
    - curățirea cofrajelor;
    - asigurarea măsurilor NTSM și PSI;
    - poziționarea corectă față de marcaj;
    - dimensiunile cofrajului;
    - poziționarea față de orizontală și verticală.
- c) Etapa finală de verificare la recepția lucrărilor conform documentațiilor tehnologice și prescripțiilor tehnice.

La terminarea lucrărilor de cofraj se efectuează recepția finală de către o comisie formată din beneficiar (diriginte de șantier) și constructor (șef de lot, șeful punctului de lucru, șeful de echipă).

Comisia va efectua verificările prevăzute mai sus ("Verificări după montarea fiecărui nivel de elemente"), precum și alte verificări prevăzute în "Fișele de utilizare" specifice, în tabelele cu "Operații de verificare la recepție". Rezultatele verificării și eventualele remedieri ce trebuie făcute se vor consemna în "REGISTRUL DE PROCESE VERBALE PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR CE DEVIN ASCUNSE". După efectuarea remedierilor se va face verificarea și se va încheia un nou proces verbal.

**ATENȚIE !**

**ÎNAINTE DE TURNAREA BETONULUI CONDUCĂTORUL PUNCTULUI DE LUCRU (MAISTRU, INGINER) ESTE OBLIGAT SĂ VERIFICE INTEGRITATEA, STABILITATEA, REZEMAREA PE TEREN, ETANȘEITATEA, POZIȚIONAREA ȘI STABILITATEA ELEMENTELOR CE VOR FI ÎNGLOBATE ÎN BETON (armătură, rame, goluri, plăcuțe metalice, instalații etc) CONFORM DOCUMENTAȚIEI DE EXECUȚIE.**

După turnarea și întărirea betonului se execută decofrarea pe baza unei dispoziții scrise date de șeful de lot. La decofrare se vor respecta prevederile din Normativul C.140-86 Cap. "Decofrare".

## **2. ARMAREA BETONULUI**

### **GENERALITĂȚI**

Acest capitol cuprinde specificații pentru lucrările de confecționare și montare a armăturilor.

### **STANDARDE DE REFERINȚĂ**

- NE012-2007 -Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat
- C.56-85 -Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții

- C.28-83 -Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel beton
- P59-86 -Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton.
- C56-85 -Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcți și instalații aferente.

### **MATERIALE ȘI PRODUSE**

- Oțel beton rotund, neted OB.37 - STAS 438/1-80;
- Oțel beton cu profil periodic PC.52 - STAS 438/1-80;
- Sârmă moale - STAS 880-80;
- Sârmă trasă pentru beton armat - STAS 438/2-91;
- Plase sudate pentru beton armat - STAS 438/3-80;

### **LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE**

Livrarea oțelului beton se face numai conform prevederilor în vigoare și însoțită de certificate de calitate care vor cuprinde:

- valorile proprietăților mecanice rezultate din încercări;
- rezultatele îndoirii la rece;
- rezultatele analizei chimice.

Livrarea oțelului beton se face în legături de bare sau colaci, masa minimă a unui colac este de 40kg, iar masa maximă este de 600kg.

- colacii vor fi legați strâns în trei sau mai multe locuri;
  - marcarea se va face prin vopsire;
  - depozitarea oțelurilor pentru armături se va face astfel încât să se evite:
- a) condițiile care favorizează corodarea oțelului;
  - b) murdărirea acestuia cu pământ sau alte materiale.

