

**C 16/84**

**NORMATIV PENTRU REALIZAREA PE  
TIMP FRIGUROS A LUCRARILOR DE  
CONSTRUCTII SI INSTALATII**

**NORMATIV  
PENTRU REALIZAREA PE TIMP FRIGUROS  
A LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII  
ȘI A INSTALAȚILOR AFERENTE  
INDICATIV C 16-84**

*Elaborat de:*

I.C.C.P.D.C. FILIALA IAȘI PRIN CADRELE DIDACTICE  
INTEGRATE DE LA INSTITUTUL POLITEHNIC IAȘI.

Șef filială: ing. Daniel Diaconu

Responsabil lucrare: prof. dr. ing. Antonie Trelea

Colectiv de elaborare: prof. dr. ing. Antonie Trelea

ș.l. dr. ing. Nicolae Giușcă

as. ing. Ștefan Cărlan

as. ing. Angela Vasilescu

as. ing. Vasile-Vivi Iatan

Responsabil din partea I.C.C.P.D.C.: ing. Nicolae Iova

I.C.C.P.D.C.  
INSPECȚIA PT. CONSTRUCȚII

NORMATIV PENTRU REALIZAREA PE TIMP FRIGUROS A LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚIE ȘI A INSTALAȚILOR AFERENTE	Indicativ C 16-84
	Intocmește: C 16-79

PARTEA I

PREVEDERI COMUNE TUTUROR LUCRĂRILOR

1. PREVEDERI GĂNERALE

Regimul de aplicare, obiectul și scopul normativului

1.1. Prevederile prezentului normativ sînt obligatorii pentru toate organizațiile, de proiectare și de execuție din țară, indiferent de subordonarea lor și se referă la asigurarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente, executate în condiții climatice specifice perioadei de timp friguros.

1.2. Lucrările de construcții și instalațiile aferente vor fi programate pentru a fi executate în condiții climatice specifice perioadei de timp friguros numai în măsura în care se respectă prevederile legale și se asigură condițiile materiale de care este determinată calitatea lor.

Măsurile prescrise trebuie să fie realizate cu cheltuieli minime de resurse materiale și în special de energie.

Conducătorii activității de producție au obligația de a nu dispune executarea lucrărilor ce nu au condiții pentru asigurarea calității.

Timp friguros și factori climatici specifici

1.3. Parametrul de bază pentru caracterizarea perioadei de timp friguros este temperatura aerului exterior, care se măsoară la ora 8<sup>00</sup> dimineața la umbră, la 2.00 m înălțime de la sol și la distanța minimă de 5,00 m de clădiri sau de orice altă construcție.

*Elaborat de:*

I.C.C.P.D.C. - FILIALA IAȘI  
FACULTATEA DE CONSTRUCȚII IAȘI

Aprobat de ICCPDC  
cu decizia nr. 92  
din 14 decembrie 1984

1.4. „Zi friguroasă” se numește ziua în care temperatura aerului exterior, măsurată conform pct. 1.3., este inferioară valorii de  $+5^{\circ}\text{C}$  și nu are tendința de urcare.

1.5. Scăderea temperaturii aerului exterior sub valoarea de  $+5^{\circ}\text{C}$  este însoțită și de alte fenomene meteorologice ce influențează defavorabil activitatea de construcții și care apar cu frecvență mare în perioada convențională definită la pct. 1.6:

- ninsori abundente;
- vânturi puternice;
- fenomene alternative de îngheț-dezghet

1.6 Perioada 15 noiembrie — 15 martie este considerată perioadă convențională de timp friguros deoarece în acest interval de timp apare o probabilitate maximă ca frecvența zilelor friguroase să depășească 90% din numărul total de zile ale intervalului. În această perioadă este de asemenea maximă probabilitatea de apariție frecventă și a celorlalte fenomene specifice menționate la pct. 1.5.

**Influențe defavorabile ale factorilor climatici specifici timpului friguros asupra activității de construcție și măsuri de prevenire a lor**

1.7. În vederea sistematizării efectelor pe care le poate avea temperatura aerului exterior asupra condițiilor de executare a lucrărilor de construcții în perioada de timp friguros, se definesc următoarele noțiuni

a) „Temperatura critică de execuție” se numește temperatura minimă admisă în prescripțiile tehnice pentru materialele ce se depozitează, se prelucerează sau se pun în operă, în vederea asigurării calității produsului

b) „Durată critică de execuție” se numește perioada în care trebuie să se asigure o temperatură superioară sau cel puțin egală cu cea critică.

c) „Temperatura critică de maturizare” se numește temperatura minimă admisă în prescripțiile tehnice pentru un element de construcție din momentul realizării sale prin procedee umede până în momentul în care înghețarea lui nu mai este dăunătoare din punct de vedere al calității.

d) „Durată critică de maturizare” se numește perioada în care trebuie asigurată temperatura critică de maturizare.

1.8. Înțelegând prin „regim termic critic” ansamblul condițiilor de timp și de temperatură ce trebuie realizate pentru asigurarea calității lucrărilor, rezultă conform pct. 1.7:

a) „Regimul termic critic la execuție”, care constă în asigurarea unei temperaturi superioare sau cel puțin egală cu cea critică pe perioada de execuție.

b) „Regimul termic critic de maturizare”, care constă în asigurarea unei temperaturi superioare sau cel puțin egală cu cea critică de maturizare, pe perioada de maturizare critică.

Regimurile termice critice, prin care se asigură calitatea corespunzătoare lucrărilor, se evidențiază în proiectul anual de organizare a activității pe timp friguros.

**Clasificarea lucrărilor de construcții executate pe timp friguros. Nivel de asigurate**

1.9. Lucrările de construcții și instalațiile aferente acestora se clasifică din punct de vedere al influenței factorilor climatici specifici timpului friguros, asupra calității lor în:

a) Lucrări a căror calitate poate fi influențată defavorabil de regimul termic atât la execuție cât și în perioada de maturizare. Pentru executarea acestora pe timp friguros trebuie să se asigure, prin măsuri specifice, regimurile termice critice, atât la execuție cât și în perioada de maturizare; ex: lucrări realizate prin procedee umede.

b) Lucrări a căror calitate poate fi influențată defavorabil de regimul termic numai la execuție. Pentru executarea acestora pe timp friguros trebuie să se asigure, prin măsuri specifice, regimul termic critic la execuție; ex: asamblarea elementelor metalice, montarea geamurilor etc.

c) Lucrări a căror calitate nu este influențată de regimul termic nici la execuție și nici ulterior; ex: lucrări de dulgherie, săpături etc.

1.10. Influența factorilor climatici se manifestă și asupra unora dintre lucrările de la pct. 1.9. c prin creșterea dificultății de execuție, care determină adoptarea unor tehnologii de execuție,

caracterizate prin cheltuieli suplimentare de resurse: sǔparea pǎminturilor umede, înghețate.

1.11. Influența factorilor climatici (pct. 1.4 și 1.5) se manifestă asupra tuturor lucrărilor de la pct. 1.9 și 1.10 prin:

a) Scăderea randamentului muncitorilor și mașinilor.

b) Creșterea gradului de periculozitate pentru activitatea muncitorilor: pericolul de accidentare prin alunecare și cădere de la înălțime fie a oamenilor, fie a gheșii sau a zăpezii; pericolul surpării malurilor la săpături în abataje; pericolul de electrocutare ca urmare a acoperirii instalațiilor electrice cu zăpadă și a creșterii umidității etc.

c) Degradarea prin înghețare a unor materiale în timpul depozitării lor: var stins, vopsele, precum și deteriorarea instalațiilor umplute cu apă.

d) Deteriorarea sub acțiunea vânturilor puternice și a zăpezilor abundente a unor instalații de șantier: instalații electrice, schele, șafodaje, cofraje etc.

e) Alterarea temporară a unor materiale prin înghețarea superficială și formarea de bulgări, agregate pentru betoane, mortare.

f) Înzăpezirea și ulterior, prin dezghețare, inundarea suprafețelor fronturilor de lucru, a drumurilor sau chiar a întregului teritoriu al șantierului.

Unele dintre aceste efecte pot fi acceptate în anumite limite (pct. a) iar altele pot fi prevenite total (pct. b; c; d) sau parțial (pct. e, f) prin măsuri generale de organizare a șantierului pentru perioada de timp friguros.

1.12. În vederea raționalizării efortului economic de apărare a măsurilor prescrise pentru realizarea calității lucrărilor se adoptă, la organizarea executării lor pe timp friguros, un nivel de asigurare.

Se înțelege prin „nivel de asigurare”  $\bar{t}_{as}$  temperatura minimă a aerului exterior, măsurată conform pct. 1.3, pentru care se proiectează măsurile menite să asigure calitatea lucrărilor executate.

La organizarea executării lucrărilor pe timp friguros se vor adopta niveluri de asigurare diferențiate, în funcție de:

— regimul termic necesar în perioada de execuție și de maturizare critică;

— importanța lucrărilor;

— efortul economic (cost, consum specific de energie) necesar pentru aplicarea măsurilor prin care se realizează regimul termic critic.

1.13. Din compararea temperaturii aerului exterior măsurată conform pct. 1.3, cu nivelul de asigurare și cu temperatura critică, admisă drept valoare minimă pentru executarea unei lucrări, rezultă următoarele:

a) lucrările se pot executa fără măsuri speciale dacă temperatura efectivă a aerului exterior este superioară celei critice;

b) lucrările se pot executa numai dacă se au măsurile specifice prin care se asigură regimul termic critic, dacă temperatura efectivă a aerului exterior este superioară nivelului de asigurare și inferioară celei critice;

c) lucrările nu se pot executa, deoarece măsurile prevăzute sînt insuficiente pentru realizarea regimului termic critic, dacă temperatura efectivă a aerului exterior este inferioară nivelului de asigurare.

1.14. În legătură cu adoptarea cît mai judicioasă a nivelurilor de asigurare se precizează următoarele.

a) Pentru depozitarea materialelor a căror calitate este influențată de regimul termic trebuie să se prevadă în mod obligatoriu drept nivel de asigurare valoarea temperaturii exterioare prevăzută în STAS 6472/2-73 pentru zona climatică în care este amplasat șantierul.

b) Pentru lucrările bazate pe procedee umede, la care nu se prevede încălzirea, în perioada de maturizare critică (metoda conservării căldurii), trebuie să se adopte drept nivel de asigurare o temperatură inferioară cu cel puțin 5°C temperaturii adoptate drept nivel de asigurare pentru perioada de execuție.

În anexa A se dau indicații pentru nivelurile de asigurare ce pot fi recomandate la executarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații aferente, analizate în partea a II-a a Normativului, cap. 6...18, inclusiv schema explicativă pentru interpretarea variației temperaturii aerului exterior în raport cu temperatura critică și cu nivelul de asigurare.

Pentru structurile calculate la variații de temperatură determinate, prevederile specifice de proiect se vor respecta cu prioritate față de cele generale, din prezentul Normativ.

## Proiectarea execuției lucrărilor pe timp friguros

1.15. Lucrările de construcții-montaj și instalațiile aferente care se execută pe timp friguros rezultă din „Proiectul de organizare a șantierului” și din graficul de eșalonare a investiției elaborate conf. pct. 16 și 20 din „Conținutul cadru al proiectului de execuție”, Anexa 2 la Legea nr. 9/1980.

a) Graficul de eșalonare a investiției trebuie să evidențieze în acest scop, pentru lucrările de construcții-montaj și instalațiile aferente, acele stadii fizice, la începerea și respectiv la terminarea perioadei convenționale de timp friguros, de care este condiționată realizarea lui.

b) Cheltuielile suplimentare necesitate de programarea în perioada convențională de timp friguros a unor lucrări de construcții-montaj și a instalațiilor aferente se acoperă din Devizul general partea I, cap. 10 b și partea a III-a, cap. 13, ținând seama și de precizările din Normativ P 91-83, pct. 6.2.4.

c) Prevederile din Graficul de eșalonare a investiției și din Devizul general trebuie să fie corelate între ele pentru a se asigura calitatea lucrărilor programate a fi executate în perioada convențională de timp friguros în condițiile prevăzute la cap. 4 „Măsuri de folosire rațională a energiei și combustibilului la realizarea construcțiilor pe timp friguros”

1.16. Condițiile organizatorice și tehnologice pentru executarea lucrărilor de construcții-montaj și a instalațiilor aferente în perioada de timp friguros se detaliază într-un „Proiect anual de organizare a activității pe timp friguros” care se elaborează conform prevederilor de la cap 3 din prezentul normativ.

1.17. Modificările de soluții tehnice propuse de executant pentru satisfacerea prevederilor de la pct. 1.15 trebuie să aibă avizul proiectantului.

La execuție pot fi adoptate și alte soluții tehnologice decât cele recomandate în prezentul normativ pentru asigurarea calității lucrărilor dacă respectă măsurile prevăzute la cap. 4 și se pot realiza mai ușor și mai economic.

## 2. SARCINILE GENERALE CE REVIN UNITĂȚILOR DE CONSTRUCȚII MONTAJ ÎN PERIOADA DE TIMP FRIGUROS, PRECIZAREA PRINCIPALELOR MĂSURI

2.1. Pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații aferente trebuie să se ia din vreme o serie de măsuri tehnico-organizatorice, care se referă la următoarele probleme principale:

- amenajări generale de șantier și măsuri pentru asigurarea calității lucrărilor;
- construcțiile speciale de șantier;
- instalațiile și rețelele de șantier;
- depozitarea și conservarea materialelor;
- utilajele și mijloacele de transport;
- instalațiile de încălzire tehnologică și utilitară;
- înregistrări de date meteorologice necesare șantierului;
- protecția și igiena muncii;
- prevenirea și stingerea incendiilor;
- protejarea obiectelor sistate.

### Amenajări generale de șantier și măsuri pentru asigurarea calității lucrărilor

2.2. Problemele din această grupă de măsuri se referă la:

a) amenajarea și întreținerea continuă a drumurilor de acces, căilor de circulație, platformelor și punctelor de staționare sau parcare auto, a intrărilor și ieșirilor din ateliere, depozite și baracamente etc.

b) asigurarea posibilităților de îndepărtare rapidă a apelor de suprafață și a celor provenite din precipitații (ploaie, ninsoare), sau dezgheț, de pe lângă construcții, drumuri și în general de pe întregul teritoriu al șantierului;

c) asigurarea din timp a panourilor contra înzăpezirii (parazăpezi), inclusiv asigurarea utilajelor și dispozitivelor de curățare a zăpezii (pluguri de zăpadă, bulldozere, lopeți) și de spargere a gheții (tirnaçoape, topoare, baroase, spițuri etc.). Pentru perioadele cu ninsoși abundente se va reorganiza activitatea utilajelor

folosite la dezapezire astfel ca să se asigure funcționarea lor și în timpul nopții. La șantierele instalate pe terenuri cu denivelări pronunțate se va prevedea prin proiectul anual pentru organizarea lucrărilor pe timp friguros evacuarea zăpezii și gheții din zonele indicate ale terenului inclusiv de pe suprafețele dintre clădiri;

d) asigurarea curățeniei generale a șantierului și îndepărtarea tuturor resturilor de materiale neutilizabile, a molozului, a pământului în exces provenit din săpături etc.;

e) strângerea în figuri regulate a pietrișului și nisipului existent pe șantier; se vor prefera figurile de volum mare, care chiar pe ceruri puternice, conțin în interiorul lor un procent ridicat de materiale neînghețate.

f) acoperirea varului din gropile de var cu un strat uniform de nisip, în grosime de 20-30 cm, alară de cazul cînd durata de depozitare și intensitatea gheții ar reclama o grosime mai mare;

g) confecționarea și montarea de panouri pentru închiderea porțiunii a golurilor, de uși și ferestre la obiectele în interiorul cărora urmează a se executa lucrări în timpul friguros;

h) umplerea cu pământ a golurilor fundațiilor terminate și prevederea de pante superficiale la aceste umpluturi, pentru a grăbi îndepărtarea apelor de suprafață de lângă fundații, inclusiv asigurarea scurgerii lor la șanțurile colectoare cele mai apropiate;

i) verificarea existenței pe șantier a reperilor de trasare și a celor de nivelment, replantarea reperilor dislocați și a celor ce lipsesc, precum și înlocuirea țărșurilor și împrejurimilor de trasare, insuficient îngropate, cu altele corespunzătoare;

j) corectarea profilului șanțurilor și săpăturilor ce nu vor putea fi umplute înaintea perioadei de timp friguros, prin reducerea înclinării taluzurilor dacă pământul este sensibil la îngheț-degheț;

k) astuparea sau acoperirea golurilor existente în elementele de beton, turnate sau depozitate în poziție orizontală, pentru a se împiedica colectarea apei sau zăpezii, care prin înghețare poate provoca degradarea elementelor.

