

Incarcarile sau detremarile specifice plamelor sudate, inclusiv verificarea calitatii sudarii nodurilor se vor efectua conform STAS 438/3 – 1989.

In cazurile in care plamele sunt acoperite de rugina se va proceda la inlaturarea acesteia prin periere. Dupa indepartarea ruginii reducerea dimensiunilor sectiunii barei nu trebuie sa depaseasca abaterile prevazute in standardelor de produs.

6. Reguli constructive

Distantele minime intre armaturi precum si diametrele minime admise pentru armaturile din beton armat monolit sau preturnat in functie de diferitele tipuri de elemente se vor considera conform STAS 10107/0 – 90.

7. Innadirea armaturilor

Innadirea armaturilor prin suprapunere trebuie sa se faca in conformitate cu prevederile STAS 10107/0 – 90.

De regula, innadirea armaturilor se realizeaza prin suprapunere fara sudura sau prin sudura, functie de diametrul si tipul barelor, felul solicitarii, conele de lucru ale elementelor (zone plastic potientiale ale elementelor participante la structuri antiseismice).

Procedeul de innadire pot fi realizate prin:

- suprapunere
- sudura
- mansonare metalo-termica
- mansonare prin presare

8. Stratul de acoperire cu beton

Pentru asigurarea durabilitatii elementelor/structurilor prin protectia armaturii contra coroziei si o conlucrare corespunzatoare cu betonul este necesar ca la elementele din beton armat sa se realizeze un strat de acoperire cu beton minim.

8.1. Grosimea minima a stratului se determina functie de tipul elementului, categoria elementului, conditiile de expunere, diametrul armaturilor, clasa betonului, gradul de rezistenta la foc, etc.

Grosimea stratului de acoperire cu beton in medii considerate fara agresivitate chimica este conform STAS 10107/0 – 90.

8.2. Pentru asigurarea la executie a stratului de acoperire proiectat trebuie realizata o dispunere corespunzatoare a distantierilor din materiale plastice, mortar.

Este interzisa utilizarea distantierilor din cupoane metalice sau din lemn.

9. Inlocuirea armaturilor prevazute in proiect

In cazul in care nu se dispune de sortimentele si diametrele prevazute in proiect, se poate proceda la inlocuirea acestora numai cu avizul proiectantului. Inlocuirea se va inscrie in planurile de executie care se depun la Cartea Tehnica a Constructiei.

10. Controlul calitatii armaturilor

Armaturile vor fi verificate conform Specificatiei tehnice privind cerinte si criterii de performanta pentru oteluri utilizate in constructii.

Pentru fiecare cantitate si sortiment aprovizionat, operatia de control va tine seama de prevederile din ANEXA VI.1, punctul A5 din NE 012/1999:

- examinarea continutului documentelor de certificare a calitatii si compararea datelor inscrise in certificat cu cerintele reglementate pentru produs;
- examinarea aspectului;
- verificarea prin indoire la rece;
- verificarea caracteristicilor mecanice (rezistenta la rupere, limita de curgere, alungirea la rupere).

Plasele sudate vor fi verificate conform Specificatiei tehnice privind cerinte si criterii de performanta pentru oteluri utilizate in constructii tinindu - se seama si de prevederile din ANEXA VI.1, punctul A6 din NE 012/1999.

11. Masuratori, decontari

Armaturile se masoara si se deconteaza la **kg**.

BETOANE

1. Generalitati

Betoanele folosite la realizarea constructiei sunt de marca (clasa) folosita curent la noi in tara, raportate la posibilitatile tehnice existente actual.

2. Standarde si normative de referinta

STANDARDE:

STAS 790 - 84

Betoane si mortare.

S.R. 388 – 95

Lianti hidraulici si ciment.

STAS 1667 - 76

Agregate naturale grele pentru betoane si mortare.

STAS 10265 - 75

Tolerante in constructii. Calitatea suprafetelor.

STAS 10265/1-84

Tolerante in constructii. Tolerante la suprafetele de beton armat

NORMATIVE:

NE 012-99

Cod de practica pentru executarea lucrarilor de beton, beton armat si beton precomprimat.

Se vor avea in vedere principalele reglementari tehnice care completeaza Normativul NE 012 - 99.

3. Materiale folosite la prepararea betoanelor

3.1. Cimentul

Se va folosi ciment si adaosuri ale caror conditii tehnice vor fi reglementate conform **NE 012 – 99**.

Correspondenta comenturilor produse conform **SR 388 – 95**, cu cimenturile STAS este conform tabel Anexa A I.1.

3.2. Agregate

Sorturile si agregatele trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in **STAS 1667 – 76**.

