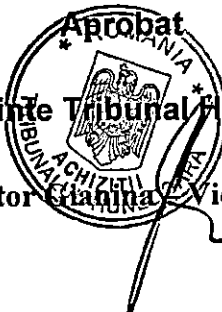


Nr. 172 /BA/ 02.06.2026


Președinte Tribunal Hunedoara
Judecător Grațiana Viorica David

CAIET DE SARCINI INSTALAȚII ELECTRICE

la investiția

Reparații Capitale și Modernizare a Sediului Judecătoriei Petroșani

1. STANDARDE SI NORMATIVE

Instalațiile electrice trebuie executate în conformitate cu Proiectul Tehnic - partea scrisă și partea desenată - și în conformitate cu următoarele standarde, normative și prescripții:

| | |
|--------------------|--|
| NP-I7-11 | Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor |
| P118/3-2015 | Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor, Partea a-III-a & Instalatii de detectare, semnalizare, avertizare |
| P118/2-2013 | Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea II-a & Instalații de stingere |
| NTE 007/2008 | Normativ pentru proiectarea si executarea rețelor de cabluri electrice; |
| NTE 001/03/00 | Normativ pentru alegerea izolatiei, coordonarea izolatiei si protectia instalatiilor electroenergetice impotriva supratensiunilor; |
| NP-061-02 | Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor de iluminat artificial in cladiri |
| NTE 006/06/00 | Normativ privind metodologia de calcul al curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1 kV |
| NP 099-04 | Normativ pentru proiectarea, executarea, verificarea si receptionarea instalatiilor electrice in zone cu pericol de explozie; |
| STAS 2612 | Protectie impotriva electrocutarilor. Limite admise; |
| SR EN 60529/95 | Grade normale de protectie asigurate prin carcase (IP) |
| STAS 6865 | Conducte cu izolatie de PVC pentru instalatii electrice fixe; |
| C 56/2002 | Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente; |
| SR EN 61140:2002 | Protectie impotriva socurilor electrice. Aspecte comune in instalatii si echipamente electrice. |
| STAS 7656 | Tevi din otel sudate pentru instalatii |
| STAS 9436 | Cabluri si conducte electrice |
| SR EN 60529 | Grade normale de protectie asigurate prin carcase |
| SR 12294 | Iluminat artificial. Iluminat de siguranta in industrie |
| SR CEI 61024 | Protectia structurilor impotriva trasnetului |
| LEGEA NR. 307/2006 | Apararea impotriva incendiilor |
| | Norme generale de aparare impotriva incendiilor aprobate de Ordinul |

| | |
|--------------------|---|
| | MAI 163/2007 |
| | Legea sanatatii si securitatii muncii nr 319/2006 |
| H.G. 1425/2006 | H.G. pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii 319/2006 |
| H.G. 1146/2006 | H.G. privind cerintele minime de securitate si sanatate, pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentului individual de protectie a locului de munca |
| SR EN 61439-1:2002 | Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Partea 1: Reguli generale |
| 1.RE-lp 30-04 | Indreptar de proiectare si executie a instalatiilor de legare la pamant; |
| STAS 4102 | Piese pentru instalatii de protectie prin legare la pamant sau nul de protectie |
| HG nr.1425/2006 | Norme metodologice de aplicare a Legii securitatii si sanatatii in munca nr.319/2006 |
| | Legea 123/2007 pentru modificarea Legii 10/1995 privind calitatea in constructii |
| HG nr. 272/1994 | Regulamentul privind controlul de stat al calității in construcții |
| SR EN 62305;2011 | Protectia structurilor impotriva trasnetului |

2. RESPONSABILITĂȚILE EXECUTANTULUI

La începerea și pe timpul execuției lucrărilor de instalații electrice interioare și exterioare, executantul va fi în posesia următoarelor documente:

- capacitatea și atestatele personalului calificat pentru execuția lucrărilor de instalații electrice;
- lista cu dotările tehnice pentru execuția lucrărilor, testarea lucrărilor executate și echipamentele necesare pentru protecția muncii, necesare pe timpul execuției;
- proiectul de execuție;
- certificate de calitate pentru materiale și buletine de încercări și analize, dacă este cazul;
- specificațiile tehnice ale aparatelor și echipamentelor electrice utilizate;
- procese verbale pentru lucrări ascunse (coloane și racorduri exterioare, prize de protecție împotriva electrocutărilor și trăsnetului, etc.)
- procesele verbale și instructajele pe care executantul le-a întocmit, pentru respectarea măsurilor de protecția muncii și focului, în special cele aferente instalațiilor electrice.

La terminarea lucrărilor, executantul va preda beneficiarului:

- proiectul de execuție, cu modificările intervenite în cursul execuției, necesar pentru întocmirea de către acesta a cărții tehnice a construcției;
- buletinele de verificare și încercare a instalațiilor și în special a celor de protecție împotriva electrocutărilor și trăsnetului, inclusiv a circuitelor.
- rezultatul probei de 72 ore, pentru ansamblul instalației
- observații și constatări efectuate pe parcursul lucrărilor de execuție, care pot constitui repere în activitatea de exploatare a beneficiarului

- documentațiile tehnice (planuri, scheme, specificații, etc.) ale aparatelor, echipamentelor, tablourilor electrice, etc.), care au fost montate, inclusiv instrucțiunile de montaj și utilizare, care au fost primite de la furnizorii acestora;

- certificatele de garanție ale materialelor și echipamentelor introduse în instalațiile executate.

3. VERIFICĂRI, PROBE ȘI ÎNCERCĂRI

3.1. Verificări pe parcursul executării lucrărilor

Toate aparatele, echipamentele și materialele, vor fi verificate după transport, pentru a corespunde caracteristicilor prevăzute în proiect și calităților garantate de furnizori.

Executantul nu poate face înlocuiri de materiale și echipamente fără acordul proiectantului.

Verificarea se va face:

- prin confruntarea datelor și caracteristicilor de calitate și dimensionale (menționate în certificatele de calitate, buletinele de omologare, etichetele care însoțesc aparatele), cu acelea prevăzute în proiect;

- vizual, prin examinarea stării materialelor, aparatelor și echipamentelor

- prin măsuratori și încercări prin sondaj, la aparatele locale și cele din tablourile electrice, privind dimensiunile și funcționarea.

Materialele, aparatele și echipamentele necorespunzătoare vor fi respinse.

Încercările aparatelor se vor efectua la manevre repetate, la curenții de suprasarcină și scurtcircuit și eventual la anduranță.

În mod deosebit se vor efectua încercări de scurt circuit la tablourile electrice și se va urmări modul de respectare a selectivității protecțiilor.

Înainte de montare, la conductoare și cabluri se va verifica continuitatea electrică pe fiecare colac.

Înainte de începerea montajului instalațiilor electrice, se va verifica în mod special:

- locul de amplasare al aparatelor și tablourilor electrice, traseele alese pentru circuite interioare și cabluri exterioare și modul de coexistență al acestora cu celelalte categorii de construcții și instalații;

- respectarea distanțelor de protecție și apropiere fata de restul instalațiilor;

- modul de protecție al circuitelor electrice interioare și cablurilor exterioare

3.2. Verificări de efectuat pe faze de lucrări

Se va verifica vizual respectarea prevederilor cu privire la sistemul de marcare a conductelor, în vederea ușoarei identificări (prin etichete, culori), marcare ce trebuie să fie în conformitate cu prescripțiile tehnice în vigoare.

Se verifică vizual prin sondaj (la cel puțin 15% din numărul total) legăturile electrice ale conductelor instalațiilor electrice, dacă au fost executate conform prescripțiilor tehnice în vigoare.

Se va măsura rezistența de izolație între conducte și, între conducte și pământ.

Instalația de protecție prin legarea la pământ sau la nul se va verifica pe măsura executării instalației, după montarea receptoarelor, astfel:

- se montează conductorul principal de protecție și se verifică continuitatea electrică a acestuia;
- se montează piesa de separație între conductorul de protecție și priza de pământ și se verifică continuitatea electrică a ansamblului;
- se leagă la conductorul principal de protecție, elementele metalice ale instalației electrice, conform proiectului și se verifică continuitatea electrică a fiecărei legături.

La instalarea tabloului electric și a echipamentelor se vor controla vizual și prin măsuratori, următoarele:

- modul și calitatea fixării lor pe suporti;
- înălțimile de montaj admise și distanțele până la elementele construcției conform prescripțiilor tehnice în vigoare;
- modul și calitatea execuției legăturilor electrice;
- existența aparatelor de comutare și protecție prevăzute în proiect;
- existența etichetelor și a inscripțiilor de identificare și marcare

3.3. Verificări de efectuat la recepția preliminară

Existența dispozitivelor de protecție contra supracurenților și echiparea, respectiv reglarea corectă a dispozitivelor de protecție (siguranțe calibrate).

- cu alimentarea electrică întreruptă se va verifica:
 - sa nu existe elemente neizolate sub tensiune în interiorul tabloului;
 - fixarea sigură a legăturilor electrice la bare și conducte electrice;
 - valoarea corectă a fuzibilelor;
 - dacă încercarea izolației cablurilor a fost satisfăcătoare
- cu instalația sub tensiune se va verifica dacă tensiunea prescrisă este disponibilă pe toate fazele.

Funcționarea corectă a instalațiilor de iluminat

Funcționarea eficientă a instalațiilor de protecție prin legare la pământ.

Verificările și probele se vor face în timpul execuției și înainte de punerea în funcțiune și vor fi conform normativ I 7 și C 56, cu respectarea la verificarea sistemelor de protecție împotriva electrocutărilor a normativului PE 116.

Punerea sub tensiune a unei instalații la consumator, nu se poate face decât conform Regulamentului pentru furnizarea și utilizarea energiei electrice (HG 170), după verificarea ei de către furnizor, conform prevederilor acestui regulament.

4. MATERIALE ȘI PRODUSE. CARACTERISTICI FIZICO-MECANICE / CALITATIVE

4.1. Tablouri electrice

Ansamblurile tablourilor electrice vor fi de tip testat (TTA) și vor îndeplini condițiile tehnice din normă IEC/EN 60439

Tablourile electrice prevăzute în cadrul documentației vor îndeplini condițiile minime generale de exigență, printre care:

- tensiunea nominală - 1 kV
- protecție climatică - N

- protecție mecanică pentru tablouri conform specificației proiectului
- montaj aparent sau încastrat, conform specificației din proiect
- acces frontal

Carcasa tablourilor trebuie să fie executată din materiale necombustibile C0 sau greu combustibile C1 și C2.

Conductoarele interioare nu trebuie să fie supuse la solicitări în exploatare (deschidere uși acces, desfacere panouri protecție).

Tablourile electrice trebuie să fie astfel construite încât să respecte schema electrică și gradul de protecție al instalației.

Tablourile vor fi prevăzute cu ușa frontală, asigurată cu sistem special de încuiere, care să permită numai accesul personalului specializat.

Conexiunile interioare tablourilor se vor executa cu conductoare izolate de cupru.

Borna de racordare a conductorului NEUTRU trebuie să fie montată lângă bornele fazelor asociate ale circuitului respectiv, și marcată prin semnul de protecție.

Tablourile electrice vor fi prevăzute cu întreruptoare generale a căror poziție de conectare - deconectare va fi vizibilă.

Echipamentul electric introdus în tablouri trebuie să fie de tipul cu legături față.

În interiorul tabloului, aparatele cu funcțiuni sau tensiuni diferite, se vor grupa vizibil și marca în consecință.

Aparatele, conectorii și conductoarele din interiorul tablourilor vor fi astfel instalate și etichetate încât să fie ușor accesibile și de identificat, pentru manevre, verificări și intervenții.

Componente auxiliare.

Tablourile electrice vor fi însoțite în mod obligatoriu de:

- dispozitive auxiliare de manevră;
- elementele de asamblare ale aparatelor auxiliare care se transporta separat, pentru a fi montate la fața locului;
- piese de rezervă a căror frecvență de înlocuire reclamă acest lucru;
- date tehnice despre aparatajul de măsură, comanda și automatizare din componența tabloului, inclusiv certificatele de calitate de la furnizorii acestora;
- cartea tehnica a tabloului, care va cuprinde schemele electrice monofilare și desfășurate, buletinele de încercare, certificatul de calitate, și elemente de identificare a tabloului (denumire, furnizor, data fabricației, etc.).

4.2. Aparat locale

Pentru executarea instalațiilor electrice se vor utiliza numai aparate și materiale omologate. Fiecare aparat trebuie să fie prevăzut cu o placuță indicatoare care să cuprindă datele sale tehnice și un indicator de semnalizare.

Aparatele electrice individuale care se instalează în teren, conform proiectului (întreruptoare, butoane de comandă, prize, corpuri de iluminat, etc.) vor fi însoțite în cazul celor de față, de certificat de calitate și după caz de garanție.

Se vor verifica la fiecare aparat, tensiunea nominală și ceilalți parametri prevăzuți în mod expres în proiect și în mod special gradul de protecție.

Se vor utiliza ca materiale de protecție, de izolare sau pentru suporturi, materiale incombustibile sau greu combustibile, încadrarea acestora în aceste categorii stabilindu-se pe baza prescripțiilor specifice în vigoare.

Aparatele vor corespunde condițiilor de încărcare termică a circuitelor în care sunt instalate și de scurtcircuit al rețelei interioare.

Lămpi și corpuri de iluminat

Lămpile trebuie să asigure următoarele condiții minime:

- tensiunea de alimentare 220-240 V
- frecvența 50 Hz
- minim 80 lm/W
- gradul de protecție este funcție de spațiul în care se montează

Înteruptoare și comutatoare

Înteruptoarele și comutatoarele vor avea următoarele caracteristici minime:

- curent și tensiune - conform prevederi proiect, dar nu sub 10A, 250V.
- protecție mecanică – IP20 în încăperile de birouri, IP54 în spațiile de depozitare - fabricație
- întrerupere unică, în cazul circuitelor trifazate
- dispozitiv cu arc atenuator pe fiecare pol
- capacitate de rupere corespunzătoare curentului de circuit din rețea
- etanșe, cu capac de protecție în cazul celor montate în zone cu risc de stropire

Prize de energie

- curent și tensiune - conform prevederi proiect, dar nu sub 16A, 250V.
- etanșe, cu capac de protecție în cazul celor montate în zone cu risc de stropire
- contact de PE, atât la cele unipolare cât și la cele tripolare

4.3. Conducte și cabluri electrice

Alegerea materialelor se va face în funcție de prevederile proiectului și vor corespunde secțiunilor din schemele electrice.

Cablurile și conductele electrice vor corespunde condițiilor de încărcare termică a circuitelor în care sunt instalate și de scurtcircuit al rețelei interioare.

Conducte electrice

Conductele de legătură se vor alege astfel ca să aibă tensiune de izolație corespunzătoare, să fie rezistente la solicitările datorită efectului termic și electrodinamic al curentului de scurtcircuit la locul de montare.

Secțiunea conductorului de nul de lucru, în cazul circuitelor monofazate de iluminat introduse în tuburi de protecție va fi egală cu aceea a conductorului de fază.

Conductele electrice se vor monta cu respectarea strictă a codului culorilor și anume:

- verde - galben, pentru conductele de protecție (PE și PEN)
- albastru, pentru conductorul NEUTRU

- rosu, negru, maro, pentru conductele de fază (L1, L2, L3)

Conductorul NEUTRU, va avea aceiași secțiune cu cel de fază, în circuitele monofazate și în circuitele trifazate cu secțiuni ale celor de fază conform schemelor de execuție.

Cabluri și conductori electrici

Pentru instalațiile de iluminat, forță și comandă, se utilizează conductoare de cupru, cu izolație de PVC halogen free.

În interior și exterior (în zone cu posibilități reduse de expunere la lovituri mecanice), se vor utiliza cabluri nearmate. Pe porțiunile unde există probabilitatea de lovire, cablurile nearmate se vor proteja în țevi de oțel.

Rigiditatea dielectrică a cablurilor caracterizează nivelul de izolație la supra tensiuni și are valorile indicate în standardele și normele interne de produs, funcție de tensiunea cea mai ridicată a rețelei. În cazul de față această tensiune se consideră de maxim 1,0 kV.

Secțiunea cablurilor va fi în conformitate cu prevederile proiectului, cu respectarea condițiilor de verificare la pierderea de tensiune și încărcarea termică.

Tuburi din PVC

Tubulatura din material plastic va fi de o grosime uniformă, fără îngroșări, subțieri sau crapături.

Tuburile de PVC vor fi păstrate uscate și vor fi asigurate împotriva pătrunderii corpurilor străine în interiorul lor.

Pentru diametre mai mari tuburile se încălzesc întâi și se utilizează o coardă de cauciuc introdusă în tub pentru încovoiere.

Raza minimă de curbura va fi minimum 4 diametre.

Tuburile înglobate se montează înainte de închiderea cofrajului, fiind bine fixate.

La grosimi mici și mijlocii ale stratului de tencuială se recomandă montarea în mijlocul stratului.

5. CONDIȚII DE LIVRARE / TRANSPORT / MANIPULARE / DEPOZITARE

Transportul și depozitarea materialelor se vor efectua în condiții care să asigure integritatea și funcționalitatea lor, luându-se măsuri pentru a nu se deteriora și pătrunde apă în ambalaje.

Echipamentele și tablourile electrice trebuie să fie prevăzute cu o plăcuță indicatoare pe care se marchează vizibil cel puțin următoarele date:

- a).- marca de fabrică a întreprinderii producătoare
- b).- modul de identificare al tabloului (tip, denumire).
- c).- seria și data fabricației.
- d).- tensiunea, frecvența, curentul nominal.

Ambalarea tablourilor se face individual în folie de polietilenă.

Ambalajele trebuie să fie prevăzute cu etichete conținând următoarele date:

- marca de fabrică a întreprinderii furnizoare.
- date de identificare (tip, denumire).
- semnul avertizor pentru produse fragile.

Manipularea se face cu grijă, evitându-se loviturile și zdruncinăturile.

Depozitarea echipamentelor, aparatelor și tablourilor electrice se va face în locuri lipsite de agenți corozivi, respectând instrucțiunile de utilizare. Astfel depozitarea se va face în încăperi cu atmosferă neutră, la o temperatură cuprinsă între 0 și +40°C și umiditate relativă a aerului de max 80% la +20 °C.

Cablurile electrice se vor livra pe tamburi, închise la exterior, cu lungimi pe cât posibil apropiate celor necesare la instalare. La transport și manipulare se va evita deteriorarea cablurilor pe tamburi.

6. CONDIȚII DE EXECUȚIE

6.1. Tehnologia de realizare

La amplasarea instalațiilor electrice se va urmări:

- evitarea amplasării în zone în care integritatea lor ar putea fi periclitată sau acestea să pericliteze existența altor instalații sau procese;
- să se asigure acces facil în exploatare, pentru verificări, reparații, intervenții.

Instalații electrice aferente construcțiilor

Distanțele minime de apropiere și traversare între elementele de instalații electrice și alte instalații și construcții sunt cele reglementate de Normativele PE107 și I7. În cazul nerespectării acestor distanțe, din motive obiective, se vor lua măsuri suplimentare de protecție.

Se va evita amplasarea instalațiilor electrice pe același traseu cu alte instalații care ar pune în pericol coexistența, conducând la daune materiale sau consecințe mai grave.

Legăturile electrice ale conductoarelor, între ele sau la aparate, se execută prin metode și mijloace care să asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistență de trecere minimă, sigure în timp și ușor de verificat.

Legăturile pentru îmbinări sau derivații între conductoarele de cupru se fac prin răsucire și matisare, prin cleme speciale sau prin presare cu scule speciale și accesorii corespunzătoare.

Legăturile conductoarelor de protecție se execută de preferință prin sudare sau lipire, și în mod izolat prin contacte prin suruburi și șaibe stelate alămite și bine curățate.

În cazul sudurilor la platbanda, se va realiza un cordon de sudură de minim 10 cm, realizat pe 3 laturi.

Se va evita amplasarea elementelor instalațiilor electrice (tuburi, conducte, etc.) în structura de rezistență a construcțiilor. Se exceptează situațiile prevăzute în proiect, unde s-au luat măsurile corespunzătoare de înglobare a instalațiilor electrice.

Se interzice spargerea de șanțuri, goluri, etc., în elementele de beton, dacă nu este prevăzut în proiect, în vederea amplasării instalației electrice, afectând structura de rezistență a construcției.

Corpurile de iluminat cu elemente metalice se vor lega la conductorul de nul de protecție, sau la instalația de legare la pământ din imediata apropiere.

Prizele dintr-o instalație electrică, utilizate pentru tensiuni diferite, trebuie să fie distincte ca formă sau culoare, și se marchează deosebit cele cu tensiune redusă.

Este obligatorie folosirea prizelor cu contact de protecție în încăperi cu pardoseală bună conducătoare de electricitate.

Aparatele și echipamentele electrice care degajă căldură în serviciu normal de funcționare se amplasează la o distanță de cel puțin 150mm pe orizontală și 300mm pe verticală, față de elemente combustibile.

Aparatele și echipamentele locale, se vor amplasa în locuri vizibile și ferite de posibilitatea loviturilor mecanice și acțiunii agenților corozivi.

6.2. Faze de executie

Instalațiile electrice se execută în următoarea ordine:

Instalații interioare

- fixarea poziției tablourilor electrice;
- montarea tuburilor de protecție și dozelor de tragere și derivație;
- montarea dozelor de aparate
- trasarea poziției păturilor de cabluri, inclusiv verificarea și adaptarea acestora la numărul de circuite, pentru care este dimensionat;
- montarea conductelor electrice (conductoare și cabluri)
- trasarea instalației interioare de protecție împotriva electrocutărilor;
- fixarea corpurilor de iluminat pe poziția finală;
- montarea aparatelor locale (întrerupătoare, prize, etc.)
- racordarea aparatelor, inclusiv corpurilor de iluminat la circuite
- montarea tablourilor electrice pe amplasament;
- racordarea circuitelor la tablouri cu verificarea fazelor;
- racordarea restului receptorilor cu verificarea fazelor;
- verificarea continuității circuitelor și rezistenței de izolație
- punerea, parțială și eşalonat, sub tensiune a circuitelor pentru efectuarea de probe fără sarcină;

- efectuarea de probe și măsurători la instalațiile de legare la pământ și a continuității electrice a ansamblului instalației, până la piesele de măsurători, amplasate în exteriorul clădirii;

- efectuarea de probe în sarcină, pentru fiecare circuit în parte, progresiv, până la încărcarea maximă a circuitelor și tablourilor;

Instalații exterioare și de protecție împotriva trăsnetului și electrocutărilor

- determinarea traseului și pozarea instalațiilor de protecție împotriva trăsnetului (conduce de captare și de coborare)
- amplasarea pieselor de separație pentru măsurători;
- realizarea săpăturilor pentru priza exterioară de legare la pământ și pozarea cablurilor, inclusiv decopertări de drumuri, alei, trotuare;
- realizarea lucrărilor de protecție și amplasarea elementelor necesare de protecție a instalațiilor exterioare, în cazul subtraversărilor;

- montarea instalațiilor (conduce de protecție, electrozi, cabluri, etc.)
- acoperirea șanțurilor și reparația trotuarelor, drumurilor și aleilor.
- racordarea instalațiilor exterioare la circuite interioare și tablouri.
- verificarea continuității circuitelor racordate;
- punerea sub tensiune, fără sarcină;
- verificarea rezistenței de dispersie a prizei exterioare de legare la pământ;
- punerea sub tensiune în sarcină a instalațiilor, în acordanță cu instalațiile interioare.

6.3. Tolerante, limite admisibile, condiții de calitate

La alegerea materialelor și aparatelor aferente instalațiilor electrice se vor avea în vedere:

- cerințele de calitate
- posibilitățile de aprovizionare cu materiale de cea mai bună calitate, cu performanțe optime și fiabilitate ridicată.

Toate materialele, aparatele și echipamentele electrice utilizate vor fi omologate, vor prezenta agrement tehnic, conform prevederilor Legii 10/1995, privind calitatea în construcții.

La alegerea materialelor și aparatelor electrice se va avea în vedere încadrarea acestora în limitele admisibile ale parametrilor electrotehnici, de mediu și protecție.

Parametri de funcționare:

- tensiune nominală și nivel de izolație corespunzătoare cerințelor din specificația proiectului;
- curentul nominal sau de calcul să fie încadrat în limita maximă de 0,8 din curentul maxim admisibil al aparatelor și materialelor din circuitele electrice.
- puterea nominală să fie în concordanță cu receptoarele din circuitele prevăzute în proiect

Se vor respecta condițiile de calitate și toleranțe stabilite de normativele:

- I7 -2011, pentru ansamblul instalațiilor electrice interioare
- NTE 07/08/00, pentru cablurile electrice

De asemenea materialele și aparatele electrice trebuie să corespundă din punct de vedere calitativ, standardelor de produs, care stă la baza execuției acestora de către furnizori.

7. OPERAȚIUNI AUXILIARE

7.1. Măsurile de protecție

Instalații de protecție

Conductorul de protecție - PE

Toți consumatorii de energie electrică se racordează la conductorul de protecție (PE). Când acesta este inclus în cabluri, secțiunea minimă va fi de 1,5 mm² iar dacă se utilizează circuite din conductori, secțiunea minimă va fi de 2,5 mm².

Separarea nulului de lucru de nulul de protecție se realizează înaintea întreruptorului general de pe intrarea tabloului general al fiecărei hale. În tabloul general de joasă tensiune din postul de transformare, PE și NEUTRU se vor racorda împreună la centura de pământ.

Legarea suplimentară la pământ

Ca mijloc suplimentar de protecție a fost prevăzută o instalația de protecție împotriva electrocutărilor prin legare la pământ. Toate părțile metalice care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot să ajungă în mod accidental sub tensiune, se racordează la instalația interioară de legare la pământ. Aceasta se racordează la priza de pământ în două puncte.

