Instructiuni proprii SSM pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor si executarea lucrarilor de beton armat si precomprimat

IPSSM 036

**Prevederi generale**

**Continut, scop**

Art.1

(1) Normele specifice de securitate a muncii pentru lucrarile de preparare, transport, turnarea betonului si executarea lucrarilor de beton armat si precomprimat, cuprind masuri de prevenire a accidentelor de munca.

(2) Masurile de prevenire cuprinse in prezentele norme au ca scop eliminarea factorilor periculosi existenti in sistemul de munca, propriu fiecarui element component al acestuia (executant sarcina de munca mijloace de productie mediu de munca).

**Domeniul de aplicare**

Art.2

Prezentele norme se aplica in toate unitatile economice in care exista activitate de preparare, transport si turnare a betonului, lucrari de beton armat si precomprimat, indiferent de forma de proprietate asupra capitalului social si de modul de organizare a acestora.

**Relatii cu alte acte normative**

Art.3

(1) Prevederile prezentelor norme se aplica cumulativ cu prevederile Normelor generale de protectie a muncii.

(2) Pentru activitati nespecifice sau auxiliare, activitati de preparare, transport si turnare beton, se vor aplica prevederile normelor specifice prezentate in Anexa 1.

Art.4

La executarea lucrarilor de preparare, transport si turnare a betonului, precum si la lucrari de beton armat si precomprimat, se vor respecta toate standardele in vigoare referitoare la calitatea si tehnologia de executie, precum si standardele de protectie a muncii conexe.

**Revizuirea normelor**

Art.5

Prezentele norme se vor revizui periodic si vor fi modificate ori de cate ori este necesar, ca urmare a modificarilor de natura legislativa, tehnica etc., survenite la nivel national, al unitatilor sau proceselor de munca.

2. Norme pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor si executarea lucrarilor de beton armat si precomprimat

**2.1. Repartizarea sarcinii de munca**

Art.6

Lucrarile de precomprimare precum si toate operatiile premergatoare tensionarii armaturilor vor fi executate sub supravegherea nemijlocita a unui inginer (cadru tehnic) care trebuie sa cunoasca in amanunt procesul tehnologic, utilajele din dotare si caracteristicile acestora, riscurile legate de efectuarea acestor lucrari si masurile de prevenire a accidentelor.

Art.7

Persoana insarcinata cu organizarea si supravegherea lucrarilor de precomprimare va fi autorizata si atestata de forurile competente si numita prin decizie scrisa de conducerea societatii.

Art.8

Persoanei insarcinate sa conduca lucrarile de precomprimare ii revin toate sarcinile legale ale conducatorului locului de munca (instruire tehnica, instructajul specific de protectia muncii etc.). Toate operatiile de precomprimare vor fi realizate numai cu muncitori instruiti special si autorizati.

Art.9

Personalul muncitor antrenat In activitatea de torcretare va fi instruit asupra elementelor tehnologice cat si asupra masurilor de securitate a muncii specifice operatiei de torcretare.

Art.10

La lucrarile de preparare si utilizare a adaosurilor chimice folosite in executie pe santiere, vor fi admisi numai muncitori verificati din punct de vedere medical si care au varsta minima de 18 ani impliniti.

**2.2. Prepararea betonului**

Art.11

La locurile de preparare a betoanelor se vor afisa instructiuni specifice privind modul de lucru a instalatiilor de preparare, atraganduse atentia asupra punctelor in care exista pericol de accidentare si unde vor fi afisate indicatoare de avertizare.

Art.12

Se interzice accesul personalului muncitor strain de formatia de lucru, in zona de lucru a instalatiei de preparare a betoanelor.

Art.13

La prepararea betoanelor si mortarelor, atat amenajarea cat si exploatarea betonierelor si malaxoarelor, se vor executa cu respectarea masurilor de protectie aferente ' Normativului de exploatare si intretinere a utilajelor, masinilor si instalatiilor'.

Art.14

Incaperile in care se manipuleaza ciment, filler, var etc. vor fi prevazute cu ventilatie naturala sau mecanica.

Art.15

Lucratorii care manipuleaza materiale pulverulente vor purta obligatoriu echipamentul de protectie acordat conform Normativuluicadru de acordare a echipamentului individual de protectie. De asemenea, se vor acorda materiale igienico-sanitare conform actelor normative In vigoare.

Art.16

La lucrul cu concasoare se vor respecta masurile de protectie a muncii aferente exploatarii si intretinerii utilajelor, masinilor si instalatiilor.

Art.17

Elevatoarele, mecanismele de ridicat, ciururile pentru sortat, buncarele, jgheaburile si alte instalatii pentru alimentarea cu agregate si prelucrarea acestora in vederea prepararii betonului si mortarului vor fi marcate cu tablite de avertizare pentru interzicerea trecerii lucratorilor pe sub ele.

Art.18

Spalatoarele de agregate cu snec, vor fi acoperite cu capace sau cu plase de sarma dese si rezistente.

Art.19

Se interzic urmatoarele in timpul procesului tehnologic:

* curatirea tobei betonierei si a jgheabului de descarcare a betonului precum si executarea unor lucrari de intretinere sau de reparatii. Aceste activitati sunt permise numai dupa oprirea instalatiei de preparare si deconectarea de la sursa de alimentare cu energie electrica;
* circulatia sau stationarea personalului muncitor sub gurile de descarcare ale instalatiei de preparare a betoanelor;
* accesul personalului muncitor sub cupa betonierei centralei de beton, sau sub cupa de alimentare cu agregate atunci cand aceasta este ridicata dar nu este blocata;
* curatirea si spalarea instalatiei de preparare a betoanelor se face numai dupa ce sursele de actionare vor fi intrerupte.

Art.20

CoborArea personalului muncitor in interiorul buncarelor sau silozurilor este permisa numai cu aprobarea scrisa a responsabilului de activitate. Coborarea se va putea face numai dupa luarea prealabila a urmatoarelor masuri:

* iluminarea interioara cu lampi electrice portative de 24V;
* oprirea completa a instalatiei de preparare a betoanelor;
* legarea personalului muncitor ce coboara, cu centuri de siguranta si franghie dirijata si supravegheata din exterior;
* asigurarea unor platforme de lucru demontabile introduse prin gura superioara a buncarului sau silozului si de pe care se va face curatirea, intretinerea si repararea.

Art.21

Jgheaburile si tobele instalate pentru prepararea betoanelor, cu mers continuu, trebuie acoperite in timpul functionarii cu un capac sau plasa de sarma manevrata manual sau electric.

Art.22

Se interzice interventia personalului muncitor, in timpul functionarii, in toba de amestec sau in cupa malaxorului. Se interzice ajutarea descarcarii din instalatia de amestecare cu lopeti sau alte mijloace. In caz de avarie, curatirea instalatiei se va efectua dupa deconectarea acesteia de la sursa de alimentare si blocarea elementelor mobile.

Art.23

Se interzice ridicarea personalului muncitor cu troliul instalatiei.

Art.24

Platformele si scarile ce deservesc instalatia de preparare a betoanelor vor fi prevazute cu balustrade de protectie.

Art.25

In cazul In care transportorul elicoidal pentru ciment sa infundat, pentru depanare, se va opri utilajul, se va deconecta de la retea si se vor scoate sigurantele de la tablou. In timpul depanarii se va pune un indicator de avertizare in care se va mentiona: 'utilaj in reparatie', 'conectarea la retea este interzisa'.

Art.26

Cupa instalatiei de alimentare a betonierei va fi dotata cu limitatoare de cursa la urcare si coborare. Functionarea acesteia va fi verificata periodic, in conformitate cu prescriptiile cuprinse in cartea tehnica a acestora si se va incheia obligatoriu un proces verbal.

Art.27

Se va asigura in permanenta curatenia in jurul instalatiei de preparare a betoanelor si degajarea cailor de acces.

Art.28

Curatirea zonei de sub cupa de agregate va fi facuta numai dupa blocarea acesteia in pozitia ridicata si dupa intreruperea si scoaterea instalatiei electrice de sub tensiune. Din proiectare, grilajul de protectie trebuie asigurat astfel incat la deschiderea acestuia sa se intrerupa alimentarea cu curent electric.

Art.29

Personalul muncitor care manevreaza instalatia de amestecat betoane actionata electric, va sta pe platforme de lucru prevazute cu covoare de protectie din cauciuc si va fi dotat cu cizme si manusi electroizolante.

Art.30

Instalatia de preparare a betoanelor actionata cu motoare electrice va fi prevazuta cu protectie conform prescriptiilor tehnice privind legarea la pamant a instalatiilor electrice. Instalatia electrica se va executa de tip etans, pentru a opri patrunderea prafului sau a umiditatii. Tabloul de comanda va fi montat astfel incat sa nu fie expus socurilor si vibratiilor. Orice interventie la instalatia electrica se va face numai de catre electricieni cu calificare si atestare corespunzatoare.

Art.31

Cablurile de tractiune si dispozitivele aferente vor fi verificate in permanenta. Se va avea in vedere ca la cursa maxima de desfasurare a cablului sa mai ramana infasurat pe toba cel putin trei spire de cablu.

Art.32

Inainte de punerea in functiune a dozatoarelor gravimetrice din componenta instalatiei de preparare a betoanelor se va verifica legarea la pamant a acestora, starea cablului de alimentare cu energie electrica si existenta aparatoarelor de protectie la partile in miscare.