3.3. Apa

La prepararea betoanelor se va folosi apa ce provine din reseaua publica de alimentare.

3.3. Aditivi

Pentru imbunatatirea lucrabilitatii betonului proaspat, punerea in opera a betoanelor prin pompare, imbunatatirea comportarii la inghet – dezghet, se vor utiliza aditivi in conditiile impuse de Normativ **NE 012 – 99**.

4. Conditii tehnice

Tipurile de betoane ce se vor utiliza sunt in conformitate cu Normativ **NE 012 – 99** .

5. Transportul betonului

5.1. Transportul betonului de la statia de betoane la locul de punere in opera se face cu autoagitatorului.

Transportul local se face cu pompe, bena, skip-ul, tomberonul, etc..

5.2. Fiecare transport de beton va fi insotit de un bon de transport (livrare) in care va fi mentionat:

- numarul bonului si data
- statia la care s-a preparat
- tipul de beton si volumul
- destinatia, obiectivul
- ora plecarii din statie
- ora descarcarii

Durata de transport (din momentul plecarii pana la descarcare) depinde de compozitia betonului si de conditiile atmosferice si va fi conform tabel 12.1 din Normativ **NE 012 – 99**

6. TURNAREA BETONULUI

6.1. Executarea lucrarilor de betonare poate sa inceapa numai daca sunt indeplinite urmatoarele conditii:

- intocmirea procedurii tehnice de executie pentru betonarea obiectului in cauza si acceptarea acesteia de catre investitor;
- sunt realizate masurile pregatitoare, sunt aprovizionate si verificate materialele componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc.) si sunt in stare de functionare utilajele si dotarile necesare, in conformitate cu prevederile procedurii de executie in cazul betonului preparat pe santier;
- sunt stabilite si instruite formatiile de lucru, in ceea ce priveste tehnologia de executie si masurile privind securitatea muncii si PSI;
- au fost receptionate calitativ lucrarile de sapaturi, cofraje si armaturi (dupa caz);
- in cazul in care, de la montarea la receptionarea armaturii, a trecut o perioada indelungata (peste 6 luni) este necesara o inspectie a starii armaturii de catre o comisie alcatuita din beneficiar, executant, proiectant si reprezentantul I.J.C. Dolj care va decide oportunitatea expertizarii starii armaturii de catre un expert sau un institut de specialitate si va dispune efectuarea ei; in orice caz, daca se constata prezenta frecventa a ruginii neaderente, armatura – dupa curatire – nu trebuie sa prezinte o reducere a sectiunii sub abaterea minima prevazuta in standardele de produse, se va proceda apoi la o noua receptie calitativa;

- suprafețele de beton turnat anterior și întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curățate de pojghita de lapte de ciment (sau de impurități); suprafețele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate și trebuie să aibă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în opera a betonului;
- sunt stabilite, după caz, și pregătite măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenției unor situații accidentale (stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursă suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru, etc.);
- nu se întrevăde posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.);
- în cazul fundațiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât acestea să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona;
- sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în opera și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport;
- este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condițiile tehnice stabilite și sunt refuzate.

În baza verificării condițiilor de mai sus, se va consemna aprobarea începerii betonului de către: responsabilul tehnic cu executia, reprezentantul beneficiarului și în cazul fazelor determinate proiectantul, reprezentantul I.J.C. Dolj, în conformitate cu prevederile programului de control al calității lucrărilor – stabilite prin contract.

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

- au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității la lucrări sistate și neconservate);
- betonarea nu a început în intervalul de 7 zile, de la data aprobării.

Înainte de turnarea betonului, trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor pentru transportul local și compactarea betonului.

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor indicate mai sus.

6.3. Reguli generale de betonare

- Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea strictă a prevederilor prezentului cod și procedurii de execuție.