### **EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE ARMARE A BETONULUI**

#### **CURĂȚIREA ȘI ÎNDREPTAREA BARELOR SUNT OPERAȚII CARE TREBUIE EFECTUATE ÎNAINTEA TĂIERII ȘI FASONĂRII ACESTORA.**

La curățire se va îndepărta:

1. pământul, urmele de ulei, vopsea sau alte impurități;
2. rugina neaderentă care se desprinde prin lovire cu ciocanul;
3. 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 anexa III.1 din Normativul C.140-86 și anume:

OB37

- pentru bare cu  $D \leq 20\text{mm}$  abatere limită de +0,3 și -0,5 mm
- pentru bare cu  $D > 20\text{mm}$  abatere limită de +0,5 și -0,8 mm

PC52; PC60

- pentru bare cu  $D \leq 16\text{mm}$  abatere limită de +0,3 și -0,5 mm
- pentru bare cu  $16 < D \leq 25\text{mm}$  abatere limită de +0,4 și -0,5 mm
- pentru bare cu  $D > 25\text{mm}$  abatere limită de +0,4 și -0,75mm

Oțelul beton livrat în colaci sau bare îndoite, trebuie să fie îndreptat înainte de a se proceda la tăiere și fasonare, fără a se deteriora însă profilul. La întinderea cu troliul, alungirea maximă nu va depăși 2mm/m.

Nu se admite ruperea nervurilor sau a proeminențelor în cursul operației de îndreptare.

#### **FASONAREA BARELOR, CONFEȚIONAREA ȘI MONTAREA CARCASELOR DE ARMĂTURĂ SE VA FACE ÎN STRICTĂ CONFORMITATE CU PREVEDERILE PROIECTULUI. BARELE TĂIATE ȘI FASONATE VOR FI DEPOZITATE ÎN PACHETE ETICHETATE, ÎN AȘA FEL ÎNCÂT SĂ SE EVITE CONFRUNTAREA LOR ȘI SĂ SE ASIGURE PĂSTRAREA FORMEI ȘI CURĂȚENIEI ÎN MOMENTUL MONTĂRII.**

Armăturile se vor termina cu sau fără ciocuri, conform prevederilor din proiect.

În cazul armăturilor netede, ciocul se îndoaie la 180° cu raza interioară de min.2,5 d și porțiunea dreaptă de la capăt de 5 d (cu excepția etrierilor din stâlpi care se îndoaie la 135° cu raza interioară min. 5d)

Îndoirea barelor înclinate, a celor de trecere din stâlpi în grinzi sau a celor de trecere peste colțul unui cadru se va face după un arc de cerc cu raza de cel puțin 10 d.

Capetele barelor înclinate trebuie să aibă o porțiune dreaptă cu lungimea de cel puțin 20 d în zonele întinse cu cel puțin 10 d în zone comprimate.

În cazul etrierilor care se îndoaie după un unghi drept, cercul de îndoire va fi de minimum 2 d (d = diametrul barei).

Fasonarea ciocurilor și îndoirea armăturilor se execută cu o mișcare lentă, fără șocuri. La mașinile de îndoit cu două viteze, nu se admite curbarea barelor din oțeluri cu profil periodic la viteză mare a mașinii. Fasonarea barelor cu diametre mai mari de 25mm se face la cald.

Se recomandă să nu se execute fasonarea armăturilor la temperaturi sub -10 C.

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 2 fire de sârmă de 1...1,5mm diametru.

Rețelele de armături din plăci și din pereți vor avea legate în mod obligatoriu două rânduri de încrucișări marginale, pe întreg conturul. Restul încrucișărilor, din mijlocul rețelelor, vor fi legate din 2 în 2 în ambele sensuri (șah).

La grinzi și stâlpi, vor fi legate toate încrucișările barelor armăturii cu colțurile etrierilor, sau cu ciocurile agrafelor. Restul încrucișărilor acestor bare, cu porțiunile drepte ale etrierilor pot fi legate numai în șah (cel puțin din 2 în 2).

Barele înclinate vor fi legate, în mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se încrucișează. Etrierii și agrafele montate înclinat față de armăturile longitudinale se vor lega de regulă de toate barele longitudinale cu care se încrucișează.

Plasele sudate se vor folosi ca armături pentru elemente din beton armat, monolite sau prefabricate (plăci pentru planșee și acoperișuri etc) solicitate de regulă numai de încărcări statice.

Utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu prevederile Normativului C.140-86 (pct.3, 25...3.30) a Instrucțiunilor P 59-80 și Catalogul MIM ISPS Buzău 1978.

Plasele sudate se vor depozita în locuri acoperite fără contact direct cu pământul pe loturi de aceleași tipuri și notate corespunzător.

Încărcarea, descărcarea și transportul plaselor sudate se vor face cu grijă, evitându-se izbirile și deformarea lor sau desfacerea sudurii.

Calitatea sudurilor sau a plaselor sudate se verifică prin încercări pe epruvete, precum și prin încercări pe plase conform prescripțiilor menționate în Normativul P.59-86.

În cazul în care plasele sunt acoperite cu rugină se va proceda la înlăturarea prin periere în cel puțin 5 zone de câte minimum 20cm, pentru fiecare armătură care intră în alcătuirea plasei.

Înnădirea barelor se face în conformitate cu prevederile proiectului. În cazurile în care prin proiect nu se indică locul și modul de înnădire a barelor, se vor respecta următoarele reguli:

- poziția înnădirii se va stabili de către conducătorul de lot care conduce direct execuția lucrărilor respective, în zonele cu cele mai reduse solicitări;

## BETOANE SIMPLE ȘI ARMATE

### GENERALITĂȚI

În acest capitol sunt prezentate, pe mărci și elemente de construcții, condițiile de preparare și punere în operă a betonului.

## STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCRIPTII CARE GUVERNEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII

### NORMATIVE:

- Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții
- HGR nr.766/1997 – Regulament privind categoria de importanță a construcțiilor
- Regulamentul privind urmărirea comportării în exploatare, intervenție în timp și postutilizarea construcțiilor
- P100-2006 revizuit – Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe, social-culturale, agrozootehnice
- CR6-2006 ; NP007-97
- Normative seria C107/2005
- Instrucțiuni C203-91
- Stas 6156/86
- SR EN 998-2:2004 Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor de zidărie și tencuială
- STAS 10101/OA – Acțiuni în construcții. Clasificarea și gruparea acțiunilor pentru construcții civile și industriale
- STAS 10101/2 – Acțiuni în construcții. Greutăți tehnice și încărcări permanente
- NP082-2004 – Acțiuni în construcții. Încărcări date de vânt
- CR 1-1-3-2005 – Acțiuni în construcții. Încărcări date de zăpadă
- NE 012-2007 ETC.

## **MATERIALE FOLOSITE LA PREPARAREA BETONULUI**

### **BETONUL MARFĂ**

Clasele betoanelor și caracteristicile acestora vor fi cele prevăzute în proiectele de execuție.

Betonul livrat de stațiile de betoane trebuie, obligatoriu, să fie însoțit de fișă de calitate.

Sortimentele de beton ce se livrează trebuie să respecte, pentru fiecare marcă, următoarele caracteristici prevăzute de norme:

- consistență;
- mărirea maximă a agregatelor;
- tipul de ciment utilizat.

### **CIMENTUL**

Stabilirea cimentului s-a făcut ținând seama de următoarele criterii:

- marca betonului;
- condiții de execuție;
- condiții de exploatare.

Pentru alegerea tipului de ciment pentru fundații s-a ținut seama de agresivitatea apei subterane.

La prepararea betoanelor se vor folosi cimenturile indicate în proiectele de execuție și în descrierea generală a lucrărilor pe obiecte. Condițiile tehnice de recepție, livrare și control pentru ciment, trebuie să corespundă prevederilor NE012-2007

Schimbarea tipului de ciment, se poate face numai cu avizul scris al proiectantului.

În timpul transportului de la fabrică la șantier și al depozitării pe șantier, cimentul trebuie ferit de umezeală și impurificări cu materii străine (pământ, cărbune, substanțe organice, ipsos, var hidratat, cenușă de termocentrală).