Art.33

In cazul utilizarii betonierelor mobile acestea trebuie bine fixate pe locurile de lucru, blocate sau prinse intre saboti fixati cu buloane.

Art.34

La centralele de betoane ce functioneaza in regim semiautomat sau automat in cazul unor defectiuni mecanice sau electrice, procesul tehnologic se va finaliza in sistem de comanda manuala.

Art.35

Se interzice folosirea improvizatiilor la oricare din elementele componente ale instalatiei de preparare.

Art.36

In cazul utilizarii de aditivi la prepararea betoanelor, se vor lua masuri corespunzatoare de protectie a muncii, in functie de substantele chimice din care sunt alcatuiti aditivii si de instructiunile transmise de producatorul aditivului.

**2.3. Transportul si turnarea betonului**

Art.37

Transportul betonului se va face numai dupa verificarea tehnica a mijlocului de transport si cu respectarea masurilor de protectie a muncii aferente exploatarii si intretinerii utilajelor, masinilor si instalatiilor.

Art.38

In timpul incarcarii mecanizate a betonului este interzisa stationarea intre dispozitivul de incarcare si mijlocul de transport.

Art.39

La transportul betonului cu podul rulant lucratorii vor fi evacuati din zona de deplasare a acestuia, iar traseul respectiv va fi marcat cu tablite de avertizare.

Art.40

In cazul transportului betonului pe schele si esafodaje, acesta se va face pe o podina de cel putin 1,2 m latime, cu balustrade si borduri de margine. Golurile din podina prin care se toarna betonul trebuie acoperite atunci cand nu se efectueaza operatii de turnare. In cazul in care este necesar ca unele goluri sa ramana descoperite acestea vor fi ingradite sau acoperite cu gratare cu ochiuri de cel mult 7 x 7 cm.

Art.41

La transportul betonului pe verticala si orizontala, se interzice stationarea personalului muncitor sub si in raza utilajului de ridicat.

Art.42

Se interzice circulatia si stationarea personalului muncitor in zona de descarcare a betonului din mijlocul de transport.

Art.43

La descarcarea betonului, este interzisa urcarea lucratorilor pe basculanta. Betonul care eventual sa lipit de bena va fi evacuat numai cu lopeti cu coada lunga.

Art.44

Se va urmari ca durata transportului de la locul de preparare pana la locul de turnare sa nu depaseasca timpul admis pentru pastrarea calitatii betonului, evitand fenomenele de segregare. Betonul degradat poate crea conditii de accidente prin infundarea conductelor si cresterea presiunii in instalatie peste limitele de securitate.

Art.45

Inainte de inceperea turnarii betonului, seful punctelor de lucru va comunica modul de executie a cofragului, a schelelor si a podinelor de lucru si rezistenta acestor elemente de constructie, intocmind un procesverbal de receptie interna.

Art.46

In cazul turnarii betonului la o inaltime mai mare de 1,5 m, podinele de lucru vor fi prevazute cu balustrade si bordura de margine.

Art.47

La turnarea betonului pentru executarea unor elemente de constructii cu inclinare mai mare de 300, personalul muncitor va fi legat cu centuri de siguranta, fixate solid de elemente rezistente.

Art.48

Se interzice accesul personalului muncitor in zona de turnare, unde este pericol de cadere a betonului. Daca din punct de vedere tehnologic, acest lucru nu este posibil, se vor amenaja viziere de protectie.

Art.49

Circulatia pe cofraje (dupa montarea armaturii) pentru transportul betonului se va face pe podine asezate pe capre, cu o latime de cel putin 1,2m.

**2.3.1. Pompe de beton**

Art.50

Pompa de beton va fi amplasata fata de punctul de turnare, astfel incat mecanicul sa aiba vizibilitate la locul de turnare.

Art.51

Personalul muncitor care deserveste instalatiile de pompare va trebui sa poarte si ochelari de protectie (pentru a nu se accidenta In cazul desfacerii colierelor sau a spargerii furtunurilor).

Art.52

La punerea in functiune conducta pentru transportul betonului va fi incercata la o presiune hidraulica de cel putin 5 ori mai mare decat presiunea de regim.

Art.53

Inainte de introducerea betonului in conducta, se vor verifica de personalul muncitor instruit toate imbinarile si racordurile tronsoanelor si conductelor.

Art.54

Locul de munca al mecanicului care deserveste pompa de beton va fi legat cu dispozitive de semnalizare acustica sau luminoasa de locul unde se toarna betonul.

Art.55

Demontarea pompei sau a conductelor pentru transportul betonului se va face numai dupa oprirea functionarii instalatiei.

Art.56

Curatirea conductelor pentru transportul betonului se va face cu apa sau aer comprimat. In timpul curatirii, personalul muncitor va fi indepartat la o distanta de cel putin 10 m de conducte, iar in fata orificiului de evacuare se va monta o aparatoare inclinata.

Art.57

Se va urmari permanent buna functionare a manometrelor de la pompa de beton; manometrele vor fi verificate in conformitate cu prescriptiile ISCIR.

Art.58

In cazul defectarii pompei sau a unui element oarecare al sistemului de pompare, sau in cazul formarii de dopuri de beton in conducta, functionarea pompei va fi oprita imediat.

Art.59

In timpul functionarii pompei de beton sunt interzise repararea sau curatirea agregatelor, strangerea piulitelor sau garniturilor de etansare.

Art.60

Nu se admite Indoirea In unghi a conductelor (tuburilor) prin care se transporta betonul.

Art.61

Se vor prevedea podete de trecere peste conductele pentru transportul betonului, care traverseaza locuri cu circulatie intensa.

Art.62

Bratul distribuitor al pompei nu va fi folosit decat pentru sustinerea conductelor si, in nici un caz, pentru ridicarea sau deplasarea de obiecte.

**2.3.2. Bene pentru beton**

Art.63

In cazul utilizarii benelor cu furtun (obligatoriu omologate) pentru turnarea betonului, se vor respecta instructiunile de utilizare a acestora. Inainte de inceperea turnarii betonului, se va verifica starea tehnica a benei si accesoriilor, inclusiv dispozitivul de agatare la carligul macaralei.

Art.64

Se interzice personalului muncitor sa stea sub bena de beton.

Art.65

Manevrarea dispozitivului de inchidere deschidere de la gura furtunului (benei) pentru golirea din bena, se va face tragand in lateral capatul furtunului cu ajutorul unor cArlige.

Art.66

Desfundarea de beton a benei cu furtun, in cazul infundarii ei, este permisa numai cand bena este asezata pe sol si asigurata contra rasturnarii.

Art.67

Dupa terminarea transportului sau a turnarii betonului toate echipamentele ce au venit in contact cu betonul vor fi spalate obligatoriu.

**2.3.3. Turnarea betonului in canale de aductiune si evacuare**

Art.68

La executia lucrarilor la canalele de aductiune si evacuare, operatiunile de turnare a betonului se executa numai dupa terminarea completa a lucrarilor de sapaturi si sprijiniri.

Art.69

Zona de lucru va fi imprejmuita si marcata cu placute avertizoare.

Art.70

Inainte de intrarea muncitorilor in santuri se verifica desfacerea corespunzatoare a pavajului (daca este cazul), astfel incat sa nu existe riscul caderilor de pietre.

Art.71

Se va verifica zilnic starea utilajelor cu care se transporta betonul (ex: vagoneti decoville) in perimetrul lucrarii.

Art.72

Se va delimita spatiul de manevra a vehiculului ce transporta beton, astfel incat sa nu existe pericol de alunecare a acestuia in transee.

Art.73

Muncitorii care lucreaza in santuri trebuie sa poarte in permanenta casti de protectie.

Art.74

In cazul sapaturilor in taluz, betonul se transporta in jos pana la punctul unde urmeaza sa fie pus in opera, pe jgheaburi, iar in cazul sapaturilor cu pereti verticali, betonul se transporta cu ajutorul tuburilor (burlanelor telescopice).

Art.75

Cand se face coborarea betonului este interzis sa se mai lucreze la armaturile, cofrajele etc., care se afla sub zona platformei de descarcare.

Art.76

Tuburile telescopice sau jgheaburile trebuie sa fie bine ancorate la partea superioara a sapaturii.

Art.77

In cazul turnarii betoanelor cu ajutorul benzii transportoare se vor respecta prescriptiile pentru aceste instalatii.

Art.78

Daca sub platformele de turnare a betonului se gaseste un gol mai mare de 1,5 m, podinele de lucru ale betonistilor trebuie imprejmuite cu balustrade.

Art.79

Nu se admite circulatia pe peretii canalului ci numai pe schele sau esafodaje.

**2.3.4. Compactarea betonului dupa turnare**

Art.80

Instalatiile electrice necesare punerii in functiune a vibratoarelor, se vor realiza respectandu-se regulile de tehnica a securitatii pentru instalatii electrice.

Art.81

In timpul deplasarii vibratorului, precum si intreruperilor lucrului, oricat de scurt, se va deconecta obligatoriu vibratorul de la retea.

Art.82

Conductorii electrici, care alimenteaza cu energie vibratorul, vor fi flexibili si izolati in tub de cauciuc.

Art.83

Carcasa vibratorului va fi legata la pamant, iar muncitorii vor purta in timpul lucrului cizme si manusi electroizolante.

Art.84

Atunci cand in timpul lucrului se constata defectarea vibratorului, acesta va fi imediat deconectat si predat electricianului pentru verificare.

Art.85

Se interzice utilizarea vibratoarelor defecte.