- Betonul va fi pus in lucrare la un interval cit mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depasirea duratei maxime de transport si modificarea consistentei betonului.
- La turnarea betonului trebuie respectate urmatoarele reguli generale:
 - cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidariile – care vor veni in contact cu betonul proaspat – vor fi udate cu apa cu (2 – 3) ore inainte si imediat inainte de turnarea betonului, dar apa ramasa in denivelari va fi inlaturata;
 - din mijlocul de transport, descarcarea betonului se va face in: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct in lucrare;
 - daca betonul adus la locul de punere in lucrare nu se incadreaza in limitele de consistenta admise sau prezinta segregari, va fi refuzat fiind interzisa punerea lui in lucrare; se admite imbunatatirea consistentei numai prin folosirea unui superplastifiant;
 - inaltimea de cadere libera a betonului nu trebuie sa fie mai mare de 3.00 m – in cazul elementelor cu latime de maximum 1.00 m – 1.50 m – in celelalte cazuri, inclusiv elementele de suprafata (placi, fundatii., etc.);
 - betonarea elementelor cofrate pe inaltime mai mari de 3.00 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcatuit din tronsoane de forma tronconica), vind capatul inferior situat la maximum 1.50 m de zona care se betoneaza;
 - betonul trebuie sa fie raspindit uniform in lungul elementului urmarindu – se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm inaltime si turnarea noului strat inainte de inceperea prizei betonului turnat anterior;
 - se vor lua masuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armaturilor fata de pozitia prevazuta, indeosebi pentru armaturile dispuse la partea superioara a placilor in consola; daca totusi se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate in timpul turnarii;
 - se va urmari cu atentie inglobarea completa in beton a armaturii respectindu – se grosimea stratului de acoperire, in conformitate cu prevederile proiectului;
 - nu este permisa ciocanirea saau scuturarea armaturii in timpul betonarii si nici asezarea pe armaturi a vibratorului;
 - in zonele cu armaturi dese se va urmari cu toata atentia umplerea completa a sectiunii, prin indesarea laterala a betonului cu sipci sau vergele de hotel, concomitent cu vibrarea lui; in cazul in care aceste masuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilitati de acces lateral al betonului, prin spatii care sa permita patrunderea vibratorului;
 - se va urmari comportarea si mentinerea pozitiei initiale a cofrajelor si sustinerilor acestora, luindu – se masuri operative de remediere in cazul unor deplasari sau cedari;
 - circulatia muncitorilor si utilajului de transport in timpul betonarii se va face pe podine astfel rezemate incit sa nu modifice pozitia armaturii; este interzisa circulatia directa pe armaturi sau pe zonele cu beton proaspat;
 - betonarea se va face continuu, pina la rosturile de lucru prevazute in proiect sau procedura de executie;

- durata maxima admisa a intruperilor de betonare, pentru care nu este necesara luarea unor masuri speciale la reluarea turnarii, nu trebuie sa depaseasca timpul de incepere a prizei betonului; in lipsa unor determinari de laborator, aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului – in cazul cimenturilor cu adaosuri – si respectiv 1.5 ore, in cazul cimenturilor fara adaos;
- in cazul in care s-a produs o intrerupere de betonare mai mare, reluarea turnarii este permisa numai dupa pregatirea suprafetelor rosturilor, conform cap. 13 din NE 012/1999.
- Instalarea podinelor pentru circulatia lucratorilor si mijloacelor de transport local al betonului pe plansele betonate, precum si depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armaturi este permisa numai dupa 24 – 48 ore, in functie de temperatura mediului si tipul de ciment utilizat (de exemplu, 24 ore daca temperatura este de peste 20⁰ C si se foloseste ciment de tip I de clasa mai mare de 32.5).

7. Compactarea betonului

Betonul va fi astfel compactat incit sa contina o cantitate minima de aer oclus.

Compactarea betonului este obligatorie si se poate face prin diferite procedee, functie de consistenta betonului, tipul cimentului etc. In general compactarea mecanica a betonului se face prin vibrare.

Se admite compactarea manuala (cu maiul, vergele sau sipci, in paralel, dupa caz cu ciocanirea cofrajelor) in urmatoarele cazuri:

- intreruperea functionarii vibratorului din diverse motive, caz in care betonarea trebuie sa continue pina la pozitia corspunzatoare a unui rost;
- nu se poate aplica eficient vibrarea externa.

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

Betonul trebuie compactat numai atita timp cit este lucrabil.

Detalii privind procedeele de vibrare mecanica sunt prezentate in ANEXA IV.2 din NE 012/1999.

8. Rosturi de lucru

In masura in care este posibil se vor evita rosturile de lucru, organizandu-se executia astfel incat betonarea sa se faca fara intrerupere la nivelul respectiv sau intre doua rosturi de dilatare. Cand rosturile de lucru nu pot fi evitate, pozitia lor trebuie stabilita prin proiect sau procedura de executie.

Numarul rosturilor trebuie sa fie minim pentru ca ele pot avea rezistenta mai mica la intindere si forfecare in comparatie cu restul structurii in cazul in care rosturile sunt tratate necorespunzator. De asemenea exista riscul de diminuare a impermeabilitatii in rost cu consecinte in reducerea gradului de protectie impotriva coroziunii armaturii.

Rosturile de lucru vor fi localizate in zone ale elementelor (structurii) care nu sunt supuse la eforturi mari in timpul exploatarii.