Priza de pământ

Cladirea este prevăzută cu instalație de protecție contra socurilor electrice datorate atingerilor indirecte.

Se va realiza o instalație de legare la pământ de protecție pentru întreaga cladire.

Priza de legare la pământ de protecție pentru instalațiile de curenți tari este o priză naturală realizată din platbanda OL-Zn 40x4 mm înglobată pe întreg conturul fundației clădirii, odată cu turnarea acesteia, platbanda montată la partea inferioară a fundației și sudată de elementele metalice ale construcției, respectiv fundații, grinzi de fundare și armaturile lor.

Se vor monta prin sudură placute metalice pe armaturile fetei dinspre interiorul construcției a fundației. Acestea vor fi legate galvanic între ele, prin bandă metalică zincată OLZn 40x4 mm. Atenție! - îmbinările dintre armături și benzile metalice OLZn 40x4 mm se vor realiza numai prin sudură. Aceasta se va conecta în cel puțin două puncte prin sudură cu priza de pământ artificială.

În camerele tablourilor electrice se vor realiza centuri interioare de legare la pământ cu platbanda OLZn 25x4 pozată aparent la 0,2 m de pardoseala finită. Acestea se vor lega în minim două puncte la priza de pământ naturală, prin piese de separatie.

Priza de pământ artificială se va realiza din electrozi verticali din teava OL Zn, D=60 mm, l=3,0 m montați îngropați la 0,8 m adâncime și interconectați cu platbanda OL Zn 40x4 mm, astfel încât rezistența de dispersie să fie mai mică de 1 Ohm. Priza de pământ de protecție împotriva socurilor electrice datorate atingerilor indirecte este comună cu cea de protecție la supratensiuni de origine atmosferică.

Mijlocul principal de protecție este legarea la conductorul de protecție.

Conductorul de nul de protecție se va conecta la bornele special prevăzute în tabloul electric. Toate tablourile electrice vor fi legate de asemenea la priza de pământ. Conectarea conductorului de protecție galben-verde se va face numai prin sistem borna-papuc-piulita cu măsuri contra desurubării.

Legarea la pământ reprezintă măsura suplimentară de protecție.

S-au prevăzut dispozitive de deconectare la defect faza+nul și dispozitive de protecție diferențială cu sensibilitatea coordonată.

Toți consumatorii de energie electrică se racordează la conductorul de protecție (PE). Când acesta este inclus în cabluri, secțiunea minimă va fi de 1,5 mm² iar dacă se utilizează circuite din conductori, secțiunea minimă va fi de 2,5 mm².

Tablourile electrice, grupurile de pompare și sistemele KLAUS vor fi conectate la priza de pământ prin intermediul unei platbande de oțel zincat de 25x4 mm sau a pieselor cu conductor flexibil de cupru 25 mm² special destinate.

În timpul execuției se va urmări în permanență continuitatea între elementele componente ale instalației de protecție contra tensiunilor accidentale de atingere și priza de pământ. Pentru asigurarea continuității se impune utilizarea sudurii pe minim 10 cm petrecere pentru

îmbinarea tuturor elementelor metalice ce alcătuiesc instalația de protecție contra socurilor electrice datorate atingerilor indirecte și protejarea locurilor de sudură ce sunt supuse coroziunii.

După terminarea de către executant a lucrărilor de construcții-montaj, inclusiv a încercărilor, verificărilor și probelor aferente perioadei de execuție, se face recepția provizorie a lucrărilor. În acest scop beneficiarul va urmări și convoca din timp comisia de recepție și punere în funcțiune. Sarcina tehnică a acestei comisii este de a stabili dacă instalația poate trece la o perioadă următoare de punere în funcțiune și exploatare de probă, în condițiile de securitate deplină atât pentru instalația respectivă, cât și pentru cele la care se racordează. La recepția provizorie, executantul și furnizorii vor trebui să probeze prin documente tehnice calitatea corespunzătoare a bazei de materiale introduse în lucrări și execuția corectă a tuturor lucrărilor ascunse, precum și rezultatele probelor prevăzute a se executa înaintea, în timpul și la terminarea lucrărilor. Dacă instalațiile au fost admise la recepție și lucrările de construcții-montaj sunt terminate, se va încheia un act unic de recepție cu constructorul și montorul, precizându-se obligațiile fiecăruia. Prin recepționarea provizorie a lucrărilor, executanții rămân numai cu obligația eventualelor completări și remedieri, stabilite prin procesul verbal de recepție provizorie sau ivite ulterior, ca urmare a unor vicii ascunse, respectiv cu răspunderea realizării probelor de garanție.

Protecția muncii și protecția contra incendiilor

Înainte de începerea lucrărilor, executantul va lua legătura cu personalul de exploatare al întreprinderilor care dețin instalații în apropiere și va lucra pe baza autorizațiilor de lucru, emise de organele competente, care vor specifica instalațiile din apropiere precum și măsurile de protecția muncii ce trebuie luate.

În situația în care simultan cu execuția lucrărilor de rețele electrice, se constată deschiderea de alte șantiere, se va lua legătura cu conducerea șantierului respectiv cu care se va încheia o înțelegere scrisă prin care se vor stabili măsurile de protecția muncii ce trebuiesc luate și respectate în zona respectivă, indicându-se și modul de asigurare a asistenței tehnice de specialitate.

Lucrările se vor executa conform prevederilor următoarelor normative:

- PE 119. Norme de protecția muncii pentru instalații electrice
- NTE 07/08/00 Normativ pentru proiectarea și execuția rețelilor de cabluri electrice.

La executarea lucrărilor de construcții montaj de linii electrice subterane nu sunt admisi decât muncitorii găsiți apți la examenul medical pentru locul de muncă respectiv și care au fost pregătiți pentru lucrările care se execută. Executarea unei anumite operații de montaj se efectuează numai sub conducerea și supravegherea directă a șefului de echipă sau al formației respective. Este interzis a se suspenda cablurile de alte cabluri învecinate sau conducte.

În apropierea cablurilor dezgropate prin săpare se montează indicatorul de interdicere PERICOL DE MOARTE, care să atragă atenția asupra pericolului tensiunii (IT sau JT). Încărcarea și descărcarea tamburului de cabluri se face cu ajutorul macaralei. Este interzis a se arunca tamburul de cablu, chiar și de la o înălțime mică. În timpul desfășurării cablului, aceasta se va manevra cu atenție fiind ținut permanent în mâini protejate prin mănuși de

pânză de cort. Întrucât operația de reluare a cablului poate să determine apariția unei sarcini capacitive, se vor asigura măsuri de descărcare la pământ a acestor sarcini.

La pozarea manuală a cablului lungimea porțiunii protejate numărului de muncitori trebuie să fie astfel ales, încât fiecărui muncitor să-i revină greutatea de cel mult 30 kg. În timpul pozării cablului, muncitorii vor fi amplasați toți pe aceeași parte. Pentru întreaga perioadă de punere în funcțiune și exploatare de probă, se întocmește de către unitatea de exploatare și constructor, un grafic desfășurător al lucrărilor de protecție a muncii pentru probele ce se efectuează. Înainte de a efectua acționări de separatoare și întrerupătoare, se vor îndepărta toate persoanele din apropiere. Pătrunderea în tablouri electrice se va face numai după identificarea din exterior a tabloului, asigurarea că s-a întrerupt tensiunea. Se va face apoi, identificarea instalației la care trebuie să se lucreze, și verificarea lipsei de tensiune pentru aceasta. Scurtcircuitoarele se vor alege corespunzătoare stabilității termice la scurtcircuit în punctul de montaj. Se vor întreține și verifica prizele de pământ conform normativelor în vigoare, valoarea lor netrebuind să depășească 4 ohmi. După expirarea timpului normat de exploatare se vor verifica și înlocui, după caz, elementele instalației care au uzură. Neconvocarea în timp util a proiectantului de către beneficiar și constructor pentru controlul pe șantier, va reprezenta preluarea de către aceștia a atribuțiilor și răspunderilor de proiectare prevăzute în Legea nr. 10/95.

8. VERIFICĂRI ȘI RECEPȚII

Prevederi generale

Instalațiile electrice se dau în exploatare numai după ce s-au executat lucrările principale de organizare și exploatare, și anume:

- întocmirea și afișarea la locurile de muncă a instrucțiunilor de exploatare;
- asigurarea documentațiilor tehnice, care să conțină realitatea execuției;
- asigurarea unui stoc de rezervă minimal de aparataj pentru întreținere;

Punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor electrice se face în conformitate cu precizările din regulamentele de exploatare tehnică al MEE și departamentale.

Verificarile, încercările și probele premergătoare punerii în funcțiune, se fac după cum urmează:

- la început, în timpul și la terminarea montajului se fac după caz, probe mecanice și electrice individuale și de ansamblu, care intră în volumul lucrărilor de construcții - montaj;
- în timpul perioadelor de punere în funcțiune și exploatare de probă, se face rodajul în ansamblu și probele tehnologice;
- la începutul perioadei de exploatare continuă, se verifică principalii indicatori tehnici la nivelul proiectului.

Înainte de începerea fiecărei probe se vor verifica cu minuțiozitate condițiile tehnice și organizatorice în care urmează să se desfășoare proba, astfel încât să fie exclusă posibilitatea defectării și avariei instalațiilor sau accidentării personalului.

Verificarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000V,c.a. ale construcțiilor, în timpul execuției și înainte de punerea în funcțiune se face în conformitate cu prevederile Normativului privind verificarea lucrărilor de construcții și instalații aferente, indicativ C56.

Punerea sub tensiune a instalației electrice se poate face numai după verificarea ei de către furnizorul de energie electrică, conform prevederilor din regulamentele ANRE.

Verificări, încercări și probe în perioada de la începutul, din timpul și după terminarea montajului

Scopul acestor operații este de a se constata calitatea montajului și de a se lua măsurile necesare înlăturării eventualelor diferențe, precum și de a stabili ca lucrările de montaj sunt terminate și corect executate, putându-se trece astfel la recepția provizorie a instalațiilor.

Probele se fac de către societatea de construcții-montaj; se verifică, încearcă și probează materialele și echipamentele care vor fi folosite la executarea instalațiilor, și anume:

- pe baza certificatelor de calitate emise de organele competente ale furnizorului sau prin verificări de specialitate conform normelor în vigoare și înțelegerii intervenite între cumpărător și furnizor.

- conform prevederilor contractelor de livrare, pe baza certificatelor de garanție emise de organele de control ale furnizorului sau prin verificări și probe la furnizor în prezența delegatului cumpărătorului.

În timpul și la terminarea lucrărilor de construcții - montaj se vor face verificările, încercările și probele corectitudinii și calității execuției în conformitate cu normele tehnice în vigoare pentru categoria de instalație respectivă.

Beneficiarul va asigura, când este necesar, personalul calificat propriu, pentru efectuarea probelor. Coordonarea și răspunderea executării acestor probe revin integral, după caz executantului sau furnizorului.

După terminarea de către executant a lucrărilor de construcții-montaj, inclusiv a încercărilor, verificărilor și probelor aferente perioadei de execuție, se face recepția preliminară a lucrărilor. În acest scop beneficiarul va urmări și convoca din timp comisia de recepție și punere în funcțiune. Sarcina tehnică a acestei comisii este de a stabili dacă instalația poate trece la o perioadă următoare de punere în funcțiune și exploatare de probă, în condițiile de securitate deplină atât pentru instalația respectivă, cât și pentru cele la care se racordează.

La recepția preliminară, executantul și furnizorii vor trebui să probeze prin documente tehnice calitatea corespunzătoare a bazei de materiale, introduse în lucrări și execuția corectă a tuturor lucrărilor ascunse, precum și rezultatele probelor prevăzute a se executa înaintea, în timpul și la terminarea lucrărilor.

Dacă instalațiile au fost admise la recepție și lucrările de construcții- montaj sunt terminate, se va încheia un act unic de recepție cu constructorul și montorul, precizându-se obligațiile fiecăruia.

Prin recepționarea provizorie a lucrărilor, executanții rămân numai cu obligația eventualelor completări și remedieri, stabilite prin procesul verbal de recepție provizorie sau ivite ulterior, ca urmare a unor vicii ascunse, respectiv cu răspunderea realizării probelor de garanție.

Instalația trebuie să fie în stare de funcționare înainte de data verificării preliminare. Înainte de această dată, antreprenorul va comunica proiectantului rezultatele tuturor testelor pe care le-a executat. Programul pentru teste va fi comunicat beneficiarului și proiectantului spre aprobare preliminară.

În timpul vizitelor de control ale instalațiilor, în special pentru recepția preliminară, antreprenorul va executa dacă proiectantul îi solicită, orice teste prevăzute în lista de teste propuse.

Verificări, încercări și probe în perioada de punere în funcțiune și exploatare de probă.

Scopul acestor operații este de a verifica și regla funcționarea în ansamblu a instalației în vederea atingerii regimului normal de lucru proiectat, pentru a se trece la proba tehnologică de 72 de ore.

Trecerea la perioada de punere în funcțiune și exploatare de probă a întregii instalații sau a părților funcționale ale acesteia se face pe baza concluziilor comisiei de recepție și de punere în funcțiune.

Responsabilitatea manevrelor și aplicării normelor de protecția muncii revine personalului de exploatare, care va lua măsurile necesare impuse de norme.

În urma efectuării probei finale se încheie procesul verbal de punere în funcțiune, semnat de membrii comisiei, după care se poate începe activitatea de exploatare.

Verificări, încercări și probe la garanție

Probele de garanție se fac obișnuit la un interval de 2-3 luni de la trecerea instalațiilor în exploatare, în vederea verificării parametrilor și performanțelor din proiect. Se execută de către organizația de exploatare, singura sau cu ajutorul altor întreprinderi de specialitate și în prezența delegaților executantului și furnizorului de echipamente.

Dacă rezultatele probelor arată că instalația nu realizează parametrii garanți, beneficiarul are dreptul să ceară remedierea defectelor, daune de la furnizor sau respingerea facturilor.

Dacă probele de garanție sunt încheiate, se efectuează recepția contractuală a echipamentelor și instalațiilor, încheindu-se un proces verbal, prin care se confirmă că furnizorii și executanții și-au îndeplinit cantitativ și calitativ obligațiile asumate. În cazul că rămân sau apar unele deficiențe nerezolvate în perioada de garanție, se vor prevedea în procesul verbal, modul și termenul de rezolvare, precum și sarcinile părților responsabile.

Dacă la sfârșitul perioadei de garanție nu există litigii, se încheie de către beneficiar cu delegații furnizorilor și executantului un proces verbal de recepție definitivă, în care se trec rezultatele probelor de garanție, și se confirmă că deficiențele consemnate în procesul verbal de recepție provizorie sau în cursul perioadei de garanție au fost remediate.

Manager economic

Ec. Gabor Lenuța Ciobotaru

Întocmit:

Consilier achiziții

Consilier: Cergă Dan Virgil

Colda Julieta Ramona

CAIET DE SARCINI REZISTENȚĂ

**PROIECT: REPARAȚII CAPITALE ȘI MODERNIZARE A SEDIULUI
JUDECĂTORIEI PETROȘANI**

**ADRESA: MUNICIPIUL PETROȘANI, BULEVARDUL 1 DECEMBRIE 1918,
NR.77, JUDEȚUL HUNEDOARA**

BENEFICIAR: TRIBUNALUL HUNEDOARA

Prezentul caiet de sarcini se referă la următoarele capitole:

- 1. Trasarea pe teren a construcției**
- 2. Terasamente**
- 3. Fundații**
- 4. Lucrări de zidarie**
- 5. Cofraje, Armături și Lucrări de beton la structura de rezistență**
- 6. Realizarea lucrărilor de subzidire**
- 7. Realizarea cămășuirilor la pereți**
- 8. Realizarea buiandrugilor și centurilor noi**
- 9. Acoperișuri**
- 10. Verificarea lucrărilor în vederea recepției**

Alte detalii cu privire la diverse operațiuni specifice sunt precizate în planșele proiectului.

Documente de referință: Prezentul caiet de sarcini se utilizează împreună cu, în principal, următoarele documente de referință:

a. Acte normative

| Nr. crt. | Act normativ | Publicația |
|-----------------|--|--|
| 1. | Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată | Monitorul Oficial al României, Partea I, nr.765 din 30 septembrie 2016 |
| 2. | Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții cu modificările și completările ulterioare | Monitorul Oficial al României, Partea I, nr.933 din 13 octombrie 2004 |
| 3. | Ordin MDRL nr. 839/2009 pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare | Monitorul Oficial al României, Partea I, nr.797 si 797 bis din 23 noiembrie 2009 |
| 4. | OG nr. 20/1994 privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente, republicată, cu modificările și completările ulterioare | Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 806 din 19 decembrie 2013 |
| 5. | HG nr. 1364/2001 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a OG nr. 20/1994 privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente, republicată, cu modificările și completările ulterioare | Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 100 din 5 februarie 2002 |
| 6. | HG nr. 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor - cu modificările și completările ulterioare | Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 286 din 11 decembrie 1995 |
| 7. | HG nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții; Anexa nr.3 - Regulament privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, cu modificările și completările ulterioare | Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 352 din 10 decembrie 1997 |
| 8. | Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată | Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 764 din 30 septembrie 2016 |
| 9. | OUG nr. 18/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, cu modificările și completările ulterioare | Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 155 din 12 martie 2009 |
| 10. | Ordinul nr. 163/2009 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 18/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, cu modificările și completările ulterioare | Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 194 din 27 martie 2009 |

b. Acte normative cu caracter tehnic (reglementări tehnice):

| Nr. crt. | Reglementare tehnică | Act normativ prin care se aprobă reglementarea tehnică/publicația |
|-----------------|---|---|
| 1. | Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor, indicativ CR 0 – 2012 | Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 1530/23.08.2012, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 647 și nr. 647 bis din 11 septembrie 2012, cu completările ulterioare |
| 2. | Cod de proiectare seismică – partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P 100-3/2008, 2018 | Ordinul ministrului dezvoltării regionale și locuințelor nr. 704/09.09.2009, Partea I nr. 647 și nr. 647 bis din 1 octombrie 2009, cu completările ulterioare |
| 4. | Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a excavațiilor adânci în zone urbane, indicativ NP 120 – 2014 | Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2104/2014, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 863 bis din 27 noiembrie 2014 |
| 5. | Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții, indicativ NP 074-2014 | Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 1130/17.07.2014, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 597 bis din 11 august 2014. |
| 6. | Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă, indicativ NP 112-2014 | Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2352/24.11.2014, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 935 bis din 22 decembrie 2014 |
| 7. | Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100-1/2013 | Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 1711/08.08.2013, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 803 bis din 25 septembrie 2006, cu modificările și completările ulterioare |
| 8. | Cod de proiectare pentru structuri din zidărie, indicativ CR 6 -2013 | Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2464/08.08.2013, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 582 bis din 13 septembrie 2013 |
| 9. | Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100-1/2013 | Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2465/08.08.2013, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 558 bis din 3 septembrie 2013 |

| | | |
|-----|---|---|
| 10. | Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat, indicativ CR 2-1-1.1/2013 | Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2361/24.07.2013, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 583 bis din 13 septembrie 2013 |
| 11. | Cod de practică privind executarea și urmărirea execuției lucrărilor de zidărie, indicativ NE 036-2014 | Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 1426/06.08.2014, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 624 bis din 26 august 2014 |
| 12. | Ghid privind proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare termică a blocurilor de locuințe, indicativ GP 123-2013 | Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2211/26.06.2013, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 538 bis din 26 august 2013 |

1. TRASAREA PE TEREN A CONSTRUCȚIEI

1.1. Trasarea pe teren a axelor construcției și a punctelor care delimitează conturul acestora, precum și a punctelor ajutoare (auxiliare) se face cu ajutorul aparatelor. Pentru trasarea unghiurilor, atât în plan orizontal cât și în plan vertical, se pot utiliza teodolite, folosind marci de vizare reflectorizante sau cu sistem de iluminare propriu. Trasarea lungimilor se poate face cu panglica de oțel, ruleta de oțel, panglica și firul de invar utilizabili la măsurarea foarte precisă a lungimilor, fără a mai necesita corecțiile de temperatură. Pentru trasarea indirectă a lungimilor se pot utiliza instrumente de tip tachimetru sau teodolit și mire orizontale.

1.2. Materializarea pe teren a punctelor și axelor de trasare sau a punctelor ajutoare se face prin stâlpi, borne, picheți sau marcaje, de regulă, pe elemente ale construcțiilor învecinate. Acestea trebuie să fie astfel concepute și executate atât în ce privește locul de poziționare cât și modul de alcătuire, încât să constituie puncte de referință pe întreaga durată a execuției construcției și să servească la transmiterea în plan și pe verticală la toate nivelele acestora. Bornele trebuie să fie amplasate la o distanță de construcție de cel puțin 2/3 din înălțimea acestora, pentru ca ele să servească – în condiții de precizie corespunzătoare – atât la ridicarea pe verticală a cotelor plane, cât și la verificarea verticalității componentelor și chiar a construcției.

1.3. Trasarea pe teren, după executarea ei, trebuie verificată în ceea ce privește încadrarea în toleranțele prescrise prin STAS 9824/1-87.

1.4. Cotele punctelor rețelei de trasare se determină prin nivelment geometric de ordinul IV.

1.5. Trasarea pe teren a construcției cuprinde următoarele lucrări:

- identificarea, reconstituirea și, după caz, rematerializarea reperelor de trasare (ale rețelei geodezice, ale bazei de trasare și/sau ale rețelei de trasare);
- aplicarea pe teren a elementelor geometrice prevăzute în planul de trasare care definesc poziția punctelor caracteristice ale construcției;
- verificarea aplicării pe teren a planului de trasare.

1.2. Trasarea lucrărilor de terasamente

1.2.1. Executarea trasării lucrărilor de detaliu în construcție se efectuează de echipe alcătuite din specialiști capabili să utilizeze corespunzător diferitelor instrumente pe

care le folosesc și să interpreteze, în corespondența cu condițiile reale de efectuare a măsurărilor, rezultatele activității lor.

1.2.2. Lucrătorii din activitatea de trasare trebuie să cunoască:

- principiile de alcătuire și funcționare a instrumentelor ce le utilizează;
- cerințele privind corecțiile ce trebuie să fie aduse rezultatelor citirilor, în raport cu dereglările inerente survenite în timpul exploatării instrumentelor;
- corecțiile ce trebuie să fie aduse citirilor în funcție de diferența condițiilor reale de efectuare a măsurărilor, în raport cu cele de etalonare a instrumentelor și aparaturii.

1.2.3. Este necesar ca, periodic, instrumentele utilizate să fie supuse verificării metrologice, conform prescripțiilor în vigoare.

1.3. Recepția lucrărilor de trasare pe teren a construcției

1.3.1. Recepția lucrărilor de trasare a construcțiilor proiectate constă în verificarea respectării pe teren a proiectului. Se interzice folosirea lucrărilor de trasare nerecepționate.

1.3.2. După efectuarea recepției, investitorul și constructorul răspund de conservarea (păstrarea) punctelor și reperelor primite pe teren, iar în caz de distrugere, și de reconstituirea lor. Pe toată durata execuției construcției, această răspundere revine antreprenorului.

1.3.3. Recepția se face de către investitor sau consultant, în prezența executantului construcției și, de la caz la caz, a proiectantului construcției trasate.

1.3.4. Rezultatele recepției se înscriu într-un proces verbal care trebuie să cuprindă:

- enumerarea obiectivului de construcție trasat;
- operațiile de recepție efectuate: măsurări lineare, unghiulare, calcule;
- deficiențele constatate față de toleranțele prescrise arătându-se care din acestea sunt acceptate de către proiectantul construcției;
- concluziile recepției cu fixarea măsurilor de remediere și a termenelor respective.

2. TERASAMENTE

2.1. Generalități

1. Toate excavațiile vor fi executate cât mai aproape de dimensiunile și forma exactă a obiectelor, astfel încât, după aceea, să necesite un minim volum de umplutură.

2. Săpăturile pentru lucrările de construcții pot fi:

- Săpătură la taluz vertical, fără sprijiniri, în cazul săpăturilor de mică adâncime (când terenul are o coeziune convenabilă).

Acestea se execută deasupra nivelului apelor subterane în condițiile C169-88 - paragrafele: 4.16., 4.17., și 4.18., gradul de coeziune fiind indicat de studiul geotehnic (Bul. Constr. nr. 5/1988).

- Săpătura la taluz vertical, cu pereții proptiți cu sprijiniri de lemn sau metalice, sprăițuite.

Acestea se execută deasupra nivelului apelor subterane, când adâncimea săpăturii depășește prevederile C169-88 paragraful 4.16. și condițiile paragrafelor 4.19. ÷ 4.28. din același normativ.

- Săpătura cu taluze înclinate și cu berme din 2,0 m în 2,0 m înălțime, valoarea înclinării și lățimea bermelor fiind în funcție de caracteristicile fizico-mecanice ale terenului de fundare.

Aceste săpături se pot executa în condițiile C169-88 - paragrafele 4.29. și 4.30., când fundul pământului se află deasupra nivelului apei subterane.

Ele se pot executa și în cazul în care nivelul apelor subterane se află peste fundul săpăturii, în care caz, proiectul trebuie să precizeze:

- sistemul de secare al apelor din săpătură;
- bermele și valoarea taluzelor săpăturii;

- durata funcționării sistemului de secare, în funcție de procesul tehnologic de execuție a obiectului.

Săpăturile cu pereți verticali, realizați cu pereți mulați se realizează după proiecte speciale, care se întocmesc în mod obligatoriu de la caz la caz.

3. Se menționează în mod special următoarele:

3.1. Dacă nivelul cotei de fundare a fost, din eroare, săpat mai adânc decât este necesar, adâncimea suplimentară va fi umplută cu beton simplu clasa Bc 3,5 (marca B50) pe cheltuiala constructorului.