2.3 Pentru a se preveni dificultățile produse de perioadele de dezgheț ce pot interveni de mai multe ori în cursul unui sezon friguros, conducerea brigăzilor și ale punctelor de lucru vor lua măsurile care să asigure continuarea nestingherită a activității și pe timp de dezgheț. În acest sens se vor efectua:

a) aprovizionarea din timp a cantităților necesare de materiale autiderapante (rumeguș, nisip, zgură etc.);

b) asigurarea materialelor de întreținere a drumurilor (bolovani, piatră brută, pietriș, piatră spartă, plăci de beton etc.) și executarea lucrărilor necesare pentru menținerea drumurilor în bună stare de circulație;

c) verificarea zilnică a stabilității tuturor stivelor de materiale și piese — mai ales a celor ce transmit presiuni mari terenului pe care sînt depozitate — și consolidarea acestora și a stivelor în caz de nevoie;

d) curățirea de noroi a gropilor de fundații și asigurarea taluzurilor acestora împotriva prăbușirii;

e) colectarea apei provenită din topirea zăpezii și evacuarea acesteia în afara zonelor respective; oriunde este necesar și posibil se vor introduce conducte de evacuare, care vor fi prevăzute cu pante mai mari pentru a accelera scurgerea apei; de asemenea, se va prevedea curățirea gurilor de intrare în conducte;

f) verificarea și curățirea permanentă a conductelor de apă și de canalizare, precum și a instalațiilor sanitare de șantier, pentru a se preveni plesnirea lor datorită înghețării apei și noroiului din interior;

g) asigurarea din timp a stabilității și integrității elementelor de construcție, materialelor, utilajelor etc., situate în zone amenințate de inundații, spre a nu fi degradate sau deplasate de către sloiuri sau de către apele mari;

h) instalarea sub șoproane fără pereți a fierăstraielei circulare, a uscătoarelor de orice fel și cu orice destinație, în afara celor cu condiții de temperatură sau de umiditate impuse prin proiect sau cerute de tehnologie;

i) verificarea silozurilor și buncărelor pentru lianți și aditivi, în ceea ce privește etanșitatea și stabilitatea lor;

j) verificarea tuturor tablourilor, întrerupătoarelor și dispozitivelor electrice de pornire de către electricienii șantierului și luarea măsurilor convenite de izolare pentru evitarea scurtcircuitelor și tensiunilor de atingere, datorită umidității crescute în perioadele de dezgheț;

k) controlarea minuțioasă și permanentă a căilor de rulare la instalațiile de ridicat — mai ales a macaralelor turn; la apariția unor fenomene de tasare, macaralele vor fi oprite imediat, iar căile de rulare vor fi reglate corespunzător; în acest sens, căile de rulare instalate pe longrine de beton și pat de pietriș

trebuie să fie supravegheate atent, înalipărându-se zăpada dintre șine și controlându-se dacă nu s-a produs noroi; îndepărtarea zăpezii se va face și preventiv în perioadele cu temperaturi mai scăzute, prin măturarea zăpezii pe o lățime de cel puțin 2 m de la fiecare șină; prevederea de mai sus este valabilă nu numai pentru căile de rulare a macaralelor, ci și pentru liniile ferate de transport din incinta șantierului.

Pentru asigurarea capacității depline de frinare a macaralelor la temperaturi în jur sau sub 0°C, trebuie să se dispună, de-a lungul traseului căii de rulare, mici depozite de nisip care va fi împănșiat pe șine;

f) verificarea stabilității eșafodajelor, schelelor, rampelor de lemn sau metalice așezate pe tălpi etc., luându-se măsurile necesare de îndepărtare a deficiențelor imediat după constatarea acestora; verificarea îmbinărilor și a punctelor de solidarizare se va face în mod special în timpul pauzelor mai lungi în activitate; la eșafodajele alcătuite din țevi metalice, se vor verifica suprafețele de rezemare ale stîlpilor și soliditatea legăturilor și cuplajelor.

#### Construcții speciale de șantier

2.4. În această grupă se cuprind:

a) construcțiile pentru adăpostirea stațiilor de preparare a mortarelor și beltoanelor, inclusiv platformele și buncărele din interiorul lor;

b) podestele și punțile de trecere;

c) rampele de spălare a autovehiculelor;

d) scările fixe, platformele descoperite, planurile înclinate etc.

Pe timp friguros toate construcțiile și amenajările de acest fel care se află în contact cu aerul vor fi curățate permanent de zăpadă și de gheață. Pe platformele și pe căile de circulație de orice fel se vor presăra materiale antiderapante.

#### Instalații și rețele de șantier

2.5. Problemele de instalații se referă la revizuirea tuturor rețelelor existente de alimentare cu apă, de stingerea incendiilor, de canalizare, de alimentare cu energie termică etc.

a) Conductele existente se vor izola contra gerului prin îngroparea lor în pământ, iar porțiunile de conducte expuse în aer liber se vor proteja prin înfășurarea cu materiale termoizolante conform prescripțiilor tehnice în vigoare. În punctele joase ale rețelelor se vor prevedea robinete de golire, iar fntinile cu jet pentru băul apă vor fi prevăzute cu dispozitive de închidere și golire a racordurilor de apă pe timp friguros.

Hidranții, cișmelele și celelalte dispozitive de consum ale apei se vor izola cu paie, vată de sticlă sau minerală, rogojini, saci etc., bine legați cu sîrmă, pe toată porțiunea expusă înghețului.

b) Rețelele provizorii de canalizare se vor curăți continuu de materialele ce se pot depune la gurile de intrare.

c) Rețelele electrice de lumină și forță se vor revizui amănunțit, acordîndu-se o atenție specială acelor părți de instalații, la care, în caz de defect, accesul pentru efectuarea de intervenții în condiții de timp friguros poate deveni imposibil sau periculos.

Se vor revizui rețelele de iluminat în scopul asigurării nivelurilor de iluminare artificială prevăzute de normativul PE. 136—80, cu respectarea condițiilor de utilizare rațională a energiei electrice atât pentru lucrări exterioare cîi și pentru cele interioare.

Se vor revizui cu deosebită atenție măsurile de protecție contra electrocutărilor pe șantier, instalațiile de legare la pământ, și la nul, izolarea amplasamentelor, tensiunca redusă etc., pentru a corespunde prescripțiilor tehnice în vigoare.

d) La rețelele termice, care servesc pentru transportul căldurii de la punctele de producere a acesteia la punctele de lucru sau de protejare a lucrărilor, se vor lua măsuri speciale pentru reducerea la minimum a pierderilor de căldură pe traseu, astfel ca la punctele de utilizare a căldurii să se asigure temperaturile prescrise, corespunzătoare specificului lucrărilor; izolarea conductelor se va realiza în conformitate cu prescripțiile tehnice în vigoare.

#### Depozitarea și conservarea materialelor

2.6. Toate materialele ce se folosesc în perioada de timp friguros se vor depozita pe teren uscat, evitîndu-se zonele înghețate sau umede precum și zonele care s-ar putea umezi ulterior. În mod special se va asigura menținerea în stare uscată prin adăpos-

tire sau acoperire a următoarelor materiale: cimentul, varul, ipsosul, zgura expandată sau granolată, fierul, profilele metalice cu pereți subțiri, materialele termoizolatoare (b.c.a. vată minerală polistiren, expandat, plăcile aglomerate PAL, PFL), lamcelele de parchet, foliile bitumate, timplărie din lemn, geamurile, precum și orice alte materiale ce se pot degrada sub acțiunea umidității.

Materialele și substanțele combustibile se vor depozita în spații special amenajate; este interzisă depozitarea lor în interiorul construcțiilor în curs de execuție.

2.7. Temperaturile minime de conservare a materialelor speciale (lacuri și vopsele, adezivi, chituri, solvenți, folii, plăci și țevi din mase plastice, acceleratorii pentru întărirea betoanelor) vor fi asigurate conform normelor respective de fabricație.

Spațiile închise pentru depozitarea acestor materiale vor fi luminate și încălzite corespunzător condițiilor impuse de prescripțiile tehnice pentru materialele depozitate, nefiind însă permisă încălzirea cu flacără deschisă sau aparate sub tensiune de tip reșou.

2.8. Pentru asigurarea condițiilor necesare execuției lucrărilor și altor activități anexe se vor folosi, în general, următoarele substanțe, materiale auxiliare și dispozitive:

- adaosuri pentru betoane, conform normativului C 140-79;
- sare industrială pentru împrăștiat pe scări, podeste, schele etc.;
- serpentine și recipiente metalice pentru încălzit apă sau alte lichide

Pentru protejarea termică a lucrărilor, atât în timpul execuției cât și ulterior, se folosesc de asemenea, o serie de mijloace speciale care se aprovizionează înainte de apariția frigului și se depozitează, respectiv se utilizează, astfel încât să nu poată constitui surse de incendii; dintre acestea se menționează:

- carton bitumat sau împielitură din fibre de sticlă bitumate, rogojini, prelate, foi de cort, foi de polietilenă;
- rumeguș, talaj, paie, vată de sticlă sau vată minerală, sub formă de saltele sau pistă minerală;

panouri termoizolante pentru închiderea gurilor de uși și ferestre la obiecte, pentru compartimentarea de coridoare sau alte încăperi etc.;

— cabane sau gherete prefabricate, cu sau fără pardoseală, din lemn sau alt material, pentru protecția locală a lucrărilor, aparate sau utilaje mici;

— corturi complete.

#### Utilaje și mijloace de transport

2.9. Se vor prevedea măsuri pentru respectarea condițiilor de exploatare pe timp friguros a utilajelor în conformitate cu prevederile din Normativ U 6-78.

2.10. La răcirea cu apă a mașinilor de forță — în special a motoarelor cu ardere internă și a compresoarelor — apa de răcire va fi preîncălzită la temperatură mică (circa +20°C), pentru pornirea motoarelor; la înțetarea lucrului apa va fi evacuată

Sistemul de răcire se va preîncălzi de mai multe ori cu apă caldă, înainte de a fi umplut cu apă fierbinte (65°C).

2.11. Pentru asigurarea parcării autovehiculelor pe perioadele de nefuncționare se vor amenaja, în bazele de mașini și utilaje, platforme de parcare și pentru perioada de timp friguros. Nu se admite construirea de garaje sau alte spații asemănătoare, destinate special parcării autovehiculelor pe timp friguros.

Platformele de parcare trebuie să permită în caz de incendiu evacuarea autovehiculelor și accesul utilajelor de intervenție

2.12. Înainte de punerea în funcțiune a autovehiculelor se va controla cu atenție dacă elementele de acționare (șenile, lanțurile, cîrligele de tracțiune etc.) nu sînt înghețate; în acest caz ele vor fi încălzite prin procedee care să nu folosească flacără deschisă.

2.13. La boburi elevatoare platforma va fi protejată preventiv contra înghețului, prin acoperirea cu un strat subțire de sare industrială. Cablurile și ghidajele acestora vor fi unse.

La terminarea lucrului, bena (cupa) elevatorului va fi bine curățată.

2.14. Utilajele tehnologice ce nu necesită depozitarea în spații închise se vor introduce sub șoproanc sau vor fi protejate de intemperii prin acoperire.

Utilajele care au venit în contact cu materiale umede, cum sînt: aparatele de torcretat, cele de sudare autogenă, mașinile de frecat mozaic, pistoalele pentru pulverizat, vibratoarele etc., vor fi curățate de resturile de materiale și spălate înainte de depozitare.

### Instalații de încălzire

2.15. Pentru necesitățile de încălzire tehnologică și utilitară prin instalații speciale, proiectantul va stabili și prevedea în proiectul organizării de șantier, pe bază de calcule termo-tehnice, tipurile acestor instalații, dimensionate corespunzător cantităților de căldură cerute și regimului de funcționare necesar, cu respectarea prevederilor de la cap. 4 privind necesitatea economisirii la maximum a combustibilului și în special a hidrocarburilor.

Sistemul de încălzire se va alege astfel încît să corespundă și din punct de vedere al pericolului de incendiu, în ce privește destinația și gradul de rezistență la foc al construcțiilor, respectîndu-se în acest sens Normativul P 118-83 privind protecția împotriva incendiilor, Normativul I 13-79 precum și celelalte prescripții tehnice referitoare la utilizarea instalațiilor locale de încălzire.

Se va acorda o atenție deosebită protejării elementelor de construcție combustibile față de părțile calde ale sistemelor de încălzire.

Se va prevedea obligația supravegherii continue a sistemelor de încălzire pe toată durata lor de funcționare efectivă, inclusiv în perioadele situate în afara programului de lucru al șantierului.

2.16. Necesitățile de încălzire se vor determina atît pentru activitățile aferente proceselor de lucru programate în timpul friguros, cît și pentru încălzirea stațiilor de betoane și materiale și a altor spații și încăperi din șantier (camere în care se execută lucrări de finisaj, ateliere, birouri, dormitoare, săli de dușuri, cantine, spațiile destinate adăpostirii pompelor și mașinilor de intervenție în caz de incendiu etc.).

### Activitatea meteorologică de șantier

2.17. Trustrile și întreprinderile de antrepriză generală au obligația să asigure fiecărei unități din subordine condițiile necesare

pentru organizarea și funcționarea continuă, pe durata timpului friguros, a unei activități meteorologice de șantier.

Răspunderea pentru desfășurarea acestei activități revine la trust sau întreprindere directorului tehnic cu resortul producție sau unui cadru cu funcție echivalentă, iar la unitățile subordonate, șefilor acestora ajutați de șefii resurselor programare, lansare și urmărirea producției și de responsabilii laboratoarelor.

2.18. Activitatea meteorologică de șantier se desfășoară zilnic fără nici o excepție, pe toată perioada de timp friguros din localitatea unde se află situat șantierul, a cărei durată se va stabili pe baza informațiilor culese pe plan local. Activitatea meteorologică se va extinde în mod preventiv și pe cîte un interval suplimentar de 15 zile înainte și după perioada convențională de timp friguros, definită la pct. 1.6.

2.19. Activitatea meteorologică pe șantier se referă la obținerea și valorificarea previziunilor meteorologice furnizate de Institutul Meteorologic Central atît pe perioade scurte (o zi sau o săptămînă), cît și pe perioade mai lungi (prognoze decadale, cenzinale, lunare, trimestriale). Această previziune va conține informații privind temperaturile maxime și minime, regimul vînturilor (direcția, intensitatea, viteza) și regimul precipitațiilor (ploaie, lapoviță, ninsoare, perspective de formare a poleiului), atît în timpul zilelor cît și a nopților respective.