Pentru constructii cu caracter special, elementele de mare deschidere, constructii masive, rezervoare, silozuri, cuve, radiere, etc. pozitia rosturilor de lucru trebuie indicata in proiect precizandu-se si modul de tratare (benzi de etansare, prelucrare, etc.).

Rosturile de lucru vor fi realizate tinandu-se seama de urmatoarele cerinte:

- suprafata rosturilor de lucru la stalpi si grinzi va fi de regula perpendiculara pe axa acestora, iar la placi si pereti perpendiculara pe suprafata lor;
- Tratarea rosturilor de lucru:
 - Spalare cu jet de apa si aer sub presiune dupa sfarsitul prizei betonului (cca. 5 ore de la betonare, functie de rezultatele incercarilor de laborator)
 - Inainte de betonare suprafata rostului de lucru va fi bine curatata indepartandu-se betonul ce nu a fost bine compactat si /sau se va freca cu peria de sarma pentru a inlatura pojghita de lapte de ciment si oricare alte impritati dupa care de va uda;
 - Inaintea betonarii betonul mai vechi trebuie uscat la supraata si lasat sa absoarba apa dupa regula „betonul trebuie sa fie saturat dar suprafata uscata”

La structurile din beton, impermeabile, rosturile trebuie de asemenea realizate impermeabile.

Cerintele enuntate anterior trebuie sa fie indeplinite si in cazul rosturilor „neintentionate” ce au aparut ca urmare a conditiilor climaterice, din cauza unor defectiuni, nelivrarii la timp a betonului, etc.

9. Decofrarea

Elementele de constructii pot fi decofrate atunci cand betonul a atins o anumita rezistenta. Trebuie avute in vedere conditiile speciale ale decofrarii elementelor din beton care au fost supuse inghetului in faza intaririi (pentru betonul neprotejat).

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

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

Se recomanda urmatoarele valori ale rezistentei la care se poate decofra:

- partile laterale ale cofrajelor se pot indeparta dupa ce betonul a atins o rezistenta de minimum $2,5 \text{ N/mm}^2$ astfel incat fetele si muchiile elementelor sa nu fie deteriorate.
 - cofrajele fetelor inferioare la placi si grinzi se vor indeparta mentinand sau remontand popii de siguranta, atunci cand rezistenta betonului a atins fata de clasa, urmatoarele procente:
 - 70% pentru elemente cu deschideri de maximum 6 m
- Popii de siguranta se vor indeparta atunci cand rezistenta betonului a atins fata de clasa urmatoarele procente:
- 95% pentru elemente cu deschideri de maximum 6 m

10. Tratarea betonului

În vederea obținerii proprietăților potențiale ale betonului, (în special) zona suprafeței trebuie tratată și protejată o anumită perioadă de timp, funcție de tipul structurii, elementului, condițiile de mediu din momentul turnării și condițiile de expunere în perioada de serviciu a structurii.

Tratarea și protejarea betonului trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare.

Acoperirea cu materiale de protecție se va realiza de îndată ce betonul a capatat o suficientă rezistență pentru ca materialul să nu adere la suprafața acoperită.

Tratarea betonului este o măsură de protecție împotriva:

- uscării premature, în particular, datorită radiațiilor solare și vântului;

Protecția betonului este o măsură de prevenirea a efectelor:

- antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare);
- diferențelor mari de temperatură în interiorul betonului;
- temperaturii scăzute sau înghețului;
- eventualelor socuri sau vibrații care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton-armatură (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecție sunt:

- menținerea în cofraje;
- acoperirea cu materiale de protecție, menținute în stare umedă;
- stropirea periodică cu apă;
- aplicarea de pelicule de protecție.

11. Controlul înainte de punerea în opera a betonului

Înainte de punere în opera a betonului, inspecțiile trebuie să aibă în vedere următoarele aspecte esențiale:

- geometria cofrajului și poziționarea armaturii;
- înlăturarea impurităților și substanțelor de orice altă natură de pe suprafața cofrajelor în contact cu betonul;
- stabilitatea cofrajelor;
- integritatea cofrajelor pentru a împiedica scurgerea pastei de ciment;
- tratarea suprafeței cofrajelor;
- curățirea armaturilor de impurități și substanțe care ar slăbi aderența;
- dimensiunea distantierilor;
- condițiile necesare unui transport eficient, măsurile de compactare și tratare funcție de consistența specificată a betonului;
- recepționarea calitativă a betonului;
- rezultatele și concluziile verificărilor efectuate pînă la această fază;
- asigurarea unui personal instruit;
- asigurarea unor măsuri pentru situații accidentale.