3.2. Lungimea unui tronson de săpătură pentru conductele de alimentare cu apă sau canalizare nu va depăși 200 m, fără permisiunea prealabilă scrisă a investitorului și a consultantului.

3.3. Pământul rezultat din săpături se va depozita pe o singură parte a tranșei la distanța minimă de 50 cm de marginea tranșei.

3.4. Terenul vegetal va fi depozitat separat de restul pământului excavat, fiind interzisă folosirea lui la umpluturi. Terenul vegetal se va folosi numai pentru acoperirea umpluturilor.

3.5. Procentul de săpături manuale la executarea excavațiilor, în afară de conducte, se va stabili de la caz la caz cu investitorul, dar nu mai mare de 10% din întregul volum.

3.6. La tranșeele pentru pozarea conductelor, ultimul strat de 25 cm, deasupra cotei de pozare, va fi executat numai manual, înainte de pozarea tuburilor, chiar și în cazul săpăturii mecanizate.

3.7. Atacarea săpăturilor se va face numai după remiterea de către investitor a planului de rețele și instalații subterane din zona amprizei săpăturilor.

Orice stricăciuni cauzate instalațiilor subterane din ampriza săpăturilor vor fi remediate și plătite integral de antreprenor.

4. Săpăturile cu pereți verticali nesprîjiți, în taluz, se execută deasupra nivelului apei subterane din puțurile absorbante, în condițiile C149-88 paragrafele: 4.16., 4.17., 4.18., 4.29. și 4.30.; ținând seama de gradul de coeziune al pământului în care se execută săpătura, indicat de studiul geotehnic.

5. Săpături cu pereți verticali sprîjiți se execută deasupra nivelului apei subterane, din puțuri absorbante, în zona centrală a radierului, unde adâncimea săpăturii depășește prevederile C169-88 - paragrafului 4.16. și în condițiile paragrafelor 4.19.-4.28. din același normativ.

6. Săpături de pereți în taluz, cu pereți verticali nesprîjiți sau cu pereți verticali sprîjiți, se pot executa numai în condițiile funcționării sistemului de secare a terenului pe durata execuției săpăturii cu puțuri absorbante combinat cu pomparea directă din săpătura, în caz de necesitate, în vederea prevenirii suprasaturării terenului cu apă.

7. La săpăturile mecanizate executate cu taluz natural, este interzis a se crea depozite de pământ pe taluz sau la partea superioară a acestora, deoarece se pot declanșa fenomene de alunecări de teren, mai ales în condițiile unei suprasaturări accidentale cu ape meteorice.

Urmare executării săpăturilor în condiții deosebite, cu epuizmente, se va verifica în mod special dacă nu s-au produs dislocări, afuieri etc., și se va consemna în procesul verbal de lucrări ascunse eventualele deficiențe și măsurile de îndreptare aplicate, conform indicațiilor scrise ale consultantului sau proiectantului.

8. Când existența rețelelor de instalații subterane nu este prevăzută în proiect dar pe parcursul executării lucrărilor apar indicii asupra existenței lor, se vor opri lucrările de săpături și se va anunța investitorul. Dezafectarea acestora se va face numai cu acordul și sub supravegherea beneficiarului sau unității de exploatare, de la caz la caz.

9. Săpăturile de lungimi mari pentru fundații (ex. în zona centrală a radierului), se vor organiza astfel încât, în orice fază a lucrului, fundul săpăturii să fie înclinat spre unul sau mai multe puncte, pentru asigurarea colectării apelor în timpul execuției.

10. Săpăturile ce se execută cu excavatoare nu trebuie să depășească, în nici un caz, profilul proiectat al săpăturii. În acest scop săpătura se va opri cu 20-30 cm deasupra cotei profilului săpăturii; diferența executându-se cu alte utilaje mecanice de finisare (buldozere, gredere) sau manual.

11. Dacă pe fundul gropii la cota de fundare apar crăpături în teren, măsurile necesare în vederea fundării se vor stabili de către proiectant.

12. Schimbarea cotei fundului gropii de fundație, în timpul execuției, se poate face numai cu acordul proiectantului.

13. Orice modificări de cote de fundare, față de proiect, se vor consemna în registrul de procese verbale de lucrări ascunse care va fi semnat de constructor, beneficiar și de geotehnician.

14. Turnarea betonului în fundații se va executa de regulă imediat după atingerea cotei de fundare din proiect sau a unui strat pentru care proiectantul își dă acordul privitor la posibilitatea de fundare a construcției respective.

15. Pe parcursul executării lucrărilor executantul are obligația de a solicita prezența proiectantului geotehnician pe șantier la atingerea cotei de fundare și ori de câte ori se constată neconcordanțe între prevederile studiului geotehnic și dispunerea straturilor, a caracteristicilor terenului, a nivelului și caracterului apelor subterane.

16. Rezultatele cercetărilor efectuate în timpul execuției lucrărilor de către proiectant, modificările stabilite, precum și concluziile asupra acurateții privind modul de executare a soluțiilor de fundare preconizate de proiectant, se vor atașa la cartea construcției și la studiul geotehnic pentru completarea acestuia.

17. Nu se execută nici o lucrare de construcții, inclusiv umpluturi cu beton, înainte de aprobarea de către proiectant a cotei săpăturii.

18. Nu se va continua executarea nici unei lucrări de construcții înainte de a se obține aprobarea, din partea proiectantului, privind cota săpăturii și confirmarea caracteristicilor terenului de fundare.

19. Se atrage atenția asupra faptului că săpăturile executate spre înlesnirea constructorului (din motive tehnologice) se fac fără cheltuieli suplimentare pentru investitor.

20. Partea superioară a săpăturii (nivelul de fundare) se va ține descoperită cât mai puțin timp posibil. Ultimii 30 cm se vor săpa când constructorul a luat toate măsurile pentru continuarea în timp a lucrărilor următoare.

21. Constructorul va garanta calitatea lucrărilor și atingerea parametrilor proiectați, pentru întregul ansamblu al lucrărilor.

22. Proiectantul are dreptul de a controla tot șantierul, constructorul asigurând facilitățile pentru aceasta.

23. Investitorul, prin proiectant sau dirigintele de șantier, poate dispune oprirea lucrărilor dacă se constată abateri sau nerespectări ale caietului de sarcini sau poate dispune demontarea unor lucrări sau instalații executate necorespunzător.

24. Constructorul va pune la dispoziția proiectantului, la cererea acestuia, documentele din care să rezulte calitatea materialelor puse în operă sau a calității lucrărilor executate.

25. Toate deficiențele de execuție, de schimbare a calității materialelor puse în operă fără acordul proiectantului se vor remedia prin grija și pe cheltuiala antreprenorului.

2.2.Receptia lucrarilor de terasamente

1. În timpul execuției construcției respective, inginerul geotehnician, executantul cercetărilor asupra terenului de fundare, va verifica la cererea proiectantului sau beneficiarului, confirmarea în natura a elementelor geologice-tehnice, geotehnice, geofizice și hidrologice care au stat la baza studiilor geotehnice inițiale.

2. In cazurile in care se constata nepotriviri intre situatia reala si cea prevazuta in proiect care pot determina modificari in proiectul initial, executantul cercetarilor trebuie sa ia masurile necesare.

3. La terminarea lucrarilor de sapaturi pentru fundatii se vor verifica dimensiunile si cotele de nivel realizate si se vor compara cu dimensiunile din proiect; in cazul depasirii oricarei dintre abaterile admisibile, este interzisa inceperea executarii corpului fundatiilor inainte de a se fi efectuat toate corecturile necesare aducerii spatiului respectiv in limitele admisibile, cu avizul consultantului.

4. In toate cazurile in care se constata de catre antreprenor si ing. geotehnician, ca exista abateri de la proiect, si ca la cota de nivel a fundatiei, stabilita prin proiect, natura terenului nu corespunde cu aceea avuta in vedere la proiectare, prin studiul geotehnic, solutia de continuare a lucrarilor nu poate fi stabilita decat pe baza unei dispozitii scrise a proiectantului.

5. Inainte de inceperea executarii fundatiilor se va incheia un proces verbal de lucrari ascunse (proces verbal de control a calitatii lucrarilor pe faze determinante, de verificare a naturii terenului de fundare), semnat de investitor, antreprenor si proiectant.

6. In toate cazurile in care lucrarile sau unele categorii de lucrari se executa in mai multe etape, verificarile se efectueaza dupa fiecare etapa.

7. In procesul verbal se vor scrie si toate modificarile introduse fata de proiect, amplasamentele exacte ale puturilor de colectare pentru drenarea si secarea apei din teren, cota la care s-a reusit sa se coboare nivelul apei freatice din incinta, modul de asigurare a colectarii si evacuarii apelor din precipitatii sau din surse accidentale, pe toata durata executarii lucrarilor de excavatii, precum si determinarea efectelor posibile imediate si in timp ale apei subterane asupra terenului de fundatie, fundatiei si constructiei proiectate.

8. Verificarea calitatii si receptionarea lucrarilor de terasamente se vor face in conformitate cu prevederile "Instructiunilor pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor ascunse la constructii si instalatii aferente" si a Normativului C 56-85.

9. Pentru umpluturile de pamant utilizate pentru: platforme, cai acces pietonale sau cu circulatie auto usoara, sistematizari verticale, completarea sapaturilor de fundatie sau pentru conducte sub pardoseli, etc. se verifica:

- indepartarea pamantului vegetal si al altor straturi indicate in proiect;
- corespondenta cu proiectul a naturii pamantului utilizat si a tehnologiei de compactare.

Rezultatele acestor verificari se inscriu in procese verbale de lucrari ascunse.

2.3. Masuri de tehnica securitatii muncii

1. In cazul in care pe amplasamentele pe care urmeaza a se executa lucrari de terasamente sunt informatii asupra posibilitatii existentei unor corpuri explozibile, se va solicita in prealabil concursul organelor de specialitate, iar daca in timpul executarii sapaturilor se intalnesc astfel de corpuri explozibile se vor opri imediat lucrarile, anuntandu-se de urgenta investitorul si proiectantul lucrarii pentru adoptarea de masuri corespunzatoare.

2. La executarea lucrarilor de sapaturi se vor respecta prevederile din Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii, aprobat cu Ordinul MLPAT nr. 9/N/15.03.1993.

3. In cazul cand este posibila o eventuala emanatie de gaze toxice sau inflamabile, muncitorii trebuie preveniti asupra pericolului si instruiti in privinta masurilor de protectie, iar santierele respective trebuie sa fie inzestrate cu un numar suficient de aparate detectoare de gaze si cu masti izolante.

4. Cand se constata in timpul lucrului existenta gazelor periculoase in gropile de sapatura, lucrarile trebuie oprite imediat, iar lucratorii trebuie evacuati pana la inlaturarea cauzelor ce au provocat aparitia acestor gaze.

5. La sapaturile cu peretii in taluz cu un unghi mai mare decat unghiul natural al taluzului, distanta maxima dintre locul de asezare a pamantului aruncat si marginea sapaturii trebuie stabilita in prealabil prin calcul, insa trebuie sa fie de cel putin 0,5 m.

Daca la executarea mecanizata a lucrarilor de terasamente, eventual se formeaza iesinduri in consola sau daca in timpul saparii taluzurilor se descopera pietre mari sau bolovani izolati, muncitorii trebuie evacuati din acete locuri periculoase, urmand ca apoi iesindurile in consola, bolovanii si pietrele sa fie coborate cu grija la piciorul taluzului, de unde vor fi excavate.

6. Trebuie sa se supravegheze zilnic starea terenului, in cazul cand sunt posibile surpari sau alunecari ale masivelor de pamant. Nu se va incepe lucrul fara o verificare prealabila a terenului. Cand se constata crapaturi longitudinale, paralele cu marginea sapaturii, se evacueaza muncitorii si utilajul, se consolideaza terenul si apoi se reincepe lucrul.

Se vor lua masuri contra surparii peretilor sapaturii sau modificarii taluzului natural al terenului sapat, in cazul cand in apropiere se gasesc utilaje si mecanisme care produc vibratii in timpul lucrului.

7. Pentru coborarea lucratorilor in sapaturile pentru fundatii, trebuie amenajate rampe de acces sau scari rezemate cu o latime de cel putin 0,75 m, cu balustrada.

8. Executarea sapaturilor in gropi, santuri largi etc., trebuie sa se faca cu formarea de maluri la unghiul taluzurilor naturale sau cu sprijinirea respectiva a peretilor.

Pentru executarea sapaturilor nesprijinite trebuie sa se cunoasca unghiul taluzului natural sapat.

Se interzice saparea terenurilor supraumidificate, nisipoase, nisipo-argiloase si a celor constituite din loess, fara sprijiniri.

Continuarea lucrarilor de sapaturi pentru fundatii, care se executa cu peretii in taluz, dar care au fost supuse umidificarii dupa executarea totala sau partiala a sapaturilor, este permisa cu conditia luarii masurilor de sprijinire a malurilor, prin intreruperea lucrului pana la uscarea terenului sau evacuarea apei cu ajutorul puturilor absorbante sau prin evacuarea apei din groapa cu pompe, reducerea inclinarii pantei, interzicerea deplasarii vehiculelor si utilajelor in apropiere de marginile superioare ale taluzurilor. Conducatorul tehnic al lucrarii are obligatia sa consemneze intr-un proces verbal masurile luate in vederea prevenirii surparii terenului supraumidificat.

9. Conducatorul de utilaj este obligat sa observe starea abatajului si, in caz de pericol de surpare, sa indeparteze utilajul din zona periculoasa. De asemenea, este interzisa formarea cozeroacelor si lasarea acestora in suspensie.

Bucatile mari de roca dislocate vor fi astfel depozitate, incat sa nu impiedice deplasarea rapida a utilajului din abataj, in caz de pericol.

In timpul lucrului este interzis accesul oamenilor deasupra frontonului de lucru in limitele taluzului natural. De asemenea, este interzis a se sta in raza de actiune a utilajelor. Aceasta trebuie marcata prin placarde indicatoare. In timpul functionarii excavatoarelor sau graiferelor nu sunt admise lucrari auxiliare pe partea frontului de lucru.

10. Latimea platformei de lucru trebuie sa asigure posibilitatea deplasarii utilajelor si mijloacelor de transport. Distanța minima între cea mai proeminenta parte a mecanismelor si marginea platformei trebuie sa fie de cel puțin 1,50 m, in functie de natura terenului si greutatea utilajului.

Inainte de inceperea lucrului se va verifica rezistenta terenului apoi se va nivela si compacta terenul, daca este cazul. Pe terenuri slabe se aseaza un pat continuu de traverse.

Este interzisa stationarea persoanelor sub excavator sau langa excavator, in imediata lui apropiere.

2.4. Umpluturi

Diferenta intre volumul total al excavatiei si volumul exterior al cladirii, considerat pana la nivelul terenului, se va umple cu material rezultat dinsapatura, in cazul in care acesta este corespunzator, conform prevederilor proiectului.

1. Nu se accepta umpluturi executate cu:

- pamanturi cu umflari si contractii mari;
- maluri si argile moi;
- materiale cu continut de pamant vegetal sau substante organice;
- materiale eterogene rezultate din demolari, cu resturi din lemn;
- materiale cu bulgari etc.

2. Umpluturile la transeele in care sunt pozate conductele se vor executa in doua etape:

- prima etapa dupa lansarea si pozarea conductei;
- a doua etapa dupa proba de presiune.

Controlul adancimii si pantelor transeii prevazute in proiect, se vor controla obligatoriu cu porti de vizare si cruci, tolerantele fiind de max ± 3 cm.

3. Umplerea transeii dupa lansarea si pozarea conductei se va face in straturi succesive de pamant de cate 20 cm grosime, compactate cu maiul de mana, pe inaltimea totala de 50 cm peste creasta tubului.

In materialul de umplutura nu se admit pietre si bolovani cu dimensiunile peste 50 mm.

Pe restul transeii umpluturile se vor efectua cu materialul provenit din sapaturi, prin impingerea pamantului cu buldozerul si compactare mecanica pana la nivelul stratului vegetal.

4. Dupa proba de presiune pe tronsoane a conductei si proba generala, transeea se va umple complet cu pamant.

5. Umpluturile pentru constructiile civile si industriale se vor executa in conformitate cu prevederile C169-88 – cap. 5 – paragrafele 5.1÷5.17 *“Normativ privind executarea lucrarilor de terasamente, pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale”* (Bulet. Constr. nr. 5/1988).

Pentru orice tasare a umpluturii, constructorul este responsabil si va excava in consecinta lungimea tasata pana la adancimea determinata de proiectant si va reface umplutura in straturi conform cerintelor actelor normative.

6. Toate stricaciunile cauzate cablurilor, retelelor de cabluri, tevi etc. sau note de plata care ar putea fi adresate pentru pierderi de electricitate, apa etc., din cauza oricaror tasari ale umpluturilor, vor cadea in seama constructorului uisi el va plati toate cheltuielile sau notele de plata in legatura cu aceste pagube.

3. FUNDATII

3.1. Generalitati

Orice constructie transmite si repartizeaza toate incarcările aduse de suprastructura si infrastructura terenului, cu ajutorul unei parti speciale a acesteia cunoscuta sub numele de fundatie.

Rolul acestui element, ca parte integranta a constructiei este deosebit de important deoarece rezistenta si stabilitatea lui poate conditiona comportarea intregii cladiri.

3.1.1. Reglementari tehnice de referinta

1. Standarde

1. STAS 10107/0-1990 Constructii civile si industriale. Calculul si alcatuirea elementelor din beton, beton armat si beton precomprimat.
2. STAS 3622/1986 Betoane de ciment. Clasificare.
3. STAS 3349/1-1983 Betoane de ciment. Prescriptii pentru stabilirea gradului de agresivitate a apei.
4. STAS 1759/1988 Incercari pe betoane. Incercari pe betonul proaspat. Determinarea densitatii aparente, a lucrabilitatii, a continutului de agregate fine si a inceputului de priza.
5. STAS 5479/1988 Incercari pe betonul proaspat. Determinarea continutului de aer occlus.
6. STAS 1275/1988 Incercari pe betoane. Incercari pe betonul intarit. Determinarea rezistentelor mecanice.
7. STAS 2414/1991 Betoane. Determinarea densitatii, compactitatii, absorbtiei de apa si porozitatii betonului intarit.
8. STAS 3519/1976 Incercari pe betoane. Verificarea impermeabilitatii la apa.
9. STAS 3518/1989 Incercari pe betoane. Determinarea rezistentei la inghet-dezghet.
10. STAS 5440/1970 Betoane de ciment. Verificarea reactiei alcalii - agregate.
11. STAS 5511/1989 Incercari pe betoane. Determinarea aderenței dintre beton si armatura. Metoda prin smulgere.
12. STAS 2833/1980 Incercari pe betoane. Determinarea contractiei axiale a betonului intarit.
13. STAS 5585/1971 Incercari pe betoane. Determinarea modulului de elasticitate static la compresiune al betonului.
14. STAS 6652/1-1982 Incercari nedistructive ale betonului. Clasificare si indicatii generale.
15. STAS 9602/1990 Beton de referinta. Prescriptii pentru confectionari si incercari.
16. STAS 1799/1988 Constructii din beton, beton armat si beton precomprimat. Tipul si frecventa verificarilor calitatii materialelor si betoanelor destinate executarii lucrarilor de constructii.
17. STAS 8625-90 Aditiv plastifiant mixt pentru betoane.
18. STAS 790 - 84 Apa pentru betoane si mortare.
19. SR 227 /1, 2, 3, 4, 5, 6 -96 Cimenturi. Incercari fizice. Indicatii generale.
20. SR 196-1/95 Metode de incercare a cimenturilor. Determinarea rezistentelor mecanică
21. SR 388-95 Lianti hidraulici. Ciment portland.
22. SR 1500-96 Lianti hidraulici. Ciment compozite uzuale.
23. STAS 1667- 76 Agregate naturale grele pentru beton si mortar, cu lianii minerali.
24. STAS 857/83 Piese si elemente din lemn pentru constructii. Clasificare si conditii tehnice
25. STAS 767/08-88 Constructii din otel. Conditii generale de calitate;
26. STAS 856-71 - Constructii de lemn. Prescriptii pentru proiectare.
27. STAS 438/1 - 89 – Produse de otel pentru armarea betonului. Otel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate;

2. Instructiuni tehnice

1. C28 – 83 Instructiuni tehnice pentru sudarea armaturilor de otel beton. BC nr. 7-1983
2. C130-78 Instructiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor si betoanelor. BC nr. 8/1979.
3. NE 012-99 Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat
4. C238-92 Instructiuni tehnice provizorii privind realizarea betoanelor de clasa Bc 60 – Bc 80. Bc nr. 1/1993
5. C11-74 Instructiuni tehnice privind alcatuirea si folosirea in constructii a panourilor din placaj pentru cofraje. BC.nr.4-1975
6. C149/87 Instructiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton si beton armat. BC nr.5/1987
7. C54-81 Instructiuni tehnice pentru incercarea betonului cu ajutorul carotelor. BC nr.2/1982
8. Regulament privind protectia muncii si igiena muncii in constructii. BC.nr.5,6,7,8 /1993;
9. IM 007-96 Norme specifice de protectia muncii pentru lucrari de cofraje, schele, cintre, si esafodaje. BC nr.10-96.
10. Norme generale de protectie impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor BC nr.12/1977
11. Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor. Ordinul MLPAT nr. 7/N/3.03.1993- M.O.nr.132/1994.
12. Norme metodologice privind autorizarea laboratoarelor de incercari in constructii. BC nr.4/79.
13. P118-83 - Norme tehnice de proiectare si realizare a constructiilor privind protectia la actiunea focului (cu modificarile ulterioare) (BC nr. 56-83, 3/86, 10/87, 10/96);
14. C300-94 - Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatiilor aferente acestora (BC. nr.9/1994);
15. C162/1973 - Normativ privind alcatuirea, executarea si folosirea cofrajelor metalice plane pentru pereti din beton monolit la cladiri (BC. 7/1974)
16. NP-005-96 - Codul pentru calculul si alcatuirea elementelor de constructie din lemn (BC nr. 12/1996)
17. Ordinul MLPAT nr.9/N/15.03.1993 (BC.nr.5,6,7,8 /1993), Volumul A, Norme comune lucrarilor de constructii montasj, cap1...18.

3. Legislatie in domeniul calitatii in constructii

1. Legea 10/1995 *Privind* calitatea in constructii
2. HG 925/1995 Pentru aprobarea Regulamentului de verificare si expertizare tehnica a proiectelor, a executarii lucrarilor si constructiilor.
3. HG 399/1995 Pentru aprobarea regulamentului privind elaborarea reglementarilor tehnice in constructii, pentru componentele sistemului calitatii.
4. HG 272/1994 *Privind* controlul de stat a1 calitatii in constructii
5. H 343/2017 *Privind* aprobarea regulamentului de receptie a luaarilor de constructii instalatii aferente acestora .
Anexa 1; 3. Proces verbal de receptie la termenul lucrarilor.
Anexa 2;4 Proces verbal de receptie finala.
Anexa 6. Cartea tehnica a constructiei. Norme de intocmire a cartii tehnice.
6. HG 766/1997 Pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii,

in temeiul art. 38 din Legea nr. 10 /1995 privind calitatea in constructii.

Anexa 1. Regulament privind activitatea de metrologie in constructii .

Anexa 2. Regulament privind conducerea si asigurarea calitatii in constructii.

Anexa 3. Regulament privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor.

Anexa 4. Regulament privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si post utilizarea .constructiilor.

Anexa 5. Regulament privind agreementul tehnic pentru produse, procedee si echipamente noi in constructii.

Anexa 6 Regulament autorizarea si acreditarea laboratoarelor de analize si incercari in constructii.

Anexa 7. Regulament privind certificarea de conformitate a calitatii produselor folosite in constructii.

3.2. Concepte de baza la armarea fundatiilor

1. Armatura de rezistenta principala va consta din bare laminate la cald de tip BST500SC si plase tip STNB.

2. Folosirea altor tipuri de oteluri nu este posibila decat cu aprobarea proiectantului de rezistenta. Aprobarea se poate da numai pe baza certificatului de calitate emis de producator, agrementarii tehnice a produsului in Romania si a incercarilor de laborator, pentru verificarea caracteristicilor mecanice prin incercarea la tractiune si sudabilitate.

3. Inlocuirea barelor se face cu respectarea prevederilor din NE 012-99 si se va inscrie pe planurile de executie care se depun la cartea constructiei, cu viza proiectantului.

4. Atunci cand din motive justificative constructorul nu dispune de sortimentele si diametrele prevazute in proiectul de executie al radierului, se poate proceda la inlocuirea acestor armaturi prin adoptarea altor diametre de bare, de acelasi tip de otel cu cel inlocuit, astfel incat aria armaturilor sa rezulte egala sau cel mult 5% mai mare decat cea din proiect;

5. Dupa inlocuirea barelor, distantele minime si respectiv maxime rezultate intre bare trebuie sa indeplineasca conditiile din NE 012-99.

3.3. Trasarea pe teren a pozitiei armaturilor si a mustatilor pentru stilpi si pereti structurali.

1. In raport cu reperii de trasare a pozitiei de amplasare a constructiei, prin metoda coordonatelor rectangulare se traseaza axelor principale ale constructiei, longitudinale si transversale, cu ajutorul teodolitelor pentru unghiuri si panglicii de otel pentru lungimi. Marcarea axelor principale se face prin implantarea de borne, protejate prin ingradiri, pe imprejmuiri amplasate in afara lucrarilor de terasamente sau prin cuie marcate cu vopsea, numerotind axele.