La șantierele izolate, situate în regiuni greu accesibile, nedotate cu alte mijloace de informare, transmiterea previziunilor zilnice se va face telefonic prin grija șefului serviciului programare, lansare și urmărirea producției al întreprinderii sau trustului.

2.20. Pentru înregistrarea temperaturii aerului, a temperaturii interioare din spațiile de lucru, precum și a temperaturii agregatelor, mixturilor, betoanelor și mortarelor, ficcare șantier va fi dotat cu termometrele necesare.

2.21. Toate temperaturile măsurate zilnic, împreună cu diversele fenomene atmosferice intervenite, pentru care se va arăta direcția, intensitatea și durata lor, vor fi înregistrate în documentele de evidență precizate la cap. 5.

2.22. Pentru șantierele așezate lângă cursurile de apă cu nivel variabil — cum este cazul lucrărilor de poduri, baraje, regularizări de râuri, consolidări de maluri etc. — activitatea meteorologică se va completa cu date hidrologice.

## Protecția și igiena muncii

2.23. Conducerea brigăzilor și punctelor de lucru vor asigura aplicarea cu o rigurozitate sporită a măsurilor de protecție și igienă a muncii ținând seama de gradul sporit de periculozitate pe care îl prezintă continuarea activității de construcții pe timp friguros.

În acest sens se vor respecta, atât la elaborarea proiectului anual de lucru pe timp friguros (pet. 3.2) cât și în timpul executării lucrărilor, prevederile din:

— Normele republicane de protecție a muncii aprobate de Ministerul Muncii, cu ord. nr. 54/1975 și de Ministerul Sănătății cu Ord. nr. 60/1975.

— Normele de protecție a muncii în activitatea de construcții montaj, aprobate de Ministerul Construcțiilor Industriale cu Ord. nr. 12-33/D-1980.

La începutul perioadei de timp friguros, definită conform pet. 1.6, din prezentul normativ, la toate punctele de lucru la care se continuă activitatea se vor efectua în mod obligatoriu instructaje cu privire la normele de protecție a muncii specifice perioadei de timp friguros, care se vor repeta ori de câte ori se schimbă condițiile de desfășurare a lucrărilor.

Instructajele se vor referi atât la normele generale ce trebuie respectate pe timp friguros cât și la cele specifice capitolelor de lucrări analizate în partea a II-a a Normativului (cap. 6...18).

Unitățile specializate de construcții-montaj din subordinea ministerelor vor asigura și aplicarea normelor de tehnica securității muncii specifice acestora.

## Prevenirea și stingerea incendiilor

2.24. În afară de obligațiile curente prevăzute în normativele și celelalte reglementări oficiale în vigoare, referitoare la prevenirea și stingerea incendiilor, conducerea brigăzilor și punctelor de lucru vor lua pentru perioada de timp friguros următoarele măsuri suplimentare:

a) interzicerea depășirii temperaturii strict necesare pentru nevoi tehnologice sau utilitate — atât ca valoare cât și ca durată;

b) interzicerea oricăror locuri deschise — atât în interior cât și în aer liber — care nu sînt ordonate și controlate de către organele de conducere ale punctului de lucru; în locurile ce prezintă pericol de incendiu focurile deschise se vor putea admite numai pe bază de permis de lucru cu foc și cu respectarea măsurilor specifice stabilite pentru fiecare caz în parte;

c) asigurarea cantităților de apă necesară, a mijloacelor de depozitare (bazine, rezervoare termozolante etc.), a pompelor, a conductelor, furtunurilor etc., precum și a numărului prescris de panouri de incendiu, echipate complet cu stingătoare, nisip, unelte, furtunuri etc., și plasate corespunzător pe teren; se vor lua în acest sens măsuri de protecție a acestora împotriva înghețului și de întreținere în condiții de funcționare corespunzătoare;

d) interzicerea utilizării sobelor și burlanelor metalice în interiorul construcțiilor de lemn (baracamentelor), precum și controlarea apariției fisurilor la pereți și la tavane, la coșurile și la sobele din zidărie precum și în jurul racordării acestora și repararea imediată a defecțiunilor constatate;

e) interzicerea folosirii instalațiilor electrice improvizate, care nu corespund normativelor în vigoare și a folosirii, în general, a reșourilor;

f) interzicerea amenajării în interiorul construcțiilor de bază, în curs de execuție, a unor baracamente din materiale combustibile sau spații pentru depozitarea și păstrarea de substanțe și materiale combustibile;

g) protejarea împotriva înghețului a instalațiilor, utilajelor, mașinilor și celorlalte mijloace de intervenție în caz de incendiu;

h) asigurarea în permanență a accesului mașinilor de intervenție în caz de incendiu la sursele de apă (rezervoare, bazine, hidranți exteriori etc.);

i) dotarea șantierului cu mijloace de alarmă în caz de incendiu (toacă metalică, sirene etc.);

j) realizarea de controale temeinice la terminarea lucrului, la toate locurile de muncă pentru depistarea și înlăturarea imediată a oricăror nereguli care ar putea conduce la apariția unor incendii;

k) intensificarea instructajelor periodice ale întregului personal, la intervale mai dese decît în restul anului.

## Protejarea obiectelor sistate

2.25. La obiectele la care se sistează activitatea de execuție în timpul iernii, șantierul este obligat să ia măsuri de protejare contra timpului friguros în așa fel încât să fie asigurate condiții pentru conservarea calității lucrărilor executate și reluarea normală a activității, fără cheltuieli speciale de reparații sau refaceri.

În acest sens:

a) săpăturile la gropile de fundații se vor întrerupe cu minimum 0,50 m înainte de a ajunge la cota de fundare, iar taluzurile se vor asigura pentru a nu se produce surpări; gropile pentru fundații de stâlpi se vor acoperi pentru ca apa să nu poată pătrunde în ele;

b) dacă fundațiile sînt deja executate se va degaja zăpada, gheața și noroiul din jurul acestora, și se vor executa umpluturile de pământ respective, asigurîndu-se și scurgerea apei la șanțurile principale de colectare sau la canalizarea șantierului;

c) zidăriile pereților vor fi executate numai pînă la centura nivelului aflat în lucru, peste care se va aplica un acoperiș provizoriu; de asemenea, vor fi montate panouri de închidere a golurilor la toate ușile exterioare și ferestrele fiecărui etaj; atunci cînd, pînă la sistarea execuției s-a realizat și centura ultimului nivel al clădirii, se va monta acoperișul definitiv;

d) începînd din ziua sistării activității pe timp friguros, la un obiect, se vor aplica acestuia și materialelor depozitate în el toate măsurile de pază și securitate necesare pînă la reluarea lucrului.

## 3. PROIECTUL ANUAL PENTRU ORGANIZAREA LUCRĂRILOR PE TIMP FRIGUROS

3.1. Proiectul anual pentru organizarea lucrărilor pe timp friguros va fi elaborat de constructor pînă cel tîrziu la data de 15.09. a anului curent. Proiectul se supune aprobării conducerii unității tutelare și se trimite la proiectant și la beneficiar pentru verificarea încadrării în devizul general al investiției pentru care se execută lucrarea.

## Programul de măsuri pentru perioada de timp friguros

3.2. În vederea elaborării proiectului anual de organizare a lucrărilor pe timp friguros, pentru fiecare șantier, conducerea antreprizei stabilește, pe baza stadiului de realizare a graficului de execuție și a programelor de producție precum și a consultării responsabililor săi pe resoarte sau probleme, programul măsurilor pentru perioada de timp friguros. La unitățile unde există sub-antreprize, programul va fi întocmit cu participarea delegaților acestora.

La elaborarea acestui program se va ține seama de următoarele:

— crearea în timp util a fronturilor de lucru, potrivit specificului lucrărilor ce urmează a fi executate;

— închiderea definitivă sau provizorie a spațiilor în care se va desfășura activitatea;

— încălzirea spațiilor de lucru în condițiile legale;

— amenajarea și întreținerea căilor de circulație, platformelor, rampelor etc., prevăzîndu-se curățirea și presărarea lor cu materiale antiderapante;

— asigurarea de spații corespunzătoare de cazare.

Programul astfel întocmit este preluat în proiectul anual de organizare a lucrărilor pe timp friguros și după aprobare devine obligatoriu pentru antrepriză. Elaborarea programelor, conținînd măsuri concrete, termene și responsabili de îndeplinire, va fi îndrumată și coordonată de către unitatea tutelară, astfel ca, pe baza unui plan centralizat, să se poată asigura și controla realizarea din vreme a condițiilor necesare pentru continuarea activității la fiecare șantier.

3.3. Principalele elemente care trebuie cuprinse în programul de măsuri sînt următoarele:

— obiectele ce se vor începe, vor continua sau se vor termina în perioada de timp friguros conform graficelor de eșalonare a investițiilor aprobate;

— evidențierea lucrărilor ce urmează a se executa la fiecare dintre obiectele aprobate pentru continuarea realizării lor pe timp friguros, cu precizarea cantităților și eșalonării lor;

— rezolvarea, în condițiile specifice timpului friguros, a problemelor de aprovizionare, manipulare, transport, depozitare, conservare și distribuire a materialelor necesare activității de

execuție a obiectelor de construcție precum și activității din unitățile de producție auxiliară:

— extinderea utilizării elementelor prefabricate și a altor soluții tehnice moderne cum sînt: folosirea cimenturilor cu întărire rapidă, a aditivilor precum și a diverselor materiale noi cu eficiență sporită; folosirea tehnologiilor avansate de lucru, care conduc la scurtarea și ieftinirea execuției și permit ca lucrările să atingă mai repede calitățile prescrise;

— asigurarea materialelor și dispozitivelor auxiliare care se vor utiliza exclusiv la protecția termică a lucrărilor de bază;

— asigurarea, verificarea, adăpostirea, întreținerea și repararea utilajelor și mijloacelor de transport, destinate activității pe timp friguros;

— realizarea instalațiilor definitive și punerea lor în funcțiune prin racordarea la centralele provizorii de șantier, împreună cu rețelele și aparatele speciale pentru producerea și distribuția căldurii la punctele de lucru, în condițiile precizate la cap. 4;

— asigurarea combustibililor și carburanților, pentru necesitățile tehnologice și cele utilitare, din șantier, a explozibililor, lubrefianților etc., în sortimentele și cantitățile corespunzătoare specificului și volumului producției planificate;

— redistribuirea sarcinilor și activităților necesare pentru dezapeziri, dezghețări, protecție termică a lucrărilor etc., potrivit cantităților de lucrări programate și eșalonării calendaristice a acestora;

— pregătirea și instruirea specială — introductivă și periodică — a cadrelor locale de execuție și de conducere pentru activitatea pe timp friguros, inclusiv precizarea temelor și specialităților ce vor face instruirea;

— dotarea muncitorilor, a punctelor de lucru și a altor puncte importante din șantier cu mijloacele de protecție și de intervenție necesare în cazuri de incendiu, inundații, prăbușiri de teren etc.;

— organizarea activității meteorologice prin laboratorul de șantier, constînd din dotarea punctelor de lucru și a altor puncte principale din șantier cu termometre curente, asigurarea de termometre speciale pentru măsurarea temperaturilor materialelor și mixturilor, organizarea sistemului de informare previzională și șinerea la zi a evidenței meteorologice de șantier.

3.4. Realizarea programelor de măsuri aprobate și a eventualelor corecturi aduse acestora, în timpul aplicării lor pe teren, va fi controlată de către un colectiv care se va înființa la unitatea de antrepriză generală sub conducerea directorului tehnic cu urmărirea producției sau a unui cadru cu funcție echivalentă — și în care vor fi incluși reprezentanți ai tuturor resoartelor de activități care au sarcini în executarea lucrărilor pe timp friguros.

#### Programarea lucrărilor de bază pentru timpul friguros

3.5. Lucrările de bază ce urmează a fi prevăzute în graficele de execuție pe timp friguros se vor programa în conformitate cu prevederile cap. 4 privind „Măsuri de folosire rațională a energiei și combustibilului”.

3.6. Programul lucrărilor de bază va conține cantitățile totale de executat la fiecare categorie de lucrări a unui obiect, cît și eșalonarea calendaristică respectivă pe toată perioada de timp friguros, pînă la realizarea cantităților și eliberarea echipelor de lucru și a mijloacelor de producție angajate la acest obiect.

3.7. Programul lucrărilor de bază va fi adus din timp la cunoștință celui responsabil de realizare atît prin expunerea și prelucrarea lui în ședințe de producție, cît și prin aplicarea lui la obiectul respectiv.

#### Conținutul proiectului anual pentru organizarea lucrărilor pe timp friguros

3.8. Proiectul anual pentru organizarea lucrărilor pe timp friguros se compune din următoarele piese:

a) Memoriu justificativ, care va analiza stadiul de încadrare în graficul general și în programul anual și va justifica din punct de vedere tehnico-economic modificările intervenite în volumul de lucrări a căror execuție se continuă sau se începe pe perioada de timp friguros, precizîndu-se condițiile avute în vedere la întocmirea programului (durata de timp friguros în funcție de situația locală, de date statistice și de previziunile meteorologice, temperaturile minime și adîncimile maxime de îngheț prevăzute, mijloace ce vor fi folosite, etc.) Memoriul va cuprinde justificarea solu-

țiilor adoptate pentru amenajările, instalațiile, dispozitivele etc., necesare aplicării metodelor speciale de lucru, inclusiv breviarul calculului termotehnice, precum și indicații pentru aplicarea metodelor speciale de lucru.

b) Programele calendaristice pentru activitatea pe timp friguros menționate la pct. 3.1—3.5.

c) Fișele tehnologice pentru executarea pe timp friguros a lucrărilor pentru care temperaturile critice prevăzute în Normativ, trebuie să se realizeze prin tehnologii sau măsuri speciale.

d) Evaluarea cheltuielilor suplimentare necesare pentru executarea lucrărilor pe timp friguros în conformitate cu prevederile Legii 9/1980 și a Normativului P 91-83.

e) Planul de situație cu organizarea teritoriului șantierului în care se vor indica amenajările, construcțiile, rețelele și instalațiile speciale necesare executării lucrărilor în perioada de timp friguros; dacă se consideră necesar, se vor mai înlocui și următoarele pise:

— schițele de execuție pentru cazurile simple, respectiv proiectele de execuție pentru cazurile mai complexe, privind amenajările, dispozitivele etc., necesare aplicării unor metode speciale la executarea lucrărilor pe timp friguros;

— planul de sistematizare pe verticală a terenului șantierului, care să rezolve problema scurgerii apelor provenite din topirea gheții și zăpezii și a celor din precipitații sau infiltrații, precum și amenajarea corespunzătoare a căilor de transport pentru perioada de timp friguros;

— eșalonarea necesarului de forță de muncă pentru perioada de timp friguros, care se întocmește pe baza graficului general de eșalonare a executării lucrărilor, ținându-se seama de productivitatea micșorată a muncitorilor în această perioadă precum și de activitățile auxiliare impuse de condițiile specifice de iarnă.

3.9. Beneficiarul, proiectantul și executantul trebuie să conlucreze strâns la stabilirea tuturor măsurilor necesare, potrivit sarcinilor concrete de producție ce revin șantierului, urmându-se și respectarea de către constructor a termenilor legale de precizare cu anticipație a necesităților de materiale dirijate, de utilaje, mijloace de transport și forțe de muncă, de încheiere a contractelor de furnizare etc.

#### 4. MĂSURI DE FOLOSIRE RAȚIONALĂ A ENERGIILOR ȘI COMBUSTIBILULUI LA REALIZAREA CONȘTIINȚĂ ȘI ȚIILOR PE TIMP FRIGUROS

4.1. La elaborarea proiectelor de execuție se vor adopta soluții tehnice și grafice de eșalonare a investițiilor care să asigure continuitatea activității organizațiilor de execuție în condițiile prevăzute de Legea nr. 9/1980 (art. 5 alin. 4, art. 56) și actele normative ce explicitază prevederile acesteia (Ordinul Consiliului de Miniștri nr. 62/1982) fără încălcarea prevederilor din prezentul Normativ privind asigurarea calității.