**2.3.5. Incalzirea betonului. Turnarea betonului pe timp friguros**

Art.86

Incalzirea lucrarilor se va face cu abur, prin conducte adaptate in acest sens.

Art.87

Este interzisa incalzirea apei cu ajutorul aburului viu. Aceasta se va executa numai in rezervoare prevazute cu capace si tevi de preaplin si aerisire.

Art.88

Ventilele conductelor de abur pentru incalzirea apei, a agregatelor sau betonului, vor fi amplasate in locuri usor accesibile, pentru a se putea efectua oprirea usoara a aburului.

Art.89

La incalzirea cu abur se vor lua masuri pentru prevenirea accidentarii muncitorilor prin contact direct cu aburul sau atingerea conductelor si altor elemente neizolate.

Art.90

Daca se intrebuinteaza abur viu la incalzirea materialelor din buncare sau depozite este necesar a se lua masuri impotriva patrunderii aburului in incaperile de lucru.

Art.91

Se interzice incalzirea cu cosuri cu carbune sau cu gaze, fara sa se fi luat in prealabil masuri de ventilare corespunzatoare a spatiului de lucru.

Art.92

Se interzice folosirea focului cu flacara libera precum si aprinderea focurilor cu petrol, benzina sau alte lichide usor inflamabile.

Art.93

Este interzisa arderea carbunilor in sobe care nu sunt construite special in acest scop, pentru a nu provoca degajarea gazelor in spatiul de lucru.

Art.94

Sobele si burlanele trebuie imprejmuite sau izolate cu panouri din material termoizolant (azbest) in locurile in care se pot apropia oamenii.

Art.95

Acolo unde se foloseste incalzirea agregatelor pentru betoane si incalzirea incaperilor cu radiatorul cu infrarosii functionand cu gaz natural sau gaz petrolier lichefiat (butelii) se vor aplica urmatoarele masuri:

1. radiatoarele vor fi folosite pentru incalzirea incaperilor cu volum mai mare de 7,5 mc;
2. in orice incapere in care se monteaza radiatoarele cu infrarosii, va trebui asigurata admisia aerului necesar arderii si evacuarea gazelor;
3. se interzice folosirea radiatoarelor in incaperi in care au loc degajari de gaze inflamabile;
4. se interzice folosirea radiatoarelor fara supraveghere pentru un interval de timp mai mare de 15 minute;
5. se interzice dormitul in incapere in timpul functionarii radiatorului; la ora stabilita pentru culcare radiatorul va fi stins;
6. daca persoanele aflate in incaperea incalzita cu radiatoare cu infrarosii au senzatia de somnolenta, dureri de cap sau greata, va fi anuntat seful punctului de lucru pentru a verifica daca radiatorul functioneaza normal, luandu-se masuri de aerisire a incaperii, intrucat exista posibilitatea ca in incapere sa fi crescut concentratia de gaze toxice care pot provoca accidente grave;
7. se interzice punerea in functiune si folosirea oricarui radiator care nu functioneaza normal pana la inlaturarea defectelor de functionare;
8. la folosirea radiatoarelor cu infrarosii se vor respecta instructiunile difuzate de catre intreprinderile furnizoare de gaze naturale sau gaze combustibile lichefiate (aragaz) care vor fi afisate in locuri vizibile;
9. folosirea si manipularea radiatoarelor nu se va face decat de muncitori autorizati de seful punctului de lucru.

**2.3.6. Incalzirea electrica a betonului**

Art.96

La incalzirea prin curent electric a betonului, toti muncitorii care deservesc instalatiile de incalzire electrica trebuie instruiti asupra normelor de protectie a muncii pentru instalatii electrice si sunt obligati a purta echipamentul electroizolant prevazut pentru locul de munca.

Art.97

Muncitorii care lucreaza in apropierea sectoarelor incalzite electric trebuie avertizati cu privire la pericolul de electrocutare.

Art.98

Incalzirea constructiilor de beton armat prin curent electric se va realiza la tensiunea maxima de 110V. Se permite utilizarea tensiunilor de 220V si 380V numai pentru incalzirea betonului nearmat sau putin armat, a zidariei si terenului precum si in cazul cofrajelor incalzite. Utilizarea acestor tensiuni este permisa numai cu conditia legarii la pamant a firului neutru.

Art.99

Este interzisa utilizarea unei tensiuni mai mari de 110V la incalzirea prin curent electric in anotimpurile umede si la dezghet.

Art.100

Este interzisa utilizarea unei tensiuni mai mari de 380V la incalzirea prin curent electric. In acest caz vor fi montate panouri avertizoare mari cu inscriptia: 'ATENTIUNE, NU VA APROPIATI, PERICOL DE MOARTE!'.

Art.101

Este interzis lucrul cu ajutorul sculelor cu manere neizolate, fara manusi si galosi electroizolanti la executarea lucrarilor de curent electric a carui tensiune trece de 40V.

Art.102

Este interzisa prezenta muncitorilor si executarea lucrarilor in sectoarele cu curent electric de 110V. Se permite prezenta in aceste sectoare numai a celor ce fac masuratori de temperatura echipati cu materiale de protectie.

Art.103

Este interzisa executarea oricaror lucrari de reparatii fara intreruperea curentului.

Art.104

Este obligatorie imprejmuirea sectoarelor incalzite prin curent electric, iar in timpul noptii acestea trebuie bine iluminate. Imprejmuirile se vor amplasa astfel:

1. distanta minima intre ingradire si sectorul incalzit electric este de 1,00 m;
2. distanta minima este de 3,00 m in perioadele de dezghet;
3. distanta minima intre ingradire si sectorul incalzit electric este de minimum 3,00 m in cazul folosirii unei tensiuni mai mari de 110V. Electricieni calificati vor supraveghea permanent sectoarele care se afla sub tensiune.

Art.105

In sectoarele incalzite prin curent electric si in locurile de instalare a aparatajelor pentru incalzire se vor afisa obligatoriu inscriptii avertizoare pe care se va scrie: 'PERICOL'; 'CIRCUITUL ESTE DESCHIS'; 'CIRCUITUL ESTE INCHIS' etc. Vor fi, de asemenea, afisate regulile de acordare a primului ajutor pentru cazuri de electrocutare.

Art.106

Este interzisa stropirea cu apa a betonului incalzit prin curent electric. Pentru stropire va trebui in prealabil intrerupt curentul.

Art.107

Trebuie legate la pamant sau imprejmuite capetele libere ale armaturii constructiilor de beton armat care sunt legate cu instalatia de incalzire prin curent electric.

Art.108

Se vor aseza gratare de lemn puse pe izolatori sau acoperite cu covoare de cauciuc pe pardoseala din apropierea tablourilor de distributie si a transformatorului, care deservesc instalatia de incalzire electrica si care au tensiunea mai mare de 60V.

Art.109

Este interzisa asezarea pe pamant a conductorilor electrici provizorii care leaga transformatoarele de partile de constructie incalzite prin curent electric. Acestia trebuie izolati si asezati pe capre la inaltimea minima de 0,5 m de la pamant. In locurile de incrucisare cu trecerile pentru oameni si vehicule, conductorii vor fi ridicati la inaltimea de 3,00 m.

Art.110

Se permite asezarea conductorilor mai sus amintiti direct pe pamant numai in cazul utilizarii conductorilor electrici in tub de cauciuc sau otel. In locurile de incrucisare cu trecerile pentru oameni si vehicule conductorii trebuie protejati intre dulapi de lemn.

Art.111

Se va controla zilnic si dupa fiecare deplasare a aparatajelor sau conductorilor, buna stare a aparatajului si integritatea izolatiei conductorilor utilizati la incalzirea prin curent electric.

Art.112

Toate lucrarile care necesita incalzirea prin curent electric trebuie executate in conformitate cu prevederile normelor specifice de electrosecuritate.

**2.3.7. Utilizarea adaosurilor chimice**

Art.113

Muncitorii care executa lucrari de preparare si utilizare a solutiilor clorurate vor purta obligatoriu mijloace individuale de protectie prevazute in normativ.

Art.114

La folosirea clorurii de calciu sub forma diluata pentru tratarea betonului, se vor utiliza linguri cu cozi lungi.

Art.115

In timpul tratarii betonului cu clorura de calciu, muncitorii sunt obligati a purta ochelari de protectie si manusi de cauciuc.

Art.116

Este interzis accesul in depozite al persoanelor care nu lucreaza cu clorura de var.

Art.117

Prepararea apei clorurate se va executa intro incapere separata sau in aer liber in apropierea punctelor de preparare a betoanelor. Spatiile de preparare a apei clorurate trebuie amplasate la distante de minimum 500 m de locuinte.

Art.118

Incaperile in care se executa prepararea apei clorurate vor avea inaltimea minima de 3 m. Dimensionarea acestor incaperi va fi facuta, astfel incat, pentru fiecare muncitor sa fie asigurat un volum de 40 m3.

Art.119

Incaperile in care se executa operatii cu clorura de var si lucrari de preparare a solutiilor clorurate, precum si depozitele trebuie prevazute cu instalatii de ventilare. Gurile de aspiratie a aerului trebuie amplasate la inaltimi stabilite de proiectant pentru fiecare caz in parte.

Art.120

Zidurile si acoperisurile incaperilor care servesc la pastrarea si livrarea clorurii de var sau la prepararea solutiilor clorurate nu trebuie sa prezinte crapaturi. Ferestrele trebuie sa fie opacizate impotriva radiatiei solare, avand mici ochiuri de aerisire care se pot deschide. Imprejurul geamurilor nu se admit crapaturi sau neetansari. Dusumelele vor avea inclinatie catre un canal de scurgere si vor fi executate dintr-un material rezistent la apa, usor de curatat si spalat. Usile vor avea deschidere in afara si vor fi etanse.