2. Pentru obtinerea cotelor de nivel in valoare absoluta, se transmite cu nivela sau teodolitul, cota +/- 0,00m (data prin proiect in cote absolute si materializata pe un reper exterior de nivelment al cladirii), respectiv cota - 4.25 m fata de cota +/-0,00m.

3. Executarea trasarii lucrarilor de detaliu in constructie se efectueaza de echipe alcatuite din specialisti capabili sa utilizeze corespunzator diferitele instrumente pe care le folosesc si sa interpreteze, in corespondenta cu conditiile reale de efectuare a masuratorilor, rezultatele activitatii lor.

4. Lucratorii din activitatea de trasare trebuie sa cunoasca :
- principiile de alcatuire si functionare a instrumentelor ce le utilizeaza ;
- cerintele privind corectiile ce trebuie sa fie aduse rezultatelor citirilor, in raport cu dereglarile inerente survenite in timpul exploatarii instrumentelor ;
- corectiile ce trebuie sa fie aduse citirilor in functie de diferenta conditiilor reale de efectuare a masuratorilor, in raport cu cele de etalonare a instrumentelor si aparaturii.

5. Este necesar ca, periodic, instrumentele utilizate sa fie supuse verificarii metrologice, conform prescriptiilor in vigoare. Ori de cate ori se constata ca rectificari

directe, permise de prospectele instrumentelor, nu conduc la diminuarea sau eliminarea erorilor sistematice constatate la instrumentele ce se utilizeaza acestea nu vor mai fi folosite pina la punerea lor in stare de functionare de catre ateliere competente si atestarea posibilitatilor de folosire in continuare de catre organele metrologice.

6. La trasarea lucrarilor de armare se vor respecta prevederile: STAS 9824/0-74 "Masuratori terestre. Trasarea pe teren a constructiilor. Prescriptii generale", STAS 9824/1-87 "Trasarea pe teren a constructiilor civile, industriale si agrozootehnice", precum si a "Indrumatorului privind executarea trasarii de detaliu in constructii", indicativ C83-75, BC nr.1-76.

7. Receptia lucrarilor de trasare pe teren a lucrasrilor de armare a fundatiei constructiei.

8. Receptia lucrarilor de trasare a lucrarilor de armare consta din verificarea respectarii pe teren a prevederilor din proiect, impreuna cu receptia cofrajelor si a montajului armaturii inainte de betonare.

9. Se interzice folosirea lucrarilor de trasare nereceptionate.

10. Receptia se face de catre proiectant si beneficiar in prezenta executantului constructiei .

11. Rezultatele receptiei se inscriu intr-un proces verbal de lucrari ascunse, care trebuie sa cuprinda:

- enumerarea obiectivelui de constructie trasat;
- operatiile de receptie efectuate: masurari lineare, unghiulare, calcule;
- deficientele constatate fata de tolerantele prescrise aratindu-se care din acestea sint acceptate de catre proiectantul constructiei;
- concluziile receptiei cu fixarea masurilor de remediere si a termenelor respective.

3.4. Montarea armaturilor din fundatie.

1. Aceasta operatie poate sa inceapa numai dupa aprobarea de catre consultant a tehnologiei de betonare, dupa ce s-a efectuat receptionarea verificarii pozitiei cofrajelor (daca se inchid dupa montarea armaturii) sau proces verbal de receptie a cofrajelor.

2. Se vor lua masuri corespunzatoare care sa asigure menentinererea la pozitie a armaturilor in timpul turnarii si compactarii betonului (agrafe, distantieri, capre).

3. Armatura se va fixa la pozitiile din planuri si se va asigura pentru prevenirea deplasarilor in timpul turnarii betonului, respectând toleranțele din NE 012-99 cu privire la pozitionarea armaturii.

4. Grosimea minima a stratului de acoperire cu beton a armaturii principale din radier, se va realiza, conform specificatiilor din planse sau in limitele tolerantelor admise, prin intermediul distantierilor, confectionati din beton (in forma de prisme prevazuti cu o sirma pentru a fi legati de armatură) de aceeasi clasa cu betonul din radier, Bc25, materiale plastice sau metal (NE 012-99) daca prin proiect nu s-a stabilit o acoperire mai mare.

5. Pentru protectia armaturii contra coroziunii si pentru buna conlucrare cu betonul de clasa $\geq Bc 20$, elemente de beton monolit, de categoria I, din punct de vedere al conditiilor de expunere, stratul de acoperire va fi :

| Tipul de elementului | Grosimea minima a stratului de acoperire (mm) |
|----------------------|--|
| Pereti structurali | 15mm |
| Stalpi | 25 |
| Etrieri | 15 |

Fundatii cu strat de egalizare si strat de hidroizolatie.

- armaturile de la fata interioara 35

Observatie : Grosimea minima a stratului de acoperire trebuie sa fie cel putin egala cu $1,2d$ (in care d este diametrul armaturilor), dar nu mai mult de 50 mm.

6. Tolerante la executia stratului de acoperire.

Grosime strat de acoperire :

fundații +- 10mm

pereți, stâlpi +- 3mm .

3.5. Pozitionarea armaturii

1. Distanțierii se pot confectiona din orice alt material durabil, care nu cauzeaza corodarea armaturii si nu duce la exfolierea acoperirii cu beton.

2. Barele superioare se vor mentine in pozitia corecta prin elemente de sustinere, care se vor sprijini pe distantieri din beton de ciment.

3. Legaturile pentru mentinerea la pozitie a armaturilor se pot confectiona din sarma neagra de otel.

4. La incrucisari, barele de armare sa fie legate intre ele prin legaturi de sarma neagra (STAS 889-80). Cand legarea se face cu sarma, se vor utiliza doua fire de sarma de 1..1,5 mm diametru.

3.6. Tolerante

1. Taiere si fasonare

Bare indoite

| Lungimea barei(m) | Toleranta (mm) |
|-------------------|----------------|
| <1,0 | +- 5 |
| 1,0 10,0 | +-20 |
| >10,0 | +- 30 |

2. Înădire prin suprapunere.

Tolerante pentru lungimea de suprapunere: de 3 ori diametrul.

Deviatie de la amplasarea specificata, a pozitiei imbinarii : + - 50 mm

Tolerante pentru distanta intre bare:

stâlpi (mustati din radier):+- 3 mm

pereți (mustati din radier): +- 5 mm

fundații: +- 10 mm

Grosime strat de acoperire :

fundații +- 10mm

pereți, stâlpi +- 3mm .

3.7. Receptia lucrarilor de armare a radierului

1. Lucrarile de armare a radierului se vor termina cu un proces verbal de receptie a armaturii radierului (proces verbal de lucrari ascunse) incheiat cu proiectantul structurii de rezistenta, la terminarea cofrajului si armaturii, inainte de turnarea betonului, deoarece armarea radierului constituie una din fazele determinante la receptia lucrarilor de constructie a cladirii.

2. In procesul verbal de lucrari ascunse, se vor trece constatările rezultate in urma verificarilor efectuate cu privire la:

- numarul, diametrul si pozitia armaturilor in diferite sectiuni ale elementelor structurii;
- distanta dintre etrieri, diametrul acestora si modul lor de fixare (carcase pentru stilpi si pereti structurali);
- lungimea portiunilor de bare care depasesc reazemele sau care urmeaza a fi inglobate in elemente ce se toarna ulterior;
- pozitia innadirilor si lungimilor de petrecere a barelor;
- numarul si calitatea legaturilor dintre bare;
- dispozitivele de mentinere a pozitiei armaturilor in cursul betonarii;
- modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton si dimensiunile acestuia;
- pozitia, modul de fixare si dimensiunile pieselor inglobate (cofraj pierdut).

3.8. Controlul calitatii lucrarilor

1. Obligatiile si raspunderile investitorilor, proiectantilor si Antreprenorilor, in asigurarea calitatii constructiilor sunt reglementate prin :

1.1. Legea 10/1995 - Privind calitatea in constructii

1.2. HG 925/1995 – Pentru aprobarea Regulamentului de verificare si expertizare tehnica a proiectelor, a executarii lucrarilor si constructiilor.

1.3. HG 399/1995 Pentru aprobarea regulamentului privind elaborarea reglementarilor tehnice in constructii, pentru componentele sistemului calitatii.

1.4. HG 272/1994 - Privind controlul de stat al calitatii in constructii

1.5. HG 343/2017 - Privind aprobarea regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii instalatii aferente acestora.

1.6. HG 766/1997 – Pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii, in temeiul art. 38 din Legea nr. 10 /1995 privind calitatea in constructii.

1.7. C 56 – 85 - Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii (Buletinul Constr. nr.1 – 2/1986)

2. Controlul calitatii betonului se va realiza conform normativului NE 012-99.

3. Pentru probele trimise la laborator se va primi de la acesta cate un buletin in baza caruia se va putea face aprecierea calitatii betonului pus in lucrare, conform prevederilor normativului C 56 - 85.

4. Defectele admisibile privind aspectul si integritatea elementelor turate din beton si beton armat sunt aratate in NE 012-99.

5. Nu sunt admise defectele care afecteaza rezistenta elementelor din beton armat.

Aceste defecte se inlatura inca din timpul procesului de betonare. Daca inlaturarea defectelor nu este posibila, atunci toate cheltuielile necesare pentru refacerea structurii de rezistenta, privesc in mod exclusiv pe Antreprenor.

6. Nu este admisa acoperirea elementelor structurii de rezistenta cu alte lucrari (ziduri, tencuieli, protectii, finisaje, etc.) fara receptia calitativa a acestora de catre investitor sau consultant, cu care prilej se va incheia un proces verbal de lucrari care devin ascunse, referitor la aspectul betonului turnat.

4. LUCRARI DE ZIDARIE

4.1. Generalitati

Inainte de inceperea lucrarilor de zidarie se vor verifica si receptiona lucrarile care au fost executate anterior.

Trasarea lucrarilor de zidarie se va executa conform normativului C83-75.

4.2. STAS-uri si normative

1. P2-85 Normativ privind alcatuirea si calculul structurilor din zidarie.

2. C17-82 Instructiuni tehnice privind compozitia si prepararea mortarelor de zidarie si tencuiala.

3. C126-75 Normativ pentru alcatuirea si executarea zidariilor din caramizi si blocuri ceramice.

4. C14-82 Normativ pentru folosirea blocurilor mici din beton cu agregate usoare la lucrarile de zidarie.

5. P104-83 Instructiuni tehnice pentru proiectarea si executarea peretilor, planseelor si acoperisurilor din elemente BCA.

6. C190-79 Instructiuni tehnice pentru proiectarea si executia peretilor despartitori din placi de fosfogips si ipsos cu zgura expandata.

7. P68-74 Normativ privind gradul de protectie termica a cladirilor.

8. C125-81 Instrucțiuni tehnice de proiectare și execuție privind protecția fonică a clădirilor.
9. C139-79 Instrucțiuni tehnice pentru executarea zidărilor din piatră brută.
10. C16-79 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor și instalațiilor aferente.
11. C56-86 Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalațiilor aferente.
12. C198-79 Instrucțiuni tehnice privind tehnologia de fabricație și montaj a plăcilor și fâșiilor de pereți din ipsos și alte materiale locale.
13. P100-92 Normativ de proiectare antisismică a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice.
14. C19-79 Instrucțiuni tehnice pentru folosirea cimenturilor în construcții.
15. N.P.22-77 Norme provizorii privind stabilirea gradului de rezistență la foc, categoriei și clasei de pericol de incendiu a construcțiilor, instalațiilor și depozitelor.
16. N.P.23-77 Norme provizorii privind protecția contra incendiilor la proiectarea și realizarea elementelor de construcție.
17. STAS-6233/76 Cimenturi, adaosuri minerali și aditive, clasificare și tehnologie.
18. STAS-9021/78 Var hidratat în pulbere pentru construcții.
19. STAS-3910/1-76 Var pentru construcții.
20. STAS-5445/1-75 Ipsos pentru construcții.
21. STAS-790/73 Apa pentru mortare și betoane.
22. STAS-8036/72 Beton celular autoclavizat. Gaz metan, condiții tehnice generale de calitate.
23. STAS-1030/70 Mortare obișnuite pentru zidărie și tencuieli. Clasificare și condiții tehnice.
24. STAS-10833/76 Beton celular autoclavizat. Elemente nearmate.
25. STAS-6029/74 Blocuri mici din beton cu agregate ușoare.
26. STAS-1480/63 Placi și fâșii din ipsos pentru pereți despartitori.
27. STAS-3281/75 Produse ceramice. Clasificare.
28. STAS-2945/73 Caramizi de construcție din argila arsă.
29. STAS-8560/74 Caramizi de construcție din argila arsă. Caramizi și blocuri cu goluri orizontale.
30. STAS-457/80 Caramizi și blocuri ceramice cu goluri verticale. Condiții tehnice de calitate. Formate și dimensiuni.
31. STAS-10501/1,2/76 Corpuri ceramice pentru pereți și clădiri. Condiții tehnice de calitate, forme și dimensiuni.
32. STAS-1836/73 Produse termoizolatoare din diatomit.
33. STAS-10690/76 Caramizi presate din sticlă cu goluri.
34. STAS-2863/1,2-76 Piese presate din sticlă pentru construcții. Construcții tehnice generale de calitate. Forme și dimensiuni.
35. STAS-8600/70 Toleranțe în construcții, sistem de toleranțe dimensionale.
36. STAS-10104/75 Construcții de zidărie. Principii și metode pentru calculul secțiunilor.
37. STAS-10109/0/75 Construcții civile, industriale și agricole. Lucrări de zidărie.

4.3. Execuția lucrărilor

1. Executarea zidărilor din cărămidă și b.c.a., alegerea tipului și mărcii de cărămizi sau blocuri b.c.a., precum și a mortarului pentru zidări se va face în conformitate cu prevederile proiectului de execuție, a normativelor și prescripțiilor tehnice în vigoare.

2. La executare zidăriei se vor avea în vedere următoarele:

- înainte de punerea în opera, cărămizile și blocurile b.c.a. trebuie curățate și udate;
- rosturile trebuie să fie distribuite uniform;

- se vor respecta grosimile rosturilor;
 - rosturile orizontale sa se afle in acelasi plan orizontal, iar cele verticale sa corespunda procesului de tesere adoptat;
 - rosturile trebuie umplute cu mortar pe toata adancimea lor, lasandu-se neumplute numai pe o adancime de 1-1,5 cm de la fata exterioara a zidului. Cu cat rosturile sunt umplute mai bine, cu atat adeziunea intre mortar si caramida este mai buna si, deci, si caracteristicile mecanice ale zidariei (rezistenta la rupere) sunt mai mari;
 - zidaria se incepe a se executa de la colturi sau de la goluri si se intrerupe in forma de trepte, de maximum 1,00 m. inaltime;
 - zidaria se executa in randuri orizontale pe toata suprafata constructiei, pentru a se asigura o incarcare uniforma a portiunilor in curs de executie;
 - la intreruperea lucrului nu este permis sa se astearna mortar peste ultimul rand de caramida zidita;
 - zidaria interioara si exterioara se va ancora de structura de beton armat;
3. Executarea zidariei de caramida si b.c.a. este alcatuita dintr-o serie de operatii separate:
- aducerea si asezarea caramizilor sau a blocurilor b.c.a. pe zid, aducerea si intinderea mortarului, asezarea caramizilor sau blocurilor b.c.a. in pozitie definitiva, cioplirea caramizilor, daca este necesar, fixarea si mutarea sfarii si finisarea rosturilor;
 - dupa fiecare rand, zidarul trebuie sa verifice orizontalitatea cu nivela si dreptarul, iar verticalitatea cu firul cu plumb;
 - la intersectia zidurilor exterioare cu cele interioare se lasa strepi, pentru legarea si teserea corecta a zidurilor.

4.4. Conditii de calitate si receptia lucrarilor

1. Factorii care conditioneaza calitatea lucrarilor de zidarie sunt urmatoarii:
 - rezistenta la incarcarea verticala si la forte orizontale;
 - rezistenta la transfer termic;
 - izolarea buna contra infiltrarii precipitatiilor atmosferice si a vaporilor de apa;
 - o buna izolare impotriva zgomotelor.
2. Rezistenta zidariilor este influentata si de modul cum se intinde mortarul pe zidarie. Daca mortarul nu este intins uniform si de aceeasi grosime, in timpul exploatarei mortarul se va strivi si caramizile se vor rupe, datorita incovoierii si forfecarii lor. Adeziunea caramizilor cu mortarul contribuie la rezistenta zidariei la incovoiere si forfecare. In acest scop, caramizile trebuie sa aiba fata destul de poroasa, sa fie bine udate, iar mortarul sa fie de buna calitate.
3. Toate materialele ce se vor folosi la executarea zidariilor, se pun in opera numai dupa ce s-a verificat ca ele corespund cu prevederile proiectului si prescriptiilor tehnice in vigoare. La caramizi si blocuri b.c.a. se verifica dimensiunile, clasa si calitatea lor. Mortarul se verifica pe baza fisei de transport, in care se precizeaza marca, consistenta, proportia de agregate mari si temperatura. Pe masura executarii lucrarilor, se verifica daca procentul de fractiuni de caramizi intregi nu depaseste limita maxima de 15%.
4. La fiecare rand se verifica daca rosturile verticale sunt tesute la fiecare rand. Se verifica grosimea rosturilor orizontale si verticale ale zidariei prin masurarea a 10-20 rosturi la fiecare rand. Vizual se verifica la toate zidurile daca rosturile sunt umplute cu mortar, exceptand 1-1,5 cm. de la fetele vazute ale zidariei. Nu se admit rosturi neumplute cu mortar.
5. La toate zidurile se va verifica orizontalitatea randurilor cu furtunul de nivel si dreptarul. Verticalitatea zidariei se va verifica cu firul cu plumb. La toate colturile, intersectiile si ramificatiile se va verifica modul de realizare a legaturilor. Grosimea zidurilor se va verifica la fiecare zid in parte. Planeitatea suprafetelor si rectiliniaritatea muchiilor se

va verifica prin aplicarea pe suprafata zidului a unui dreptar si incadrarea in abaterile admisibile.

6. Lungimile si inaltimele tuturor zidurilor, dimensiunile golurilor si ale plinurilor dintre goluri se verifica prin masurarea directa cu metrul sau ruleta. Media a trei masuratori se compara cu dimensiunile prevazute in proiect. Toate rezultatele verificarilor se inscriu in procesele verbale de lucrari ascunse.

5. COFRAJE, ARMATURI SI LUCRARI DIN BETON LA STRUCTURA DE REZISTENTA

5.1. COFRAJE

5.1.1. Generalitati

Cofrajele sunt constructii temporare, necesare constructiilor pentru redarea dimensiunilor si formelor elementelor din beton, precum si pentru sustinerea acestora in perioada cand acestea nu au capacitatea de a o face singure.

Prevederile prezentului capitol se refera la lucrarile de "cofraje", verificarea si receptionarea lucrarilor.

5.1.2. STAS-urile si normativele specifice

| | |
|------------------------------|--|
| STAS 1949-74 | Cherestea de rasinoase |
| STAS 7004-72 | Placaj pentru cofraje. |
| C 11-74 | Instructiuni tehnice privind alcatuirea si folosirea in constructii a panourilor de placaj pentru cofraje. |
| C 56-85 | Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii |
| C 140-86 | Normativ pentru executarea lucrarilor din beton si beton armat. |
| Pr.tip IPCT nr. 7161/1-78 | Popi extensibili, dispozitive de sustinere |

5.1.3. Executia lucrarilor - principii generale

In principiu, etapele executiei unei lucrari de cofraje sunt:

- a. trasarea pozitiei cofrajelor;
- b. montarea cofrajelor care cuprinde:
 - transportul si asezarea panourilor de cofraj la pozitie
 - asamblarea si sustinerea provizorie a panourilor
 - verificarea si cercetarea pozitiei panourilor
 - incheierea, legarea si sprijinirea definitiva a cofrajelor cu ajutorul elementelor speciale; aceste operatii se efectueaza dupa montarea si verificarea existentei si pozitionarii corecte a armaturilor, pieselor inglobate, ramelor pentru goluri etc., prevazute in documentatia de executie.
- c. controlul si receptia lucrarilor;
- d. demontarea, dupa turnarea si intarirea betonului;
- e. pregatirea pentru un nou ciclu.

5.1.4. Conditii de calitate si receptie a lucrarilor

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

- să asigure obtinerea formei si dimensiunile elementelor de constructie din beton monolit ale peretilor, stalpilor, grinzilor, planseelor, cu respectarea abaterilor admisibile;
- să fie etanse la pierderile de lapte de ciment;

- să fie stabile și rezistente sub acțiunea tuturor încărcărilor ce apar în timpul execuției lucrărilor;
- să nu permită deformări, săgeți etc., peste toleranțele admise;
- să fie ușor de manipulat;
- să asigure ordinea de montare și demontare fără a se degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor și susținerilor;
- să permită la decofrare o preluare treptată a încărcării de către elementele ce se decofrează;
- să asigure decofrarea rapidă și reutilizarea imediată a panourilor, pentru evitarea deteriorării în perioada de nefolosire;
- să fie eficiente din punct de vedere economic, în cazul unei exploatare corespunzătoare, prin asigurarea unui număr mare de re folosiri;
- dimensiunile panourilor se vor alege în așa fel încât suprafețele de cofrat să poată fi acoperite în proporție cât mai mare cu tipuri de panouri de folosință generală;
- în cazul în care o suprafață de completare prezintă un caracter de repetitivitate care justifică adoptarea unui panou special "de completare", acesta se va proiecta și executa corespunzător scopului și locului unde este folosit; în caz contrar, completarea se va face la fața locului cu material lemnos;
- cofrajele se pot proiecta cu înălțime fixă, care prin modul lor de alcatuire și dimensionare, permit realizarea unor elemente de construcție (pereti, stalpi) de o anumită înălțime, sau cu posibilități de suprainaltare, care permit adăugarea unor elemente de completare pe înălțime, solidarizate cu cofrajele de bază, în vederea realizării unor pereti și stalpi cu înălțimi diferite, cu condiția ca înălțimea de turnare a betonului să nu depășească 3,50 m;
- în scopul de a ușura asamblarea, se recomandă ca toate panourile de cofraj să fie de aceeași grosime, stabilită prin calcul la solicitări maxime.

2. În cazul utilizării unui tip de cofraj, tip deja proiectat, din elemente modulate, trebuie îndeplinite următoarele cerințe:

- proiectul conține desene de execuție pentru toate elementele componente și accesoriile acestora (elemente de strângere pentru asamblarea cofrajelor, elemente de reglare a verticalității cofrajelor, elemente de completare la îmbinările cofrajelor în unghi sau în prelungire, elemente de închidere la capetele peretilor, podini de lucru la partea superioară a cofrajelor, în zonele fără planșee), cu indicarea obligatorie a materialului și a toleranțelor de execuție ;(dacă sunt lipsuri, se vor solicita de la proiectant).
- scheme din care să rezulte modul cum se assemblează între ele elementele componente ale cofrajelor și accesoriile acestora;
- scheme tehnologice de organizare a folosirii cofrajelor, din care să rezulte componenta setului de cofraje, gradul de utilizare a fiecărui tip de cofraj și al macaralei, ritmul de execuție etc.;
- indicații pentru folosirea cofrajelor la execuția clădirii, cu referire la esalonarea lucrărilor, exploatarea și întreținerea, transportul și depozitarea cofrajelor, ritmul de execuție, interdependentă dintre lucrările de cofraje și celelalte faze tehnologice care concurează la realizarea construcției în ansamblu;
- modalitățile de recepție a execuției cofrajelor sau a seturilor tip înainte de montaj;
- calculul de rezistență al cofrajului se va face numai în domeniul elastic. Nu se admit deformări remanente ale cofrajului după întrebuințare;
- dimensionarea cofrajelor și a elementelor componente se va face în așa fel încât săgeata maximă din împingerea betonului proaspăt, turnat între cofraje, să fie de maxim 3mm, în situația distanței maxime prevăzute între elementele de strângere și preluare a împingerii betonului;
- în cazul preasamblării la sol a cofrajelor modulate și alcatuirii unor cofraje plane de dimensiuni mari, pe orizontală și verticală, pentru acoperirea suprafeței unui perete, sau

stalp, cu depozitarea pe verticala, manipularea, montarea si decofrarea acestora cu macaraua, verificarea stabilitatii cofrajelor la actiunea vantului este obligatorie. Verificarea se va face de altfel, indiferent de inaltimea cofrajelor, in cazul depozitarii, in cazul cofrajului montat pe o parte sau ambele fete ale peretilor si in diferite etape la cofrarea stalpilor.

3. Pentru obtinerea unor suprafete de beton plane si netede, in alegerea tipului de cofraj, se va tine seama de urmatoarele:

- Sistemele si dispozitivele de prindere intre elementele ce se asambleaza, pentru a forma un panou plan, trebuie concepute in asa fel incat la imbinarile de pe fata de contact cu betonul, denivelarile sa fie mai mici de 1mm;

- Pentru a se evita deplanarile dintre panourile de cofraj, montate in prelungire, se vor adopta fie dispozitive speciale de aliniere si strangere, prin care sa se asigure denivelari mai mici de 1mm ale fetelor betonului; fie elemente speciale de imbinare, care sa produca, intr-o zona de latime limitata ($100 < L < 500\text{mm}$), o adancitura de 4...6 mm pe fata betonului, permitand racordarea, prin tencuiala a celor doua suprafete;

- La imbinarile panourilor de cofraj, montate in unghi, se recomanda folosirea unor elemente de completare, de colt, care sa produca o adancitura in beton (4...6 mm pe o latime $70...150 < L < 350...500\text{mm}$), in scopul eliminarii pericolului aparitiei unor zone in exces, care ar trebui indepartate ulterior prin cioplire;

- Abaterile maxime de planeitate, masurate pe orice directie, prin sumarea posibila a abaterilor de la executia cofrajelor, cu deformatiile elastice din impingerea betonului proaspat nu vor depasi $1/800$ din lungimea peretelui de beton.