În acest sens:

a) se interzice executarea pe timp friguros a tuturor lucrărilor de construcții sau instalații care necesită pentru asigurarea calității măsuri speciale ce conduc la consumuri de combustibili sub formă de hidrocarburi;

b) se interzice executarea pe timp friguros a îmbrăcămintelor asfaltice la drumuri; lucrările de reparare a drumurilor cu îmbrăcăminte asfaltice se pot executa și în perioada de timp friguros numai cu tehnologii la rece și cu mixturi stocate.

4.2. Pentru asigurarea calității lucrărilor de construcții-montaj executate pe timp friguros se pot folosi combustibili, exclusiv hidrocarburi, numai pentru obiective prioritare, noninalizate prin acte normative emise de Biroul Executiv al Consiliului de Miniștri, la propunerea temeinic fundamentată a ministerelor, celorlalte organe centrale și consiliilor populare județene și al municipiului București

4.3. Pentru alte obiective decât cele precizate la pct. 4.2. se vor programa pentru a fi executate pe timp friguros numai lucrări în spații închise sau acele lucrări exterioare care nu necesită consumuri de combustibili pentru încălzire.

a) Se vor avea în vedere pentru a fi executate pe timp friguros: săpături, construcții din lemn sau metalice, montări de elemente prefabricate, de instalații conducte metalice și de beton, montări de utilaje, lucrări subterane, rețele, fundații și compactări de adâncime, învelitori, lucrări de finicherie, izolații termice, suduri, realizarea diferitelor elemente de construcție în atelierul bazelor de producție, lucrări de reparare a drumurilor cu îmbrăcăminte asfaltice, dar numai cu tehnologii la rece și cu mixturi asfaltice etc.

b) Nu se vor prevedea pentru a fi executate pe timp friguros lucrări ce se execută prin procese umede ca: turnări de betoane (cu excepția celor prevăzute la pct. a), tencuieli, pardoseli, zugrăveli, placaje, îmbrăcăminti rutiere cu lianți hidraulici, îmbrăcăminti asfaltice la drumuri (cu excepția celor menționate la pct. a) și altele.

c) Se interzice folosirea combustibilului pentru încălzirea spațiilor de lucru, dacă acesta folosește exclusiv executării lucrărilor de construcții-montaj.

4.4. Se exceptează de la prevederile pct. 4.3 b) și c) lucrările la care se folosesc pentru încălzire pe timp friguros resurse energetice secundare rezultate din procesele de fabricație ale unor obiective industriale, alte resurse neutilizate ale acestora sau orice surse de energii neconvenționale.

4.5. Se vor respecta cu strictețe termenele stabilite pentru asigurarea executantului cu documentație și mijloace tehnico-materiale de producție, astfel ca nici unul din obiectele a căror execuție este prevăzută în sezonul cald să nu întâmpine întârzieri de natură să-i prelungească execuția și în perioada de timp friguros.

4.6. În cazul obiectivelor ce se încadrează în condițiile menționate la pct. 4.4, prevăzute cu centrală termică și instalații proprii de încălzire centrală, se va prevedea în graficele anuale realizarea cu prioritate a acestor centrale și instalații, astfel ca ele să poată intra în funcțiune, fie și cu capacitate redusă, înainte de apariția sezonului friguros în zona în care este situat șantierul.

4.7. În întreaga perioadă de timp friguros lucrările de beton se vor executa numai pe baza unor regimuri termice evidențiate în proiectul anual de organizare a lucrărilor pe timp friguros conform prevederilor din cap. 8.

Proiectanții vor acorda sanțierelor, la cerere, asistența tehnică necesară adaptării regimurilor termice prevăzute în proiectul de organizare, la condițiile efective de realizare pe timp friguros a lucrărilor.

Se va evita executarea în perioada de timp friguros a pieselor subțiri din beton, turnate monolit, care necesită măsuri dificile și prelungite de protejare termică.

4.8. Antrepriza va lua măsuri care să asigure, pentru fiecare brigadă, funcționarea în sezonul friguros a unor sisteme organi-

zate de folosire a căldurii, energiei și combustibilului, atât pentru nevoie producției cât și pentru activitatea administrativă și social-culturală.

Se vor interzice cu severitate orice improvizații care contravin atât măsurilor de economisire a energiei cât și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor.

4.9. Conducerea antreprizelor și brigăzilor vor veghea cu strictețe la utilizarea cât mai economicoasă a iluminatului de interior și de exterior, reducându-l la strictul necesar, atât ca intensitate cât și ca durată.

## 5. EVIDENȚIA ACTIVITĂȚII PE TIMP FRIGUROS

5.1. La fiecare punct de lucru se va ține cu strictețe evidența lucrărilor executate în perioada de timp friguros urmându-se în mod special realizarea calității acestora.

5.2. În vederea evidențierii condițiilor climatice generale în care s-au desfășurat lucrările, se va institui pentru perioada convențională de timp friguros la fiecare punct de lucru stație de beton, bază de producție, etc., un *registru meteorologic* în care se vor înregistra zilnic:

a) temperatura aerului, măsurată în condițiile precizate la pct. 4.3.;

b) regimul vinturilor (direcție, intensitate, durată);

c) precipitațiile (ploaie, lapovișă, ninsoare-intensitate, durată);

d) starea terenului (neînghețat, uscat, noroios, înghețat cu sau fără polei, înzăpezit, etc.);

e) nivelul apei, curgătoare — numai la punctele de lucru din vecinătatea acestora și numai în perioadele de dezgheț.

5.3. Controlul calității lucrărilor de betoane și mortare se va efectua în conformitate cu „Sistemul de evidență în activitatea de control tehnic al calității construcțiilor”, cu următoarele precizări:

a) Se vor completa cu deosebită grijă datele specifice perioadei de timp friguros prevăzute în formularele tipizate și anume:

- bon de livrare transport primare-beton (Cod 911-101-f), în care se înregistrează pe verso temperatura mediului și cea a betonului în momentul descărcării din mijlocul de transport;

— condica (evidența betoanelor turnate" (Cod 9-14-102) — înregistrează temperatura aerului exterior (col. 6) și cea a betonului (col. 7) la terminarea punerii în operă, precum și modul de protecție a betonului în col. 14 (Evenimente intervenite în timpul betonării). În col. 12 se va înregistra în cazul controlului calității betonului prin gradul său de maturizare, numărul fișei pentru controlul gradului de maturizare care înlocuiește în acest caz buletinul de încercări nedistructive.

5.4. Fișa pentru controlul gradului critic de maturizare  $M_c$  sau a gradului de maturizare pentru decoirare  $M_d$  (Anexa B<sub>7</sub>) se întocmește la punctul de lucru prin înregistrarea temperaturilor măsurate conform prevederilor din cap. 8, pct. 8.26 și calculul direct în fișă a gradului de maturizare echivalent temperaturii normale de +20°C, conform indicațiilor din anexa B, pct. 2.

5.5. Controlul și evidența calității lucrărilor de sudură executate pe timp friguros se vor organiza cu respectarea prevederilor din prescripțiile tehnice specifice, din condițiile tehnice speciale și din „Sistemul de evidență în activitatea de control tehnic al calității construcțiilor”, folosindu-se formularele:

— proces verbal de prelevare a probelor de sudură (Cod 9-12-102/b);

— proces verbal de recepție a lotului de armături sudate (Cod 9-11-101/e).

În aceste documente se va face în mod expres mențiunea că verificările se referă la lucrări executate pe timp friguros.

De asemenea, autorizația de lucru a sudorilor (Cod 9-17-104) va conține în mod explicit mențiunea că aceștia sînt autorizați a executa suduri pe timp friguros în condițiile prevăzute de prescripțiile tehnice specifice.

## PARTEA II-a

### PREVEDERI SPECIALE PE CATEGORII DE LUCRĂRI

#### 6. LUCRĂRI DE PĂMÎNT

##### Indicații generale

6.1. Stabilirea măsurilor tehnico-organizatorice de executare a lucrărilor de pămînt la orice obiect trebuie să fie precizată prin proiectul de execuție, pe baza rezultatelor studiului geotehnic efectuat pentru obiectul respectiv. Conducerea unității de execuție trebuie totodată să țină seama de situația climatică reală din perioada executării lucrărilor de pămînt.

6.2. Proiectantul va adopta adîncimea de îngheț, conform prevederilor din STAS 6054-77 „Terenul de fundație. Adîncimea de îngheț”. Dacă localitatea în care se află șantierul nu figurează în lista localităților din standard, se va adopta adîncimea de la localitatea cea mai apropiată, menționată în listă. În cazuri de dubiu, adîncimea de îngheț se va stabili prin sondaje la fața locului.

Pentru săparea stratului de pămînt supus înghețului se poate adopta fie metoda protejării preventive fie aceea a afînării stratului înghețat.

### Protejarea preventivă a pământurilor contra înghețului

6.3. Măsurile ce trebuie luate în acest scop, sînt următoarele:  
 a) Acoperirea suprafeței pământului cu vreascuri, paie, gunoi, bălegar, stuf, rogojiți, talaș, turbă zgură etc. Acestea vor fi îndepărtate numai în ziua săpării și numai pe porțiunea strict necesară pentru acest lucru, în funcție de mijloacele de săpare folosite și de intensitatea frigului

b) Menținerea stratului de zăpadă deasupra pe pământ și chiar favorizarea îngroșării lui la ninsurile următoare folosind, dacă este nevoie, garduri de nuiele, panouri de lemn, diguri de pământ etc., care să ușureze înzăpezirea. Înălțimea gardurilor, pancurilor și digurilor va fi de 0,4-0,5 m etc. se vor așeza pe mai multe rânduri paralele, la distanțe de 4-7 m și vor fi orientate perpendicular pe direcția vinturilor dominante. În cazul în care se produc ninsori stratul existent de zăpadă va fi acoperit cu materialele arătate la lit. a

c) Acoperirea cu frunze, talaș, rumeguș etc., pentru protejarea fundului șanțurilor sau gropilor de fundație, la care executarea săpăturilor s-a sistat sau a ajuns la cota finală înainte de apariția frigului și urmează a se executa celelalte lucrări (pozarea de conducte, turnarea betonului etc.).

Grosimea minimă, în metri, a stratului termoizolant „h” se determină cu formula:

$$h = \frac{H}{k} \quad (6.1)$$

în care:

$H$  — reprezintă adîncimea maximă locală de îngheț, în m;

$k$  este un coeficient în funcție de natura terenului și aceea a materialului termoizolant, avînd valorile din tabelul 6.1.

d) În cazul în care terenul care urmează a fi săpat este acoperit cu tufişuri, arbuști etc., această vegetație favorizează reținerea zăpezii, astfel că terenul nu va fi defrișat decît în ziua cînd începe executarea săpăturilor, și numai pe porțiuni minime, strict necesare lucrului.

Tabelul 6.1.

Natura terenului	Valoarea coeficientului „k” pentru:						
	frunze	talaș	rumeguș	Zgură		Pământ	
				uscată	umedă	afinat	indes
Nisip puros	3,3	3,2	2,8	2,0	1,6	1,4	1,12
Nisip argilos fin	3,1	3,1	2,7	1,9	1,6	1,3	1,08
Argilă nisiposă	2,7	2,6	2,3	1,6	1,3	1,2	1,06
Argilă	2,2	2,1	1,9	1,3	1,1	1,2	1,00

### Afinarea pământului înghețat

6.4. Metoda se aplică la pământurile înghețate pe adîncime și constă în spargerea și afinarea mecanică sau manuală a stratului înghețat, pentru a ușura fie evacuarea lui, fie păstrarea pe loc cu acoperire de protecție pentru straturile mai adînci, în situația cînd sînt de așteptat geruri puternice care ar putea provoca înghețarea pământului pe adîncimi mai mari.

a) Desfacerea stratului de pământ înghețat pe cel mult 25 cm adîncime se face de regulă cu scarificatoare obișnuite.

b) La grosimi de pământ înghețat mai mari de 25 cm se vor folosi unelte pneumatice sau alte instalații mecanice pentru spargere.

Acolo unde situația locală permite, se pot utiliza excavatoarele cu cupă, fără alte dispozitive speciale. Ele pot dizloca pământuri înghețate pînă la 40 cm adîncime. Peste această adîncime, se montează dispozitive speciale (berbeci, pene etc) de diverse greutăți care, prin cădere odată cu sapa, pot desface straturi înghețate pînă la 80 cm.

c) Atunci cînd grosimea stratului înghețat este mai mare de 80 cm, iar sub acesta trebuie să se sapa un strat gros de pământ neînghețat, se recurge la dislocarea pământului cu ajutorul explozivilor.

### Executarea săpăturilor pe timp friguros

6.5. Executarea săpăturilor se va începe imediat după dezghețarea naturală sau afnarea stratului superficial, astfel ca să se evite o nouă înghețare a suprafeței lui, înainte de săpare și în special înainte de turnarea unor fundații.

La săpăturile cu epuismențe apă pompată va fi îndepărtată imediat, pentru a nu se forma gheață în jurul punctului de lucru.

Utilajele pentru executarea săpăturilor pe timp friguros: excavatoare, scarificatoare, buldozere etc., vor trebui examinate cu atenție la terminarea sau întreruperea lucrului curățându-se de resturile de pământ, întregul sistem de transmisie și depiasare.

### Transportul pământului pe timp friguros

6.6. Transportul pământului săpat pe timp friguros trebuie să se termine înainte de a începe să înghețe. În acest sens se vor respecta la organizarea lucrărilor duratele disponibile prevăzute în tabelul 6.2.

Tabelul 6.2.

Temperatura aerului (°C)	Timpul de începere a înghețării pământului (minute)
- 5	90
- 10	60
- 15	50

Transportul pământului trebuie făcut pe distanțe cât mai scurte, cu evitarea totală a staționării pe traseu a mijloacelor respective de transport.

La transportul pământului pe timp friguros, vehiculele se vor curăța bine de pământ după fiecare descărcare.

6.7. Căile pe care se deplasează vehiculele de transport vor fi amenajate și întreținute în mod special pentru lucrul pe timp friguros.

a) Căile rutiere vor fi amenajate în măsura posibilităților pe traseele și la cotele drumurilor interioare definitive, cu precizarea că acestea trebuie să aibă o capacitate portantă corespunzătoare traficului cu autocamioanele folosite la transportul pământului.

În funcție de sensibilitatea la îngheț a terenului se vor realiza pentru drumuri fundații stabile, folosind blocaje de piatră, plăci de beton etc.

Canalizarea se va menține în stare de funcționare, iar în lipsa acesteia se va asigura scurgerea apelor prin șanțuri de suprafață.

Suprafața carosabilă va fi curățată de zăpadă și presărată cu materiale antiderapante

b) Căile ferate de transport vor fi întreținute prin curățarea zăpezii de pe traseu, în special în zona ramificațiilor și plăcilor turnante care vor fi menținute dezghețate prin presărare cu sare industrială, aprovizionată și depozitată în cantități suficiente în zona acestora.

