



Beneficiar: S.C. GENERALCOM S.A.  
Proiect nr. 1003 - 147  
Imobil de locuințe 2S + P + 3E + 4,5,6 Er  
Str. MOLIERE nr.12-14, sector 1, București

## **CAIET DE SARCINI PENTRU REALIZAREA PE TIMP FRIGUROS A LUCRARILOR DE CONSTRUCTII SI A INSTALATIILOR AFERENTE, CONFORM NORMATIV C 16-84**

### **PREVEDERI GENERALE**

Prevederile prezentului caiet de sarcini se refera la asigurarea calitatii lucrarilor de constructii din beton armat executate in conditii climatice specifice perioadei de timp friguros pentru IMOBIL DE LOCUINȚE 2S+P+3E+4,5,6E RETRAS, STR. MOLIERE NR.12-14, SECTOR 1, BUCURESTI.

“Zi friguroasa” se numeste ziua in care temperatura aerului exterior este inferioara valorii de + 5°C si nu are tendinta de urcare. Parametrul de baza pentru caracterizarea perioadei de timp friguros este temperatura aerului exterior care se masoara la ora 8 dimineata, la umbra, la 2 m inaltime de la sol si la distanta minima de 5 m fata de cladiri sau orice alta constructie.

Perioada 15 noiembrie – 15 martie este considerata “ perioada conventionala de timp friguros” deoarece in acest interval de timp apare o probabilitate maxima ca frecventa zilelor friguroase sa depaseasca 90% din numarul total de zile ale intervalului.

### **LUCRARI DE BETOANE**

#### **CONDITII PENTRU ASIGURAREA CALITATII BETONULUI PUS IN OPERA PE TIMP FRIGUROS**

1. Calitatea lucrarilor de beton executate pe timp friguros poate fi asigurata daca sunt indeplinite urmatoarele conditii:

- a) betonul este preparat cu agregate dezghetate, având temperatura minima de + 5°C;
- b) temperatura betonului, dupa punerea lui in opera, nu coboara sub temperatura sa de inghet, inainte de a atinge un nivel critic de intarire, variabil in functie de raportul A/C, exprimat in procente din marca betonului.

Nivelul critic de intarire rezulta din tabelul urmator:

Nivelurile critice de intarire, in %, din marca betonului pentru A/C =			
0,40	0,50	0,60	0,70
18	25	31	36

2. Temperatura de inghet a betonului este considerata valoarea de 0°C, cu exceptia cazurilor in care se folosesc aditivi care coboara aceasta temperatura pâna la o valoare specifica ce rezulta din instructiunile lor de folosire.

Realizarea nivelului critic de intarire se poate controla pe 2 cai:

- prin intermediul unor epruvete din beton pastrate in aceleasi conditii de regim termic ca si elementul de constructie si incercate la compresiune inainte de inghetarea betonului, in conditiile prevazute in NE 012/1-2007 si NE 012/2-2009;
- prin evaluarea gradului efectiv de maturizare al betonului si compararea echivalentului sau la temperatura normala de + 20°C cu gradul de maturizare  $M_k$ , corespunzator nivelului de intarire k, pentru betoane preparate cu cimenturi cu comportare favorabila pentru lucrarile de betonare pe timp friguros.

Deoarece gradul critic de maturizare se coreleaza semnificativ cu nivelul critic de intarire, intre cele doua metode de control al calitatii betonului nu exista diferente de fond, ele determinând regimuri identice si o aceeaasi durata critica de maturizare.

Gradul critic de maturizare este valoarea minima a gradului de maturizare normala la +20°C, necesara a fi obtinuta inainte de inghetarea betonului, pentru ca rezistentele finale ale acestuia sa nu fie afectate in mod defavorabil.

In functie de parametri analizati (nivelul de protectie al elementului de constructie, caracteristicile cimentului folosit, conditiile de temperatura din beton, nivelul de asigurare etc.), trebuie sa se respecte atât la proiectarea regimurilor termice cât si la executarea lucrarilor de beton in diferite faze tehnologice, conditiile din tabelul urmator:

Procesul tehnologic si conditii de realizare		Regimul termic critic	
		Temperatura	Durata
Prepararea betonului	a. cu agregate dezghetate având temperatura minima:	+5°C	In momentul amestecarii cu cimentul
	b. cu agregate incalzite la temperatura superioara celei de dezghetare	6° ÷ 25°	
	c. cu apa incalzita la temperatura:	20° ÷ 80°	