- Pentru a compensa deformatiile elastice din impingerea betonului, se recomanda executia cofrajelor cu o contrasageata egala cu deformatia elastica stabilita prin calcul;

- Numarul elementelor de strângere si preluare a împingerii betonului sa fie cat mai mic, strictul necesar rezultat din calcul sau procesul tehnologic de montare a cofrajului, armare si betonare. Locurile de trecere a elementelor de strangere, la asamblarea panourilor de cofraj fata in fata, vor fi amplasate fie in afara peretelui de beton, fie in zonele in care acesta nu este vizibil (de exemplu in grosimea pardoselii);

- În vederea asigurarii unui nivel corect al fetei superioare a peretilor, cel putin unul dintre panourile de cofraj, montate fata in fata pentru turnarea betonului monolit, va avea inaltimea egala cu inaltimea peretelui;

- In cazul turnarii concomitente a mai multor pereti, cofrajele peretilor limitati la capete de altii dispusi in unghi, vor avea lungimea fetei cofrate cu cel putin 5 cm mai mica decat lungimea peretelui, pentru a nu se fixa la decofrare in betonul peretilor de la capete. Asamblarea elementelor de completare a cofrajelor, va fi realizata cu piese usor de montat si fixat; se vor evita suruburile, ori de cate ori este posibil;

- Alcatuirea cofrajelor trebuie sa permita asezarea corecta a acestora, fara socuri si fara a necesita ripari; iar la decofrare, ridicare, transport si depozitare sa nu se produca dezechilibrari ale cofrajelor sau lovirea peretilor turnati;

- Prin conceptia de alcatuire a panourilor de cofraj se va asigura desprinderea treptata a acestora de pe suprafata peretilor turnati ("dezlipire in pana"), prin actiunea greutatii proprii a cofrajelor;

- Elementele componente ale structurii de rezistenta a panourilor de cofraj trebuie sa permita contravantuirea suprafetelor cofrate, in doua planuri perpendiculare. Cofrajele, accesoriile, elementele de sustinere si de completare trebuie sa fie elemente robuste care sa reziste la solicitarile din impingerea betonului, montare, demontare si transport;

- Distantierii dintre fetele cofrate ale cofrajelor sa fie recuperati ori de cate ori este posibil;

- Pentru ridicarea cofrajelor cu macaralele, cofrajele vor fi prevazute cu puncte de agatare si se vor indica dispozitivele de ridicare necesare, in asa fel incat sa nu se produca solicitari dezavantajoase ale cofrajelor sau deteriorari, in timpul acestor operatiuni.

4. Cofrajele, sustinerile si piesele de fixare se vor dimensiona tinand seama de indicatiile NE012-99.

5. Pentru reducerea aderenței între beton și cofraj, acestea se ung pe fețele care vin în contact cu betonul, înainte de fiecare folosire, cu produse speciale - agenți de decofrare; aceștia trebuie să nu păteze betonul, să nu corodeze cofrajul, să se aplice ușor și să nu-și schimbe proprietățile în condițiile climatice de execuție.

6. La terminarea executării cofrajelor, se vor consemna în procesul verbal constatările cu privire la:

- alcatuirea elementelor de susținere și sprijinire;
- încheierea corectă a elementelor cofrajelor și asigurarea etanșeității necesare;
- dimensiunile în plan și cele transversale;
- poziția golurilor etc.

5.2. ARMATURI

5.2.1. Date generale

Această secțiune a caietului de sarcini conține precizări (specificatii tehnice) pentru barele de oțel folosite la armarea peretilor, stalpilor, grinzilor și planșeelor de beton armat monolit.

5.2.2. Concepte de baza

1. Armatura de rezistență principală va consta din bare laminate la cald de tip BST500SC;

2. Armatura de rezistență transversală, de repartitie și de montaj este formată din bare simple;

3. Folosirea altor tipuri de oțeluri nu este posibilă decât cu aprobarea proiectantului de rezistență. Aprobarea se poate da numai pe baza certificatului de calitate emis de producător, agrementării tehnice a produsului în România, și a încercărilor de laborator, pentru verificarea caracteristicilor mecanice prin încercarea la tracțiune și sudabilitate.

4. Atunci când din motive justificative constructorul nu dispune de sortimentele și diametrele prevăzute în proiectul de execuție al radierului, se poate proceda la înlocuirea acestor armături prin adoptarea altor diametre de bare, de același tip de oțel cu cel înlocuit, astfel încât aria armaturilor să rezulte egală sau cel mult 5% mai mare decât cea din proiect.

5. După înlocuirea barelor, distanțele minime și respectiv maxime rezultate între bare trebuie să îndeplinească condițiile din NE 012-99.

5.2.3. Manipulare și protejare armatura

1. În orice moment, armatura se va menține curată, fără urme de murdărie, vopsea, ulei, grăsimi, rugina, rearderenta, pamant aderent sau orice alt material care poate prejudicia aderența dintre beton și armatura sau care poate cauza corodarea armaturii.

2. Laptele de ciment sau de var aderent sau betonul întărit sau parțial întărit care poate rămâne pe armatura după turnarea unei faze precedente vor fi acceptate de către proiectant, în măsura în care aceste depuneri nu sunt prea mari sau sunt neaderente.

3. Metodele de verificare a calitatii oțelului beton cf. NE 012-99 sunt:

- Verificarea datelor înscrise în certificatul de calitate: constatarea garantării calitatii de către producător, la fiecare lot aprovizionat, în lipsa certificatului de garanție se refuza lotul livrat.

- Verificarea aspectului (calitatea suprafeței cf. STAS 438/1-89):

- ◆ Proportia verificării: la 2% din numărul de colaci sau de legături de bare care alcătuiesc lotul, dar nu mai puțin de 2 colaci sau legături de bare din lot; în caz de abateri se va solicita avizul proiectantului.

- Verificarea dimensiunilor si profilului (cf. STAS 438/1-89):
 - ♦ Proportia verificarii: la 2% din numarul de colaci sau de legaturi de bare care alcatuiesc lotul, dar nu mai putin de 2 colaci sau de legaturi de bare din lot.
 - ♦ Pentru fiecare colac sau legatura de bare care se verifica, se fac minim doua masurari ale dimensiunilor si o masurare a profilului. Daca un singur element nu corespunde, se verifica toate elementele lotului, se refuza lotul si se instiinteaza producatorul.
- Incercarea la tractiune cu determinarea limitei de curgere, alungirii si rezistentei de rupere.
 - ♦ Metoda de verificare se face la doua epruvete pe lot, din bare sau colaci diferiti.
 - ♦ Daca rezultatele nu se inscriu in limitele admise, se repeta incercarea pe un numar dublu de epruvete (contra probe). Daca a doua oara se obtin rezultate satisfacatoare pe toate epruvetele, lotul se accepta, eliminandu-se barele sau colacii din care au fost prelevate primele epruvete.
- Incercarea la indoire:
 - ♦ Se face pe doua epruvete pe lot, din bare sau colaci diferiti.
 - ♦ In cazul in care la o a doua verificare o singura epruveta nu da rezultatele corespunzatoare, lotul se respinge si se instiinteaza producatorul.
- Analiza chimica:
 - ♦ Se efectueaza pe o proba de lot de produs in caz de litigii.
 - ♦ Rezultatele se interpreteaza conform conditiilor stabilite prin contract.

5.2.4. Conditii de executie

5.2.4.1. Fasonarea barelor

1. Barele livrate in colaci sau barele drepte indoite la jumatate din motive de transport, sau barele incorect indoite, se vor indrepta prin metode care sa nu prejudicieze materialul. Barele care prezinta semne de fisurare se vor respinge.
2. Armatura se va taia si/sau indoi la rece cf. prevederilor din NE 012-99.
3. Barele nu se vor taia la flacara si nu se vor incalzi inainte de taiere, cu exceptia cazului in care se obtine acceptul expres din partea Proiectantului de rezistenta.
4. Fasonarea armaturilor se va face conform proiectului si normativului NE 012-99.
5. Inainte de fasonare armaturile trebuie sa fie curate si drepte. Eventualele pete de rugina se pot indeparta prin lovire cu ciocanul sau prin frecare cu peria de sarma (numai in zonele in care barele urmeaza a fi innadite prin sudura). Dupa indepartarea ruginei, reducerea dimensiunilor barei nu trebuie sa depaseasca abaterile limita la diametru prevazute in NE 012-99.
6. Otelul beton livrat in bare indoite sau in colaci, inainte de taiere si fasonare, trebuie indreptat cu grija, fara a i se deteriora profilul. In cazul intinderii otelului cu trolul, lungirea maxima nu trebuie sa depaseasca 1 mm/m. Barele taiate si fasonate, cat si carcassele, sunt apoi depozitate in mod corespunzator pe sortimente, in pachete etichetate, spre a se evita confundarea lor.
7. Armaturile se termina cu sau fara ciocuri. Ciocul se indoaie la 180° in cazul armaturilor netede si la 90° in cazul armaturilor cu profil periodic. Raza interioara de indoire este de minim 1,25d in cazul armaturilor netede portiunea dreapta de la capat de minim 3d iar pentru PC52 indoirea la capat la 90° cu raza minima de 2d, cu o portiune dreapta de capat de minim 7d in cazul etrierilor care se indoaie dupa un unghi drept, raza cercului de indoire va fi de minimum 2d (d = diametrul barei etrierului). Indoirea barelor de trecere din grinzi peste coltul unui cadru, se va face dupa un cerc cu raza de cel putin 10d (carcase grinzi).
8. Fasonarea ciocurilor si indoirea armaturilor se executa fara socuri cu miscari lente.
9. Lungimile de ancorare ce trebuiesc respectate conform proiect.

11. Se considera ca, avand conditii severe de solicitare, in cazul acestei constructii, armaturile elementelor cu rol de rezistenta antiseismica, numai in zonele plastice potentiale: stalpi si pereti structurali, grinzii de cuplare.

12. Calculul lungimii de ancorare necesare, pentru armaturile din bare laminate la cald, dincolo de sectiunea in care sunt solicitate maximal, se face in conformitate cu STAS 10107/0-90 art. 6.2.1.-6.2.1.1.

13. In proiect, s-a prevazut armarea cu bare independente a peretilor de contur, grinzilor de cadru, a stalpilor si a placilor de planseu.

14. Ancorarea armaturii transversale sub forma de etrieri si agrafe, se realizeaza prin carlige indoite la 180 grade, in cazul etrierilor din OB37. Portiunile curbe ale carligelor trebuie continuate prin portiuni rectilinii de lungime egala cu cel putin 5d (d - diametrul etrierului) si cel putin 50mm, iar in cazul stalpilor participanti la structura antiseismica, capetele carligelor etrierilor vor avea portiunea dreapta egala cu 10d.

5.2.4.2. Montarea armaturilor

1. Aceasta operatie poate sa inceapa numai dupa aprobarea de catre proiectant a tehnologiei de betonare, dupa ce s-a efectuat receptionarea verificarea pozitiei cofrajelor (daca se inchid dupa montarea armaturii) sau proces verbal de receptie a cofrajelor. in cazul acestei cladiri.

2. La montarea armaturilor trebuie adoptate masuri corespunzatoare, care sa asigure buna desfasurare a turnarii si compactarii betonului (crearea unor spatii libere intre armaturile de la partea superioara la intervale de maxim 3 m care sa permita patrunderea libera a betonului sau a furtunelor prin care se descarca betonul, precum si a spatiilor necesare patrunderii vibratorului, min. $2,5 \times D$ vibrator, la interval de max. 5 ori grosimea elementului, uzual diametrul vibratorului fiind de 38 sau 58 mm). In acest scop, dupa caz, se va monta sau incheia partial armatura superioara, urmand a se completa inainte de ultima etapa de betonare sau se va solicita reexaminarea dispozitiilor de armare prevazute in proiect, daca nu sunt rezolvate aceste probleme de betonare prin proiectul tehnologic.

3. O atentie deosebita se va acorda succesiunii montarii barelor in nodurile formate de armaturile verticale din stalpi si pereti cu armaturile din grinzile principale ale cadrelor si armaturile din carcasele grinzilor de cuplare, cu respectarea dispozitiilor din plansele de detalii ale proiectului structurii de rezistenta a subsolurilor.

4. Se vor lua masuri corespunzatoare care sa asigure mentinerea la pozitie a armaturilor in timpul turnarii si compactarii betonului (agrafe, distantieri, capre).

5. Armatura se va fixa la pozitiiile din planuri si se va asigura pentru prevenirea deplasarilor in timpul turnarii betonului, respectand tolerantele din NE 012-99 cu privire la pozitionarea armaturii.

6. Distantele minime admise intre armaturi si diametrele minime pentru elementele de beton armat monolit, sunt precizate in NE 012-99.

7. Grosimea minima a stratului de acoperire cu beton a armaturii principale se va realiza conform specificatiilor din planse sau in limitele tolerantelor admise (NE 012-99, STAS 10107/0-90).

8. Pentru protectia armaturii contra coroziunii si pentru buna conlucrare cu betonul de clasa $\geq Bc 20$, elemente de beton monolit, de categoria I, din punct de vedere al conditiilor de expunere, stratul de acoperire va avea valorile minime:

| Tipul elementului | Grosimea minima a stratului de acoperire (mm) |
|---------------------------------------|---|
| Pereti structurali | 15 |
| Stalpi, bulbi, pereti structurali | 25 |
| Grinzi cu $h \geq 250$ mm | 25 |
| Etrieri | 15 |
| Placi plane cu grosimea ≥ 100 mm | 15 |

9. Tolerante la executia stratului de acoperire

| Tipul elementului | Grosime strat de acoperire |
|------------------------|----------------------------|
| Placi | ± 2 mm |
| Pereti, stalpi, grinzi | ± 3 mm |

5.2.4.3. Pozitionarea armaturii

1. Distantierii se pot confectiona din orice material durabil, care nu cauzeaza corodarea armaturii si nu duce la exfolierea acoperirii cu beton.

2. Barele se vor mentine in pozitia prevazuta in proiect, luandu-se masuri care sa asigure mentinerea acestora in timpul turnarii betonului, prin elemente de sustinere, distantieri, agrafe, capre etc. Se vor prevedea:

- cel putin doi distantieri la fiecare mp de placa sau perete;
- cel putin un distantier la fiecare metru liniar de grinda sau stalp;
- cel putin un distantier intre randurile de armaturi la fiecare doi metri liniari de grinda in zona cu armatura pe doua sau mai multe randuri.

3. Pentru mentinerea in pozitie a armaturilor de la partea superioara a placilor, se vor folosi capre din otel beton sprijinite pe armatura inferioara sau pe distantieri si dispuse intre ele la distanta de maximum 1m (1buc/mp) in camp, respectiv de maximum 50cm (4buc /mp) in zonele de consola. In cazul placilor cu dimensiunea $> 0,40$ m se admite depasirea distantelor mentionate, dar sa se asigure pastrarea pozitiei armaturii.

4. Distaanta libera verticala intre randuri succesive de bare din grinzi, se va mentine prin prevederea unor bare metalice de distantare introduse la asemenea intervale, incat barele principale sa nu faca sageata vizibila.

5. Legaturile pentru mentinerea la pozitie a armaturilor se pot confectiona din sarma neagra de otel.

6. La incrucisari, barele de armare sa fie legate intre ele prin legaturi de sarma neagra (STAS 889-80). Cand legarea se face cu sarma, se vor utiliza doua fire de sarma de 1..1,5 mm diametru.

7. Retelele de armaturi din placi si din pereti vor avea legate in mod obligatoriu doua randuri de incrucisari marginale pe intreg conturul. Restul incrucisarilor, din mijlocul retelor, vor fi legate din doua in doua in ambele sensuri (in sah).

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

5.2.4.4. Innadirea barelor

1. Innadirea barelor se face prin suprapunere fara sudura.
2. Constructorul va procura otelul beton, pe cat este posibil, la lungimea prevazuta in planse. Constructorul poate folosi doua bare mai scurte in locul uneia lungi cu conditia ca acestea sa fie joantate prin procedee omologate.
3. In sensul prezentei specificatii, innadirea inseamna orice imbinare, intre doua bare in afara de cele din planse, care asigura transferul eforturilor de la bara la bara. Innadirile pot fi prin suprapunere, prin sudura, prin procedee mecanice si alte tehnologii omologate.
4. Pentru armatura de rezistenta din elementele structurii de este prevazuta in proiect, innadirea barelor prin suprapunere fara sudura.
5. Innadirea prin sudura este obligatorie in cazul barelor cu diametre $\geq 32\text{mm}$ si se recomanda si pentru barele $\geq 25\text{mm}$. Nu se innadesc prin sudura barele cu diametre sub 10 mm.
6. Innadirile se amplaseaza, de regula, in zonele cu efort minim in armaturi. La elementele verticale (stalpi, diafragme) se admite innadirea deasupra nivelului fiecarui planseu. Pentru innadirea prin suprapunere a barelor, altele decat cele aratate pe planse, lungimea de suprapunere necesara, cat si decalarea innadirilor se determina conform STAS 10107/0-90.
7. La armaturile intinse ale elementelor solicitate la incovoiere, daca pe lungimea unei innadiri prin suprapunere, efortul in armatura scade astfel ca la unul din capete $\leq 0,25 R_a$, lungimea de suprapunere este egala cu lungimea de ancoraj.
8. Pentru armaturile innadite in zonele care sub orice incarcare raman solicitate la compresiune, pentru beton $\geq Bc25$, lungimea de innadire este de $20d$.
9. Innadirile se considera decalate, daca vor avea distanta intre axele innadirilor cel putin cat lungimea suprapunerii inmultita cu factorul 1.3.
10. Se recomanda ca la innadirea armaturilor pentru stalpi sau diafragme, barele verticale de armatura sa nu fie prevazute la capete cu ciocuri, pentru a inlesni turnarea si compactarea betonului.

5.2.4.5. Verificari in vederea receptiei

1. La terminarea montarii armaturilor se vor consemna in procesul verbal constatările rezultate in urma verificarilor efectuate cu privire la:
 - numarul, diametrul si pozitia armaturilor in diferite sectiuni transversale ale elementelor structurii
 - distanta dintre etrieri, diametrul acestora si modul lor de fixare
 - lungimea portiunilor de bare care depasesc reazemele si care urmeaza a fi inglobate in elementele ce se toarna ulterior
 - pozitia innadirilor si lungimile de petrecere a barelor
 - calitatea sudurilor
 - dispozitivele de mentinere a pozitiei armaturilor in cursul betonarii
 - modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton si dimensiunile acestuia
 - pozitia, modul de fixare si dimensiunile pieselor inglobate

5.3. CIMENTURI

5.3.1. Generalitati

1. Cimentul este componenta principala a betonului.
2. Cimentul va fi cu priza normala, de orice fabricatie, conform standardelor si normativelor in vigoare, agrementat tehnic in Romania, rezistent la agresivitate .

3. In momentul punerii in opera, cimentul va avea curgerea libera si nu va avea bucati compacte.

4. Cimentul ramas in depozit, timp mai indelungat de 60 zile, nu va putea fi folosit la lucrari de beton si beton armat decat numai dupa verificarea starii de conservare, in stricta conformitate cu NE 012-99 si STAS 227/86.

4. Metodele de verificare sunt reglementate de STAS 227/1, 2, 3, 4, 5, 6 - 86 si NE 012-99.

5. Priza determinanta pe pasta de ciment de consistenta normala nu trebuie sa inceapa mai devreme de 1 h si sa se termine mai tarziu de 8h.

7. Tipul de ciment se stabileste pe urmatoarele criterii:

- conditii de exploatare normale, conditii severe de exploatare, expuse la inghet in stare saturata cu apa, precum rezervoarele, castelele cu apa si expuse agresivitatii apelor naturale;
- conditii de executie si tehnologie adoptata (lucrari executate in conditii normale sau pe timp friguros, lucrari masive);
- clasa betonului sau marca betonului.

8. Sortimentele uzuale de ciment, in functie de domeniul si de conditiunile de utilizare, sunt prevazute in normativul NE 012-99. In momentul punerii in opera, cimentul va avea curgerea libera si nu va avea bucati compacte.

9. Folosirea cimenturilor se va face dupa cum urmeaza:

- Cimentul va fi folosit numai unde si cand va indica proiectantul, in conformitate cu prevederile Caietului de sarcini.

- Nu se poate inlocui tipul de ciment prevazut in proiect sau Caietul de sarcini, fara acordul scris al consultantului.

- Conditiiile de livrare, transport, depozitare si control a calitatii cimentului sunt prevazute de NE 012-99, ca si in STAS227 - 86.

10. Sortimentele de cimenturi, caracterizarea acestora, domeniul si conditiile de utilizare ale acestora sunt precizate in NE 012-99. Depozitarea cimentului cu adaosuri se face pe sortimente.

11. Cimentul se va livra in cantitati suficiente pentru a se asigura ca nu vor interveni intreruperi in lucrari dinainte de terminarea betonului, conform programului stabilit.

12. Transportul cimentului livrat in saci se face numai in vagoane sau camioane acoperite. Cimentul livrat in saci se va depozita intr-un sopron etans cu pardoseala uscata sau platforma uscata, care este ridicata la minimum 30 cm de nivelul terenului. Modul de stivuire va permite accesul usor pentru inspectare, separare si identificare a fiecarui transport, in ordinea datelor de fabricatie.

13. Daca ulterior cimentul se va manipula in vrac, pentru transportul la statia de betoane se vor asigura containere confectionate corespunzator sau silozuri in care se va depozita cimentul, ferit de umezeala.

14. Amestecarea la depozitare a diferitelor sorturi sau tipuri de ciment nu este permisa.

15. Transportul cimentului in vrac se va face numai in recipienti cu transport pneumatic. - Depozitarea cimentului in vrac se face in celule tip siloz, cu transport pneumatic.

5.3.2. Tolerante

Loturile de ciment care nu corespund integral cu prevederile standardelor, pot fi folosite la betoane de egalizare, cu conditia sa se asigure dovada ca betonul intarit atinge rezistenta prescrisa la 56 zile.

5.3.3. Agregate naturale grele

1. Pentru prepararea betonului cu densitatea aparenta cuprinsa intre 2201 si 2500 Kg/mc se folosesc agregate grele sfaramate natural sau artificial.

2. Terminologia, clasificarea, conditiile tehnice de folosire ale agregatelor, granulozitatea, transportul si depozitarea agregatelor pentru confectionarea betonului, sunt precizate de STAS 1667 - 76 si NE 012-99.

3. Metodele de incercare si controlul calitatii agregatele naturale grele sunt prevazute in STAS 4606-80, NE 012-99.

4. Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, adica nealterabile la aer, apa sau inghet.

5. Nu este interzisa folosirea agregatelor provenite din roci felspatice sau sistoase.

6. Agregatele trebuie sa fie inerte si sa nu conduca la efecte daunatoare asupra liantului folosit la prepararea betonului sau mortarului.

7. Nisipul natural trebuie sa fie aspru la pipait.

8. Sorturile de agregate trebuie sa fie caracterizate printr-o granulozitate continua.

9. Agregatul greu consta in principal din material granular.

10. Agregatele se vor livra si stoca separat, dupa sursele si sorturile respective. Se va livra la locul de depozitare intr-un singur camion numai o singura marime de agregat. Agregatele se vor depozita in gramezi de o singura marime, pe suprafete separate (platforma), pentru a se preveni amestecarea cu pamant sau alte substante straine.

11. Agregatele spalate trebuie stocate cel putin 24 ore inainte de dozare, pentru evacuarea apei.

12. Agregatul trebuie sa fie dur, rezistent si curat, fara a contine materii nocive.

13. Umiditatea agregatelor va fi determinata zilnic, pentru a se corecta in functie de aceasta factorul apa-ciment.

5.3.4. Apa

1. Apa care se va folosi pentru amestecul cu ciment va fi testata corespunzator, dintr-o sursa aprobata de Consultant si va fi curata, fara materii daunatoare.

2. Apa utilizata la prepararea betonului poate proveni din reseaua publica de apa potabila sau alte surse, dar in acest ultim caz trebuie sa indeplineasca conditiile din STAS 790/84.

3. Daca pe parcursul prepararii betonului, se constata ca apa provenita din reseaua publica sau din alte surse, isi schimba culoarea, avind un continut ridicat de particule solide, se va sista prepararea betonului si se va verifica operativ calitatea apei, conform STAS 790-84.

4. Apa pentru amestec se va testa conform STAS 790/84 in momentul aprobarii statiei de betoane care alimenteaza cu beton Constructorul pentru executia lucrarii sau in cazul in care se intentioneaza schimbarea sursei de alimentare cu apa pentru prepararea betonului.

5. Apa folosita pentru stropirea betonului poate fi din orice sursa, cu conditia ca concentratia de sulfati sub forma de SO_3 , sa nu depaseasca 0,30 %.

5.3.5. Aditivi

1. Aditivii sunt substante care adaugate la prepararea betonului au drept scop imbunatatirea calitatilor acestuia pentru lucrabilitate, pentru betonul pompat, impermeabilitate, intarzierea sau accelerarea procesului de intarire, imbunatatirea gradului de gelivitate, cresterea rezistentei, durabilitatii si imbunatatirea omogenitatii betonului, etc.

2. Folosirea aditivilor si dozajul acestora sunt prevazute in proiectul tehnologic, in functie de caracteristica constructiva si functionala a obiectului si de tehnologia de turnare a acestuia.

3. In cazul de folosire concomitenta a doi aditivi sunt obligatorii: incercari preliminare, avizul unui laborator de specialitate, prescriptii speciale sau caiet de sarcini.

4. Cand constructorul doreste sa foloseasca un aditiv, va respecta prevederile normativul NE 012-99, unde sunt indicate tipurile uzuale de aditivi, ca si modul de folosire al acestora.