### Executarea umpluturilor pe timp friguros

6.8. Umpluturile se pot executa și compacta pe timp friguros prin mijloace mecanice sau manuale, în funcție de specificul și volumul lucrărilor prevăzute în proiect pentru perioada respectivă, dacă se respectă următoarele condiții:

Procesul tehnologic și condiții de realizare	Regim termic critic	
	Temperatura	Durata
a. Săparea, transportul, așterocrea în umplură și compactarea pământului înghețat	- 1°	Durata totală de execuție
b. Săparea pământului pentru așezarea în umplură, din zone în care terenul nu este înghețat.	+ 1°	Durata de săpare
c. Așezarea pământului de umplură pe teren sau pe stratul inferior înghețat	+ 1°	În momentul așternerii stratului

6.9. La executarea umpluturilor de pământ pe timp friguros în spații înguste se vor lua și următoarele măsuri organizatorice:

- a) la atingerea temperaturilor critice menționate la pct. 6.8 executarea umpluturilor se oprește luându-se măsuri de protecție atât a suprafețelor decapate cât și a celor realizate prin umplutură;
- b) toată activitatea de executare și de compactare a umpluturilor trebuie să fie concentrată pe porțiuni mici de teren și să se desfășoare pe baza unei organizări cât mai judicioase, care să fie respectată cu rigurozitate; această activitate trebuie să se efectueze, pe cât posibil, fără întreruperi, astfel ca la sfârșitul zilei de lucru porțiunea de lucrare stabilită să fie complet terminată; se pot face unele întreruperi locale de pe o zi pe alta numai în cazurile când există certitudinea absolută că peste noapte nu vor interveni nici precipitații, nici scăderi periculoase de temperatură;
- c) la așternerea și compactarea pământului se vor evita pe cât posibil pauzele în execuție; așternerea pământului se va face în straturi subțiri (max. 20 cm) și va alterna cu compactarea lor;
- d) indiferent de temperatura aerului, lucrările de umpluturi se vor opri complet pe timp de ploaie sau ninsoare, spre a nu se permite acumularea unui exces de apă în corpul umpluturilor;
- e) umpluturile executate pe timp friguros trebuie apărate prin șanțuri și diguri împotriva spălării ce ar putea fi provocată de precipitații; de asemenea, la terminarea dezghețului, aceste umpluturi vor fi controlate cu atenție și se vor lua imediat măsuri de remediere a defectelor ce eventual s-au produs;
- f) umpluturile între fundațiile stâlpilor izolați pentru care s-a făcut o săpătură comună, umpluturile dintre fundații și pereții săpăturii și umpluturile la șanțuri se vor efectua numai cu pământ sau balast.

6.10 Compactarea pământurilor așternute în umpluturi pe timp friguros se va realiza cu mijloace normale de compactare, cu condiția ca operația să nu se execute pe timp de precipitații (ploaie, lapoviță, ninsoare), care modifică mult umiditatea pământurilor față de cea optimă necesară compactării.

#### Executarea rambleelor

6.11. Ca reguli principale de respectat la executarea rambleelor — fie prin mijloace manuale, fie prin mijloace mecanizate — se enumeră următoarele:

a) evitarea folosirii în ramblee a pământurilor coezive, recomandându-se rocile pietroase, piatra brută sau spartă, bolovanii, balastul, prundișurile, nisipurile și diversele varietăți de pământuri argiloase-nisipoase; în cazurile când folosirea pământurilor coezive nu poate fi evitată, acestea trebuie să fie puse în lucrare cu un conținut cât mai redus de apă, căci altfel apa din pori produce o suprapresiune care poate deveni periculoasă pentru stabilitatea rambleului;

b) așezarea pământului în rambleu se va face în straturi de grosime corespunzătoare caracteristicilor utilajului de compactare, astfel ca să se asigure, imediat după așternere, posibilitatea de nivelare și compactare;

c) în cazul când executarea unui rambleu trebuie să fie întreruptă, de pe o zi pe alta sau pentru mai multe zile — înainte de a se fi ajuns la cota finală a rambleului, — așternerea unui nou strat de umplutură se va face numai după îndepărtarea sau dezghețarea completă a stratului înghețat, cu precizarea că dacă în urma dezghețării rezultă o cantitate de apă ce poate fi periculoasă pentru lucrare, așternerea straturilor următoare va fi aminată până la evaporarea apei sau dirijarea ei către canalizarea șantierului;

d) materialul de umplutură va fi recoltat din straturi uscate situate deasupra pinzei freatice sau drenate; nu se vor pune în umplutură bulgări sau sîoiuri de pământ înghețat; acestea trebuie neapărat să fie sfărîmate complet înainte de așternere; restricția trebuie respectată cu extremă grijă în special la rambleele de cale ferată și șosea, la digurile de pământ ce suportă presiuni, cum este cazul la stăvilare, baraje, la umpluturile dintre pereții ecluzelor, la diversele umpluturi de etanșeitate, la sferturile de con ale podurilor, la umpluturile din spatele zidurilor de sprijin, pereurilor etc., chiar dacă compactarea pământurilor se face cu mijloace mecanice;

e) toate rambleele executate pe timp friguros cu pământ expus înghețării vor avea o supraînălțare, peste înălțimea dată în proiect, astfel ca, prin tasare, care este mai pronunțată în condițiile de umiditate sporită, partea superioară a umpluturii să ajungă la cota finală prevăzută în proiect; această supraînălțare se stabilește de proiectant pe baza avizului geotehnic și se precizează în proiectul lucrărilor programate pentru perioada de timp

friguros; constructorul se poate orienta și după datele informative din tabelul 6.3 potrivit naturii pământului folosit în ramblee:

Tabelul 6.3.

Natura pământului folosit în ramblee	Supraînălțarea în procente față de înălțimea finală a rambleului prevăzută în proiect
Pământuri nisipoase, pietroase, etc	12%
Pământuri argiloase, marne, etc	15%

f) nici un rambleu nu se va executa pe pământ înghețat, deoarece baza lui devine nestabilă în timpul dezghețului, putând compromite omogenitatea și chiar stabilitatea întregului rambleu; în asemenea cazuri este obligatoriu ca terenul pe care se așează rambleul să fie menținut dezghețat conform pct. 6.3 sau să se aștepte dezghețarea lui naturală.

#### Procedee de compactare a umpluturilor

6.12. Compactarea se face în spații înguste, folosindu-se maiuri obișnuite de mână, maiuri electrice sau mecanice (tip „broască”), vibropilo, plăci vibratoare de compactat etc; în spații largi compactarea trebuie să se realizeze cu ajutorul utilajelor rutiere de compactat (cilindri compresoare cu față netedă autopropulsate, cilindri cu proeminențe tip „picior de oaie” tractate cu mijloace auto, compactoare vibratoare, compresoare pe pneuri etc).

Un alt procedeu de compactare, suficient de economic și deosebit de eficient — și care se află, în general, la dispoziția oricărui șantier — constă în dirijarea circulației auto de șantier chiar pe rambleele aflate în curs de execuție. Acest procedeu, care poate fi aplicat în condiții organizatorice ușoare, mai ales la lucrările de drumuri, căi ferate, baraje de pământ etc., se aplică, aproape cu aceeași eficiență, folosind fie vehicule cu roți

pe pneuri lestate prin încărcarea lor cu pământ sau alte materiale, fie diverse utilaje grele prevăzute cu șenile (tractoare, buldozere etc.).

6.13. Pentru lucrări de terasamente caracterizate prin cantități, suprafețe și înălțimi mari se vor respecta și condițiile care rezultă din caietele de sarcini sau documentațiile întocmite de proiectanții de specialitate.

## 7. FUNDAȚII ȘI CONSTRUCȚII SUB NIVELUL TERENULUI

7.1. La executarea pe timp friguros a fundațiilor și a celorlalte construcții sub nivelul terenului se vor lua măsuri specifice, diferențiate pe grupe de lucrări, care să asigure respectarea următoarelor condiții: (vezi tabel pag. 40)

#### Fundații de suprafață

7.2. La executarea fundațiilor de suprafață (continue, tălpi izolate, radiere etc.), este interzisă așezarea lor pe teren înghețat ori cu grad sporit de umiditate rezultat din dezgheț sau din precipitații atmosferice, spre a se împiedica producerea de tasări inegale ale ansamblului fundației, evitându-se astfel apariția de solicitări suplimentare ce pot periclita construcția.

Problema se pune la fel și pentru fundațiile de mașini care lucrează în regim de vibrații și cărora trebuie să li se asigure o comportare perfectă în condițiile în care sînt folosite.

7.3. În cazul fundațiilor executate la clădiri sau alte construcții exterioare ce sînt prevăzute cu trotuare se vor lua măsuri de executare a trotuarelor imediat ce fundațiile au fost realizate pînă deasupra cotei terenului, spre a împiedica pătrunderea în fundație a apelor de suprafață provenite din ploaie sau dezgheț, care produc degradarea fundațiilor.

Grupa de lucrări	Procesul tehnologic și condiții de realizare	Regim termic critic	
		Tempe- ratura	Durata
Fundații de suprafață	a) Săparea gropilor pentru fundații	cap. 6	
	b) Prepararea, transportul, punerea în operă a betonului și protejarea elementului în perioada critică de maturizare.	cap. 8	
	c) Săparea, transportul, împrăștierea și compactarea pământului în umpluturi.	cap. 6	
Fundații de adâncime	a) Săparea, forarea.	cap. 6.	
	b) Prepararea, transportul, punerea în operă a betonului și protejarea elementului în perioada critică de maturizare.	cap. 8.	
Conducte și cabluri subterane	a) Săparea șanțurilor.	cap. 6	
	b) Pozarea conductelor metalice	cap. 12	
	c) Probele de presiune cu apă la conducte	5°	72 h
	d) Pozarea cablurilor electrice	cap. 18	
	e) Manipularea și pozarea cond. PVC	cap. 18	
Canale și lucrări aferente	a) Săparea șanțurilor	cap. 6	
	b) Executarea canalelor din beton	cap. 3	
	c) Executarea canalelor din zidărie	cap. 10	
	d) Tencuială, etanșări	cap. 13	
	e) Izolări	cap. 15	

## Fundații de adâncime

7.4 La executarea acestor lucrări se va ține seama și de prevederile din „Normativ privind alcătuirea și executarea piloților pentru fundații” C. 160-75.

7.5. Piloții turnați la fața locului la care fața superioară a betonului se află la o adâncime mai mare de 1 m de la suprafața platformei de lucru, se vor proteja după formarea lor prin umplerea străpunerii din teren cu pământ ușor compactat.

Piloții la care fața superioară a betonului se află la o adâncime mai mică de 1,00 m de la suprafața platformei se vor proteja suplimentar conform prevederilor din cap. 8. Dacă există temeri că betonul ar fi putut să înghețe în zona capului piloților, se va verifica atent starea betonului la piloții suspectați, după executarea săpăturii de fundație.

Fundația respectivă nu se va turna decât după consemnarea prin proces-verbal între constructor și beneficiar a rezultatului acestei verificări. Dacă se va constata degradarea betonului din capul pilotului se va cere avizul proiectantului asupra măsurilor de luat.

După terminarea betonării și întărirea suficientă a fețelor laterale ale blocului de beton, se vor scoate cofrajele și sprijinirile respective și se va proceda la umplerea gropii cu pământ care se va compacta în straturi de cîte 20 cm grosime.

## Conducte și cabluri subterane

7.6. În timpul iernii se pot executa orice fel de lucrări privind pozarea de conducte și cabluri, însă cu respectarea măsurilor prevăzute la pct. 7.1.

7.7. Nu se vor monta tuburi în șanțuri în care se află apă, ci numai după evacuarea sau evaporarea acesteia, în care caz se va evacua și stratul de pământ înmuiat, care va fi înlocuit cu nisip pilonat.

7.8. Pe plan organizatoric se fac următoarele precizări cu caracter comun, pe lângă cele prevăzute la pct. 2.6.:

— piesele prefabricate se vor depozita pe calaje de lemn, stivindu-se separat, la mici distanțe între ele, astfel încît să

nu se lipească una de alta, spre a evita atât pericolul înghețării la zona de lipire cât și efectuarea de manevre inutile;

— conductele de azboaciment sosite pe șantier în perioada 15 noiembrie — 15 martie vor fi depozitate în așa fel încât să fie ferite de intemperii în perioadele de timp friguros, spre a nu fi expuse ciclurilor de îngheț-dezgeț; în acest scop, ele vor fi acoperite cu folii de polietilenă sau adăpostite sub șoproane; nu se admite curățirea cu ranga a gheții sau a pământului înghețat;

— piesele de îmbinare pentru conducte se vor depozita în spații ferite de îngheț și protejate împotriva oricăror posibilități de a putea fi degradate sau murdărite;

— se vor aproviziona din vreme panouri și dispozitive suficiente de acoperire pentru protecția locală, asigurându-li-se și un spațiu corespunzător de depozitare;

— toate sprijinirile, rigidizările și consolidările se vor controla permanent, mai ales după perioadele de ploii sau ninsoși neurnate de îngheț, precum și în perioadele de dezgeț, și se vor lua măsuri de întărire imediată a lor.

7.9. Când șanțurile se execută în terenuri sensibile la îngheț, ele se vor realiza de la început cu taluze cu pantă mai mică, spre a le preveni prăbușirea la apariția dezgețului.

În cazurile când unele porțiuni de șanțuri trec pe lângă alte construcții exterioare, deja executate, se va avea grijă să nu se dezvelască fundațiile acestora și să nu li se micșoreze grosimea stratului de pământ de protecție, mai ales când acesta este nestabil la îngheț, în asemenea cazuri se va limita ampriza săpăturilor înspre fundațiile construcțiilor la strictul necesar, iar eventualele taluze verticale ce vor rezulta se vor sprijini cu dulapi sau chiar cu palplanșe bine sprijinite.

7.10. La conductele îmbinate cu garnituri de cauciuc se vor asigura condițiile de la pct. 18.3 și se vor lua următoarele măsuri:

— depozitarea garniturilor în locuri uscate;

— curățirea mufelor de gheață și uscarea lor cu un jet de aer cald;

— montarea imediată a garniturilor.

7.11. Pentru a apăra fundul gropii la șanțurile deschise se poate aplica la unul din următoarele procedee:

— cablurile sau tuburile se pozează imediat ce s-a ajuns la cota finală și se acoperă în aceeași zi cu pământ pe toată adâncimea, de către echipe speciale ce vin în urma echipei de pozare;

— se lasă nesăpat un strat de pământ de circa 20 cm, care urmează a fi săpat la ziua pozării conductelor, procedându-se apoi ca la alineatul precedent; în cazul când starea timpului se înrăutățește brusc în ziua pozării, se va renunța la decaparea acestui strat pe restul traseului, acoperindu-se corespunzător contra înghețului.

— dacă s-a ajuns pe vreme bună la cota finală a săpăturilor dar, din diverse motive, pozarea conductelor trebuie amânată pentru mai târziu, fundul șanțului va fi apărat de înghețarea ce poate interveni, prin acoperirea cu materiale de protecție.

7.12. Piesele de căptușire și de sprijinire a taluzelor verticale se vor dimensiona la sarcini sporite pentru a se ține seama de solicitările suplimentare ce au naștere în urma umflării pământului înghețat și a micșorării unghiului de frecare a terenurilor nestabile la îngheț.

Executarea acestor căptușiri și a sprijinilor respective trebuie făcută în strictă conformitate cu prevederile proiectului.

7.13. Conductele vor fi pozate numai pe suprafețe curățate de zăpadă și de stratul înghețat, după ce s-a așternut în prealabil un pat de nisip.

Dacă înghețul a pătruns pînă la fundul șanțului dar pozarea conductelor trebuie neapărat să continue, neputîndu-se aștepta dezgețarea naturală a terenului, se va îndepărta stratul de pământ înghețat.

Această operație se va face pe porțiuni, de către echipe speciale care proced imediat echipa ce pozează conductele. Lungimea acestor porțiuni și ritmul de pregătire a lor vor fi coordonate cu lungimile tronșoanelor de conducte aduse lângă șanț, în vederea lansării și pozării, și cu ritmul posibil de realizat de către echipa de pozare.