Cimentul la care se constată că nu sunt îndeplinite condițiile prevăzute pentru priza sau constanta de volum, este interzis a se utiliza la prepararea betonului.

În cazul în care intervalul de timp, dintre livrarea de la fabrică și utilizarea cimentului, depășește 30 zile, acesta se va folosi numai dacă, la o nouă verificare a rezistențelor mecanice, la vârsta de 7 zile, acestea se încadrează în condițiile standardizate.

Executantul este obligat să țină o evidență clară, pentru fiecare siloz în parte, a loturilor de ciment introdus și a consumului zilnic.

## AGREGATE

Pentru prepararea betoanelor, având densitatea aparentă între 2201 și 2500 kg/mc, se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală sau din concasarea rocilor.

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile de aer, apă sau îngheț, se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase.

La prepararea betoanelor se vor folosi sorturile de agregate: 0-3, 3-7, 7-16, 16-31 mm, provenite din sortarea produselor de balastieră în stații specializate.

Agregatele vor îndeplini condițiile tehnice prevăzute în STAS 1667-76, metodele de determinare a caracteristicilor fiind cele din STAS 4606-80.

Pentru cantitatea livrată în cadrul unui transport, furnizorul este obligat ca odată cu documentul de expediție să trimită și certificatul de calitate respectiv. Laboratorul executantului este obligat să examineze mai întâi datele înscrise în certificatul de calitate care trebuie să garanteze calitatea agregatului, apoi va proceda la verificarea condițiilor de calitate, conform articolului de mai jos.

Laboratorul executantului va verifica îndeplinirea condițiilor de calitate ale agregatelor, efectuând determinările conform standardelor în vigoare astfel:

la sosirea pe șantier (la aprovizionare)

înainte de utilizare

Apa

Apa utilizată la prepararea betonului și tratarea sa, va fi apă din rețeaua potabilă. Dacă se folosește apă din alte surse, aceasta va îndeplini, în totalitate, condițiile de calitate din STAS 790-84.

Apa utilizată la prepararea betonului trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie limpede și fără miros;
- să aibă reacție neutră, slab acidă sau slab alcalină ( $PH_{max}=10$ ;  $PH_{min}=4$ );
- să nu conțină deșeuri sau scurgeri provenite de la fabrici de celuloză, zahăr, glucoză, acid sulfuric, vopsele, cocserii, ateliere de galvanizare)

## LIVRAREA, DEPOZITAREA, MANIPULAREA

Cimentul poate fi depozitat în saci sau în vrac.

Depozitarea cimentului ambalat în saci trebuie să se facă în încăperi închise, fără umezeală, bine aerisite.

Păstrarea cimentului în vrac se face în depozite tip siloz.

Durata de depozitare nu va depăși 3 luni de la data fabricării pentru cimenturile cu întărire normală și respectiv o lună în cazul cimenturilor cu întărire rapidă (RIM).

Cimentul depozitat un timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuițat la lucrări de beton și beton armat decât după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise mărcii respective, vor fi declassate și utilizate numai în domeniul corespunzător noii mărci.

Înainte de folosirea cimentului se va face controlul calității cimentului, efectuându-se următoarele verificări:

- constatarea existenței certificatului de calitate
- examinarea stării de conservare
- determinarea începutului și sfârșitului zilei
- verificarea constanței de volum

Aceste verificări se respectă lunar precum și în cazul evenimentelor accidentale ca: umezire, amestecare cu corpuri străine.

Depozitarea agregatelor se face pe platforme betonate și separat pe sorturi compartimentate corespunzător evitării amestecării cu alte sorturi.

## EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE BETONARE

## PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL BETONULUI

Prepararea și verificarea caracteristicilor betonului se face corespunzător precizărilor din Normativul NE012-2007

Transportul betonului de lucrabilitate L.3 și L.4 (tasarea conului cu 5-9cm respectiv 10...15cm) se face cu autoagitatoare, iar a celor cu lucrabilitate L.2 (tasarea conului cu 1...4cm) cu autobasculante cu benă amenajate corespunzător.