	d. temperatura la preparare sa fie: - in metoda conservarii caldurii - in metoda incalzirii dupa turnare	$5^{\circ} \div 25^{\circ}$ $5^{\circ} \div 10^{\circ}$	La descarcarea in malaxor
Transportul si descarcarea betonului la obiect	e. protejarea mijloacelor si reducerea duratelor, astfel ca temperatura de livrare la santier sa fie minim: - in metoda conservarii caldurii - in metoda incalzirii dupa turnare	$3^{\circ} \div 17^{\circ}$ $3^{\circ} \div 5^{\circ}$	$t_t$
	f. protejarea mijloacelor si reducerea duratelor astfel ca la terminarea punerii in opera, temperatura betonului sa fie minim: - in metoda conservarii caldurii - in metoda incalzirii dupa turnare	$1^{\circ} \div 15^{\circ}$ $1^{\circ} \div 3^{\circ}$	Durata de transport pe obiect si punerea in opera $t_t$
Intarirea (maturizarea) betonului	g. protejarea elementului de constructie dupa punerea in opera a betonului (metoda conservarii caldurii) si a eventualei surse exterioare de caldura (metoda incalzirii dupa turnare) astfel ca in perioada critica temperatura sa fie cuprinsa: - in metoda conservarii caldurii - in metoda incalzirii dupa turnare	$1^{\circ} \div 15^{\circ}$ $1^{\circ} \div 20^{\circ}$	Durata critica de maturizare $t_k$

Regimul termic pentru executarea lucrarilor pe timp friguros se stabileste prin fisele tehnologice care fac parte din proiectul anual de organizare.

### COFRAJE SI ARMATURI

1. Tipurile de cofraje folosite si procedeele de protejare ale acestora cu materiale termoizolante trebuie explicitate in fisele tehnologice de executare a lucrarilor de beton pe timp friguros.
2. La executie, cofrajele trebuie sa fie curatate de zapada si gheata, prin mijloace mecanice si, in final, daca este posibil, prin intermediul unui jet de aer cald.
3. Cofrajul trebuie sa aiba rosturile dintre panouri etanse, iar fata lor interioara sa fie unsa cu substante care usureaza decofrarea, aplicate numai dupa curatarea si uscarea suprafetei.

4. Se va acorda o deosebita atentie rezemarii elementelor de sustinere a cofrajelor, luându-se masuri corespunzatoare in functie de comportarea la inghet a terenului si anume:

- pentru pamânturile stabile la inghet rezemarea se va face pe talpi asezate pe terenul nivelat si curatat prealabil de zapada, de gheata si de stratul vegetal;
- pentru pamânturile nestabile la inghet, precum si in cazul umpluturilor, popii se vor aseza pe grinzi cu suprafata mare de rezemare, ingropate sub adâncimea de inghet, pe fundatii existente sau pe piloti.

5. Armaturile se vor depozita pe teren uscat, amenajat cu platforme de pietris compactat.

6. Barele acoperite cu gheata vor fi curatate inainte de taiere si fasonare prin ciocanire, prin zgâriere cu unelte adecvate sau cu jet de aer cald pentru topirea ghetii si uscarea apei rezultate. Nu se recomanda topirea ghetii cu apa calda decât daca exista certitudinea ca aceasta nu va ingheta din nou pâna la turnarea betonului. Este interzisa dezghetarea cu ajutorul flacarii.

7. fasonarea armaturilor se va face numai la temperaturi pozitive folosind, dupa caz, spatii incalzite in baze de productie.

## PREPARAREA BETONULUI

1. La prepararea betoanelor puse in opera pe timp friguros se vor utiliza cimenturile recomandate in reteta de betoane prescrisa de proiectant.

2. Se vor folosi de asemenea, aditivi pentru imbunatatirea comportarii betonului la inghet.

3. La stabilirea compozitiei betonului s-a adoptat o cantitate de apa cât mai scazuta. In acest scop s-au utilizat **aditivi superplastifianti** si s-a redus in mod corespunzator gradul critic de maturizare, pentru a fi corelat cu raportul A/C efectiv.

4. Agregatele, dezghetate inainte de introducerea in malaxor, trebuie sa corespunda conditiilor din STAS 1667-76, cu precizarea ca nu trebuie sa contina granule poroase, care sunt gelive.

Ca o masura de siguranta pentru omogenitatea amestecului in cazul in care se folosesc agregate dezghetate la temperatura minima (+ 5°C), acestea se vor malaxa in prealabil numai cu apa si apoi impreuna cu cimentul, durata totala de malaxare prelungindu-se cu 50 % ÷ 100%. Nu se admite ca dezghetarea agregatelor sa se faca numai in malaxor, prin amestecarea cu apa calda.

## TRANSPORTUL BETONULUI LA OBIECT

1. La transportul betonului se vor lua masuri de limitare la minimum a pierderilor de caldura, prin:

- a) folosirea de mijloace de transport rapide si, dupa caz, izolate termic; autoagitatoarele vor fi prevazute cu capac; autobasculantele si mijloacele similare vor avea peretii izolati termic si vor fi acoperite;
- b) evitarea distantelor mari de transport, a stationarilor pe traseu si a transbordarilor betonului;
- c) verificarea si curatirea mijlocului de transport utilizat, de gheata si de resturile de beton inghetat, folosin de preferinta un jet de apa calda.