Capetele conductelor trebuie să fie menționate în stare uscată și curată; ele vor fi apărate cu grijă de pătrundera zăpezii, spre a se putea realiza o îmbinare etanșă.

7.14. Înainte și după pozarea conductelor trebuie să se ia măsuri de protecție pentru a împiedica fundul șanțului să se deformeze din cauza înghețului și a presiunilor ce le prindește

de la conducta instalată. După pozarea definitivă, a conductelor ele vor fi acoperite cât mai repede cu pământ.

Toate manșonările se vor executa numai sub acoperiri locale de protecție.

7.15. La pozarea pe timp friguros a diverselor feluri de conducte se va ține seama de următoarele indicații:

— manevrarea conductelor metalice de presiune și a fitingurilor trebuie făcută cu multă atenție, deoarece în condițiile de ger ele pot deveni casante;

— la executarea lucrărilor de sudură se vor respecta indicațiile de sudare sub temperaturi scăzute, date la Cap. 12 din prezentul normativ;

— îmbinările metalice ale conductelor se vor etanșa numai la adăpost de efectele înghețului; de aceea mufele și ajutorajele se vor preîncălzi;

— conductele în pantă, care sînt deosebit de sensibile la deformațiile fundului gropii produse de îngheț, trebuie să fie în final pozate la cota din proiect, pentru a se putea realiza panta generală prescrisă;

— la etanșarea mufelor pe timp friguros nu se vor folosi mixturi fierbinți deoarece, din cauza degajării substanțelor volatile din masa acestora, umplerea completă a rosturilor devine problematică; este preferabil să se folosească mixturi călduțe și să se preîncălzească mufele,

— cuzineții de sprijinire și manșoanele de beton ale conductelor se vor executa cu respectarea măsurilor de protecție date în prezentul capitol la betoanele de fundații.

7.16. La manevrarea cablurilor electrice și la executarea operațiilor de montare și execuție se vor respecta condițiile referitoare la temperatura minimă a mediului ambiant și temperatura minimă a cablului, indicate de producători și în prescripțiile tehnice în vigoare;

— Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cablu electric (PE 107-78) și

— Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice la consumatori, cu tensiuni pînă la 1 000 V (I 7-78).

De asemenea, se va avea în vedere ca în momentul pozării cablurilor acestea să aibă o temperatură proprie prevăzută la pct. 18.7.

## Canale și lucrări aferente

7.17. Înainte de apariția sezonului friguros — de regulă cel mai târziu la sfîrșitul lunii octombrie — se va da prioritate lucrărilor de pămînt, zidărie și tencuiri ale canalelor, rămîind ca lucrările de pozare a conductelor sau cablurilor să se execute pe timp friguros — în condițiile arătate la pct. 7.7...7.16 de mai sus — în cazurile în care această execuție nu poate fi amînată pînă la revenirea timpului călduros.

7.18. Talpa de beton a canalului, expusă înghețului, trebuie să fie așezată pe un pat uscat și totodată să fie protejată corespunzător pînă la maturizarea critică.

7.19. Canalele se vor acoperi cu plăci de beton armat prefabricat și apoi cu pămînt.

7.20. Șanțurile pentru conducte sau cabluri se vor astupa cu pămînt nefînghețat care apoi va fi compactat. La partea superioară a șanțurilor — pe ultimii 20...30 cm — ele pot fi umplute și cu pămînt înghețat, însă avînd un spor minim de volum de circa 15%, pentru tasare.

7.21. Șanțurile de sub pavaje ce se dau imediat în circulație se vor astupa pe toată înălțimea numai cu pămînt dezghețat, iar în locurile de circulație intensă, cu nisip dezghețat.

7.22. La executarea pe timp friguros a fundațiilor și a construcțiilor diverse, se va urmări folosirea pe scară largă a elementelor prefabricate, care pot fi executate în condiții optime de temperatură, adică în ateliere, uzine, hale etc.

## 8. LUCRĂRI DE BETON

Condiții pentru asigurarea calității betonului pus în operă pe timp friguros

8.1. Calitatea lucrărilor de beton executate pe timp friguros poate fi asigurată dacă sînt îndeplinite următoarele condiții:

a) betonul este preparat cu agregate dezghețate, avînd temperatura minimă de  $+5^{\circ}\text{C}$ ;

b) temperatura betonului, după punerea lui în operă, nu coboară sub temperatura sa de îngheț, înainte de a atinge un nivel critic de întărire, variabil în funcție de raportul A/C și exprimat în procente din marca betonului.

Nivelul critic de întărire rezultă din tabelul următor:

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

Temperatura de îngheț a betonului este considerată valoarea de  $0^{\circ}\text{C}$ , cu excepția cazurilor în care se folosesc aditivi care coboară această temperatură până la o valoare specifică ce rezultă din instrucțiunile lor de folosire.

3.2. Realizarea nivelului critic de întărire se poate controla pe două căi:

a) Prin intermediul unor epruvete din beton păstrate în aceleași condiții de regim termic ca și elementul de construcție și încercate la compresiune înainte de înghețarea betonului;

b) Prin evaluarea gradului efectiv de maturizare al betonului și compararea echivalentului său la temperatura normală  $+20^{\circ}\text{C}$  cu gradul critic de maturizare,  $M_c$ , pentru betoanele preparate cu cimenturile pentru care se dau date în anexa B.

Deoarece gradul critic de maturizare  $M_c$  se corelează semnificativ cu nivelul critic de întărire, între cele două metode de control a calității betonului nu există diferențe de fond, ele determinând regimuri termice identice și o aceeași durată critică  $t_c$  de maturizare (sau de întărire).

Gradul de maturizare exprimat în  $h^{\circ}\text{C}$  se definește prin suprafața diagramei cuprinsă între curba de variație a temperaturii betonului și ordonata de  $-10^{\circ}\text{C}$ , în funcție de timp, exprimat în ore.

Gradul critic de maturizare este valoarea minimă a gradului de maturizare la temperatura normală de  $+20^{\circ}\text{C}$ , necesară a

fi obținută înainte de înghețarea betonului, pentru ca rezistențele finale ale acestuia să nu fie afectate în mod defavorabil. Valori ale gradului critic de maturizare pentru betoane preparate cu cimenturile Pa 35 și P 40, se dau în anexa B. Pentru alte tipuri de ciment sînt necesare studii speciale de laborator.

În Anexa B se prezintă de asemenea, modul de echivalare a gradului de maturizare la o temperatură variabilă cu cel la temperatura normală  $+20^{\circ}\text{C}$ , în vederea comparării lui cu gradul critic de maturizare.

Metoda controlului calității betonului pus în operă pe timp friguros prin gradul său critic de maturizare  $M_c$ , are, față de metoda de la punctul a, avantajul eliminării încercărilor distructive ca și acela al unei corelări mai semnificative între realitate și parametrii pe baza cărora se face controlul, prin eliminarea diferențelor inevitabile dintre regimul termic din epruvetă și cel din elementul de construcție.

Conceptul gradului de maturizare permite, în plus, prevederea regimului termic din beton și proiectarea condițiilor prin care să se poată asigura realizarea lui.

8.3. Lucrările de beton se execută pe timp friguros cu respectarea măsurilor de folosire rațională a energiei și combustibilului, detaliate la cap. 4. În aceste condiții, prepararea, transportul și punerea în operă a betonului trebuie să se facă numai pe baza unor regimuri termice proiectate pentru a asigura obținerea nivelului critic de întărire sau a gradului critic de maturizare înainte de înghețarea betonului.

Aceste regimuri termice se evidențiază în proiectul de organizare a lucrărilor pe timp friguros împreună cu măsurile ce condiționează realizarea lor efectivă.

În funcție de parametrii analizați la pct. 8.4. (dimensiunile și nivelul de protecție al elementului de construcție, caracteristicile cimentului folosit, condițiile de temperatură din beton, nivelul de asigurare etc.) trebuie să se respecte, atât la proiectarea regimurilor termice cât și la executarea lucrărilor de beton în diferite faze tehnologice, condițiile din tabelul următor:

Procesul tehnologic și condiții de realizare	Regimul termic critic		
	Temperatura	Durata	
Prepararea betonului	a. cu agregate deszăpezite a/ind temperatura minimă.	+ 3°	În momentul amestecării cu cimentul
	b. cu agregate încălzite la temperatura superioară celei de deszăzărare	6° .. 25° (*)	
	c. cu apă încălzită la temperatura	20° .. 60° (*)	La descărcarea din malaxor
	d. temperatura la preparare $\theta_p$ să fie: - în metoda conservării căldurii - în metoda încălzirii după turnare	5° .. 25° (*) 5° .. 10°	
Transportul și descărcarea betonului la obiect	e. protejarea mijloacelor și reducerea duratelor astfel ca temperatura de livrare la șantier, $\theta_s$ să fie minimum: - în metoda conservării căldurii - în metoda încălzirii după turnare:	7° .. 17° 3° .. 5°	Durata pe transport și descărcare la obiect, $t_1'$
	f. protejarea mijloacelor și reducerea duratelor astfel ca la terminarea punerii în operă, temperatura betonului $\theta_o$ să fie minimum: - în metoda conservării căldurii; - în metoda încălzirii după turnare:	1° .. 15° 1° .. 3°	Durata de transport pe obiect și punerea în operă, $t_1''$
Întărirea (maturizarea) betonului	g. protejarea elementului de construcție după punerea în operă a betonului (metoda conservării căldurii) și a eventualei surse exterioare de căldură (metoda încălzirii după turnare) astfel ca în perioada critică temperatura să fie cuprinsă: - în conservarea căldurii; - în încălzirea după turnare.	1° .. 15° 1° .. 20°	Durata critică de maturizare, $t_2$

(\*) În funcție de temperatura  $\theta_p$  la terminarea punerii în operă și de condițiile de transport.

## Regimurile termice la executarea lucrărilor de beton pe timp friguros

8.4. Regimurile termice pentru executarea lucrărilor de beton pe timp friguros (pct. 8.3) se stabilesc în fișele tehnologice pentru executarea lucrărilor de beton pe timp friguros ce fac parte din proiectul anual de organizare (cap. 3) și trebuie să țină seama de:

a) gradul critic de maturizare  $M_c$  (sau nivelul critic de întărire) evaluate conform pct. 8.1. sau prevederilor din Anexa B;  
b) intensitățile prezumate ale frigului, evaluate distinct pentru ziua de preparare, transport și punere în operă și pentru perioada de realizare a gradului critic de maturizare  $M_c$  (respectiv a nivelului critic de întărire); se exprimă prin nivelurile de asigurare  $\bar{U}_{10}$  și  $\bar{U}_{05}$ , recomandate în Anexa A;

c) durata procesului și nivelul de protecție a betonului în timpul transportului și punerii în operă;

d) intensitatea cu care se degajă căldura datorată exotermiei cimentului;

e) masivitatea elementului de construcție ce se betonează rezultând din forma și dimensiunile sale, corelată cu nivelul de rezistență termică al protecției adoptate pentru suprafețele în contact cu aerul exterior și al celor în contact cu eventualul agent încălzitor;

f) neomogenitatea temperaturii în masa betonului, concretizată în condiția ca gradul critic de maturizare  $M_c$  (sau nivelul critic de întărire) să fie realizat în zona elementului de construcție cea mai expusă răcirii;

g) conformarea și nivelul protecției sursei de căldură în raport cu forma și dimensiunile elementelor ce se încălzesc;

h) gradul de expunere la vânt și nivelul de impermeabilitate al protecției betonului și sursei de căldură, se ia în considerare la alcătuirea protecției prin coeficientul de penetrație la vânt.

8.5. Proiectarea regimurilor termice la prepararea, transportul, punerea în operă și maturizarea critică a betonului se poate face:

a) prin alegerea din anexa C a unui regim termic tip, care se identifică prin nivelul de asigurare, prin caracteristicile betonului, ale elementului de construcție și ale protecției sale și prin metoda adoptată: (conservarea căldurii sau încălzirea după turnare);

b) prin asimilarea situațiilor reale cu cele corespunzătoare regimurilor tip prezentate în anexa C;

c) prin proiectarea directă, conform indicațiilor din anexa D, a unor regimuri termice specifice, în cazurile în care nu se pot adopta regimuri termice tip, datorită în primul rând, unor deosebiri semnificative între parametrii betonului luați în considerare pentru regimul tip și cei ce caracterizează betonul pus efectiv în operă.

Se pot proiecta regimuri termice specifice și pentru punerea în valoare a unor condiții organizatorice superioare celor avute în vedere la proiectarea regimurilor tip.

8.6. Regimul termic, definit prin ansamblul condițiilor de timp și de temperatură, se detaliază în fișele tehnologice pentru fiecare din fazele caracteristice procesului și anume:

a) regimul termic în perioada critică de maturizare (Anexele C sau D, pct. 4 și 5);

b) regimul termic în perioada de transport și de punere în operă (Anexele C sau D, pct. 6);

c) regimul termic la prepararea betonului (Anexele C sau D, pct. 7).

8.7. Concomitent cu regimurile termice proiectate, în fișele tehnologice se explicitază și măsurile specifice de care depinde realizarea lor și anume:

a) procedeele de protejare a elementului de construcție și, după caz, și a sursei de căldură în perioada de maturizare critică (Anexele C sau D, pct. 2);

b) procedeele de transport și de protejare a mijloacelor folosite, inclusiv duratele limită admise, pe etape (Anexele C sau D, pct. 6);

c) organizarea depozitării componentelor și procedeele de încălzire a lor (Anexele C sau D pct. 7).

### Cofraje și armături

8.8. Tipurile de cofraje folosite și procedeele de protejare ale acestora cu materiale termoizolante trebuie explicitate în fișele tehnologice de executare a lucrărilor de beton pe timp friguros, corelat cu măsurile ce determină regimurile proiectate (pct. 8.7 a).

8.9. La execuție cofrajele trebuie să fie curățate de zăpadă și gheață prin mijloace mecanice și, în final, dacă este posibil, prin intermediul unui jet de aer cald.

Cofrajul trebuie să aibă rosturile dintre panouri etanșe iar suprafața lor interioară să fie unsă cu substanțe care ușurează decofrarea aplicată numai după curățarea și uscarea suprafeței.

Se va acorda o deosebită atenție rezemării elementelor de susținere a cofrajelor luându-se măsuri corespunzătoare în funcție de comportarea la îngheț a terenului și anume:

— pentru pământurile stabile la îngheț rezemarea se va face pe tălpi așezate pe terenul nivelat și curățat în prealabil de zăpadă, de gheață și de stratul vegetal;

— pentru pământurile nestabile la îngheț, precum și în cazul umflăturilor, popii se vor așeza pe grinzi cu suprafață mare de rezemare îngropate sub adâncimea de îngheț, pe fundații existente sau pe piloți.

8.10. Armăturile se vor depozita pe teren uscat, amenajat cu platforme de pietriș compactat.

Barele acoperite cu gheață vor fi curățate înainte de tăiere și fasonare prin ciocănire, prin zgircire cu unelte adecvate sau cu jet de aer cald pentru topirea gheții și uscarea apei rezultate. Nu se recomandă topirea gheții cu apă caldă decât dacă există certitudinea că aceasta nu va îngheța din nou până la turnarea betonului. Este interzisă dezghețarea cu ajutorul flăcării.

8.11. Fasonarea armăturilor se va face numai la temperaturi pozitive folosind, după caz, spații încălzite în bazele de producție.

### Prepararea betonului

8.12. La prepararea betoanelor puse în operă pe timp friguros se vor utiliza cimenturile recomandate în anexa IV-1 din normativul C 140-79 cu excepția cimenturilor F și M.