5. Compozitia betonului cu aditivi se stabileste prin incercari preliminare tinind seama de prevederile normativului NE 012-99, iar verificarea calitatii betoanelor conform prevederilor din NE 012-99.

5.3.6. Stabilirea compozitiei betonului.

1. Pentru stabilirea retetelor de beton, pentru fiecare clasa prevazuta in proiect, constructorul are obligatia de a face incercari preliminare in vederea stabilirii compozitiei optime pentru atingerea parametrilor ceruti in proiect. Transporturile si incercarea probelor la laborator se fac pe cheltuiala Antreprenorului.

2. Dozajul preliminar se alcatuieste astfel incat sa se asigure betonului caracteristicile necesare scopului de punere in opera, conf. NE 012-99, astfel:

- lucrabilitatea,
- rezistenta necesara betonului intarit,
- omogenitatea,
- impermeabilitatea,
- conditiile de exploatare.

3. Pentru fiecare tip de material in parte din compozitia betonului, Constructorul va raspunde de selectarea proportiilor de agregate, ciment, lucrabilitatea betonului, a raportului apa/ciment, pentru a se atinge rezistenta necesara, precum si de orice alte proprietati necesare asigurarii rezistentei, a aspectului compact si a unei suprafete finite corespunzatoare a betonului.

4. Nu se admite modificarea retetelor de beton aprobate pe parcursul executiei lucrarii.

5. In cazul in care constructorul intampina greutati in turnarea betonului dintr-o reteta aprobata, in perioade climatice deosebite, vor fi necesare retete speciale si cuburi de proba suplimentare, pentru a se dovedi ca sunt respectate conditiile generale din specificatii. Este necesar, in aceste cazuri, avizul proiectantului.

6. Pentru lucrarile curente, compozitia betonului de clasa B100 si B300 se stabileste de laboratorul unitatii care detine statia de betoane, in conformitate cu prevederile NE 012-99.

Stabilirea compozitiei se va face:

- ~ la intrarea in functiune a unei statii de betoane;
- ~ la schimbarea tipului de ciment sau de agregate;
- ~ la introducerea utilizarii de aditivi sau la schimbarea acestora;

7. Lunar, laboratorul va analiza rezultatele incercarilor efectuate la varsta de 28 de zile si va supune aprobarii conducerii unitatii si beneficiarilor betoanelor livrate, eventualele corectii ale dozajului de ciment sau alte masuri necesare in vederea asigurarii calitatii betonului livrat. Analiza se va face pe tipuri de betoane de clasa $\geq B_c 10$ si luand in considerare probele prelevate la locul punerii in opera, conf. NE 012-99.

8. La statia de betoane se va afisa reteta corespunzatoare tipului de beton ce se prepara si care va contine:

- ~ numarul de ordine al retetei;
- ~ notatia corespunzatoare tipului de beton;
- ~ cantitatile de materiale care se introduc la fiecare sarja (cumulat pentru agregate, functie de ordinea de introducere);
- ~ lucrabilitatea betonului prevazuta sa se obtina la statie ;
- ~ zona de granulozitate a agregatelor.

9. Statia de betoane va livra beton de calitate precizata in reteta aprobata de consultant sau proiectant, avand obligatia de a determina zilnic gradul de umiditate al agregatelor in vederea corectarii factorului apa - ciment. Aceasta corectie este singura admisa a se aduce retetei de beton fara aprobarea proiectantului.

10. Conform avizului geotehnic, din analizele chimice efectuate potrivit STAS 3349-83, apa subterana prezinta agresivitate slaba sulfatica fata de betoane, iar fata de metale

prezinta agresivitate medie. In acest caz se recomanda folosirea cimentului H35 pentru infrastructura (radier si pereti de subsol). Pentru suprastructura se recomanda cimentul P40.

11. Tipul de aditiv se va stabili prin proiectul tehnologic cu avizul proiectantului, conform NE 012-99 si C237 / 92, tinind seama de:

- conditiile de transport si punere in opera (transportul de la betoniera la locul de punere in opera cu autoagitatoarele si punerea in opera cu pompa de beton);
- caracteristicile cerute betonului (durabilitate , clasa Bc 7.5 si Bc 25);
- caracteristicile elementului.

11. Lucrabilitatea betonului la punerea in opera se stabileste tinand seama de precizarile din tab. V.2.3, tinand seama ca se transporta de la betoniera cu autoagitatoarele, se pune in opera cu pompa de beton si se toarna in elemente de beton cu armaturi dese.

12. Pentru elemente sau monolitizari cu aglomerari de armaturi sau dificultati de compactare, elemente cu sectiuni reduse, in cazul transportul betonului cu autoagitorul, pentru Bc25 in cazul turnarii cu pompa, se poate adopta categoria de lucrabilitate L4, tasarea conului 12 ± 2 cm, si unui grad de compactare $< 1,04$. In cazul folosirii aditivilor superplastifianti, la prepararea betonului, in cazul betonului Bc25, pompat, categoria de lucrabilitate poate fi L4/L5, cu o tasare 15 ± 3 cm.

14. Pentru betonul turnat cu pompa se vor respecta prevederile normativului NE 012-99, astfel:

✓ tasarea betonului nu trebuie sa depaseasca 12 cm pentru betonul fara aditiv si 18 cm pentru betoanele cu aditivi superplastifianti;

✓ dimensiunea maxima a agregatului total nu va depasi $1/3$ din diametrul conductei de refulare;

✓ compozitiile orientative pentru betoanele pompate, sunt date in NE 012-99.

✓ procesul de pompare sa se desfasoare continuu, fara intreruperi care favorizeaza blocarea betonului in conducte;

✓ inaltimea libera de cadere a betonului sa nu fie mai mare de 0,5m;

✓ grosimea stratului de beton sa fie de max. 40cm;

✓ betonul sa fie compactat prin vibrare.

15. Granula maxima a agregatelor, este stabilita de modul de punere in opera a betonului in structura subsolului, cu pompa de beton, respectiv nu va depasi $1/3$ din diametrul conductei de refulare sau $1/3$ din grosimea placilor $1/5$ din dimensiunea minima a elementelor (cu exceptia placilor);

16. Compozitia orientativa pentru betonul pompat este indicata in Codul NE 012-99 si pe baza acesteia se va stabili cea definitiva, plecand de la urmatoarele date:

Pentru zona de infrastructura:

- * - clasa betonului.....Bc25 (C20/25)
- ciment.....II/A-S 32.5R
- lucrabilitate (T4)..... 12 ± 2 cm
- cantitatea orientativa de apa de amestecare.....200 l/mc
- zona de granulozitate II
- limitele zonelor de granulozitate ... 0-31 (sunt in % de trecere in mase prin site sau ciur)
- dozajul de ciment360 kg/mc
- valori maxime pentru raportul A/C0.50
- cantitate totala parti fine.....475 kg/mc
- utilizarea aditivului DISAN A4,5 dmc/mc
- punerea in opera cu pompa

* - clasa betonului.....Bc10 (C8/10)

- ciment.....II/A-S 32.5R

- lucrabilitate (T4).....12+/-2cm
- cantitatea orientativa de apa de amestecare.....200 l/mc
- zona de granulozitate II
- limitele zonelor de granulozitate ... 0-31 (sunt in % de trecere in mase prin site sau ciur)
- dozajul de ciment340 kg/mc
- valori maxime pentru raportul A/C0.50
- cantitate totala parti fine.....475 kg/mc
- utilizarea aditivului DISAN A4,5 dmc/mc
- punerea in opera cu pompa

Pentru zona de suprastructura:

- clasa betonului.....Bc25 (C20/25)
- ciment.....II/A-S 32.5R
- lucrabilitate (T4).....12+/-2cm
- cantitatea orientativa de apa de amestecare.....200 l/mc
- zona de granulozitate II
- limitele zonelor de granulozitate ... 0-31 (sunt in % de trecere in mase prin site sau ciur)
- dozajul de ciment250 kg/mc
- valori maxime pentru raportul A/C0.50
- cantitate totala parti fine.....425 kg/mc
- utilizarea aditivului DISAN A4,5 dmc/mc
- punerea in opera cu pompa

17. Inainte de inceperea pomparii betonului, conductele de pompare vor fi amorsate cu lapte de ciment avand compozitia: 2 parti ciment si o parte apa (in unitati de masa).

5.3.7. Prepararea si transportul betonului

5.3.7.1. Dozarea materialelor.

1. La dozarea materialelor componente ale betonului se admit urmatoarele abateri:
 $\pm 3\%$ pentru agregate;
 $\pm 2\%$ pentru ciment si apa;
 $\pm 5\%$ pentru aditivi.
2. Dozarea agregatului se va face la greutate, iar constructorul va asigura o instalatie de dozare si cantarire aprobata de proiectant.
3. Constructorul va asigura la statia de betoane compartimente separate sau buncare separate pentru fiecare dimensiune sau categorie de agregat.
4. Dozarea cimentului se va face la greutate si constructorul va asigura la statia de betoane un dozator separat cu cantar propriu unde se poate cantari fiecare lot cu o precizie de $\pm 2\%$.
5. Pentru dozarea apei la statia de beton se va prevedea un rezervor de apa si un dispozitiv de masurare a cantitatii de apa care trebuie adaugata la reteta, cu o precizie de $\pm 2\%$.
6. Pentru dozarea adaosurilor chimice, constructorul va pune la dispozitie cel putin un dispozitiv de masurare al adaosurilor, care poate asigura reglarea imediata pentru varietatea cantitatii adaosurilor care se dozeaza cu o precizie de $\pm 0,1\%$ la litru. Constructorul va prezenta proiectantului, la cerere, inregistrari ale dozajului.
7. Mijloacele de dozare vor fi verificate cel putin o data pe saptamana, folosindu-se greutati verificate in prealabil, masuratori sau alte procedee operative.
8. Cel putin o data pe an se va proceda la verificarea metrologica a mijloacelor de dozare si ori de cate ori apare necesar.

9. Betonul se va prepara de regula in statii centralizate, cu personal calificat ale carui sarcini sunt precizate in NE 012-99, care trebuie atestat in conditiile NE 012-99.

5.3.7.2. Amestecarea si incarcarea betonului in mijlocul de transport se va face in conditiile NE 012-99, astfel:

- Pentru amestecarea betonului se vor folosi betoniere cu amestecare fortata.
- Ordinea de introducere a materialelor componente in betoniera se va face conform cartii tehnice a utilajului respectiv, dar incepand cu sortul de agregate cu granula cea mai mare.
- Durata de amestecare va respecta prevederile cartii tehnice a instalatiei, dar va fi cel putin 45 sec. de la introducerea ultimului component. Durata de amestecare se va majora dupa caz pentru:
 - ♦ utilizarea de aditivi sau adaosuri (cenusa de centrala termoelectrica);
 - ♦ perioade de timp frigurosi;
 - ♦ utilizarea de agregate cu granule mai mari de 31 mm;
 - ♦ betoane cu lucrabilitate redusa (tasare mai mica de 5 cm).
- Durata de incarcare a unui mijloc de transport sau de mentinere a betonului in buncarul tampon, va fi de maxim 20 minute.
- La terminarea unui schimb sau la intreruperea prepararii betonului pe o durata mai mare de o ora, este obligatoriu ca toba betonierei sa fie spalata cu un jet puternic de apa sau apa amestecata cu pietris si imediat apoi golita complet.
- Constructorul va folosi numai betoniere mecanice.
- Cementul si agregatele se vor malaxa in proportiile aprobate, intr-o betoniera mecanica cu sarje discontinue.
- Cantitatea betonului amestecat in orice sarja nu va depasi 80% sau nu va fi sub 75% din capacitatea nominala a betonierei.
- Se va adauga apa in timpul amestecarii, numai in cantitatea necesara pentru pregatirea betonului, la lucrabilitatea ceruta.
- Corectarea betonului care s-a intarit partial se realizeaza prin amestecare mecanica.
- Constructorul va lua masuri corespunzatoare pentru ca pietrisul sa nu se incalzeasca excesiv, fie prin mentinerea la umbra a zonei de alimentare, fie prin stropire.
- Toba betonierelor si paletele malaxoarelor se vor verifica frecvent in sezonul cald, pentru a nu se acumula ciment care ar reduce randamentul.

5.3.7.3. Transportul betonului

1. Pentru betonul gata preparat de la betoniera, se va transporta la locul de punere in opera cat mai repede posibil, pentru a se asigura calitatea si consistenta corespunzatoare a betonului, folosind mijloacele si metode pentru evitarea urmatoarelor situatii:

- pierderea laptelui de ciment;
- evaporarea sau aportul suplimentar de apa datorita intemperiilor;
- inceputul de priza, datorita timpului prea indelungat de transport;
- segregarea;
- pierderea sau contaminarea componentelor.

2. Transportul betonului cu tasarea mai mare de 5 cm (Bc25) se va face cu autoagitatoare, iar a betoanelor cu tasare de maxim 5 cm (Bc7.5), cu autobasculanta cu bena amenajate corespunzator.

3. Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, jgheaburi sau tomberoane, roabe si lopeti.

4. Mijloacele de transport trebuie sa fie etanse pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

5. Pe timp de arsi sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculanta pe distanța mai mare de 3 km suprafața liberă de beton, trebuie protejată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului, ca urmare a evaporării apei.

6. Durata de transport se consideră din momentul terminării încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile din NE 012-99, decât dacă se utilizează aditivi întârziatori.

7. Betonul se va descărca cât mai aproape posibil de poziția finală, pentru a evita manipularea ulterioară.

8. În cazul manipulării betonului cu pompa, constructorul va prevedea situații alternative adecvate în cazul unei defecțiuni a pompei, până ce betonarea va ajunge la un rost de lucru amplasat rezonabil.

9. Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reincărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă. În cazul autoagitatoarelor acestea se vor umple cu cca. 1 mc de apă, se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute, după care se vor goli complet de apă.

5.4. Executarea lucrărilor de betonare

5.4.1. Pregătirea turnării betonului

1. Executarea lucrărilor de betonare se va face dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- ◆ În cazul betonului de clasă Bc25 se dispune de încercări preliminare, iar compoziția betonului a fost acceptată de proiectant sau investitor.

- ◆ Sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele necesare (agregate, ciment, piese etc.) și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare, în conformitate cu prevederile Caietului de sarcini.

- ◆ Sunt stabilite și instruite formalitățile de lucru în ceea ce privește tehnologia de execuție, precum și asupra măsurilor privind securitatea muncii și P.C.I.

- ◆ Au fost recepționate calitativ lucrările de cofraje și armături (după caz).

- ◆ Suprafețele de beton turnate anterior și întărite vor veni în contact cu betonul proaspăt, sunt curățate de pozhita de lapte de ciment, nu prezintă zone necompactate sau segregate și au rugozitatea necesară unei bune legături între cele două betoane.

- ◆ sunt asigurate condiții pentru spălarea mijloacelor de transport;

- ◆ sunt stabilite după caz și pregătite măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenției unei situații accidentale (stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursă suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru etc.);

- ◆ nu se întrevede posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtuni, etc.);

- ◆ sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât acestea să nu se acumuleze în zonele în care urmează a se betona.

- ◆ sunt asigurate condițiile necesare efectuării determinărilor prevăzute în NE 012-99 și confecționarea de epruvete;

- ◆ este stabilit locul de dirijare a eventualelor mijloace de transport refuzate.

2. În baza verificării îndeplinirii condițiilor enumerate mai sus, se va consemna aprobarea începerii betonării de către proiectant sau Inspectia Teritorială pentru Construcții, în conformitate cu prevederile programului de control al calității lucrărilor pe faze determinante, armarea, cofrarea și betonarea subsolurilor clădirii, fiind faza determinanta în realizarea construcției.

6. Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată pe baza unor verificări în cazurile în care:

- ♦ au intervenit evenimente de natura sa modifice situatia constatata, la data aprobarii (intemperii, accidente etc.);
 - ♦ betonarea nu a inceput in interval de 10 zile de la data aprobarii.
4. Inainte de turnarea betonului trebuie verificata functionarea corecta a utilajelor pentru transportul local si compactarea betonului.
5. Se interzice inceperea betonarii inainte de efectuarea verificarilor si masurilor indicate mai sus.

5.4.2.Reguli generale de betonare

1. Betonarea va fi condusa nemijlocit de seful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare si va supraveghea respectarea stricta a prevederilor normativului NE012-99 si a Caietului de sarcini cu procesul tehnologic.
2. Betonul trebuie pus in lucru in max. 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare, se admite un interval de maximum 30 minute numai in cazurile in care durata transportului este mai mica de o ora.
3. La turnarea betonului trebuie respectate urmatoarele reguli generale:
 - ♦ Betonul vechi care va veni in contact cu betonul proaspăt va fi udāt 2-3 ore inainte si imediat inainte de turnarea betonului, iar apa ramasa in denivelari va fi inlaturata.
 - ♦ Din mijlocul de transport descarcarea betonului se va face in bene sau in pompa de beton
 - ♦ Daca betonul adus la locul de punere in lucrare nu se incadreaza in limitele de lucrabilitate admisa sau prezinta segregari, va fi refuzat, fiind interzisa punerea lui in lucrare, admitandu-se imbunatatirea lucrabilitatii numai prin folosirea unui aditiv superplastifiant (vezi NE 012-99)
 - ♦ Inaltimea de cadere libera a betonului nu trebuie sa fie mai mare de 3 m in cazul elementelor cu latime de maxim 1 m, respectiv nu mai mare de 1,5 m in celelalte cazuri, inclusiv elementele de suprafata (placi).
 - ♦ Betonarea elementelor cofrate pe inaltimi mai mari de 3 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui tub avand capatul inferior situat la maxim 1,5 m de zona care se betoneaza.
 - ♦ Betonul trebuie sa fie raspandit uniform in lungul elementului, urmarindu-se realizarea de straturi orizontale de maxim 50 cm inaltime si turnarea noului strat inainte de inceperea prizei betonului turnat anterior;
 - ♦ Se vor lua masuri pentru a evita deformarea sau deplasarea armaturilor fata de pozitia prevazuta; daca totusi se vor produce asemenea defecte ele vor fi corectate in timpul turnarii.
 - ♦ Se va urmări cu atentie inglobarea in beton a armaturilor, respectandu-se grosimea stratului de acoperire in conformitate cu prevederile proiectului.
 - ♦ Nu este permisa ciocanirea armaturii in timpul betonarii si nici asezarea pe armaturi a vibratorului.
 - ♦ In zonele cu armaturi dese se va urmări cu toata atentia umplerea completa a sectiunii prin indesarea laterala a betonului cu sipci sau vergele de otel, concomitent cu vibrarea lui, in cazul ca aceste masuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilitati de acces lateral al betonului in spatii care sa poata permite patrunderea vibratorului.
 - ♦ Se va urmări comportarea si mentinerea pozitiei initiale a cofrajelor si sustinerilor acestora, luandu-se masuri operative de remediere in cazul constatarii unor deplasari sau caderi.
 - ♦ Circulatia muncitorilor, a utilajului de transport in timpul betonarii se va face pe podine, astfel rezemate, incat sa nu modifice pozitia armaturii; este interzisa circulatia directa pe armaturi sau pe zonele cu beton proaspăt.
 - ♦ Betonarea se va face continuu pana la rosturile de lucru prevazute in proiect sau Caietul de sarcini cu proiectul tehnologic;

♦ Durata maxima admisa a intreruperilor de betonare pentru care nu este necesara luarea unor masuri speciale la reluarea turnarii, nu trebuie sa depaseasca timpul de incepere a prizei betonului. In lipsa unor determinari de laborator, aceasta durata se va considera de doua ore de la prepararea betonului in cazul armaturilor cu adaosuri si de respectiv 1,5 ore in cazul cimenturilor fara adaos.

♦ In cazul cand s-a produs o intrerupere de betonare mai mare, realizarea turnarii este permisa numai dupa pregatirea suprafetelor rosturilor.

♦ Instalarea podinilor pentru circulatia lucratorilor pe suprafata betonata, precum si depozitarea unor schele, cofraje sau armaturi, este permisa numai dupa 24–48 ore, in functie de temperatura mediului si tipul de ciment utilizat.

4. Verificarile care se efectueaza in cursul betonarii elementelor de constructii, sunt precizate in NE 012-99, astfel:

✓ datele inscrise in bonurile de transport ale betonului corespund comenzii si nu s-a depasit durata admisa de transport;

✓ lucrabilitatea betonului corespunde celei prevazute;

✓ conditiile de turnare si compactare asigura evitarea oricaror defecte;

✓ se respecta frecventa de efectuare a incercarilor si prelevarilor de probe, conform NE 012-99;

✓ se aplica corespunzator masurile de protectie a suprafetelor libere ale betonului proaspata;

5. In condica de betoane se vor consemna:

✓ bonurile de transport corespunzatoare betonului pus in lucrare;

✓ locul unde a fost pus in lucrare;

✓ ora inceperii si terminarii betonarii;

✓ probele de beton prelevate;

✓ masuri adoptate pentru protectia betonului proaspata;

✓ evenimente intervenite (intreruperea turnarii, intemperii etc.);

✓ temperatura mediului;

✓ personalul care a supravegheat betonarea.

6. Nu se va turna nici un element de beton pana ce constructorul nu va obtine de la proiectant aprobarea sa o faca. Constructorul va face cunoscuta proiectantului, cu cel putin doua zile inainte, intentia sa de a turna beton in unul sau mai multe elemente si va asigura toate facilitatile spre a permite proiectantului sa examineze armarea si cofrajul respectiv.

✓ Pe vreme proasta, turnarea betonului se va intrerupe cand cantitatea de ploaie este suficienta spre a spala suprafata betonului proaspata.

✓ Betonul va avea o temperatura de turnare care nu creaza dificultati din cauza reducerii tasarii prizei rapide sau rosturilor "reci".

✓ Daca nu se iau masuri adecvate de catre constructor, aprobate de proiectant, nu se va turna beton cand temperatura la umbra a aerului este de 44°C sau mai mare.

✓ Daca turnarile se vor face pe timp friguros, se vor lua masuri speciale pentru asigurarea calitatii betonului si a mortarului (in general, a tuturor proceselor umede), iar pentru acestea se vor respecta urmatoarele (temperaturile pentru care se vor aplica vor fi sub +5°C).

*se vor respecta prevederile normativului C16/1984 "Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si instalatii aferente"-publicat in Buletinul constructiilor nr.6/1984.

* se vor folosi aditivi antiinghet si acceleratori de priza in cazul turnarilor de betoane.

* betonul va fi un beton pentru lucru pe timp friguros, cu rezistenta mare la inghet dezghet.

* nu se vor turna betoane la temperaturi sub 0°C).

Se vor lua masuri de protejare a betonului pe timp friguros timp de 2 zile dupa turnare cu rogojini sau alte materiale termoizolante

7. Nu se admit rosturi de tunare în afara acelor care sunt prevăzute în proiect, aprobat de proiectant (rostul de tunare se creează la întreruperea procesului de betonare de cel puțin o oră). În acest context se precizează că timpul de începere a prizei va fi precizat, în rețeta betonului, atunci când se fac încercările preliminare. Amplasarea rosturilor de tunare va fi aprobată de proiectant.

5.4.3. Betonarea elementelor de construcție

1. În mod obligatoriu, turnarea betonului se va face conf. NE 012-99.

2. În cazul elementelor verticale (stalpi, pereți) se va face respectându-se următoarele precizări suplimentare:

- ♦ în cazul elementelor cu înălțimea de max. 3 m, dacă vibrarea betonului nu este stanjenită de grosimea redusă a elementului sau desimea armaturilor, se admite cofrarea tuturor fetelor pe întreaga înălțime și betonarea pe la partea superioară a elementului;

- ♦ în cazul în care se întrevad dificultăți la compactarea betonului precum și în cazul elementelor cu înălțime mai mare de 3 m, se va adopta una din soluțiile:

- ✓ cofrarea elementului vertical pe o înălțime de max. 1 m și completarea cofrajului pe măsura betonării elementului, sau betonarea și compactarea prin ferestre laterale în cofraj;

- ✓ primul strat de beton va avea o lucrabilitate situată la limita maximă admisă prin proiectul tehnologic și, nu va depăși înălțimea de 30 cm.

Betonarea grinzilor și placilor se va face cu respectarea următoarelor precizări suplimentare:

- ♦ turnarea grinzilor și placilor va începe după 1..2 ore de la terminarea turnării stălpilor sau a peretilor pe care reazema, dacă prin proiectul tehnologic nu sunt alte precizări;

- ♦ grinzile și placile care vin în legătură se vor turna de regulă în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la $1/5 \dots 1/3$ din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a acesteia;

- ♦ la turnarea plăcii se vor folosi reperi dispusi la distanțe de max. 2,0 m, pentru a se asigura respectarea grosimii prevăzute în proiect.

3. Betonarea cadrelor se va face dând o deosebită atenție zonelor de la noduri, pentru a se asigura umplerea completă a secțiunii.

4. Începerea betonării peretilor subsolurilor este admisă numai după recepția lucrărilor de hidroizolație de către proiectant, încheierea procesului verbal de lucrări ascunse, iar în cazul turnării cu pompa de beton a elementelor structurale ale subsolurilor se va avea în vedere în prealabil: verificarea adoptării tuturor măsurilor necesare executării betonării fără întreruperi, asigurarea materialelor componente, funcționarea stației, număr suficient de mijloace de transport și compactare, instruirea personalului executant și asigurarea efectivelor de lucru pe întreaga perioadă de betonare.

5. La 2-4 ore de la terminarea betonării unei zone se va proceda la protejarea suprafeței libere a betonului. Protecția va fi îndepărtată după minim 7 zile și numai dacă între temperatura suprafeței betonului și cea a mediului nu este o diferență mai mare de 12°C.