Se admite transportul betonului de lucrabilitate L.3 cu autobasculanta cu condiția ca la locul de descărcare să se asigure reomogenizarea amestecului.

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

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

Pe timp de arșiță sau ploaie, 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 acesteia și nu poate depăși valorile de mai jos decât când se utilizează aditivi întârziatori:

Temperatura amestecului de beton °C	Durata maximă de transport (minute)	
	Cimenturi de marca 35	Cimenturi de marca 40
între 10 și 30°C	60	30
sub 10°C	90	60

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.

## PREGĂTIREA TURNĂRII 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 plăcilor și grinzilor;
- verticalitatea cofrajelor stâlpilor sau diaframelor și corespondența acestora în raport cu elementele nivelelor inferioare;
- existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor;
- măsurile pentru fixarea cofrajelor de elemente de susținere;
- rezistența și stabilitatea elementelor de susținere existente și corecta montare și fixare a susținerilor, existența penelor sau a altor dispozitive de decofrare, a tălpilor pentru repartizarea presiunilor pe teren, etc;
- dispoziția corectă a armăturilor și corespondența diametrelor și numărul lor, cu cele din proiect, solidarizarea armăturilor între ele (prin legarea, furura, petrecere) existența în număr suficient a distanțierilor;
- instalarea conform planului (proiectului), a pieselor ce vor rămâne înglobate în beton sau care servesc pentru crearea de goluri.

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 eventualele corpuri străine, mortar rămas de la turnarea precedentă, rugină neaderentă etc și se va proceda la închiderea ferestrelor de curățire.

În urma efectuării verificărilor și 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 conform prevederilor de la pct.2.1. și la încheierea altui proces verbal.

Suprafața betonului turnat anterior și întărit, care va veni în contact cu betonul proaspăt, va fi curățat cu deosebită grijă prin ciocănire, de pojghița superficială de ciment și de betonul slab compactat, îndepărtându-se apoi materialul prin spălare cu jet de apă sau aer comprimat.

\* În cazul autobasculantelor, durata maximă se reduce cu 15 minute.

Dacă se constată crăpături între scândurile de cofraj, care nu s-au închis la udarea acestora, ele vor fi astupate.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor de transport și de compactare a betonului.

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor indicate în prezentul capitol.

## REGULI GENERALE DE BETONARE

Betonarea unei construcții, va fi condusă nemijlocit de maestrul 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 betoane.

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, iar dacă acestea nu pot fi evitate se vor crea rosturi de lucru, conform prevederilor de la pct.6.6.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- a) la locul de punere în lucrare, descărcarea betonului se va face în bene, pompe de beton sau jgheaburi, pentru a se evita alte manipulări;
- b) dacă betonul adus la locul de punere în lucru prezintă segregări, se va proceda la descărcarea și reamestecarea lui pe platforma special amenajată, fără a se adăuga însă apă;
- c) înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 1,5m;
- d) turnarea betonului de la înălțime mai mare de 1,5m se va face prin tuburi alcătuite din tronsoane de formă tronconică;
- e) betonul trebuie să fie răspândit uniform și în grosime de cel mult 50cm. Nu se admite întinderea betonului prin tragere cu grebla sau azvârlirea cu lopata la distanțe mai mari de 1,50m;
- f) 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;
- g) se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturilor, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului;
- h) nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul vibrării betonului și nici așezarea pe armături a vibratului;
- i) în nodurile cu armături dese se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul că aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului prin spații care să permită pătrunderea vibratorului;
- j) circulația muncitorilor și utilajelor de transport în timpul betonării se va face pe punți speciale care să nu rezeme pe armături, fiind interzisă circulația directă pe armături sau pe cofraje;
- k) în cazul turnării unor betoane speciale (aparente, torcretare etc) sau a unor elemente de construcții diferite de cele indicate la pct.3.4, se vor respecta prescripțiile speciale sau precizările date prin proiect;
- l) instalarea podinei pentru circulația lucrătorilor și a mijloacelor de transport pe planșeele de beton, precum și depozitarea pe ele a schelelor, cofrajelor și armăturilor pentru etajele superioare este permisă numai după 24...36 ore în funcție de temperatura și tipul de ciment utilizat.