Art.121

In incaperile mai sus mentionate este interzisa depasirea temperaturii de +10oC.

Art.122

Incaperile de pastrare a clorurii de var si de preparare a apei clorurate vor fi intretinute in stare de curatenie, evacuandu-se deseurile si gunoiul.

Art.123

Este interzisa pastrarea apei clorurate in vase care nu au inchidere etansa.

Art.124

Ambalajele in care se transporta clorura de var vor fi examinate pentru a nu avea fisuri sau dezlipiri.

Art.125

Este interzisa depozitarea materialelor explozive si inflamabile, a lubrifiantilor, a pieselor metalice si a recipientilor de gaze comprimate la un loc cu clorura de var.

Art.126

Este interzisa folosirea clorurii de var la betoanele ce se toarna in fundatia subsolurilor.

**2.4. Fasonarea si montarea armaturilor**

Art.127

Tehnologia de pregatire si formare a armaturilor pentru lucrari de armare a betonului va fi elaborata in exclusivitate de catre un proiectant autorizat si atestat, conform hotararilor guvernului privind calitatea constructiilor.

Art.128

Incercarea la tractiune a otelurilor folosite la confectionarea armaturilor se face la masini de incercat, care trebuie sa indeplineasca toate conditiile impuse de standardele in vigoare, privind otelurile de armaturi si standardele de securitate a muncii conexe.

Art.129

Descolacirea si indreptarea otelului pentru armaturi trebuie facuta pe un teren de lucru separat, imprejmuit si marcat cu placute avertizoare.

Art.130

Cand se lucreaza cu stanta actionata cu motor, pentru a se evita prinderea mainii in timpul taierii, se interzice tinerea cu mana a barelor mai scurte de 30 cm.

Art.131

Indepartarea prafului metalic si de rugina ce rezulta in urma prelucrarii armaturii si fasonarii ei, trebuie facuta cu perii, maturi sau aspiratie cu aer. Se interzice indepartarea acestui praf cu mana libera sau prin suflare cu gura.

Art.132

La indreptarea otelului pentru armaturi cu ajutorul mecanismelor, este necesar ca:

* fixarea capetelor otelului beton in tamburul de indreptare sa se faca numai dupa oprirea motorului;
* inainte de pornirea motorului, tamburul trebuie sa se acopere cu aparatoarele de protectie;
* portiunea de trecere a otelului beton pe tambur trebuie prevazuta cu un dispozitiv de protectie.

Art.133

Indoirea manuala a armaturii de otel trebuie facuta cu chei speciale in buna stare pentru a nu se produce ranirea mainilor muncitorului. Uneltele si dispozitivele de indoire a armaturii vor fi verificate zilnic, inainte de inceperea lucrului.

Art.134

Indoirea armaturii prin sudura electrica, se va executa prin asezarea barelor de otel beton pe capre sau pe suporturi metalice, care vor fi legate la instalatia de punere la pamant.

Art.135

Este interzisa prezenta oricarei persoane in apropierea personalului muncitor care fasoneaza manual otel-beton in timp ce acesta lucreaza, deoarece exista pericolul ca persoanele respective sa fie lovite in cazul cand aluneca brusc (scapa) cheile cu care se efectueaza astfel de operatii. Din aceleasi motive se vor prevedea distante suficiente, intre punctele de lucru ale personalului muncitor care fasoneaza manual armaturi din otel-beton.

Art.136

Sudarea armaturilor si montarea carcaselor de otel beton se va face cu respectarea stricta a normativelor privind lucrarile de sudura.

Art.137

Sudarea carcaselor pentru stalpi, grinzi si piloti trebuie sa se faca in pozitie orizontala pe capre sau pe suporti metalici.

Art.138

Se interzice innadirea prin sudura in interiorul cofrajului.

Art.139

Se interzice circulatia pe armaturile carcaselor sudate.

Art.140

Depozitarea armaturilor se va face pe suprafete plane in stive, pe calitati si diametre, marcate cu indicatoare.

Art.141

Se interzice montarea armaturilor in apropierea liniilor electrice aflate sub tensiune. In cazul in care linia electrica nu poate fi scoasa de sub tensiune, se vor lua masuri speciale de electrosecuritate, care se vor inscrie in fisa tehnologica de executie a lucrarii.

Art.142

Este interzis a se executa de pe fundul cofrajului montarea armaturii sau a carcaselor sudate in grinzi sau in alte elemente izolate. In acest caz, trebuie amenajata o schela de lucru cu o latime minima de 70 cm, situata pe partea laterala a cofrajului. Podina va fi imprejmuita cu balustrada din scandura de brad.

Art.143

Este interzisa circulatia si montarea armaturilor pe cofrajul planseelor inainte ca acestea sa fi fost bine consolidate si verificate in prealabil. La montarea armaturilor de otel la inaltime, muncitorii vor purta, in mod obligatoriu, centuri de siguranta, ancorate corespunzator de elementele de rezistenta.

Art.144

Lucratorii care transporta carcasele de armaturi, vor fi repartizati uniform pe ambele parti ale carcasei. In timpul transportului, carcasa se sustine cu piese de lemn si cu dispozitive de fixare impotriva alunecarii carcasei.

**2.5. Precomprimarea betoanelor**

Art.145

Operatiile tehnologice prescrise care au rol de asigurare a securitatii muncii la executarea lucrarilor de precomprimare vor fi respectate cu strictete.

Art.146

Utilajele vor fi asigurate impotriva actionarii accidentale sau de catre persoane neautorizate atat in timpul lucrului cat si in afara orelor de program.

Art.147

Se vor lua masuri de prevenire a accesului in zona periculoasa din jurul elementelor de constructie supuse precomprimarii pe toata perioada de la inceperea tensionarii armaturilor pana la transferul fortei de precomprimare.

Art.148

Operatiile de precomprimare se vor executa numai cu utilaje si accesorii omologate si in limitele de solicitare si utilizare impuse prin omologare.

Art.149

Toate operatiile de pretensionare a armaturilor conform prescriptiilor Normativului C.21/1977, vor fi realizate obligatoriu numai de muncitori instruiti special si autorizati SUB SUPRAVEGHEREA personalului tehnic calificat si autorizat (maistru, personal CTC) SUB CONTROLUL unui inginer responsabil cu operatiile de realizare a elementelor de beton precomprimat.

Art.150

Obligatoriu la locurile de munca respective se vor afisa INSTRUCTIUNILE DE LUCRU. Inainte de pretensionare, responsabilul tehnic va instrui personalul cu prevederile din FISA TEHNOLOGICA privind pretensionarea armaturilor, intocmita pentru fiecare lucrare, care va cuprinde in mod expres:

1. tipul armaturii care se preintinde;
2. tipul presei de pretensionare;
3. presiunea de lucru pentru fiecare etapa;
4. alungirea de control a armaturilor;
5. alunecarea la blocare maxim admisa;
6. sectiunea transversala a elementelor prefabricate, ordinea de preintindere a cablurilor, ordinea si modul de efectuare a transferului fortelor de precomprimare;
7. forta de control dupa operatia de blocare.

Art.151

Toate lucrarile de precomprimare se vor executa obligatoriu numai pe baza unui proiect, elaborat de o firma de proiectare atestata de Ministerul Lucrarilor Publice si Amenajarea Teritoriala, insusit de beneficiarul lucrarii si aprobat de firma beneficiara.

Art.152

Executarea lucrarilor de precomprimare va fi incredintata numai unor firme de constructii specializate atestate conform reglementarilor in vigoare, dotate cu utilajele necesare si care dispun de personal cu pregatirea teoretica si practica pentru efectuarea acestor lucrari.

Art.153

La executarea lucrarilor de precomprimare se vor respecta obligatoriu standardele pe domeniu in vigoare, conform Anexei 2, sau variantele revizuite ale acestora, precum si toate celelalte standarde de calitate si de securitate a muncii conexe lucrarilor de precomprimare a betonului.

**2.5.1. Manipularea, transportul si depozitarea principalelor materiale si utilaje**

Art.154

Operatiile de incarcaredescarcare a materialelor si utilajelor folosite la lucrarile de precomprimare a betonului se vor face numai in locurile prevazute in organizarea de santier, sau in poligoane special amenajate si autorizate.

Art.155

Responsabilul insarcinat cu organizarea si supravegherea lucrarilor va lua masurile pentru ca operatiile sa se execute in conditii de siguranta si va asigura echipamentul de protectie adecvat, conform normelor in vigoare.

Art.156

Atat in timpul transportului cat si in depozite, colacii de sarma pentru armaturi se vor aseza in stive luanduse masuri de preintampinare a rasturnarii sau rostogolorii acestora.

Art.157

Transportul se va efectua in vagoane inchise sau autocamioane prevazute cu prelate; aceste vehicule vor fi in prealabil curatate de resturi care pot produce fenomene de coroziune sau murdarirea otelului.

Art.158

Depozitarea se va face pe loturi de diametre in spatii inchise prevazute cu pardoseala si ferite de contactul cu materiale corozive.

Art.159

Conditiile de depozitare ale otelului de pretensionare, atat cel pentru armatura post-intinsa cat si cel pentu armatura preintinsa, enuntate mai inainte, sunt valabile si pentru cazul depozitelor amplasate la o distanta cuprinsa intre 500 m si 5000 m de la tarmul Marii Negre, distanta pe care se face resimtita agresivitatea atmosferica a mediului marin.