## **TRANSPORTUL BETONULUI PE OBIECT, PUNEREA IN OPERA SI PROTEJAREA LUI**

1. La transportul betonului pe obiect, la punerea lui in opera si in perioada de maturizare, se vor lua masuri de limitare la minimum a pierderilor de caldura prin:
  - a) protejarea benelor prin izolarea lor termica si acoperirea in perioada de asteptare, cu folii de polietilena sau prelate;
  - b) reducerea la minimum a timpului de asteptare in bene intre momentul descarcarii din mijlocul de transport si cel al ridicarii pe obiect;
  - c) protejarea imediata a elementului de constructie conform solutiilor prevazute in cadrul masurilor de asigurare a regimului termic proiectat.
2. Este obligatorie compactarea tuturor betoanelor turnate pe timp friguros prin vibrare mecanica.
4. Inceperea sau reluarea oricaror lucrari de betonare intrerupte din cauza gerului si intrate in aceasta stare in perioada de dezghet, este permisa numai dupa pregatirea corespunzatoare a rostului de intrerupere a turnarii, conform NE 012/1-2007 si NE 012/2-2009, pe baza unui proces verbal de receptie calitativa.
5. Protejarea betonului dupa punerea lui in opera trebuie sa se faca intr-un timp cât mai scurt si in conformitate cu solutiile prevazute pentru asigurarea realizarii regimului termic proiectat.

Se vor folosi cofraje izolate termic, saltele termoizolatoare, acoperite cu folii de polietilena sau prelate din pânza impermeabila prin care sa se etanseizeze izolatia termica si sa se inchida si un strat de aer stationar (neventilat) de 3 ÷ 5 cm grosime.

6. La locurile de munca unde se pune in opera betonul se vor inregistra in mod obligatoriu:

- temperatura betonului la livrare;
- temperatura betonului la terminarea punerii in opera;
- nivelul de asigurare pentru perioada de maturizare;
- modul de protejare a betonului dupa turnare;
- durata proiectata pentru obtinerea gradului critic de maturizare;

## **DECOFRAREA ELEMENTELOR DE CONSTRUCTIE DIN BETON TURNATE PE TIMP FRIGUROS**

VII.1. Decofrarea se poate efectua numai daca sunt indeplinite conditiile din Codul de practica NE 012/1-2007 si NE 012/2-2009, prin care se impun pentru beton rezistente sau niveluri minime de intarire exprimate in procente din marca betonului.

Indeplinirea conditiilor de decofrare se poate controla prin intermediul unor epruvete din beton pastrate in aceleasi conditii de regim termic ca si elementul de constructie si incercate la compresiune in conditiile prevazute in NE 012/1-2007 si NE 012/2-2009.

Inainte de decofrare se va examina cu atentie calitatea betonului pe fetele elementului turnat, efectuându-se in acest scop, unele decofrari parțiale, de proba.

## **URMARIREA REALIZARII CALITATII BETONULUI TURNAT PE TIMP FRIGUROS**

1. La executarea pe timp friguros a betoanelor de orice fel, este necesar sa se exercite un control permanent, deosebit de exigent, din partea conducerii tehnice a unitatii de executie si a organelor CQ, la toate nivelurile, precum si din partea beneficiarului, respectiv a proiectantului, oricând va fi necesar acest lucru.

La efectuarea receptiilor preliminare a oricaror lucrari din beton, executate pe timp friguros, verificarea calitatii lor trebuie facuta cu o exigenta sporita.

2. Controlul specific perioadei de timp friguros asupra calitatii betonului se va referi la:

- a) respectarea in timpul executiei a regimurilor termice si a masurilor ce conditioneaza realiarea lor, afisate la locurile de munca;
- b) masurarea temperaturilor aerului exterior si a celor din beton;
- c) urmarirea realizarii in timp a gradului critic de maturizare si, dupa caz, a gradului de maturizare pentru decofrare, respectiv a nivelurilor critice de intarire si de decofrare.

3. Temperaturile betonului se vor masura in partile cele mai expuse racirii, cu o frecventa de minimum 2 ÷ 3 citiri in 24 de ore si se vor inregistra in documentele de evidenta obligatorie a lucrarilor executate pe timp friguros, concomitent cu temperaturile aerului exterior.

Masurarea temperaturilor se face pentru toate elementele de constructie din beton armat, pâna la realizarea gradului critic de maturizare sau a nivelului critic de intarire.

Pentru masurarea temperaturii in beton se vor folosi termometre industriale sau, in masura posibilitatilor, inregistratoare automate de temperatura.

Termometrele, fara imbracaminte exterioara din gratar sau plasa de protectie, se vor introduce in gaurile cilindrice realizate la betonare.

Dupa introducerea termometrului in gaura, aceasta se va etansa la partea suparioara cu câlți introdusi in spatiul dintre termometru si peretii gaurii, pentru a nu permite intrarea aerului rece. Termometrul va fi tinut in aceasta pozitie cel putin 5 minute, inainte de efectuarea citirii. Se vor folosi mai multe termometre pentru a se putea masura temperatura betonului in mai multe puncte, simultan.

Controlul calitatii betoanelor turnate pe timp friguros se va face conform prevederilor din Normative NE 012/1-2007 si NE 012/2-2009. Daca se prevad incercari nedistructive, acestea nu se vor efectua pe betoane inghetate.

Intocmit,  
Ing. Diana Zagaican