Se vor folosi de asemenea, ori de câte ori este posibil, aditivi pentru îmbunătățirea comportării betonului la îngheț.

a) La stabilirea compoziției betonului se va adopta o cantitate de apă cât mai scăzută. În acest scop se vor utiliza aditivi plastifianți de tip antrenori de aer (Disan), sau superplastifianți (Flubet) și se va reduce în mod corespunzător gradul critic de ma-

turizare  $M_s$ , pentru a fi corelat cu raportul A/C efectiv. La utilizarea aditivului Disan se vor respecta prevederile din normativul C 140-79, Anexa V.4, iar pentru superplastifiantul Flubet prevederile din Instrucțiunile tehnice C 211-82.

b) În condițiile admise de prescripțiile tehnice se vor putea utiliza, numai dacă se aplică metoda conservării căldurii, aditivi acceleratori de priză și întărire și anume:

— clorura de calciu, în conformitate cu instrucțiunile din Anexa V-4 la Normativul C 140-79;

— produsul Antigero, în conformitate cu instrucțiunile din Anexa V-4 la Normativul C 140-79

În aceste cazuri se vor aplica aceleași regimuri termice ca și pentru betoanele fără aditivi, cu mențiunea că la valorile nivelului de asigurare din Anexa A se vor adăuga  $+5^\circ$  (conform notelor de la finele anexei).

În cazul folosirii aditivului Antigero se va ține seama și de efectul de plastifiant al acestuia, care permite reducerea raportului A/C.

8.13. Agregatele, dezghețate înainte de introducerea în malaxor, trebuie să corespundă condițiilor din STAS 1667-79, cu precizarea că nu trebuie să conțină granule poroase, care sînt gelive.

Ca o măsură de siguranță pentru omogenitatea amestecului în cazul în care se folosesc agregate dezghețate la temperatură minimă ( $+5^\circ\text{C}$ ), acestea se vor malaxa în prealabil numai cu apă și apoi și împreună cu cimentul, durata totală de malaxare prelungindu-se cu 50%...100%. Nu se admite ca dezghețarea agregatelor să se facă numai în malaxor prin amestecarea cu apa caldă.

8.14. La locul de preparare va fi afișată în mod obligatoriu rețeta de preparare a lui, împreună cu următoarele date suplimentare:

— temperaturile minime ale apei și agregatelor la introducerea în malaxor;

— durata de malaxare a agregatelor cu apa, pînă la adăugarea cimentului;

— durata totală de malaxare;

— temperatura betonului la descărcarea acestuia din malaxor, care trebuie să corespundă cu regimul termic proiectat (pct. 8.5., 8.7) și temperatura betonului la livrarea către șantier (pct. 8.3).

#### Transportul betonului la obiect

8.15. La transportul betonului se vor lua măsuri de limitare la minimum a pierderilor de căldură, prin:

a) folosirea de mijloace de transport rapide, și, după caz, bine izolate termic; autoagitatoarele vor fi prevăzute cu capace; autobasculantele și mijloacele similare vor avea pereții izolați termic și vor fi acoperite;

b) evitarea distanțelor mari de transport, a staționărilor pe traseu și a transbordărilor betonului;

c) verificarea și curățirea mijlocului de transport utilizat, de gheață și de resturile de beton înghețat, folosind de preferință un jet de apă caldă.

#### Transportul betonului pe obiect, punerea în operă și protejarea lui

8.16. La transportul betonului pe obiect, la punerea lui în operă și în perioada de maturizare se vor lua măsuri de limitare la minimum a pierderilor de căldură prin:

a) protejarea benelor prin izolarea lor termică și acoperirea în perioada de așteptare cu folii de polietilenă sau prelate;

b) reducerea la minimum a timpului de așteptare în benă între momentul descărcării din mijlocul de transport și cel al ridicării pe obiect;

c) protejarea imediată a elementului de construcție conform soluțiilor prevăzute în cadrul măsurilor de asigurare a regimului termic proiectat (pct. 8.5 ... 8.7).

8.17. Este obligatorie compactarea tuturilor betoanelor turnate pe timp friguros prin vibrație mecanică.

8.18. La punerea în operă a betoanelor se vor respecta prevederile din Anexa A privind nivelul de asigurare. Pentru betoanele masive se vor avea în vedere și următoarele:

— în perioada cînd există pericol de îngheț, începerea betonării unei lamele noi este permisă numai la temperaturi ale aerului exterior de peste  $+5^\circ\text{C}$ ; se poate începe betonarea și la temperaturi sub  $+5^\circ\text{C}$  cînd temperatura este pozitivă și are tendință de creștere;

— lamelele aflate în curs de betonare surprinse de scăderea temperaturii aerului exterior, vor fi continuate până la temperatura de  $-10^{\circ}\text{C}$ , cu măsuri corespunzătoare privind temperatura și protecția betonului; la temperaturi ale aerului sub  $-10^{\circ}\text{C}$  betonarea lamelei va fi întreruptă și se va crea un rost de lucru.

8.19. Începerea sau reluarea oricăror lucrări de betonare întrerupte din cauza gerului și intrate în această stare în perioadă de dezgheț este permisă numai după pregătirea corespunzătoare a rostului de întrerupere a turnării conform Normativ C 140-79 pe baza unui proces verbal de recepție calitativă.

8.20. Protejarea betonului după punerea lui în operă trebuie să se facă într-un timp cât mai scurt și în conformitate cu soluțiile prevăzute pentru asigurarea realizării regimului termic proiectat (pct. 8.5...8.7).

Se vor folosi cofraje izolate termic, saltele termoizolatoare etc. acoperite întotdeauna cu folii de polietilenă sau prelate din pânză impermeabilă prin care să se etanșeze izolația termică și să se închidă și un strat de aer staționar (neventilat) de 3...5 cm grosime.

8.21. La locurile de muncă unde se pune în operă beton vor fi afișate obligatoriu:

- temperatura betonului la livrare (pct. 5.3);
- temperatura betonului la terminarea punerii în operă;
- nivelul de asigurare pentru perioada de maturizare;
- modul de protejare a betonului după turnare;
- durata proiectată pentru obținerea gradului critic de maturizare ( $t_k$ );
- lăzele și caracteristicile regimului termic la încălzirea după turnare (atunci când este cazul).

#### Decofrarea elementelor de construcție din beton turnate pe timp friguros

8.22. Decofrarea se poate efectua numai dacă sînt îndeplinite condițiile din Normativ C 140-79 prin care se impun pentru beton rezistențe sau niveluri minime de întărire exprimate în procente din marca betonului.

Îndeplinirea condițiilor de decofrare se poate controla pe două căi:

a) Prin intermediul unor epruvete din beton *pășirate în aceleași condiții de regim termic* ca și elementul de construcție și încercate la compresiune în condițiile prevăzute în Normativ C 140-79.

b) Prin evaluarea gradului efectiv de maturizare al betonului și compararea echivalentului său la temperatura normală de  $+20^{\circ}\text{C}$  cu gradul de maturizare  $M_B$ , corespunzător nivelului de întărire  $\beta_B$ , prevăzut în Normativ C 140-79.

Deoarece gradul de maturizare  $M_B$  se corelează semnificativ cu nivelul de întărire  $\beta$ , între cele două metode nu există diferențe de fond. Metoda evaluării gradului de maturizare are însă față de cea de la pct. a aceleași avantaje ca și cele evidențiate la pct. 8.2 b pentru metoda gradului critic de maturizare.

Detalii pentru controlul condiției de decofrare prin evaluarea gradului de maturizare se dau în Anexa B.

8.23. Îndeplinirea condiției de realizare a gradului critic de maturizare asigură, în general, și condiția de decofrare a fețelor verticale (pct. 6.30 din Normativ C 140-79), dar nu și condițiile de decofrare ale fețelor orizontale.

Pentru decofrarea fețelor orizontale se va urmări astfel, în continuare, evoluția gradului de maturizare sau a nivelului de întărire și după depășirea celui critic, (Anexa B), fără ca să se impună însă măsuri pentru prevenirea înghețării betonului. Măsurile suplimentare ce s-ar lua în acest caz ar determina numai scurtarea termenului de decofrare.

Înainte de decofrare se va examina cu atenție calitatea betonului pe fețele elementului turnat, efectuîndu-se în acest scop unele decofrări parțiale, de probă.

#### Urmărirea realizării calității betonului turnat pe timp friguros

8.24. La executarea pe timp friguros a betoanelor de orice fel este necesar să se exercite un control permanent deosebit de exigent din partea conducerii tehnice a unității de execuție și a organelor CTC, la toate nivelurile, precum și din partea beneficiarului, respectiv a proiectantului, oricînd va fi necesar acest lucru.

La efectuarea recepțiilor preliminare a oricăror lucrări din beton, executate pe timp friguros, verificarea calității lor trebuie făcută cu o exigență sporită

8.25. Controlul specific perioadei de timp friguros asupra calității betonului se va referi la:

a) respectarea în timpul execuției a regimurilor termice și a măsurilor ce condiționează realizarea lor, afișate la locurile de muncă (pct. 8.14 și 8.21);

b) măsurarea temperaturilor aerului exterior și a celor din beton;

c) urmărirea realizării în timp a gradului critic de maturizare  $M_c$  și, după caz, a gradului de maturizare pentru decofrare, respectiv a nivelelor critice de întărire și de decofrare.

8.26. Temperaturile betonului se vor măsura în părțile cele mai expuse răcirii, cu o frecvență de minimum 2...3 citiri în 24 de ore și se vor înregistra în documentele de evidență obligatorie a lucrărilor executate pe timp friguros (cap. 5), concomitent cu temperaturile aerului exterior.

Măsurarea temperaturilor se face pentru toate elementele de construcție din beton până la realizarea gradului critic de maturizare  $M_c$  sau a nivelului critic de întărire, iar pentru elementele cofrate pe fețele orizontale și în continuare până la realizarea gradului de maturizare  $M_B$  (Anexa B), respectiv a nivelului de întărire  $\beta$  (Normativ C 140-79).

Pentru măsurarea temperaturii în beton se vor folosi termometre industriale sau, în măsura posibilităților, înregistratoare automate de temperatură.

Termometrele, fără îmbrăcăminte exterioară din grătar sau plasă de protecție, se vor introduce în găurile cilindrice realizate la betonare, în pozițiile prevăzute în proiecte.

După introducerea termometrului în gaură aceasta se va etanșa la partea superioară cu cilți introduși în spațiul dintre termometru și pereții găurii pentru a nu permite intrarea aerului rece.

Termometrul va fi menținut în această situație cel puțin 5' înainte de efectuarea citirii. Se vor folosi mai multe termometre pentru a se putea măsura temperatura betonului în mai multe puncte, simultan.

Urmărirea realizării în timp a gradului de maturizare, până la nivelul critic ( $M_c$ ) sau a celui necesar pentru decofrare ( $M_D$ ) se face conform indicațiilor din anexa B (Exemplul din anexa B<sub>2</sub>).

8.2.7. Controlul calității betoanelor turnate pe timp friguros se va face conform prevederilor din Normativ C 140-79.

Dacă se prevăd încercări nedistructive acestea nu se vor efectua pe betoane înghețate.

## 9. MONTAREA PREFABRICATELOR

9.1. Montarea elementelor de construcții prefabricate din metal sau beton se poate executa cu respectarea următoarelor condiții:

Folul elementului prefabricat	Procesul tehnologic și condiții de realizare	Regim termic critic	
		Temp.	Durata
Metale	Manipulare, montare	cap. 12	
Beton armat sau precomprimat	a) Manipulare, montare	—	—
	b) Sudarea armăturilor	cap. 12	
	c) Preîncălzirea lentă a prefabricatelor în zonele de îmbinare	+ 10°C	Înainte de turnarea betonului
	d) Temperatura betonului de monolitizare	- 10°C	La terminarea punerii în operă
	e) Prepararea, transportul, punerea în operă și protecția betonului	cap. 8	
f) Prefabricarea pe șantier a elementelor	cap. 8		

9.2. În ce privește confecțiile metalice și elementele diverse (corpuri de încălzire, recipiente, scări, uși și ferestre, ventilatoare etc), acestea se montează în conformitate cu prevederile proiectului, în care trebuie să se arate măsurile speciale ce eventual sînt necesare dacă montarea acestor confecții urmează a se face pe timp friguros.

9.3. Cu privire la prefabricatele din beton, beton armat și beton precomprimat sînt necesare o serie de măsuri specifice și anume:

a) Se vor folosi cu precădere prefabricate realizate în fabrici și poligoane dotate corespunzător, unde se poate asigura tehnologia completă de fabricație și tratamentul termic necesar.

În cazul confecționării pe șantier a unor prefabricate, executarea acestora se va face numai în barăci sau șoproane, amenajate corespunzător și cu respectarea obligatorie a tuturor condițiilor termotehnice prevăzute pentru tipurile respective de prefabricate.

b) Înainte de ridicare și manevrare pentru montaj, elementele prefabricate vor fi curățate de gheață, zăpadă și impurități în zonele de îmbinare, prin: răzuire, ciocănire ușoară, periere cu perii de sîrmă etc.

Dacă la turnarea betonului de monolitizare s-au produs noi depuneri de gheață sau zăpadă, acestea vor fi îndepărtate prin aceleași procedee.

În funcție de posibilități se preferă ca îndepărtarea gheții și zăpezii să se facă printr-un jet de aer cald, care, pe lângă efectul de topire a gheții are și pe cel de uscare a zonei de monolitizare.

Nu se permite folosirea apei calde sau a aburilor decît dacă betonul de monolitizare se toarnă imediat, întrucît există pericolul formării unui nou strat de gheață.

Se interzice, de asemenea, folosirea lămpilor cu benzină și al oricărui alt mijloc de încălzire cu flacără deschisă, care afumă betonul și armăturile, compromițînd adeziunea armăturilor în betonul de monolitizare și buna legătură a acestuia cu betonul vechi.

c) După ce s-a realizat curățarea perfectă a zonei de monolitizare se va proceda la încălzirea lentă a prefabricatelor în punctele de îmbinare, prin însuflarea cu aer cald; atunci cînd există posibilitatea turnării imediate a betonului, se poate recurge la încălzirea cu abur viu sau cu apă caldă. În toate cazurile încălzirea se va face cel puțin pînă la temperatura betonului de monolitizare.

d) După turnarea betonului de monolitizare, acesta se va izola împotriva frigului prin acoperirea imediată a zonei respective cu materiale termoizolatoare.

e) Profilele echer din PVC vor fi încălzite în apă caldă înainte de introducerea în rebordurile verticale ale panourilor de fațadă.

f) La tensionarea și injectarea elementelor din beton precomprimat se vor respecta prevederile din Normativul C 21-77.

## 10. LUCRĂRI DE ZIDĂRIE

10.1. Lucrările de zidărie se pot executa pe timp frigos, cu respectarea următoarelor condiții:

Procesul tehnologic și condiții de realizare		Regim termic critic		
		Temperatura °C	Durata	
a.	Depozitarea materialelor de zidărie înainte de punerea în operă, în spații închise	5°	1 zi	
b.	Prepararea mortarului: — de ciment — de ciment-var	(*) 5°.. 23° 5°.. 50°	La descărcarea din malaxor	
c.	Transportul și punerea în operă a mortarului	5°	La terminarea punerii în operă	
d.	Executarea zidăriei în spații închise sau în aer liber	5°	Pe durata execuției	
e.	Ziduri de orice grosime în spații închise	5°	Durata critică de maturizare	
f.	Protejarea zidăriei după executare	Ziduri de 25 cm sau mai groase protejate local pentru conservarea căldurii înnagazmate	(**) 1°... 10°	Durata critică de maturizare

(\*) În funcție de temperatura la terminarea punerii în operă.

(\*\*) În funcție de parametri menționați pentru beton la cap. 8, pct. 8.4.