Art.160

Armaturile pretensionate nu se vor depozita in spatii cu agresivitate puternica indiferent de modul cum sunt protejate. Caracterizarea gradelor de agresivitate ale mediului se va face pe baza prevederilor din Instructiunile C 17083.

Art.161

Pentru colacii si tamburii prevazuti cu ambalaje de protectie, se va da o deosebita atentie ca la transport, manipulare si depozitare, ambalajul sa nu fie deteriorat; daca sa produs deteriorarea ambalajului, se vor respecta in continuare prevederile pentru armatura neprotejata.

Art.162

La transportul, manipularea si depozitarea otelurilor se vor lua masurile necesare pentru a se putea preveni:

- zgarierea, lovirea sau indoirea;

- murdarirea suprafetei cu pamant, materii grase, praf etc.;

- contactul cu materialul incandescent provenind de la operatia de sudurataiere sau incalzirea de la flacara aparatelor de sudura autogena.

Barele din otel superior vor fi livrate in forma rectilinie si vor fi depozitate cat mai drept, iar eventualele capete filetate se vor proteja in mod corespunzator.

Art.163

La descarcarea manuala din mijloacele de transport a tecilor infasurate pe tamburi de lemn se vor lua masuri ca tamburii sa fie ancorati, pentru impiedicarea rostogolirii sau rasturnarii necontrolate.

**2.5.2. Pregatirea otelurilor in vederea confectionarii armaturilor destinate pretensionarii**

Art.164

La confectionarea armaturilor aferente constructiilor sau elementelor de constructii din beton precomprimat procedeul cu: bulbi de ancoraj, se poate folosi si pentru beton precomprimat amprentat (S.B.P.I.).

Art.165

Conditiile de livrare, conditiile de calitate si modul de verificare al acestor sarme sunt reglementate prin standardul referitor la 'Sarma de otel precomprimat amprentata pentru beton precomprimat', aflat in vigoare.

Art.166

Frecventa verificarii calitatii sarmei de otel amprentat in cadrul societatilor comerciale de constructii este reglementata prin prevederile standardelor in vigoare. La verificarea fiecarui lot de sarma se va insista in mod special asupra urmatoarelor:

1. starea suprafetei, coroziunea, degradari mecanice, materiale aderente;
2. sageata de derulare din colac pentru sarma cu diametrul de 5 mm si mai mare, care trebuie sa fie de maximum 400 mm, o lungime a corzii de 5,00 m si nu se admit ondulatii intermediare pe aceasta lungime;
3. proba de indoire alternanta executata conform standardelor in vigoare.

Art.167

In caz de dubiu cu privire la calitatea sarmei de beton precomprimat, neclaritatea marcarii sau a documentelor in afara de verificarile si incercarile mentionate mai sus, care se vor realiza la fiecare colac, se vor FACE OBLIGATORIU SI URMATOARELE VERIFICARI:

1. dimensiunile in zona de capat la fiecare colac;
2. rezistenta la rupere la fiecare colac;
3. limita de curgere tehnica la 1 colac din 20.

Art.168

La pregatirea tuturor tipurilor de armaturi pretensionate se vor respecta urmatoarele:

1. se va verifica existenta certificatului de calitate al lotului de otel din care urmeaza a se executa armatura; in lipsa acestui certificat sau daca exista indoieli asupra respectarii conditiilor de transport si depozitare (in special in zone cu agresivitate), se vor efectua incercari de verificare a calitatii pentru a avea confirmarea ca nu au fost influentate defavorabil caracteristicile fizicomecanice ale armaturilor (rezistenta la tractiune, indoire alternanta etc.).
2. suprafata otelului se va curata de impuritati, de stratul de rugina superficiala neaderenta si se va degresa (unde este cazul) pentru a se asigura o buna ancorare in blocaje, beton sau mortarul de injectare.
3. otelurile care prezinta un inceput slab de coroziune nu vor putea fi utilizate decat pe baza unor probe concludente care sa confirme ca nu au fost influentate defavorabil caracteristicile fizicomecanice. In toate cazurile de incertitudine asupra aprecierii starii de coroziune si a consecintelor acesteia, se va cere avizul unui institut de specialitate.
4. armaturile care urmeaza sa fie tensionate simultan vor proveni, in limita posibilitatilor, din acelasi lot.
5. zonele de armatura care au suferit o indoire locala, ramanand deformate, nu se vor utiliza, fiind interzisa operatia de indreptare. Daca totusi in timpul transportului sau al depozitarii, barele de otel superior au suferit o usoara deformare, se vor indrepta mecanic, la temperaturi de cel putin +10°C.

Art.169

Pentru cazul in care controlul efortului de pretensionare se face si prin alungirea armaturii, este necesara cunoasterea valorii modulului de elasticitate a armaturii care se determina prin trasarea diagramei efort unitardeformatie specifica, pentru cel putin o proba din fiecare lot de otel si anume:

1. pentru armaturi pretensionate individual, diagrama se va stabilli pe probe scurte de catre un laborator de specialitate, in conformitate cu prevederile standardului in vigoare privind 'Incercarea la tractiune a otelului, a sarmei si a produselor din sarma pentru beton precomprimat'.
2. In cazul fasciculelor postIntinse specificate In normele In vigoare, modulul de elasticitate se va lua egal cu 1,92x103N/mm2, limitele de variatie putand fi de +/-2%. La constructii importante sau in cazul in care sunt conditii adecvate (fascicule cu trasee rectilinii sau cu curburi constante), se recomanda ca valoarea reala a modulului de elasticitate sa se determine pe santier, odata cu determinarea pierderilor de tensiune prin frecare pe traseu. Pentru alte tipuri de fascicule modulul de elasticitate va fi indicat de elaboratorul tipului de fascicul respectiv sau se va determina pe santier.

Art.170

Indreptarea sarmelor se va executa numai cu ajutorul masinilor specializate pentru aceasta operatie.

Art.171

Spatiul din jurul portiunii libere a sarmei supuse indreptarii va fi ingradit cu aparatori de protectie care sa nu permita iesirea accidentala a sarmei in spatiul ocupat de operator.

Art.172

La inceputul fiecarui schimb de lucru vor fi verificate dispozitivele de tragere a sarmei cat si bucsele de trecere a acesteia, piesele care prezinta defectiuni sau uzura accentuata se vor inlocui imediat.

Art.173

Punctul de lucru destinat indreptarii sarmelor va fi ingradit si se vor aseza la loc vizibil placarde avertizoare.

Art.174

La fiecare schimbare a sectiunii otelului supus calibrarii, se va verifica corectitudinea reglarii efortului unitar. In cazul utilizarii dispozitivului de calibrare cu contragreutate se va verifica si starea de functionare a acestuia (sa nu prezinte blocaje sau franari).

Art.175

De fiecare data cand se efectueaza o operatie de calibrare, operatorul va urmari daca dispozitivul de prindere asigura o fixare ferma, fara alunecare, a sarmei. In cazul constatarii unor alunecari se va intrerupe operatia si se va remedia defectiunea.

Art.176

Se va verifica daca dispozitivul de prindere produce amprente, gatuituri, zgarieturi etc., pe sarma sau bara, defecte ce nu sunt admise din punct de vedere tehnologic.

Art.177

Standul pentru calibrare va fi prevazut cu panouri protectoare perpendiculare pe directia firului la capetele de prindere ale sarmei.

Art.178

Panourile protectoare vor avea o constructie capabila sa preia socurile in cazul ruperii sarmei si sa asigure deplina protejare a operatorului.

Art.179

Pe toata lungimea standului de calibrare se va realiza o ingradire care sa previna accesul in zona periculoasa precum si iesirea sarmei in afara acestuia In cazul ruperii; zona cu acces interzis se va semnaliza prin placarde avertizoare.

Art.180

La inceputul fiecarui schimb de lucru se vor verifica parghia si pana de prindere ale dispozitivului de indoire; in cazul constatarii unei prinderi defectuoase (cu jocuri) a sarmei sau barei, operatia de indoire se va efectua numai dupa remedierea defectiunii.

Art.181

Pentru debitarea la lungimea dorita a sarmelor sau barelor se interzice taierea cu flacara oxiacetilenica.

Art.182

In timpul operatiei de taiere a sarmelor sau barelor cu diverse dispozitive mecanice, acestea vor fi asigurate impotriva deplasarilor care ar putea conduce la lovirea persoanelor aflate in zona.

Art.183

La taierea mecanica cu disc, se va monta o aparatoare care sa impiedice atingerea accidentala a discului cu taiere de catre operator.

Art.184

La taierea sarmelor, toroanelor sau barelor in vederea confectionarii armaturilor destinate postintinderii trebuie utilizate scule si dispozitive care nu deformeaza extremitatile acestora, astfel ca sa nu apara pericolul de deteriorare la introducerea armaturilor in canale.

Art.185

Taierea corecta la lungime a sarmelor de otel constituie o operatie de baza la procedeul cu bulbi de blocaj.

De corectitudinea executarii acestei operatii depinde:

1. realizarea centrica a bulbilor de la capetele armaturii;
2. obtinerea in sarma de otel a fortei de tensionare prescrisa prin proiectul de executie;
3. incadrarea variatiei fortelor de pretensionare intre fire in limite foarte stranse, ASIGURAND O PRECOMPRIMARE CAT MAI APROAPE DE SCHEMA DE CALCUL.