6. Betonarea lucrărilor se recomandă să se facă la o temperatură de +6 - +20°C. În perioada caldă a anului (iulie-august) temperatura betonului proaspăt nu trebuie să depășească +20°C.

7. Temperatura betonului în stratul de suprafață și de profunzime la o adâncime de 10 cm, pe toată durata prizei și în următoarele 3 zile de întărire va fi de min. +5°C.

5.4.4. Compactarea betonului

1. Compactarea betonului din elementele subsolului clădirii se va face numai prin vibrație mecanică în funcție de următoarele prevederi:

- ♦ vibrarea va fi interioara in afara cazurilor in care se obtine de la Consultant o autorizatie speciala pentru folosirea altor metode;
 - ♦ vibrarea betonului in timpul turnarii, se va face fara intrerupere;
 - ♦ se vor asigura pervibratoare de rezerva in caz de defectiune mecanica si sursa alternativa de energie electrica (generator electric sau pervibratoare care folosesc motoare pe benzina);
 - ♦ vibratoarele (pervibratoarele) vor fi de tip si model standard.
2. Vibrarea se considera terminata atunci cand:
 - ♦ betonul nu se mai taseaza;
 - ♦ nu mai apar bule de aer la suprafata betonului;
 - ♦ suprafata betonului devine orizontala si usor lucioasa.
 3. Distanța maxima între două introduceri succesive ale vibratorului este de 1 m, ea putându-se reduce funcție de desimea armaturilor și a caracteristicilor secțiunii.
 4. Grosimea stratului de beton care urmează a fi vibrat nu trebuie să depășească $\frac{3}{4}$ din lungimea capului vibrator (buteliei); la compactarea stratului următor butelia trebuie să patrundă la 15cm în stratul anterior compactat.
 5. Durata vibrării optime se situează între 5-30 s, în funcție de lucrabilitatea betonului și tipul de vibrator utilizat. Durata optimă se poate stabili prin determinări de probă efectuate în opera cu prima sarcină de beton ce se compactează.
 6. Se interzice folosirea vibratoarelor pentru împingerea masei de beton proaspăt;
 7. Se interzice lipirea pervibratoarelor de cofraje și armături în momentul turnării și compactării betonului, pentru prevenirea deplasării armaturilor și cedarea esafodajului de susținere a cofrajului și armaturilor;
 8. Compactarea betonului prin vibrație va respecta prevederile NE 012-99

5.4.5. Rosturi de lucru (de betonare) în elementele structurale

1. Referitor la pozițiile rosturilor de betonare admise de proiect:
 - ♦ pentru pereții exteriori se admit rosturi verticale și orizontale;
 - ♦ rosturile în stalpi se admit în secțiunile imediat sub grinzile de cadru și la fața superioară a planseelor;
 - ♦ rosturile în grinzile planseelor (grinzi de cadru și grinzi secundare) se admit numai în secțiuni verticale;
 - ♦ rosturile în plăci se admit numai în secțiuni verticale.
2. Suprafața rostului de lucru va fi bine curățată, îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și poșghita de lapte de ciment. Înainte de turnarea betonului proaspăt, suprafața rosturilor va fi spălată cu apă. Suprafețele în cauză trebuie să prezinte o rugozitate necesară asigurării unei bune legături între betonul nou și cel vechi și să fie în stare umedă.

5.4.6. Tratarea betonului după turnare

1. Este obligatorie tratarea betonului după turnare, conform NE 012-99
2. Betonul preparat și pus de curând în opera va fi protejat, prin mijloace aprobate, de acțiunea directă a soarelui, a vânturilor uscate, a ploii și de contactul cu substanțe care l-ar afecta negativ.
3. Dacă temperatura la umbră a aerului este de minimum 32°C, în scopul de a împiedica viteza exagerată de evaporare a apei de pe toată suprafața cofrată, în perioada necesară hidratării cimentului și întăririi corespunzătoare a betonului, Constructorul va folosi metode de protejare și tratament sub temperatura ridicată a mediului înconjurător, așa cum se avizează de către proiectant.
4. Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformările de contracție, betonul va fi protejat și tratat minimum 7 zile după turnare.

5. Constructorul va folosi una din metodele descrise mai jos, numai dupa ce betonul a devenit vartos:

- ◆ Indundare - suprafata va fi tinuta sub apa pe toata perioada de tratament;
- ◆ Aplicare continua a apei - se realizeaza prin stropire cu o duza care atomizeaza apa (incat se formeaza ceata si nu stropi), pana ce betonul se intareste. Stropirea cu apa va incepe dupa 2-12 ore de la turnare, in functie de tipul de ciment utilizat si temperatura mediului, dar imediat ce betonul este suficient de intarit ca prin aceasta operatie sa nu fie antrenata pasta de ciment. Stropirea se va repeta la intervale de 2..6 ore, in asa fel incat suprafata betonului sa se mentina permanent umeda. Se va folosi apa care indeplineste conditiile prevazute pentru apa de amestec.

- ◆ Acoperire - intreaga zona tratata se acopera cu panza de sac asezata direct pe beton si mentinuta umeda in mod continuu;

- ◆ Acoperirea cu foi impermeabile - intreaga zona de tratat se mentine constant umeda, prin stropire cel putin 18 ore, dupa care se acopera imediat cu foi impermeabile.

- ◆ Acoperirea prin vopsire cu pelicule din substante impermeabile, pe baza de prescriptii speciale.

6. Betonul care nu a ajuns la maturitate se va proteja contra deteriorarilor produse de incarcari excesive, vibratii, socuri, erodare de apa curata sau murdara si alti factori care ar prejudicia rezistenta si durata in timp a betonului intarit.

7. Pe timp ploios, suprafetele de beton proaspat vor fi acoperite cu prelate sau folii de polietilena, atat timp cat prin caderea precipitatiilor exista pericolul antrenarii pastei de ciment.

8. Tratamentul stalpilor si peretilor din beton monolit. Cofrajul de lemn va fi tinut in permanenta umed prin stropire cu apa, pana ce betonul capata suficienta rezistenta. Se va asigura aplicarea continua a apei in timpul operatiei de desfacere a cofrajului. Dupa aceea intregul perete va fi tratat cu ceata de apa, fie prin acoperire.

5.4.7. Decofrarea

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

2. Cofrajele fetelor inferioare la placi si grinzi se vor indeparta, mentinand sau remontand popi de siguranta, atunci cand rezistenta betonului a atins fata de clasa urmatoarele procente:

- ◆ 70% - pentru elemente cu deschideri de maximum 6 m;
- ◆ 85% - pentru elemente cu deschideri mai mari de 6 m.

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

- ◆ 95% - pentru elemente cu deschideri de maximum 6m;
- ◆ 110% - pentru elemente cu deschideri de 6...12m.

4. Stabilirea rezistentelor la care au ajuns partile de constructie in vederea decofrarii se poate face prin incercarea epruvetelor de control pe faze, confectionate in acest scop si pastrate in conditii similare elementelor in cauza, conform prevederilor din STAS 1275-88 sau prin incercari nedistructive.

5. In lipsa incercarilor, pentru cazurile curente se vor respecta termenele indicate in NE012-99.

6. In cursul operatiilor de decofrare se vor respecta urmatoarele reguli:

- ◆ desfasurarea operatiei de decofrare va fi supravegheata direct de catre conducatorul punctului de lucru; in cazul in care se constata defecte de turnare (goluri, zone segregate etc.), care pot afecta stabilitatea constructiei decofrate, se va sista demontarea elementelor de sustinere pana la aplicarea masurilor de remediere sau consolidare;

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

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

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

7. In cazul constructiilor etajate avand deschideri mai mari de 3 m, se vor lasa sau remonta popii de siguranta care vor fi mentinuti conform prevederilor din NE 012-99, iar pozitia lor se recomanda a se stabili astfel:

- ♦ la grinzi avand pana la 6 m deschidere se lasa un pop de siguranta la mijlocul acestora; la deschideri mai mari, distanta dintre popi nu va depasi 3 m;

- ♦ la placi se va lasa cel putin un pop de siguranta la mijlocul lor si cel putin un pop la 12 m² de placa;

- ♦ intre diferite etaje popii de siguranta se vor aseza pe cat posibil unul sub altul;

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

9. La decofrarea oricarei parti de constructie se va verifica si consemna in procesul verbal:

- ♦ aspectul elementelor, semnalandu-se daca se gasesc zone de beton necorespunzatoare (beton necompactat, segregat, goluri, rosturi de betonare);

- ♦ dimensiunile sectiunilor transversale ale elementelor;

- ♦ distantele dintre diferitele elemente;

- ♦ pozitia elementelor verticale (stalpi, diafragme, pereti) in raport cu cele corespunzatoare situate la nivelul imediat inferior;

- ♦ pozitia armaturilor care urmeaza a fi inglobate in elementele ce se toarna ulterior;

- ♦ pozitiile golurilor de trecere.

10. Calitatea betonului pus in lucrare se apreciaza tinand seama de:

- ♦ concluziile analizei efectuate conform prevederilor din NE 012-99 asupra rezultatelor incercarii probelor de control, prezentate in buletinul unic emis de laborator, sau

- ♦ concluziile interpretarii rezultatelor incercarilor nedistructive, sau incercarilor pe carote, daca s-a cerut efectuarea lor in cadrul controlului operativ sau prin proiect.

11. Rezultatul aprecierii calitatii betonului pus in lucrare, se consemneaza intr-un proces verbal. Daca nu sunt indeplinite conditiile de calitate se vor analiza de catre proiectant masurile ce se impun.

12. Receptia structurii de rezistenta se va efectua pe parti de constructie, pentru fiecare etaj al constructiei, in functie si de prevederile programului de control de calitate pe santier.

Aceasta receptie are la baza examinarea directa efectuata de cei trei factori pe parcursul executiei. Suplimentar se va verifica:

- ♦ existenta si continutul proceselor verbale de receptie calitativa, privind: cofrajele, armarea, aspectul betonului dupa decofrare precum si de apreciere a calitatii betonului pus in lucrare;

- ♦ existenta si continutul certificatelor de calitate, pentru betonul livrat de o alta unitate de constructii;

- ♦ constatările consemnate in cursul executiei de catre Investitor sau reprezentantul acestuia, proiectant, sau alte organe de control;

- ♦ confirmarea prin procese verbale a executarii corecte a masurilor de remedieri prevazute in diferite documente examinate;

- ♦ consemnarile din condica de betoane;

- ♦ dimensiunile de ansamblu si cotele de nivel;

- ♦ dimensiunile diferitelor elemente in raport cu prevederile proiectului;
- ♦ pozitia golurilor prevazute in proiect;
- ♦ pozitia relativa pe intreaga inaltime a subsolurilor, a elementelor verticale (stalpi, diafragme, pereti), consemnandu-se eventualele dezaxari;
- ♦ incadrarea in abaterile admise conf. NE 012-99;
- ♦ respectarea conditiilor speciale impuse prin proiect privind materialele utilizate, compozitia betonului, gradul de impermeabilitate, gradul de gelivitate etc.

13. Verificarile efectuate si constatarile rezultate la receptia partiala a structurii de rezistenta se consemneaza intr-un proces-verbal intre Investitor, proiectant si constructor, precizandu-se in concluzie daca structura in cauza se atesta sau se respinge: in cazurile cand se constata deficiente in executarea acestora, se va proceda la o noua receptie, dupa executarea si receptia lucrarilor de remediere dispuse de proiectant.

14. Acoperirea elementelor structurii cu alte lucrari (ziduri, tencuieli, protectii, finisaje etc.) este admisa numai in baza dispozitiei de santier date de Investitor si proiectant. Aceasta dispozitie se va da dupa incheierea receptiei partiale, pe fiecare nivel de subsol sau a receptiei intregii structurii. In cazul receptiei partiale, proiectantul va preciza unele parti de elemente la care nu se cunoaste rezistenta betonului la varsta de 28 zile, asupra carora sa se poata efectua determinari ulterioare si care nu se vor acoperi decat dupa incheierea receptiei definitive a subsolului cladirii.

5.4.8.Finisarea suprafetei de beton turnate

1. Suprafetele se vor finisa in functie de straturile ce se vor aplica ulterior (tencuieli, pardoseli, hidroizolatii). Driscuirea si prelucrarea cu mistria se vor face pentru a preveni aparitia de mortar in exces la suprafata betonului.

2. Fetele ascunse ale betonului se vor lasa asa cum raman dupa betonare cu exceptia suprafetelor segregate care trebuie remediate.

3. Lucrarile de finisare ale betonului nu vor fi inferioare celor prezentate de Antreprenor ca sectiuni etalon din punct de vedere calitativ si care au fost aprobate de proiectant.

1. Masurile care trebuie luate in cazul nerespectarii etalonului de calitate:

♦ suprafetele segregate se vor repara imediat dupa turnarea betonului (cofrajul ramanand inglobat in beton);

♦ gaurile superficiale lasate de apa/aer se vor umple;

♦ fata betonului aparent, turnat in cofrajul metalic, se va freca imediat dupa intarirea betonului, pentru indepartarea neregularitatilor, laptelui de ciment si bavurilor de orice fel.

♦ fetele ascunse ale betonului in zona rosturilor de turnare se vor lasa asa cum raman dupa betonare, cu exceptia cazurilor cand se aplica finisaje, iar cand apar segregari (fagure), care se vor repara.

5. In cazul in care apar:

♦ deplasari ale armaturii la turnarea betonului;

♦ cand esafodajul si cofrajele nu au sustinut betonul in mod corespunzator;

♦ cand suprafata are un finisaj care nu este conform cu cel al sectiunilor acceptate de proba.

6. Proiectantul de rezistenta, vor hotara ce metoda se va folosi pentru repararea de catre constructor a betonului.

7. Tolerante de executie - abaterile maxime admisibile la executarea lucrarilor de beton si beton armat monolit sunt aratate in NE 012-99.

6. REALIZAREA LUCRARILOR DE SUBZIDIRE

Subzidirea se va realiza pe etape conform schemei din piesele desenate, lungimea tronsonului fiind 1.00 ... 1.20 m. Zonele de subzidire vor fi decalate si executate

la minimum 48 de ore una de cealalta. Un tronson se va realiza in aceeasi zi (sapare si turnare) si va fi marginit de tronsoane neatacate sau cu betonul de subturnare intarit.

Sub fiecare tronson se executa un put si apoi o fundatie pana la adancimea stabilita. Latimea totala a puturilor care se pot sapa concomitent nu trebuie sa depaseasca 15% din lungimea totala a laturii respective a cladirii.

Pentru executarea subzidirii, se sapa mai intai un put lateral fundatiei existente pe adancimea necesara, pentru a putea lucra sub ea. Se sprijina apoi peretii cu sprijiniri orizontale, executate de jos in sus. Din putul lateral se patrunde apoi sub fundatie, sapand putul pe aceeasi adancime si sprijinind in mod corespunzator peretii. Subzidirea se executa pe tronsoane, fiind interzis a se lucra concomitent la doua portiuni alaturate.

In cazul in care zidaria cladirii este slaba, prezentand fisuri si crapaturi sau multe goluri, se procedeaza mai intai la repararea lor si la intarirea zidariei, dupa care se trece la executarea subzidirii. Consolidarea zidariei se poate face prin teserea caramizilor, armarea rosturilor in portiunea fisurata si prin prevederea unor centuri din beton armat. Un sistem foarte bun de consolidare a zidariei consta in injectarea sub presiune a unui lapte de ciment.

In cazul in care este necesar si pentru a se evita aparitia de fisuri suplimentare in timpul subzidirii, se pot executa si sprijiniri provizorii. Nisele practice in zidarie pentru executarea sprijinirilor trebuie sa fie cat mai mici pentru a nu slabi si mai mult zidaria. Ele trebuie astfel practice, incat sa asigure o sprijinire efectiva. Intre sprait si zidarie se interpune o placa de otel acoperita cu mortar de ciment pentru nivelarea neregularitatilor si realizarea unei rezemari cat mai eficiente a zidariei. La celalalt capat, spraiturile reazema pe teren prin intermediul unui pat de grinzi de lemn, care repartizeaza incarcarea pe teren. Prin introducerea unor pene intre sprait si postament, se asigura preluarea incarcarii zidului de catre sprait. Paneele pot fi din lemn de esenta tare (stejar) pentru incarcari mici si din otel, in cazul incarcarilor mari. In acelasi scop se pot utiliza si prese, insa cu multa grija pentru a nu produce degradari cladirii printr-o impanare prea puternica. O alta metoda de sustinere a zidurilor in timpul consolidarii sau inlocuirii fundatiilor consta in folosirea grinzilor metalice. Acestea sunt trecute prin zid si reazema de o parte si de alta pe un pat de grinzi de lemn, metalice sau blocuri de beton.

Executarea subzidirii va fi controlata de personal cu calificare superioara, din partea executantului si de catre dirigintele de santier.

7. REALIZAREA CAMASUIRILOR LA PERETI

Camasuirea peretilor se va face cu un strat de mortar torcretat sau beton armat, armat cu plase STNB sau cu bare independente, conform detaliilor.

Plasele se leaga intre ele cu agrafe din otel beton prevazute cu ciocuri, care se introduc prin gauri executate in acest scop la intervale conform detaliilor pe ambele directii.

Camasuirea cu mortar, aplicat cu pompa de mortar, cu care se vor umple atat crapaturile din zidarie, cat si golurile prin care s-au introdus agrafele. Operatia de camasuire va fi precedata de indepartarea caramizilor sfaramate, a tencuielii si de curatarea rosturilor pe o adancime de 2.00 – 2.50 cm, dupa care zidaria va fi peria cu peria de sarma si spalata cu un jet de apa.

La colturi si intersectii, legaturile dintre pereti si consolideaza cu plase sudate ancorate intre ele cu bare de otel – beton, introduse in rosturi orizontale prin gauri perforate, in trei sectiuni pe inaltimea zidariei.

Inainte de aplicarea camasuielii, se vor injecta toate crapaturile si fisurile izolate (daca este cazul) cu rasina epoxidica.

La realizarea camasuirii se vor respecta specificatiile prevazute in plansele desenate privind aceste categorii de lucrari.

7.1. Recomandari privind injectarea cu rasini epoxidice a fisurilor din elemente

Lucrarile de injectare se vor executa numai de catre echipe specializate in asemenea operatii si sub supravegherea permanenta a unui inginer specializat in acest domeniu.

Procedeul de remediere prin injectarea cu rasina epoxidica nu se aplica in cazul care in conditii de exploatare sunt supuse permanent la temperaturi mai mari de $+50^{\circ}\text{C}$. Lucrarile de injectare se vor executa la temperaturi ale mediului ambiant cuprinse intre $+15^{\circ}\text{C}$ si $+30^{\circ}\text{C}$.

Se pot aplica doua procedee de pregatire a fisurilor, in vederea injectarii lor, si anume:

- cu orificii de injectare, realizate prin perforarea elementului de-a lungul fisurii, la anumite distante, in care caz injectarea fisurilor se poate face atat cu pistolul cat si cu pompa manuala de injectat rasini;
- cu stuturi metalice de injectare, aplicate direct pe traseul fisurii, la anumite distante, in care caz injectarea fisurilor se poate face numai cu pistolul.

Procedeul cu orificii perforate.

Se indeparteaza tencuiala de pe suprafata de beton fisurata pe o latime de 5 – 8 cm de o parte si de alta a fisurii. Se executa in continuare (cu bormasina sau cu masina rotopercutanta) orificii pe intregul traseu al fisurii. Orificiile vor avea adancimea de circa 2 cm. Se indeparteaza stratul rezultat din perforare, cu jet de aer comprimat, aplicat in interiorul fisurii. Amplasarea orificiilor se va face astfel:

- in cazul elementelor cu grosimi de maximum 20 cm, orificiile se vor plasa pe o singura fata a elementului, iar distanta dintre ele va fi de $(1.2-1.5) \times$ (grosimea elementului);
- in cazul elementelor cu grosimi de peste 20 cm, orificiile se vor amplasa pe ambele fete ale elementului si distanta dintre ele va fi de $(0.5 - 0.7) \times$ (grosimea elementului); orificiile de pe cele doua fete vor fi decalate intre ele.

In continuare se introduce in fiecare orificiu un stut din P.V.C. cu diametrul interior de 6 sau 8 mm si 3 cm lungime, lasand in afara orificiului o portiune de circa 1 cm. Se inchide la exterior fisura si se fixeaza cu grija stuturile din P.V.C., prin aplicarea cu spaclul, de-a lungul traseului fisurii, pe o latime de circa 3 cm a unui strat de chit epoxidic de 1-2 mm grosime. In cazul injectarii pe o singura fata, fisura va fi acoperita cu chit pe fata opusa, lasandu-se intreruperi de control de circa 3 mm la 50 cm distanta, dar minimum una pe fisura. Se verifica apoi comunicarea dintre orificiile de injectare, astfel: se introduce aer comprimat pe rand in fiecare stut din P.V.C. si se urmareste refularea aerului prin cele doua stuturi invecinate. Orificiile prin care nu refula aerul, indica o intrerupere a fisurii in zona respectiva.

Procedeul cu stuturi metalice aplicate.

Se indeparteaza tencuiala ca si la procedeul descris anterior. Se perie zona descoperita cu o perie de sarma. Se stabilesc punctele de aplicare a stuturilor metalice, pe traseul fisurii, conform metodologiei descrise anterior.

Stuturile se pot confectiona din otel. Apoi se fixeaza stuturile pe traseul fisurii, pe rand in punctele stabilite, dupa cum urmeaza:

- pe suprafata stutului prevazuta cu striuri se aplica cu spaclul sau cu mistria un strat de chit epoxidic sau un strat de plastilina;
- partea chituita a stutului se aseaza pe zona elementului fisurata, simetric fata de fisura;
- fiecare stut se fixeaza provizoriu pe contur, in doua, trei puncte, cu plastilina sau ipsos.

Apoi se inchide fisura la exterior, prin aplicarea de-a lungul acesteia a unui strat de chit epoxidic de 1-2 mm grosime, pe o latime de circa 3 cm. Cu acelasi chit se vor fixa definitiv si stuturile metalice. In cazul injectarii de pe o singura fata, fata opusa va fi chituita pe toata lungimea fisurii, lasandu-se intreruperi pentru control de circa 3 mm, la 50 cm distanta, sau minimum una pe fisura. Apoi se verifica comunicarea dintre stuturile de injectare, asa cum s-a aratat mai sus.

Injectarea fisurilor se efectueaza la minimum 6 ore de la executarea operatiilor pregatitoare, daca temperatura mediului ambiant este mai mare de $+20^{\circ}\text{C}$ si respectiv, minimum 12 ore, daca temperatura mediului ambiant este sub $+20^{\circ}\text{C}$.

Pentru injectare se poate folosi pistolul de injectare sau pompa de injectat rasini epoxidice. In cazul in care in constructia ale carei elemente se injecteaza exista elemente situate la distante apropiate intre ele si care prezinta un numar mare de fisuri, cu lungimi ce depasesc 1m, se recomanda utilizarea pompei manuale de injectare. In celelalte cazuri, este de preferat sa se foloseasca pistolul de injectare. Pot si de asemenea utilizate si alte dispozitive de injectare, verificare in prealabil de catre un institut de cercetare sau laborator de specialitate. In cazul folosirii pistolului de injectat rasini epoxidice, injectarea se face cu pistolul incarcat cu amestecul de injectare si pus in legatura cu o sursa de aer comprimat, pana la 6 atmosfere.

Injectarea se va incepe de la una din extremitatile fisurii. La fisurile verticale sau inclinate, injectarea se va incepe de la capatul inferior. In timpul injectarii se tin deschise doua stuturi din P.V.C. sau metal invecinate, celelalte fiind astupate cu dopuri de plastilina sau cauciuc. Se fixeaza pistolul in primul stut din P.V.C. sau metal, se deschide lent robinetul de aer comprimat al pistolului si se mentine pistolul in aceasta pozitie pana se observa aparitia rasinii in stutul invecinat. Se astupa primul stut si se destupa al treilea stut de injectare. Se procedeaza astfel pana la injectarea completa a fisurii. La sfarsitul injectarii, toate stuturile trebuie sa fie astupate. Stuturile metalice se vor astupa cu dopuri de cauciuc sau plastilina. Dupa 24 de ore se scot toate stuturile si se astupa cu chit epoxidic orificiile ramase dupa scoaterea stuturilor din P.V.C. Stuturile metalice se refolosesc dupa indepartarea chitului epoxidic prin ardere si spalarea lor cu acetona. Se va asigura elementelor injectate o temperatura a mediului de minimum $+15^{\circ}\text{C}$, timp de sapte zile.

In cazul folosirii pompei manuale de injectat rasini epoxidice, se pot realiza presiuni ridicate. Dupa prepararea amestecului de injectare (min. 1 kg) intr-o cutie metalica de circa 2 kg si introducerea tubului de absorbtie al pompei in amestec, se fixeaza duza metalica (prevazuta cu garnitura) de la capatul furtunului pompei, in primul stut din P.V.C. si se incepe actionarea manuala a pompei, avand grija ca in prealabil sa se deschida robinetul de acces al rasinei in furtun. Prin actionarea pistonului mare, se poate realiza un debit mare de rasina si o presiune mai redusa. Prin blocarea pistonului mare si actionarea pistonului mic, se pot realiza presiuni ridicate. Se urmareste manometrul pompei, care indica presiunea realizata. Se opreste actionarea pompei la o anumita treapta de presiune si, in cazul in care presiunea scade, injectarea decurge in bune conditii si atunci se continua actionarea pompei pana la aparitia rasinii in stutul invecinat.