## BETONAREA DIFERITELOR ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE

### Betonarea fundațiilor

- a) La executarea fundațiilor de beton și beton armat se vor respecta și prevederile cuprinse la cap.6 din Normativul C.140/86, la cap.10 din Normativul P.10-86.
- b) La executarea fundațiilor vor fi avute în vedere următoarele:

- Materialele întrebuintate trebuie să corespundă indicațiilor din proiect și prescripțiilor din standardele și normele de fabricație în vigoare;
- Execuția fundațiilor nu poate să înceapă dacă nu s-a făcut în prealabil controlul săpăturii de fundație.
- Fundația se va executa, pe cât posibil, fără întrerupere pe distanța dintre două rosturi de tasare, în cazul când această condiție nu a putut fi respectată se va proceda conform prevederilor de la "Rosturi de lucru", avându-se în vedere și următoarele:

– durata maximă admisă a întreruperii de betonare, pentru care nu se vor lua măsuri speciale la reluarea betonării, va fi între 1,5 și 2 ore, funcție de tipurile de ciment folosite (cu sau fără adaosuri);

– în cazul în care rostul de lucru din fundație nu poate fi evitat, acesta se va realiza vertical, la o distanță de 1,00m de marginea stâlpului;

– suprafața rostului de lucru va fi perpendiculară pe axa fundației șicanată sau verticală pe toată înălțimea;

– turnarea benzilor de fundație se va face în straturi orizontale de 30-50cm, iar suprapunerea stratului următor superior de betoane se va face obligatoriu înainte de începerea prizei cimentului din stratul inferior;

– nu se admit rosturi de turnare înclinate la fundații, cuzineți, punji de fundație, betonarea și vibrarea făcându-se fără întrerupere;

– nu se admit rosturi de lucru în fundațiile izolate sau sub zonele cu concentrări maxime de eforturi;

– la construcțiile în care fundațiile sunt executate longitudinal, se va urmări ca fiecare bandă de fundație în parte să fie turnată fără întrerupere, trecerea la banda următoare făcându-se după ce turnarea benzii precedente a fost terminată;

– reluarea turnării se va face după pregătirea suprafețelor rosturilor;

– suprafața rostului de lucru trebuie să fie bine curățată și spălată abundant cu apă, imediat înainte de turnarea betonului proaspăt;

– în cazul întreruperilor cu durate mai mari, tratarea suprafețelor betonului întărit va fi: udarea îndelungată (8-10ore) înainte de începerea betonării; curățirea cu peria de sârmă, jet de aer etc.

- Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformațiile de contracții, se va menține umiditatea betonului în primele zile după turnare, protejând suprafețele libere prin:

– acoperirea cu materiale de protecție (prelate, rogojini etc);

– stropirea periodică cu apă, care va începe după 2 până la 12 ore de la turnare, în funcție de tipul cimentului utilizat și temperatura mediului. Temperatura minimă la care se va proceda la stropire va fi +5°C.

- Executarea rosturilor de tasare se va trata ca o lucrare ascunsă și se va recepționa de către reprezentantul beneficiarului, în timpul execuției sale, încheindu-se un proces verbal de lucrări ascunse.

Rostul de tasare se va face într-un plan perpendicular pe talpa fundației, iar lățimea sa pentru construcții fundate pe terenuri obișnuite, va fi de minimum 3cm pentru construcțiile fundate pe terenuri dificile, lățimea rostului se va lua potrivit prescripțiilor pentru fundare pe astfel de terenuri.