Art.186

Conditiile de calitate pentru taierea la lungime a sarmelor sunt urmatoarele:

1. sectiunea taieturii sa fie plana, fara bavuri si perpendiculara pe axa longitudinala a sarmei;
2. precizia de taiere la lungime trebuie sa fie in limita valorilor prescrise in proiect. Pentru sarma cu diametrul de 5 mm, precizia de taiere la lungime este de +/- 0,5 mm, iar pentru sarma cu diametrul de 6 mm, folosita la elemente liniare, este de +/-1 mm.

Art.187

Taierea la lungime a sarmelor SBPA se face cu o foarfeca prevazuta cu cutite speciale, masive, fixate rigid in bratele foarfecei cu distanta foarte mica intre fetele de taiere.

Art.188

Pentru operatia de debitare la lungime a sarmei SBPA sosita pe santier in colaci, sunt necesare urmatoarele dispozitive:

1. vartelnita;
2. foarfeca;
3. suport de ghidare si masurare a lungimii.

Art.189

Se vor lua precautiile necesare pentru ca otelul sa nu fie murdarit cu pamant, materii grase etc. si sa nu fie indoit sau zgariat in timpul operatiilor de taiere si confectionare.

Art.190

Fasciculele executate in ateliere centrale vor fi insotite, la livrare, de un certificat de calitate, care va contine in mod obligatoriu numarul certificatului de calitate al sarmelor din care au fost confectionate.

Art.191

Asamblarea sarmelor sub forma de fascicul se va face prin legaturi de sarma moale neagra Φ1,5 mm, la capete si la distanta de circa 200 cm; in extremitate se recomanda ordonarea sarmelor prin legarea succesiva cu sarma de circa 1 mm diametru, continua.

Legaturile de sarma se pot elimina sau reduce ca numar prin rasucirea elicoidala a fasciculului, cu un pas de circa 200-300 cm. Toate legaturile de sarma vor avea capetele Indoite spre interiorul fasciculului, pentru a nu Impiedica introducerea In teci.

Art.192

In cazul in care pe santier se utilizeaaza fascicule cu caracteristici diferite (lungime, numar de sarme etc.) sau din loturi diferite de SBP, este necesar sa se prevada marci corespunzatoare, iar depozitarea sa se faca pe tipuri de fascicule.

Art.193

Pentru transport si depozitare, fasciculele neintroduse in teci, pot fi rulate cu dispozitive manuale sau mecanice. Diametrul de rulare se recomanda sa fie de minimum 2100 mm in cazul fasciculelor executate din sarma cu diametrul de 5 mm si de minimum 2300 mm in cazul sarmelor cu diametrul de 7 mm.

Se pot rula si fascicule introduse in tevi de polietilena: in acest caz, diametrul de rulare va fi determinat in functie de rigiditatea tevii si a numarului de sarme din fascicul.

**2.5.3. Canale pentru armaturi postintinse**

Art.194

Canalele in care se introduc armaturile postintinse se vor realiza conform prevederilor din Normativul pentru Executarea Lucrarilor din Beton Precomprimat, C 2185.

Utilizarea tecilor din polistiren, polipropilena sau PVC este permisa numai la elemente care nu se calculeaza la oboseala si la cele la care nu exista pericol de incendiu sau temperaturi peste +50° C. De asemenea, in cazul tecilor din materiale plastice nu se va utiliza tratamentul termic pentru intarirea betonului.

La confectionarea tecilor nu se va utiliza tabla zincata sau alte materiale si protectii care pot favoriza coroziunea armaturii pretensionate.

Art.195

Inlocuirea tipului de teaca prevazut in proiect se va putea face numai cu avizul proiectantului.

Art.196

Canalele vor fi de regula cu sectiune circulara egala cu dublul sectiunii fasciculului, cel putin.

Pentru bare individuale, diametrul canalului va fi cu cel putin 10 mm mai mare decat diametrul maxim al barei.

Art.197

Se vor utiliza teci cu rigiditate transversala sporita in cazul unor conditii mai grele de executie in ceea ce priveste pozarea acestora, introducerea fasciculelor, turnarea si compactarea betonului etc.

De asemenea, se vor utiliza teci mai rigide si cu un numar cat mai redus de imbinari cand grosimea stratului de acoperire cu beton sau alte conditii nu permit interventia ulterioara pentru deblocarea eventualelor zone de teaca obturate.

Art.198

Este interzis accesul persoanelor neangrenate In procesul de pretensionare, In zonele in care se efectueaza aceste operatii; zonele respective vor fi delimitate prin ingradiri de siguranta si prevazute cu placarde avertizoare in locuri vizibile.

Art.199

Inaintea introducerii fasciculului in teaca se va controla cu atentie starea capetelor sarmelor componente si paralelismul acestora.

Art.200

Pentru evitarea lovirii oamenilor precum si pentru impiedicarea patrunderii apei in canal (prin acesta sar produce ruginirea armaturii), capetele fasciculului vor fi legate si protejate cu o bucata de tub ce se va introduce in canalul elementului.

Art.201

Inaintea inceperii operatiei de pretensionare se va avea grija ca fasciculul sa nu fie blocat in lungul canalului.

Art.202

Nu se admite incrucisarea sarmelor din fascicul la prinderea in ancoraje.

**2.5.4 . Ancoraje si blocaje**

Art.203

Ancoarea armaturilor postintinse se va face cu ancoraje, executia si receptia lor se va face numai pe baza prevederilor In vigoare.

Receptia si utilizarea altor ancoraje se va putea face pe baza unor instructiuni speciale si in urma omologarii lor.

Art.204

Ancorarea armaturilor preintinse se va face cu blocaje omologate.

Pentru unele tehnologii specifice anumitor elemente (tuburi, traverse, stalpi si stalpi centrifugati precomprimati) se pot folosi si procedee de ancorare speciale (cu bulbi, cu pana etc.), omologate odata cu tehnologia elementelor respective sau separat.

Art.205

Ancorajele si blocajele provenite din import se vor utiliza numai pe baza instructiunilor intocmite de furnizor.

Art.206

Partile componente ale ancorajelor si blocajelor vor fi manipulate si pastrate in conditii care sa evite deteriorarea sau coroziunea.

Art.207

Pe baza unor verificari periodice se vor indeparta blocajele care nu mai corespund in ceea ce priveste siguranta ancorarii armaturilor preintinse si incadrarea in valorile limita ale alunecarilor la blocare.

Art.208

Placa de ancoraj va trebui sa corespunda proiectului de executie neadmitanduse utilizarea celor cu bavuri in zona de trecere a fasciculului.

Art.209

Placa metalica pe care se reazema ancorajul va fi perpendiculara pe directia fasciculului in punctul respectiv.

Art.210

Ancorajele si presele se vor centra pe placa metalica si se vor rezema pe intreaga suprafata pe acesta.

Art.211

Se vor lua masuri pentru mentinerea centrarii si pozitionarii ancorajelor si preselor pe toata perioada cat se executa tensionarea armaturilor.

Art.212

Pentru asigurarea pozitionarii axiale a presei in raport cu canalul armaturilor, se vor utiliza inelele cu fete neparalele (proiectate de ICSPM) sau placi rabotate.

Art.213

Inainte de inceperea operatiei de pretensionare si dupa fiecare reparatie sau inlocuire de piese, se va verifica etanseitatea intregii instalatii hidraulice.

**2.5.5. Armaturi preintinse**

Art.214

Pretensionarea armaturilor se va face numai cu instalatii omologate. Caracteristicile instalatiilor de pretensionare individuala a armaturilor, produse in tara, sunt date in normele de executie a lucrarilor de precomprimare a betoanelor, aflate in vigoare.

Precizia de realizare a fortei de minimum +/- 3% este determinata de clasa de precizie a manometrului si de variatia frecarilor in prese.

Instalatiile importate vor fi garantate de furnizor si verificate de cel care le utilizeaza, pana la capacitatea lor maxima.

Art.215

Utilizarea instalatiilor se va face in conformitate cu indicatiile producatorului si cu regulile tehnologice de executie ale elementului din beton precomprimat.

Art.216

La instalatiile la care pretensionarea armaturilor se face in grup, se vor prevedea masuri pentru a se asigura uniformitatea eforturilor din armaturi (de exemplu cilindri de comprimare tip INCERC, prese policilindrice, intinderea prealabila a fiecarei armaturi la un efort de cel mult 0,1 din valoarea efortului de control etc).

Art.217

Blocarea armaturilor pretensionate se va face in blocaje specifice instalatiei de pretensionare utilizate.

Art.218

In afara verificarilor efectuate la receptie, instalatia de pretensionare se va verifica periodic, cel putin trimestrial, stabilinduse corespondenta intre indicatiile aparatului de masura al instalatiei si forta realizata. Verificarea se va face, de asemenea, dupa fiecare inlocuire a vreunei parti componente a instalatiei precum si in toate cazurile in care se constata unele anomalii (alungiri diferite de cele uzuale, zgarieturi accentuate pe suprafata pistonului, presiuni mari la deplasarea in gol a pistonului etc).

Aparatele de verificare (doze, dinamometre etc.) se recomanda a avea clasa de precizie maximum 1.

La inceperea fiecarui schimb de lucru se va face o verificare a functionarii utilajelor.