In acel moment, se inchide robinetul de acces al rasinii si se muta duza metalica a furtunului in stutul P.V.C. urmator, astupandu-se stutul injectat cu plastilina. Se procedeaza la fel pana la injectarea tuturor stuturilor. La sfarsitul injectarii, toate stuturile trebuie sa fie astupate. Se recomanda lucrul la presiuni de peste 20 daN / cmp numai in cazul fisurilor fine, cu deschideri sub 0.5 mm. Daca dupa atingerea unei anumite presiuni si oprirea functionarii pompei nu se inregistreaza scaderea presiunii la manometru, timp de 5 minute, se inchide robinetul de acces al rasinii si se muta injectarea in stutul invecinat. Dupa 24 de ore, se scot toate stuturile P.V.C. si se astupa orificiile ramase cu chit epoxidic.

In cazul folosirii pompei de injectare in perioade calde, cu temperaturi de $+20^{\circ}\text{C}$... $+30^{\circ}\text{C}$, se recomanda luarea urmatoarelor masuri, in scopul majorarii timpului de

prelucrabilitate si, respectiv, a evitarii accidentelor care pot conduce la blocarea pompei sau deteriorarea furtunului, datorita intaririi rasinii in timpul lucrului:

- introducerea vasului cu rasina de injectare intr-o galeata din material plastic, cu apa la temperatura de circa $+20^{\circ}\text{C}$, avandu-se grija ca nivelul apei din galeata sa depaseasca cu putin nivelul rasinii din vas;
- amestecarea lenta si continua a rasinii din vas, cu o vergea sau cu tubul de absorbtie al pompei.

Daca se intampla ca in amestecul de rasina sa patrunda apa, amestecul respectiv nu se va folosi pentru injectare.

Controlul calitatii injectarii fisurilor

Verificarea aplicarii corecte a procedurii de injectare se va face dupa 24-36 de ore de la injectare. La fiecare a cincea fisura injectata se va desprinde cu dalta si ciocanul stratul de chit epoxidic aplicat pentru inchiderea anterioara a fisurii, pe o lungime de circa 15 cm, la extremitatea la care s-a incheiat operatia de injectare. In cazul injectarii de pe o fata a elementului, se va desprinde chitul de pe fata opusa injectarii. In cazul unei injectari corecte, se va constata prezenta rasinii in fisura. Daca nu se constata prezenta rasinii din fisura, rezulta ca injectarea nu a fost executata corespunzator. In aceasta situatie, se va proceda la desfacerea completa a chitului de pe fata respectiva a elementului si se vor stabili zonele neinjectate. In fiecare din asemenea zone se va monta un stut si se va acoperi fisura cu chit epoxidic, lasandu-se cate o intrerupere de control de 2-3 mm, la extremitatea zonei de injectat si se va proceda la reinjectare. Intrucat in acest caz exista dubii si in ceea ce priveste calitatea injectarii celorlalte fisuri injectate anterior, se ca trece la verificarea prin desfacerea chitului acestora.

Masuri de protectia muncii

Materialele utilizate fiind toxice si inflamabile, este necesar sa se ia urmatoarele masuri de protectie a muncii:

- se va lucra in incaperi bine ventilat;
- se vor lua masuri de prevenire a incendiilor, interzicandu-se prezenta oricarei surse de aprindere;
- se vor folosi materiale de protectie, halat, manusi de cauciuc, ochelari de protectie;
- se va evita contactul amestecurilor epoxidice cu pielea sau inbracamintea si se va urmari mentinerea lor sub nivelul ochilor; in cazul contactului cu pielea, se va proceda la spalarea cu apa calda si sapun de toaleta (nu cu solvent);
- se va efectua saptamanal instructajul cu lucratorii din echipa de injectare.

7.2. Tehnica de executarii torcretarii

Lucrarile de torcretare a elementelor ce urmeaza a fi consolidate, se executa numai cu echipe specializate si instruite in acest scop, sub indrumarea si supravegherea permanenta a unor persoane competente si cu experienta la asemenea lucrari. Nu este permis a se executa asemenea lucrari cu echipe improvizate.

Calitatea lucrarilor de consolidare executate prin torcretare, depinde in mare masura de indemanarea, priceperea si constiinciozitatea echipei de lucru, ce executa aceste lucrari.

In general, echipa de torcretare se compun din:

- seful de echipa;
- muncitorul de la duza;
- muncitorul ajutorator de la conducta de cauciuc;
- muncitorul de la instalatia de torcretare;

- muncitorul ajutor la instalatie;
- echipa de pregatit materialul uscat (in cazul lucrarilor de amploare mai mare); in cazul lucrarilor de amploare mai mica, pregatirea materialului se poate face tot de echipa care efectueaza lucrarea, in intervalul dintre doua torcretari.

Compozitia mortarelor si betoanelor ce urmeaza a fi aplicate prin torcretare la consolidarea diferitelor elemente structurale, se stabilesc tinand seama de:

- marca mortarului sau a betonului prescrisa prin proiect;
- rezistentele la 28 de zile la compresiune, prevazute in proiect;
- conditiile specifice lucrarii;
- conditiile climatice in timpul executiei lucrarilor;
- natura si marca cimentului;
- natura si granulozitatea agregatelor, etc.

Determinarea compozitiei mortarelor si betoanelor consta in stabilirea granulozitatii agregatului si stabilirea dozajului de ciment; cantitatea de apa se adauga la iesirea amestecului uscat din duza, asa fel incat sa rezulte un amestec omogen, aderent si stabil pe suprafetele ce urmeaza a fi consolidate.

Vericarea experimentală a compozitiei stabilite se face prin incercari preliminare, pe o suprafata suport apropiata.

Inainte de a se aplica camasuiala respectiva prin torcretare, trebuie sa se verifice:

- starea suprafetei suport;
- corespondenta armaturilor suplimentare cu proiectul;
- existenta agrafelor care sa lege armatura noua de cea din betonul vechi sau sudurile respective, etc.

Suprafata suport trebuie curatita de praf, murdarie, impuritati si trebuie sa prezinte o suprafata cat mai rugoasa. De obicei, curatarea suprafetei se face cu un jet de aer comprimat, dupa care suprafata respectiva se uda bine cu apa, dupa care tot cu un jet de aer se indeparteaza apa in exces, ramanand o suprafata umezita, nu uda.

La elementele degradate, aplicarea camasuielii se face numai dupa indepartarea prin cioplire a tuturor partilor de beton alterate, pana se ajunge la suprafete de beton rezistent. Armaturile dezvelite si corodate se curata de asemenea energic, prin frecare cu perii de sarma.

Pentru realizarea unei bune legaturi intre betonul vechi si betonul nou torcretat, este recomandabil sa se aplice mai intati pe suprafete astfel pregatite, un strat de amorsare alcatuit dintr-un mortar fin de ciment (nisip 0-1 mm si ciment in parti egale). Daca nu se aplica acest amorsaj, este recomandabil ca primul strat de beton sau mortar aplicat prin torcretare sa fie de consistenta fluida.

Aplicarea straturilor de torcret se face de la distante cuprinse intre 1.00 si 1.50 m, prin miscari circulare ale duzei in jurul unui ax perpendicular pe suprafata suport. In cursul operatiei de torcretare, muncitorul de la duza trebuie sa aiba grija ca materialul sa fie omogen si improscat in mod uniform. In cazul camasuirilor cu beton armat, armaturile nu trebuie sa impiedice patrunderea torcretului intre ele. Innadirea lor se face prin petrecere pe o lungime de 40 diametre si se pastreaza intre bare o distanta de 3 – 5 cm, pentru a putea fi bine inglobate in torcret.

Durata de timp maxima, de la aplicarea unui strat pana la aplicarea stratului urmator, nu trebuie sa deppaseasca sfarsitul timpului de priza al cimentului folosit.

8. REALIZAREA BUIANDRUGILOR DIN BETON ARMAT

Buiandrugii din beton armat se vor realiza parcurgand urmatoarele etape:

- Se vor sprijini grinzile planseului din lemn din zonele in care se vor inlocui buiandrugii.

- Se vor demola succesiv buiandrugii din lemn si zidarie, existenti.
- Se va corecta prin spargerea zidariei pe jumătate din grosimea peretelui golul necesar pentru turnarea primei parti a buiandrugului.
- Se va cofra, arma si turna buiandrugul in prima etapa, pe jumătate din latimea acestuia.
- Operatiunile se repeta pe cealalta jumătate din latimea buiandrugului, la mai mult de sapte zile dupa ce sa executat buiandrugul in prima etapa.

9. ACOPERISURI DE TIP SARPANTA

9.1. Generalitati

Acest capitol contine specificatii pentru lucrarile de constructii, elemente si piese din lemn, conform NP005/2003.

9.2. Standarde de referinta

STAS 1949-86 – Piese si elemente din lemn pentru constructii.

Prezentul standard se refera la conditiile tehnice generale de calitate pentru piesele si elementele din lemn care se folosesc la constructiile din lemn.

Pentru elementele de constructii, calitatea lemnului prelucrat va fi conform standardelor:

STAS 942-86, STAS 1040-85

9.3. Mostre si testari

Inainte de comandarea si livrarea oricaror materiale la santier se vor pune la dispozitia consumatorului spre confirmare urmatoarele:

1. Umiditatea maxima admisa la piesele si elementele constructiilor sa nu depaseasca max. 20%;
2. Clasa de calitate a lemnului de rasinoase este II (STAS 1949786);
3. Clasa de exploatare a constructiei este I.

9.4. Materiale si produse

1. Cherestea conform STAS 942-86 care se procura de la intreprinderile forestiere din tara;
2. Materialele auxiliare care se procura de la intreprinderile, fabricile din tara sau de pe piata libera;

9.5. Livrarea si depozitarea

1. Elementele negeluite se depoziteaza in stare acoperita iar elementele si piesele geluite se depoziteaza in incaperi inchise, curate, in conditii care sa le fereasca de deteriori, umezeala, raze directe ale soarelui;
2. Transportul pieselor si elementelor se va face, de regula, cu mijloace de transport acoperite;
3. Expedierea elementelor si pieselor se va face in garnitura completa pentru toata sarpanta, sau, dupa caz, in loturi mai mici;
4. Materialele auxiliare se livreaza la kg si se depoziteaza in locuri ferite de umezeala.

9.6. Prescriptii de executie

1. Trasarea pozitiei elementelor sarpantei;
2. Montarea si prinderea cosoroabelor de elementele de beton armat prin intermediul suruburilor conexpand;
3. Montarea talpilor, a popilor, a panelor, a capriorilor, a contrafiselor si a clestilor de rigidizare;

4. Montarea sipcilor sau a asterelii pe capriori, in functie de solutia adoptată pentru invelitoare;
 5. Montarea atereiei pe scheletul sarpantei din lemn;
 6. Ignifugarea elementelor din lemn si tratarea elementelor contra biodegradarii cu solutii specifice;
 7. Abaterile dimensionale admise sunt:
 - + 5 mm lungime
 - + 3 mm latime
 - - 2 mm grosime
- Nu se admit la elementele sarpantei: putegrai, crapaturi, gauri, galerii de insecte, coaja infundata, alte defecte nementionate.
8. Montarea streasinilor infundate.

9.7. Protejarea lucrarii

1. Se interzice legarea cosurilor de fum si de aerisire de elementele acoperisului;
2. Asigurarea unei ventilatii corespunzatoare pentru a nu creste umiditatea elementelor sarpantei.

9.8. Verificari in vederea receptiei

1. Corespondenta tipului de acoperis cu cel din proiect;
2. Dimensiunile elementelor componente, distantele dintre elementele sarpantei, pozitia si alcatuirea;
3. Verificarea pantelor;
4. Suruburile conexand si cuiele sa fie bine stranse si batute;
5. Distanțele dintre elementele acoperisului si cosurile de fum;
6. Executarea ignifugarii si a biodegradarii;
7. Corespondenta lucrarilor la streasini cu cele din proiect;
8. Fetele vizibile ale streasinii sa fie geluite si tratate impotriva intemperiilor.

10. VERIFICAREA LUCRARILOR IN VEDEREA RECEPTIEI

10.1. Prevederi generale

1. Se vor verifica:
 - respectarea stricta a prevederilor proiectului si a indicatiilor suplimentare date de catre proiectant;
 - respectarea stricta a prevederilor, prescriptiilor tehnice;
 - existenta certificatelor de calitate a materialelor;
 - existenta proceselor verbale de lucrari ascunse;
 - se vor controla vizual planeitatea suprafetelor, integritatea si rectiliniaritatea muchiilor, gradul de omogenitate a structurii betonului, existenta eventualelor fisuri vizibile cu ochiul liber.
2. Fazele procesului de executie a lucrarilor de beton si beton armat constituie in majoritate lucrari ce devin ascunse, astfel incat verificarea calitatii acestora trebuie sa fie consemnate in procese verbale calitative incheiate intre delegatii beneficiarului si constructorul ui.
3. Nu se admite trecerea la o noua faza de executie inainte de incheierea procesului verbal referitor la faza precedenta daca aceasta urmeaza sa devina lucrare ascunsa.
4. In aceste procese verbale se vor preciza concret verificarile efectuate, constatările rezultate si daca se admite trecerea la executarea fazei urmatoare.

10.2. Controlul calitatii lucrarilor

1. Obligatiile si raspunderile investitorilor, proiectantilor si Antreprenorilor, in asigurarea calitatii constructiilor sunt reglementate prin:

- Legea 10/1995 - Privind calitatea in constructii;
- HG 925/1995 – Pentru aprobarea Regulamentului de verificare si expertizare tehnica a proiectelor, a executarii lucrarilor si constructiilor;
- HG 399/1995 - Pentru aprobarea regulamentului privind elaborarea reglementarilor tehnice in constructii, pentru componentele sistemului calitatii;
- HG 272/1994 - Privind controlul de stat al calitatii in constructii;
- HG 343/2017 - Privind aprobarea regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii, instalatii aferente acestora;
- HG 766/1997 – Pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii, in temeiul art. 38 din Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii;
- C56-85 - Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii (Buletinul Constr. nr.1 – 2/1986).

2. Controlul calitatii betonului se va realiza conform normativului NE 012-99.

3. Pentru probele trimise la laborator (conform NE 012-99) se va primi de la acesta cate un buletin in baza caruia se va putea face aprecierea calitatii betonului pus in lucrare, conform prevederilor normativului C56-85.

4. Probele mentionate mai sus vor fi confectionate, prelevate, pastrate, notate si incercate conform prevederilor:

- STAS 1759/1988 - Incercari pe betoane. Incercari pe betonul proaspat. Determinarea densitatii aparente, a lucrabilitatii, a continutului de agregate fine si a inceputului de priza;
- STAS 5479/1988 - Incercari pe betonul proaspat. Determinarea continutului de aer occlus;
- STAS 1275/1988 - Incercari pe betoane. Incercari pe betonul intarit. Determinarea rezistentelor mecanice;
- STAS 2414/1991 - Betoane. Determinarea densitatii, compactitatii, absorbtiei de apa si porozitatii betonului intarit;
- STAS 3519/1976 - Incercari pe betoane. Verificarea impermeabilitatii la apa;
- STAS 6652/1-1982 - Incercari nedistructive ale betonului. Clasificare si indicatii generale.
- STAS 9602/1990 - Beton de referinta. Prescriptii pentru confectionari si incercari;
- STAS 1799/1988 - Constructii din beton, beton armat si beton precomprimat. Tipul si frecventa verificarilor calitatii materialelor si betoanelor destinate executarii lucrarilor de constructii.

5. Defectele admisibile privind aspectul si integritatea elementelor turnate din beton si beton armat sunt aratate in NE 012-99.

6. Nu sunt admise defectele care afecteaza rezistenta elementelor din beton armat. Aceste defecte se inlatura inca din timpul procesului de betonare. Daca inlaturarea defectelor nu este posibila, atunci toate cheltuielile necesare pentru refacerea structurii de rezistenta, privesc in mod exclusiv pe constructor.

7. Nu este admisa acoperirea elementelor structurii de rezistenta cu alte lucrari (ziduri, tencuieli, protectii, finisaje, etc.) fara receptia calitativa a acestora de catre investitor sau consultant, cu care prilej se va incheia un proces verbal de lucrari care devin ascunse, referitor la aspectul betonului turnat.

10.3 Verificari de efectuat pe parcursul executarii lucrarilor

1. Toate materialele, semifabricatele si prefabricatele, care intra in componenta unei structuri de beton simplu, armat sau precomprimat, nu pot fi introduse in lucrare decat daca, in prealabil:

– s-a verificat de către conducătorul tehnic al lucrării ca au fost livrate cu certificate de calitate care să confirme fără dubiu ca sunt corespunzătoare normelor respective (agregatele provenite din surse proprii vor fi verificate în prealabil conf. STAS 1667-76 și 1799-81;

– s-au efectuat la locul de punere în opera încercările prevăzute în prescripțiile tehnice respective și cu frecvența prescrisă.

2. Betonul provenit de la stații sau centrale de beton, chiar situate în incinta șantierului respectiv, poate fi introdus în lucrare numai dacă transportul este însoțit de fișa prevăzută în instrucțiunile tehnice C 142-72, completată la toate rubricile.

3. Înainte de punerea în opera a betonului și armaturilor este necesar să se efectueze verificările prescrise în STAS 1799-73 (încercări de beton proaspăt, confecționare de epruvete).

4. Toate armaturile, de orice fel, toate piesele înglobate, etc. vor fi verificate, bucata cu bucata, cu atenție deosebită - înaintea începerii betonării - din punct de vedere al numărului de bare, al poziției, formei, diametrului, lungimii, distanțelor etc. și a existenței și calității legăturilor și dispozitivelor de menținere a pozițiilor în tot cursul betonării și compactării.

5. În cazul în care armaturile sau piesele înglobate comportă innadiri sau îmbinări sudate, se vor efectua în plus verificările prescrise în instrucțiunile tehnice C 28-83.

6. Rezultatele acestor verificări se înscriu în procesele verbale de lucrări ascunse.

7. Betonarea nu va începe decât numai după ce se va fi verificat existența proceselor verbale de lucrări ascunse, care să confirme că suportul structurii ce urmează să se execute corespunde întocmai prevederilor proiectului și prescripțiilor tehnice, precum și că toate cofrajele și elementele de construcție adiacente corespund ca poziție și dimensiuni cu proiectul și au fost curățate și corect pregătite.

8. Termenul de valabilitate al acestor procese verbale se stabilește conform instrucțiunilor pentru verificarea și recepționarea lucrărilor ascunse; el poate fi prelungit numai în cazul în care nu se produc intemperii sau alte influențe nefavorabile pentru cofraje, sustineri, armături și în nici un caz mai mult de 30 zile.

9. Toate prevederile anterioare se aplică întocmai și la îmbinările elementelor prefabricate, cu luarea în considerare și a prevederilor normativului NE 012-99.

10. După decofrarea elementelor de beton se va proceda la efectuarea următoarelor verificări:

– vizuala, bucata cu bucata, stabilindu-se și înregistrându-se toate defectele apărute care depășesc în sens defavorabil pe cele admisibile; examinarea vizuala se va completa, după caz prin lovire cu ciocanul metalic de 0,2kg sau cu sclerometrul și - în cazuri speciale sau de dubiu - prin încercări de defectoscopie cu ultrasunete; se va acorda o atenție deosebită zonelor de structură în care există concentrări de armături;

– prin sondaje, pe baza de măsurători, a dimensiunilor și pozițiilor elementelor structurale principale; numărul și tipul acestor verificări de elemente se stabilesc de comun acord între delegații beneficiarului și ai executantului, eventual și ai proiectantului; în cazul în care la mai mult de un element, abaterea depășește pe cele admise, numărul elementelor verificate se va dubla; în cazul în care se mai găsește încă o abatere peste cea admisibilă se va convoca proiectantul pentru a stabili eventuala necesitate a efectuării unui relevu general, care să servească la luarea de măsuri în continuare;

– orice alte verificări cerute de prescripții speciale sau prin proiect.

11. Rezultatul acestor verificări se înscrie în procese verbale de lucrări ascunse, în care se vor consemna și cazurile de abateri ce depășesc pe cele admisibile.

12. În toate cazurile în care abaterile constatate depășesc pe cele admisibile în sens defavorabil rezistenței, stabilității, durabilității sau funcționalității obiectului, se interzice acoperirea elementelor decofrate cu orice fel de alte lucrări (tencuieli, ziduri adiacente, umpluturi, aplicare locală sau superficială de mortar etc.), care ar împiedica

reexaminarea elementului sau accesul la el. In aceste cazuri, nici o lucrare de remediere sau consolidare nu se va putea executa decat cu acordul scris si pe baza detaliilor date de proiectant; corecta executare a remedierilor si consolidarilor trebuie consemnate intr-un nou proces verbal de lucrari ascunse.

13. Rezultatele incercarilor epruvetelor de beton, destinate realizarii verificarii clasei betonului, trebuie comunicate conducatorului tehnic al punctului de lucru si reprezentantului beneficiarului in termen de 48 ore de la incercare. In toate cazurile in care rezultatul este sub 85% din marca prescrisa, se va proceda strict conform STAS 7181/1-71 si normativului NE 012-99, in vederea precizarii situatiei lucrarii si luarii de masuri. Se precizeaza ca prin "incercari nedistructive" se inteleg cele prin metoda cu ultrasunete sau prin metoda combinata, conform instructiunilor tehnice in vigoare.

14. Rezultatele incercarilor se vor grupa dupa caz pe obiecte sau parti de obiecte si se vor prelucra si interpreta conform STAS 7181/1-71, determinandu-se indicele de realizare a marcii.

15. In cazul altor tipuri de incercari (de ex. pentru impermeabilitate, gelivitate etc.), rezultatele incercarilor vor trebui sa indice daca, in conformitate cu prescriptia tehnica respectiva, betonul este sau nu corespunzator; in caz negativ, este obligatoriu a se instiinta proiectantul si beneficiarul, pentru a stabili masurile necesare.

10.4 Verificarile pe faze de lucrari

1. Verificarile pe faze de lucrari se efectueaza conform instructiunilor pentru verificarea si receptionarea lucrarilor ascunse.

2. Aceste verificari sunt de doua feluri: scriptice si directe.

3. Verificarile scriptice constau in examinarea:

- existenta tuturor proceselor verbale de lucrari ascunse mentionate mai sus si a buletinelor de incercare, prescrise anterior in proiectele de executie si in alte prescriptii sau conditii tehnice, precum si in dispozitiile de santier date de beneficiar, proiectant sau organele de control;

- continutului si rezultatelor inscrise in documentele respective;

- actelor incheiate cu ocazia executarii de lucrari de remedieri si consolidari, pentru a se stabili daca acestea au fost executate in toate cazurile cand au fost necesare, precum si daca sunt de calitate corespunzatoare.

4. Verificarile directe constau in:

- examinarea vizuala, bucata cu bucata, a elementelor structurale, cu luarea in considerare a tuturor defectelor si abaterilor;

- efectuarea si prescrierea - in cazul depasirii valorilor admise sau in caz de dubiu - a unor incercari suplimentare si anume:

- incercari cu sclerometrul pentru stabilirea rezistentei superficiale a betonului;

- incercari prin metoda combinata (sclerometru si ultrasunete) pentru rezistenta betonului;

- extrageri de carote, pentru determinarea rezistentei betonului;

- incercari prin ultrasunete pentru determinarea defectelor interne ale betonului;

- incercari cu pachometrul, pentru incercarea existentei si pozitiei anumitor armaturi;

- slituri in betonul de acoperire pentru stabilirea existentei pozitiei si diametrelor armaturilor si a grosimii stratului de acoperire;

- radiografii, in acelasi scop;

- masurarea deschiderilor si lungimii fisurilor si - eventual - a adancimii lor;

- incercari prin incercarea statica in situ;

- orice alte incercari pentru formarea convingerii comisiei asupra calitatii structurii realizate si a corespondentei ei cu proiectul si conditiile de exploatare.

10.4 Verificari de efectuat la receptia preliminara a obiectului

1. Conducatorul tehnic al lucrării, în colaborare cu beneficiarul este obligat a pregăti și preda, într-o formă organizată (și însoțită de borderou):

- toate documentele încheiate pe parcursul executării lucrărilor, inclusiv buletinele de încercare, dispozițiile de șantier, procesele verbale de remedieri sau consolidări, actele de control sau expertizare etc.;

- interpretarea rezultatelor încercărilor, conform STAS 7181/1-71;

- scurtă prezentare sintetică cu concluzii, privind calitatea lucrărilor executate, în comparație cu prevederile proiectului și ale prescripțiilor tehnice și dovedite cu actele prezentate.

2. Comisia de recepție preliminară a obiectului, prin membrii săi de specialitate sau prin specialiști din afara ei procedează la verificări de același tip de mai sus (scriptice și directe), completate cu prezentarea de concluzii și tratând întregul obiect.

3. Se menționează că comisia de recepție trebuie să verifice în primul rând existența documentelor de verificare și încercare pentru întregul obiect, efectuate cu frecvența indicată de prescripțiile tehnice în vigoare; în lipsa acestora sau a unei părți a acestora, recepția nu se poate face decât pe baza unor noi încercări sau expertizări, ale căror concluzii să poată înlocui documentele lipsă.

Verificarile directe se vor efectua de comisia tehnică prin sondaje, în număr suficient pentru a-și putea forma convingerea asupra actelor prezentate. În caz că o parte din aceste verificări dau rezultate nesatisfăcătoare, se va dubla numărul lor; dacă și în acest caz o parte din rezultate sunt nesatisfăcătoare, comisia va dispune amânarea sau respingerea recepției până la efectuarea unui supliment de 3 încercări și a unei cercetări sau expertizări tehnice de ansamblu. Cercetarea sau expertiza se va efectua pe baza unei teme dată de comisia de recepție și va avea ca scop determinarea posibilităților și condițiilor în care construcția respectivă corespunde destinației pentru care a fost proiectată.

Manager economic

Ec. Gabor Lenuta Ciobotaru

Întocmit:

Consilier: Cergă Dan Virgil

Consilier achiziții

Colda Julieta Ramona