Astuparea porțiunilor de săpătură rămase în afara fundațiilor se va realiza potrivit cu prevederile cap. "Lucrări de terasamente".

- Înaintea turnării cuzineților, se vor verifica toate armăturile din punct de vedere al numărului de bare, al poziției, formei, diametrului, lungimii, distanțelor etc, precum și a măsurilor pentru menținerea verticalității mustăților pentru pereții subsolului. Se verifică, de asemenea, cofrajele în privința corespondenței ca poziție și dimensiuni cu proiectul, dacă au fost curățate și corect pregătite, precum și dimensiunile stratului de acoperire, a cărui grosime minimă va fi:

– pentru fundații cu strat de egalizare, la armăturile de la fața inferioară: 35mm;

– pentru fețele fundațiilor în contact cu pământul: 45mm;

– abaterile limită pentru dimensiunile stratului de acoperire sunt de  $\pm 10$ mm.

Rezultatele verificărilor, atât pentru armături, cât și pentru cofraje, vor fi consemnate în procesele verbale de lucrări ascunse, încheiate între beneficiar și executant.

- În cazul în care elementele de beton simplu sau beton armat sunt expuse la umiditate, se vor respecta prevederile din proiect și din anexa I.3 a Normativului C.140-86 privind mărcile minime de beton, dozajul de ciment și raportul apă - ciment pentru asigurarea gradului de impermeabilitate impus.



- În cazul în care elementele de beton simplu sau beton armat sunt în contact cu ape naturale agresive, se vor respecta prevederile din proiect și din Anexa I.5 din Normativul C.140-86, privind mărcile de beton, dozajul de ciment, raportul apă - ciment, a tipului de ciment, precum și a stratului minim de beton de acoperire a armăturilor, pentru asigurarea gradului de impermeabilitate impus.
- Când betonul se toarnă în săpături cu pereții nesprijiniți, acesta va umple bine tot volumul dintre pereți. Dacă unele prăbușiri sau goluri în teren sunt prea mari, precum și în cazul săpăturilor adânci taluzate sau sprijinite, se vor utiliza cofraje, ținând seama că umplutura ulterioară cu pământ să se facă ușor și să permită compactarea lui.
- Fundațiile ce au suprafețe înclinate (de regulă sub 60 grade față de verticală) se toarnă în cofraje.

#### Betonarea stâlpilor și diafragmelor

Aceste elemente se vor betona cu respectarea prevederilor generale de betonare, precum și a următoarelor reguli:

- înălțimea de cădere liberă a betonului până la fața superioară a cofrajului, a ferestrelor de betonare sau a feței superioare a elementului ce se toarnă nu va depăși 1m;
- betonarea se va face fără întrerupere, chiar și atunci când turnarea se face prin ferestre laterale;
- turnarea se va face în straturi orizontale de 30...40cm înălțime; acoperirea cu un strat nou trebuie să se facă înaintea începerii prizei cimentului din betonul stratului inferior.

#### Betonarea grinzilor și plăcilor

Aceste elemente se vor betona cu respectarea prevederilor generale de betonare, precum și a următoarelor reguli:

- a) turnarea grinzilor și a plăcilor va începe după 1-2 ore de la terminarea turnării stâlpilor sau a pereților pe care reazemă pentru a se asigura încheierea procesului de tasare a betonului proaspăt introdus în aceștia și în același timp, pentru a se asigura o bună legătură între betonul nou și cel vechi;
- b) grinzile și plăcile care vin în legătură se vor turna de regulă în același timp, se admite crearea unui rost de lucru la  $1/5...1/3$  din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a părții centrale a acesteia.
- c) turnarea grinzilor se va face în straturi orizontale;
- d) la turnarea plăcilor se vor folosi repere dispuși la distanțe de max.2,0m pentru a se asigura respectarea grosimii prevăzute prin proiect.