Art.219

Inainte de a incepe pretensionarea armaturilor se va verifica daca:

* ancorajele sunt corespunzatoare;
* diametrul si dispozitia armaturilor in ancoraje si in ecranele de pozitionare corespund proiectului;
* dispozitivele de siguranta ale instalatiei de pretensionare (de exemplu supape de limitarea presiunii) sunt reglate la valoarea prescrisa;
* diversele parti componente ale instalatiilor, in special racordurile instalatiilor hidraulice, sunt in buna stare si corespund schemei de functionare;
* piesa de rezemare a presei corespunde tipului de blocaj utilizat;
* la instalatiile de pretensionare monofilare se va verifica daca cursa pistonului de blocare al acestora este suficienta pentru presarea corespunzatoare blocajului, dupa atingerea fortei de control in armatura;
* sunt asigurate toate masurile de protectie a muncii;
* sunt asigurate toate conditiile ca celelalte operatii tehnologice sa se poata desfasura in conditiile avute in vedere la intocmirea programului de pretensionare si in timp util, evitandu-se astfel mentinerea timp indelungat a armaturii la starea tensionata si nebetonata.

Art.220

Operatia de transfer se va face numai dupa ce sa verificat, prin incercarea epruvetelor pastrate in aceleasi conditii ca elementul, conform standardului in vigoare, ca rezistenta betonului corespunde prevederilor proiectului.

Se recomanda ca operatia de transfer sa se efectueze lent.

In cazul in care transferul nu se poate efectua lent ci prin taierea armaturilor (cu discuri cu carborundum, cu foarfece speciale sau cu ajutorul unui aparat de sudura), ordinea de taiere a armaturilor trebuie sa corespunda prevederilor proiectului, operatia facanduse alternativ de la ambele capete ale tiparului, respectiv standului.

Art.221

Inainte de inceperea pretensionarii se va verifica echiparea instalatiilor hidraulice cu dispozitivele de masura, control, siguranta si de lucru prevazute in proiectul tehnologic, precum si starea acestora. In mod deosebit se va verifica manometrul, intrerupatorul motorului pompei si legatura la pamant a instalatiei electrice.

Art.222

Conductorii electrici care traverseaza carcasa metalica vor fi protejati impotriva deteriorarii instalatiei; aceeasi masura se va aplica si conductorilor care trec prin apropierea constructiilor metalice sau sunt usor accesibili persoanelor.

Art.223

Componentele neizolate (hebluri, perii colectoare, inele de distributie etc.) vor fi carcasate si asigurate impotriva atingerii accidentale de catre orice persoana.

Art.224

Pe toata perioada procesului de pretensionare a armaturilor si pana la blocarea lor definitiva, se va interzice cu desavarsire accesul oricarei persoane in zona periculoasa stabilita.

Art.225

Se vor lua masuri pentru evitarea lovirii accidentale a ancorajelor si a oricarei sarme din fascicul pe toata perioada cat sistemul hidraulic se afla sub presiune.

Art.226

Pe toata perioada tensionarii armaturilor se vor lua masuri de preintampinare a unor deplasari relative, necontrolate intre prese si elementul de constructie; sunt admise cele ce nu altereaza valoarea tensiunilor din armaturi.

Art.227

Acolo unde este cazul se vor lua masuri de preintampinare a scurgerilor de ulei hidraulic de la presa pe capetele armaturilor netensionate, iar daca murdarirea sa produs, acestea se vor curata cu grija.

Art.228

Se vor respecta cu strictete prevederile din procesul tehnologic de pretensionare privitoare la viteza de crestere si reducere a presiunii precum si numarul treptelor si limitele intre care se realizeaza acestea.

Art.229

Montarea conductelor (furtunuri de inalta presiune sau tevi), intre pompa si presa se va face tinand seama de circuitele de lucru (tensionare, blocare, declavetare), fara ca ele sa aiba indoiri bruste si se vor lua masuri de protejare impotriva deteriorarii prin lovire cu diverse piese, ce pot provoca astfel variatii bruste de presiune.

Art.230

In timpul operatiei de tensionare nu se va umbla la sistemele de siguranta ale instalatiei sub presiune.

Art.231

In cazul scaparii din ancoraj sau ruperii unui fir din fascicul sau al producerii unei defectiuni in instalatie se va reduce presiunea la zero si dupa remediere se reia procesul tehnologic de la Inceput.

Art.232

Se interzic improvizatiile la remedierea defectiunilor la instalatiile si anexele folosite pentru precomprimare (de exemplu, innadirea furtunurilor de la pompa de injectare a mortarului se va efectua numai prin infiletare cu piulite de tip olandez, nu si cu stuturi sau alte solutii care pot afecta rezistenta sau etanseitatea acestora).

Art.233

Se recomanda ca inainte de inceperea injectarii sa se asigure utilajului dispozitivele de rezerva necesare (malaxor, pompa de injectare, furtune, sarme pentru desfundat etc) pentru o eventuala interventie la toate punctele de acces ale fasciculului. De asemenea, se va elimina orice neetanseitate a pompei si racordurilor, care poate conduce fie la introducerea aerului in canal, fie la obturarea in timpul injectarii.

Art.234

Mai inainte de inceperea injectarii se va verifica starea utilajului (pompa de injectare si furtunurile sa fie curate, garniturile bine strAnse).

Art.235

Se va verifica daca racordarea la instalatiile electrice ale motorului agitatorului si motorului pompei de injectare sunt executate regulamentar si daca sunt legate la pamant.

Art.236

Se interzice folosirea intrerupatoarelor improvizate.

Art.237

Se vor asigura materialele necesare efectuarii fara intrerupere a operatiei de injectare.

Art.238

Traseul furtunului pompei de injectare a mortarului va fi astfel ales incat sa nu formeze indoituri bruste si sa nu fie expus deteriorarii prin strivire sau taiere.

Art.239

Se vor respecta cu strictete prevederile tehnologice ale Normativului pentru Executarea Lucrarilor din Beton Precomprimat indicativ C2185, privitoare la operatiile de injectare, capitolul 9.

Art.240

In timpul prepararii mortarului este interzis a introduce mana sau obiecte in vasul de preparare cu agitator electric.

Art.241

Se interzice efectuarea oricaror remedieri la instalatia de injectare in timpul cat aceasta se afla sub presiune.

Art.242

In cazul aparitiei unei defectiuni in timpul injectarii, de exemplu cresterea brusca a presiunii, se opreste pompa, se scade presiunea si se efectueaza remedierea.

Art.243

Se interzice a se privi prin interiorul furtunului atat in timpul injectarii cat si in timpul operatiilor de curatire.

Art.244

In cazul in care imediat dupa precomprimare nu se taie capetele sarmelor, acestea se vor lega in manunchi, care se va inveli in hartie sau alt material.

Art.245

Toate operatiile aferente precomprimarii prin postintindere se vor efectua in limitele de temperatura prescrise in proiectul tehnologic.

Art.246

Se interzice utilizarea utilajelor sau anexelor acestora cand prezinta uzuri superioare celor admise prin certificare sau defecte de natura sa afecteze securitatea muncii in procesul de precomprimare (de exemplu, pene de blocaj cu bavuri, bacuri care au bavuri sau fisuri,etc.).

**2.5.6. Precomprimarea prin infasurarea sarmei sub tensiune mecanica**

Art.247

Acolo unde este posibil, la o distanta de 15,00 m masurata pe raza fata de peretele cilindrului supus precomprimarii, se va realiza o ingradire (gard de sarma, lanturi etc.) prevazuta cu indicatoare de avertizare corespunzatoare.

Art.248

In interiorul zonei definite la art.247, este interzis accesul oricarei persoane pe toata perioada cat masina de infasurat se afla in functiune.

Art.249

Personalul cu atributii de serviciu are acces in interiorul spatiului delimitat, pentru efectuarea diverselor operatii tehnologice, numai dupa oprirea masinii de infasurat.

Art.250

Se vor lua masuri de prevenire a acccesului in zona definita la art.247, pe toata perioada de la inceperea infasurarii pana la atingerea rezistentei prescrise a primului strat de torcret, atat in timpul programului de lucru cat si in afara acestuia.

Art.251

Se vor respecta cu strictete indicatiile proiectantului privitoare la montarea si demontarea utilajelor de infasurat sarma sub presiune (modul de manipulare si montare a fiecarei parti componente, precum si ordinea operatiilor indicate).

Art.252

Personalul care participa la montarea si demontarea utilajului, cat si la manipularea acestuia in scopul precomprimarii elementului de constructie, va fi instruit si dotat cu echipament de protectie specific lucrului la inaltime.

Art.253

Personalul angrenat In procesul de precomprimare prin infasurarea sarmei sub tensiune va trebui sasi insuseasca si sa respecte normele specifice legatorilor de sarcina precum si sistemul de semnalizare la distanta privind manipularea masinilor de ridicat.

Art.254

Se interzice utilizarea macaralei din dotarea utilajului de infasurare sub tensiune in alte scopuri decat ridicarea sau coborarea depanatorului de sarma, sau actionarea ei de catre persoane neautorizate.

Art.255

Se interzice efectuarea precomprimarii pe vreme ploioasa sau cu descarcari electrice atmosferice.

Art.256

Inaintea inceperii lucrului utilajului de infasurare a sarmei sub tensiune se va verifica:

* montarea corecta a principalelor parti componente ale utilajului;
* corectitudinea conexiunilor electrice;
* legatura la pamant a instalatiei;
* traseul sarmei de infasurare de la colac pana la iesirea in urma utilajului;
* asezarea corecta a lantului Gall (cu care angreneaza caruciorul inferior al masinii), atat pe peretele constructiei cat si printre elementele de ghidare de pe caruciorul respectiv.

Art.257

Conductorii electrici care traverseaza carcase metalice vor fi protejati impotriva deteriorarii izolatiei, aceeasi masura se va aplica si conductorilor care trec prin apropierea constructiilor metalice sau sunt usor accesibili persoanelor.

Art.258

Componentele electrice neizolate (hebluri, perii colectoare, inele de distributie etc.) vor fi carcasate si asigurate impotriva atingerii accidentale de catre orice persoana.

Art.259

Fiecare pornire a masinii va fi, in prealabil, semnalizata acustic.

Art.260

Punerea in functiune a masinii de infasurat se va face numai dupa ce operatorul care o actioneaza se convinge ca nu mai exista nici o persoana in zonele periculoase ale punctului de lucru.

Art.261

Se interzice efectuarea oricaror reglaje la utilajul de infasurare sub tensiune in timpul rularii acestuia.

Art.262

Reglarea arcurilor de strangere a sarmei, pentru obtinerea tensiunii dorite in armatura, se va face dintro pozitie astfel incat operatorul respectiv sa nu se afle in dreptul iesirii sarmei din dispozitivul cu falci.

Art.263

Montarea bridelor de fixare a spirelor de sarma infasurata pe cilindrul de beton se va efectua in imediata apropiere a utilajului oprit in fata acestuia, adica inaintea terminarii unei noi spire.

Art.264

Verificarea eforturilor din sarma tensionata se va efectua in aceleasi conditii ca la art.263.

Art.265

In timpul functionarii utilajului de infasurat se interzice stationarea oricarei persoane pe elementele componente ale acestuia (brat conducator, pivot central, scara, carucior inferior). Face exceptie de la aceasta prevedere operatorul care va ocupa locul special destinat pentru manipularea masinii.

Art.266

Operatorul va urmari cu atentie atat operatiile tehnologice privind infasurarea cat si terminarea sarmei din colacul aflat in derulare.

Inaintea terminarii sarmei din acest colac se va opri masina si se va proceda la innadirea cu un nou colac.

Art.267

Pentru operatia de torcretare se vor aplica articolele 235 pana la 246, a prezentelor instructiuni.

Art.268

La aplicarea primului strat de torcret, muncitorul de la duza va fi protejat de un paravan metalic mobil.

Art.269

Personalul muncitor care participa la operatiile de torcretare va purta echipamentul de protectie adecvat.

**3. Prevederi de proiectare privind mijlocele de productie la prepararea, transportul, turnarea betoanelor si executarea lucrarilor de beton armat si precomprimat**

**3.1. Prepararea, transportul si turnarea betoanelor**

Art.270

Cabina de comanda se va amplasa separat de constructia propriuzisa a centralei pentru a elimina pericolul de accidentare si imbolnavire profesionala prin:

* urcarea si coborarea pe scari;
* lucru in mediu de zgomot, vibratii si praf.

Art.271

Centrala de beton se va echipa cu instalatii de prepararedozare a aditivilor pentru a elimina manipularea acestora de catre personalul muncitor.

Art.272

La statiile de betoane de tip CEDOMAL se vor prevedea obligatoriu dispozitive de blocare a accesului personalului muncitor in zona cupelor. Aceste dispozitive vor fi montate pe gratarele metalice care delimiteaza zona de incarcare cu agregate.

Art.273

Se va stabili corect capacitatea cupei de agregat pentru a crea conditii de deversare la incarcare si transport.

Art.274

Pentru a realiza o incarcare echilibrata a cupei se va stabili pozitionarea corecta a gurilor de descarcare in cupa de agregate (cu cantarire prin cumulare a sorturilor).

Art.275

Centrala de beton se va prevedea cu un sistem de blocare a tuturor instalatiilor in miscare, in cazul scoaterii acestora de sub tensiune.

Art.276

Centrala de beton se va echipa cu limitatoare de cursa pentru deplasarea betonierei sau cupei cu agregate.

Art.277

Se va prevedea un sistem etans de descarcare a cimentului din dozator in betoniera pentru a evita posibilitatea imprastierii prafului de ciment in atmosfera.

Art.278

Betoniera se va etansa si se va echipa cu un sistem de absorbtie a prafului de ciment.

Art.279

Se va utiliza un sistem sigur de inchidere a clapetelor de descarcare a dozatoarelor, care sa nu permita descarcarea necontrolata a acestora.

Art.280

Lungimea cablului de tractiune a cupei de agregate trebuie sa permita ramanerea a 3 spire infasurate pe tambur la o cursa maxima de desfasurare a cablului.

Art.281

Platformele si scarile ce deservesc instalatiile de preparare vor fi prevazute cu balustrade de protectie.

Art.282

Se vor asigura posibilitati de acces la transportorul elicoidal, pentru a se putea interveni in caz de infundare.

Art.283

Se impune montarea unor presostate in instalatia de apa si instalatia pneumatica pentru a evita suprapresiunile.

**Transportul si turnarea betonului**

Art.284

Din proiectare trebuie sa se asigure transportul betonului fara a crea posibilitatea descarcarii necontrolate a acestuia.

Art.285

Este obligatorie echiparea pompelor de beton cu coliere de asamblare a conductelor care sa reziste la presiunea din masa de beton (70 bari) pentru a nu crea conditii de accidentare prin desfacerea necontrolata.

Art.286

Se impune sertizarea furtunelor din instalatia hidraulica si prevederea unor furtune adecvate presiunii din instalatie (250 bari) pentru a nu crea conditii de accidentare prin spargerea acestora.

Art.287

La vibratoare de interior sau exterior se va prevedea alimentarea la o sursa de tensiune nepericuloasa (24V 42V).

In cazul utilizarii tensiunii normale de 220 V, alimentarea se va face prin transformator de separatie.

**3.2. Utilaje si dispozitive folosite la realizarea armaturilor**

Art.288

Prin proiect se va preciza pozitionarea dispozitivelor si utilajelor in cadrul lantului tehnologic de formare si indreptare a armaturilor.

Art.289

Este obligatorie precizarea clara a tehnologiei de lucru cu masina de fasonat.

Art.290

Deoarece in raport cu datele de proiectare sunt necesare diverse dispozitive atasabile masinii de fasonat, se va avea in vedere de catre proiectant ca sistemele de fixare ale acestora sa fie simple si sa prezinte siguranta in timpul executarii operatiilor prescrise.

Art.291

La proiectarea unui tip de masina de fasonat se vor prevedea dispozitive care sa oblige pe cat posibil utilizatorul sa respecte parametrii tehnici la care a fost proiectata masina (numar maxim de bare, diametre maxime ale barelor).

Art.292

Masinile de taiat armaturi trebuie sa fie echipate cu dispozitive care sa asigure intreruperea automata a acestora in cazul patrunderii unei parti a corpului operatorului in zona periculoasa a masinii.

Art.293

Falcile masinii pentru incercarea otelurilor trebuie prevazute cu dantura specifica fiecarui tip de epruveta, pentru ca in timpul incercarii sa nu se produca lunecari din bacuri.

**3.3. Utilaje si dispozitive utilizate la lucrarile de precomprimare a betoanelor**

**3.3.1. Dispozitive de ancorare si de blocare**

Art.294

In proiectul de executie se va preciza modul de utilizare a inelelorpereche, in scopul asigurarii perpendicularitatii presei de pretensionare pe suprafata elementului de beton.

Inelele de ancorare se vor prevedea in perechi, cu suprafete neparalele. De exemplu, fiecare pereche se va obtine prin debitarea unui cilindru cu lungimea egala cu dublul grosimii unui inel plus grosimea ferastraului sub un unghi de 8 10°.

Art.295

Se va preciza calitatea otelului adecvat precum si tratamentele termice necesare pentru executia inelelor si conurilor de ancorare in raport cu forta de pretensionare.

**3.3.2. Prese pentru realizarea fortelor de pretensionare**

Art.296

In proiectul de executie a lucrarilor de precomprimare, se va preciza in mod expres ordinea operatiilor tehnologice.

Art.297

La presele multifilare cu clavetare se va prevedea un inel de blocare a penelor, impiedicand aruncarea accidentala a acestora in timpul operatiei de pretensionare, pana la transferul fortei de precomprimare.

Art.298

Penele de blocare a armaturilor pe conturul presei multifilare se vor proiecta cu o curbura la extremitatea de iesire a firelor, astfel incat, in cazul ruperii unui fir, cea mai mare parte a energiei potentiale de proiectare a acestuia sa fie absorbita prin deformarea unitara a firului cat si prin frecarea cu canalul de ghidaj.

Art.299

Ancorarea preselor suspendate pe elementele de beton se va realiza cu ajutorul unui dispozitiv de intindere a cablului, pe care proiectantul il va concepe astfel incat sa fie simplu si sa asigure o intindere buna, fara alunecari (cu autofranare).

**3.3.3. Instalatii de precomprimare prin infasurare**

Art.300

Se va acorda o atentie deosebita proiectarii dispozitivelor de innadire a firelor de otel cu care se realizeaza infasurarea sub tensiune, astfel incat matisarea sa reziste la eforturile de lucru necesare.

Art.301

La capatul bratului vertical al masinii de infasurat se va prevedea o constructie metalica tip 'cusca', in care se va aseza dispozitivul de innadire. Cusca metalica trebuie sa asigure protectia muncitorului in cazul ruperii firului tensionat in timpul executarii operatiei de matisare, sau verificare a calitatii infasurarii.

Aprobat,

Reprezentant legal