Betonarea cadrelor se va face respectând regulile de betonare de mai sus dând o atenție deosebită zonelor de la noduri, pentru a se asigura umplerea completă a secțiunii.

#### COMPACTAREA BETONULUI

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

Se pot utiliza numai vibratoare omologate, pentru care se cunosc caracteristicile tehnice și funcționale și pentru care se dispune de prescripții de utilizare și întreținere.

Personalul care efectuează vibrarea betonului, trebuie să fie instruit în prealabil asupra modului de utilizare, a procedurii pe care urmează să-l aplice.

În cazul plăcilor, suprafața betonului vibrat se va nivela imediat după terminarea acestei operații cu ajutorul unui dreptar sprijinit pe șipci de ghidare.

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

Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare internă se recomandă să fie L.3 sau L.3/L.4.

Durata de vibrare optimă, din punct de vedere tehnico-economic, se situează între durata minimă de 5sec. și durata maximă de 30sec., în funcție de lucrabilitatea betonului și tipul de vibrator utilizat.

Prelungirea duratei de vibrare până la 60sec., impusă 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 și se reduce diametrul lor.

Distanța dintre două puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este de  $1,4r$ , unde  $r$  este raza de acțiune a vibratorului.

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, distanța între ele depășind  $2r$ .

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

Vibrarea de suprafață se va utiliza la compactarea betonului din elemente de construcție de suprafață mare și grosimi de 3...35cm, domeniul de grosime optimă fiind de 3...20cm.

Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare de suprafață, se recomandă să fie L.2 (tasare 1...4cm).

Se recomandă ca durata vibrării să fie de 30...60sec. Timpul optim de vibrare se stabilește prin determinări de probă efectuate în operă cu prima șarjă de beton ce se compactează.

Grosimea stratului de beton necompactat (turnat) trebuie să fie de 1,1...1,35 ori mai mare decât grosimea finală a stratului compactat, în funcție de lucrabilitatea betonului. În cadrul determinărilor de probă prevăzute la pct.5.13 se stabilește și grosimea stratului de beton necompactat necesară pentru realizarea grosimii finite a elementului.

Distanța dintre două poziții succesive de lucru ale plăcilor și riglelor vibrante trebuie să fie astfel stabilită încât să fie asigurată acoperirea succesivă a întregii suprafețe de beton compactat.

## TRATAREA BETONULUI DUPĂ TURNARE

Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformațiile din contracție, se va asigura menținerea umidității betonului minim 7 zile după turnare, protejând suprafețele libere prin:

- acoperirea cu materiale de protecție
- stropirea periodică cu apă
- aplicarea de pelicule de protecție

Acoperirea cu materiale de protecție se va face cu: prelate, rogojini, strat de nisip, etc. Această operație se face de îndată ce betonul a căpătat suficientă rezistență pentru ca materialul să nu adere de suprafața acoperită.

Materialele de protecție vor fi menținute permanent în stare umedă.

Stropirea cu apă va începe după 12 ore de la turnare în funcție de tipul de ciment utilizat și temperatura mediului, dar imediat după ce betonul este suficient de întărit pentru ca prin această operație să nu fie antrenată pasta de ciment.

Stropirea se va repeta la intervale de 2-6 ore, în așa fel încât suprafața betonului să se mențină umedă.

Se va folosi apă care îndeplinește condițiile prevăzute pentru apa de amestecare a betonului, care poate proveni din rețeaua publică sau din altă sursă. În ultimul caz, apa trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790-84.

Stropirea se va face prin pulverizarea apei.

În cazul în care temperatura mediului este mai mică decât 5 grade C, nu se va proceda la stropirea cu apă.

Pe timp ploios, suprafețele de beton proaspăt vor fi acoperite cu prelate sau folii de polietilenă, atât timp cât prin căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.