10.2. Pentru asigurarea calității lucrărilor de zidărie executate pe timp frigos este necesar și suficient să se realizeze în

mortar, înainte de a îngheța, o rezistență minimă de 5 N/mm<sup>2</sup>, denumită rezistență critică.

Se vor folosi în acest sens numai mortar de ciment sau ciment-var, M 100 sau M 50 preparate cu ciment Pa 35.

10.3. Variația rezistenței mortarelor de ciment și a celor mixte de ciment-var preparate cu cimenturile recomandate la confecționarea mortarelor în Normativul C 140-79, anexa IV-1 se dă orientativ în tabelul următor:

Temperatura de întărire °C	Rezistența relativă a mortarului în procente din R <sub>28</sub> pentru o durată, în zile								
	1	2	3	5	7	10	14	21	28
+ 1	1	3	5	10	16	24	35	45	55
+ 5	4	8	12	20	27	37	48	62	72
+ 10	6	13	19	30	39	51	63	78	88
+ 15	10	19	26	39	50	62	75	90	100

10.4. Pentru accelerarea prizei și întăririi mortarelor de ciment sau mixte se poate folosi adaosul de clorură de calciu, în proporție de până la 2% din greutatea cimentului cu respectarea prevederilor din Normativ C 140-79, anexa V.4. Nu se permite folosirea în același scop a sării de bucătărie.

În cazul folosirii adaosului de clorură de calciu la mortarele de marcă M 50 sau mai mare, procentele de rezistență din tabelul de la pct. 10.3 se vor majora cu coeficienții din tabelul următor:

Vârsta mortarului, în zile	2	3	5	7	28
Coeficientul de majorare a rezistenței.	2,00	1,70	1,40	1,25	1,15

10.5. La executarea zidărilor pe timp friguros se vor respecta și următoarele condiții:

— nu se vor folosi cărămizi și blocuri umede sau acoperite cu gheață;

— nu se vor folosi mortare având drept liant numai varul;  
10.6. Pentru executarea zidărilor pe timp friguros se folosesc, de la caz la caz, următoarele metode:

— metoda adăpostirii zidărilor sub construcții de protecție;

— metoda conservării căldurii inițiale a zidărilor.

Nu se permite folosirea metodei numită „la îngheț”, care este costisitoare și cu efecte îndolnice.

10.7. La metoda prin adăpostire se încălzește spațiul astfel creat, pentru a se asigura mortarului o temperatură pozitivă, pe toată perioada de întărire, așa încât la uscare, zidăria să atingă rezistența minimă necesară.

Blocurile mici și cărămizile se vor introduce în construcția provizorie de protecție cu cel puțin o zi înainte de punerea lor în operă, pentru a ajunge la temperatură pozitivă.

Metoda adăpostirii zidărilor sub construcții de protecție se va folosi la executarea fundațiilor, subsolurilor, căminelor etc.

Mortarele utilizate vor fi de ciment și var și vor avea marca de minimum 25, iar temperatura mortarului, cărămizilor și blocurilor la punerea lor în lucrare nu va fi mai mică de +5°C.

10.8. Metoda conservării căldurii inițiale — care constă în acumularea prealabilă în zidărie a unei cantități de căldură și apoi în izolarea imediată a zidăriei cu materiale termoizolante — va fi folosită numai în cazuri speciale și numai la ziduri mai groase de 12,5 cm. Măsurile adoptate în cadrul acestei metode trebuie gradate funcție de temperatura aerului exterior, astfel încât mortarul, înainte de a ajunge la îngheț, să aibă rezistența de cel puțin 5 N/mm<sup>2</sup>, verificată pe probe martor.

## 11. ÎNVELITORI ȘI TINICHIGERIE

11.1. Lucrările de învelitori se pot executa pe timp friguros cu respectarea următoarelor condiții: (vezi tabel pag. 62)

11.2. La executarea învelitorilor se vor avea în vedere următoarele:

a) Suportul învelitorii cît și materialele întrebuințate trebuie să fie bine curățate de zăpadă, gheață și impurități; nu se folosește apă caldă căci aceasta poate îngheța pe suport și pe materiale, făcînd astfel curățirea ineficace;

	Soluția de înlocuire	Procesul tehnologic în condiții de desfășurare	Rețim termic critic	
			Temperatura	Durata
a.	Țigle și olane	Montarea țiglelor și olanelor	-10°	durata de execuție
		Restuirea cu mortar	nu se execută pe timp friguros	
b.	Plăci ondulate sau curate din azbociment sau PAS (poliesteri armați cu fibre de sticlă)	Montarea	-10°	durata de execuție
		Aplicarea cordonului de chit	+7°	1 zi
c.	Tablă plană, ondulată sau cutată	Montare	-10°	durata de execuție
		Acoperirea cu vopsea de ulei a părților pe care s-a produs exfolierea peliculei de protecție	+3°	2 zile
		Etanșarea falșurilor cu chit de minimum de plumb și ulei	+5°	2 zile
		Grunduirea și vopsirea cu minium de plumb.	+3°	2 zile
		Grunduirea și vopsirea cu vopsele pe bază de rășini sintetice	+15°	1 zi
d.	Folii bitumate primul strat	Depositară rulajilor înainte de montare	+5°	1 zi
		Bitumul topit	+180°	—
		Derularea și lipirea	+3°	—
e.	Folii bitumate al doilea strat	Se execută în afara perioadei de timp friguros	—	—
f.	Șișă, șindrila din lemn, piatră și șișă din azbociment.	Fără restricții	—	—

b) La indoirea pentru realizarea falșurilor (foilor de tablă protejate în prealabil, se va verifica cu atenție.

— dacă nu s-a produs exfolierea peliculei de protecție, în care caz părțile deteriorate se vor curăța și acoperi cu vopsea;

— dacă, sub influența temperaturii scăzute, nu s-a produs crăparea foilor indoite, în care caz acestea se vor îndepărta și înlocui cu foi bune.

11.3. Pe timp de ploaie sau ninsoare, ceață deasă, vânt puternic, indiferent de temperatura aerului, executarea lucrărilor de învelitori și tinichigerie se va întrerupe.

## 12. CONSTRUCȚII METALICE DIN OȚEL

### Indicații generale

12.1. Prevederile din acest capitol se referă la condițiile speciale ce se cer atât pentru executarea pe timp friguros a structurilor metalice cât și pentru îmbinarea prin sudură a barelor de oțel beton.

12.2. Lucrările de construcții metalice se execută pe timp friguros numai din oțeluri cu sensibilitate redusă la fragilitate, având un conținut de carbon maximum 0,18% pentru poduri metalice și 0,22% pentru celelalte construcții și cu asigurarea energiei de rupere de 2,8 KVdaN, conform STAS 500/2-80 și STAS 500/3-80

La executarea lucrărilor se vor respecta următoarele condiții (vezi tabel pag. 64)

### Îmbinarea prin sudură a construcțiilor metalice și a barelor de oțel beton

12.3. La execuția sudurilor se vor avea în vedere prevederile din STAS 767-78 și din „Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor din oțel beton” C 28-83.

În zilele friguroase (pct 1.4) sudurile pot fi executate în aer liber până la temperaturile prevăzute în proiecte, cu respectarea următoarelor condiții generale:

a) Situațiile în care se execută suduri pe timp friguros vor fi evidențiate în proiectul de execuție și în proiectul anual de organizare a lucrărilor pe timp friguros prin elaborarea de fișe tehnologice specifice acestor situații;

Procesul tehnologic și condiții de desfășurare		Regim termic critic		
		Temp.	Durata	
a.	Depozitarea	Elementele metalice în depozite descoperite, pe suporturi de lemn sau beton amplasate pe platforme din pietriș compactat, amenajate pe teren uscat.	—	—
		Materiale de îmbinare — șuruburi normale, șuruburi de înaltă rezistență, piulițe, saibe, rondeli și nituri — ambalate pe categorii și dimensiuni, în depozite închise și uscate.	—	—
		Electrozii, fluxuri și sirmă de sudură învelite suplimentar în folii de polietilenă pe rosturi la înălțime minimă de 50 cm de la pardoseală.	Conform STAS 1125-81 1126-50	Durata de depozitare
b.	Montarea	Curățirea de rugină și uscarea porțiunilor destinate îmbinărilor.	- 10°	Durata de execuție
		Manipularea, șezarea la poziție, sprijinirea pe calaje și bulonarea provizorie a elementelor metalice.	- 10°	
		Executarea îmbinărilor fără sudură.	- 10°	
c.	Vopsirea	Chitarea pe suprafețe uscate.	+ 5°	2 zile
		Grunduirea elementelor izolate se face pe suprafețe uscate în încăperi încălzite.	+ 10°	1 zi
		Vopsirea elementelor izolate se face pe suprafețe perfect uscate la temperaturile indicate în catalogele și prospectele întreprinderilor producătoare sau pe etichetele bidoanelor de vopsea; în lipsa acestora	+ 15°	1 zi

b) Înainte de a se începe sudarea pe șantier a construcției metalice se vor executa câteva suduri de probă, la piese izolate, eventual la prese ce nu fac parte din structura metalică ce se montează;

c) Se vor folosi electrozi cu înveliș bazic, rezistent la fisurare. Se va urmări ca materialele de adaos să corespundă materialului de bază și să asigure cordonului de sudură proprietăți cel puțin egale cu ale materialului de bază;

d) Sudurile se vor executa fără întreruperi. Din acest motiv se vor utiliza la corzoanele lungi mai mulți sudori, care vor ataca piesele din mai multe puncte, într-o ordine ce trebuie indicată în proiect sau stabilită de responsabilul cu lucrările de sudură pe șantier, pentru a nu se introduce în piese tensiuni interne ce pot deveni periculoase sau nefavorabile structurii metalice;

f) Sudarea se va începe și se va termina obligatoriu pe piese terminale. În cazul când nu este posibilă așezarea pieselor terminale trebuie să se asigure completarea craterelor de la capetele corzoanelor de sudură;

g) Prelucrarea mecanică a sudurilor, după răcirea lor, mai ales în cazurile oțelurilor ce pot deveni casante, trebuie făcută cu multă grijă, evitându-se șocurile puternice (exemplu: ciocnire cu dalta); oricând este posibil, finisarea sudurilor se va face imediat după terminarea unei porțiuni sudate, când materialul este încă cald; dacă nu există condiții favorabile pentru această operație (pericol de răcire bruscă) este preferabil să se aștepte până la răcirea sudurii; în orice caz punctele cu zgură greu de îndepărtat (mai ales cele cu rădăcini adânci), trebuie să nu fie îndepărtate prin șocuri dinamice locale, ci să se taie complet porțiunea respectivă și să se așeze din nou cu mai multă atenție;

b) Utilajele de sudură vor fi protejate contra intemperțiilor prin adăpostirea lor în barăci corespunzătoare;

i) Cablurile mobile ce servesc la alimentarea cu curent electric a locurilor de sudură vor fi pozate pe suporturi (capre) de lemn; nu se admite îngroparea cablurilor în zăpadă sau așezarea lor direct pe pământul înghețat.

12.4. La sudarea pieselor construcțiilor metalice în zilele friguroase se vor respecta următoarele faze și condiții de execuție:

Procesul tehnologic și condiții de execuție	Regim termic critic	
	Temperatura °C	Durata zile
a. Protejarea contra umezelii și a vântului rece, a zonelor ce urmează a fi sudate folosind prelate, corturi, barăci transportabile	—	1
b. Uscarea electrozilor în captoare speciale; electrozii uscați se vor aproviziona la punctul de sudare în cantități care să nu depășească necesarul pentru două ore de lucru.	6	Conform normelor furnizorilor
c. Preîncălzirea zonelor pe care se aplică sârdoanele de sudură, a tuturor pieselor ce vin în contact, pentru a avea toate aceeași temperatură: — la piese cu grosimi până la 25 mm — la piese cu grosimi peste 25 mm	100°—150° 150°—300°	Înainte de începerea sudurii
d. Depunerea succesivă a straturilor de sudură, înainte de răciră zonei de îmbinare. La depunerea unui strat nou, temperatura celui precedent nu trebuie să fie mai mică de	200°C	Durata executării sudurii
e. Protejarea sudurilor cu materiale termoizolante în vederea răcirii lente.	—	—
f. Îndepărtarea zgurii, după răcire.	—	—

12.5. La sudarea electrică a oțelului beton pentru elementele de beton armat sau precomprimat se vor respecta în zilele friguroase următoarele condiții:

Procesul tehnologic și condițiile de execuție	Regim termic critic		
	Temp. °C	Durata zile	
a. Sudarea electrică cap la cap prin topire intermediară.	Numai în încăperi închise, cu temperatura mediului peste 0°C.	0*	Durata executării sudurii
b. Sudarea manuală cu arc electric prin metodele de fundire prin „suprapunere”, cu „echise”, în „cochile”, în baze de zgură, cu sau fără „cusături longitudinale” și în manșon de cupru recuperabil	În aer liber la temperaturi ale mediului peste -5°C pentru OB 37 și peste 0°C pentru PC 52; 1°C 60 și PC 90	Preîncălzire normală	Durata executării sudurii
	În spații protejate la temperaturi ale mediului sub -5°C pentru OB 37 și sub 0°C pentru PC 52; PC 60 și PC 90	Preîncălzire la limita superioară 300°C	Durata executării sudurii
c. Protejarea sudurii cu materiale termoizolante uscate etanșate contra umezelii, pentru asigurarea unei răcirii lente.	La temperaturi ale mediului mai mici de +5°C.	—	Durata răcirii

#### Asigurarea calității lucrărilor executate pe timp friguros

12.6. La lucrările întrerupte pe timp friguros se va verifica, înainte de reluarea execuției îmbinărilor, contrasăgeata efectivă și corespondența acesteia cu proiectul.

Pentru prevenirea oricăror defecțiuni, proiectantul va prescrie prin „condiții tehnice speciale”, unele exigențe suplimentare privind verificarea sudurilor executate pe timp friguros, efectuarea acestor verificări și evidența lor constituind o obligație a executantului.

12.7. Pentru asigurarea unei bune calități a sudurilor executate pe timp friguros este necesar să se utilizeze sudori cu capacitate ridicată de adaptare la condițiile climatice defavorabile și cu

calificare corespunzătoare tehnicității speciale cerută în asemenea condiții de lucru.

Durata de lucru a sudorilor se va micșora, în funcție de temperatură, reducându-se chiar până la o oră, alternând cu pauze de circa 10 minute, pentru odihnă și încălzire.

În acest scop se vor pune la dispoziție cel puțin coșiere instalate în adăposturi provizorii (gherete), așezate în apropierea locului de muncă și având dimensiunile de minimum  $2 \times 2 \times 2,5$  m. Aceste adăposturi vor fi acoperite și vor avea în peretele opus vântului un gol de cel puțin 1,5 m pentru intrarea muncitorilor și evacuarea fumului și gazelor emantate de coșiere. În acest caz gheretele de adăpostire trebuie să poată fi întoarse cu iotrarea în orice direcție, după nevoie. Coșierele vor fi introduse în gheretă numai după încălzirea suficientă a brichetelor și vor fi supravegheate în permanență de un responsabil, pentru a se evita pericolul de incendiu și cel al intoxicației cu gaze.

### 13. LUCRĂRI DE FINISAJ

#### Indicații generale

13.1. Lucrările exterioare de finisaj, bazate pe procese umede de execuție, cum sînt: tencuielile, zugrăvelile, vopsitoriile, placajele etc., nu se execută de regulă pe timp friguros, fiind periclitată de îngheț. Dacă se impune totuși executarea acestora în zilele friguroase se vor lua măsuri corespunzătoare de închidere și încălzire a spațiului de lucru, pentru a se crea condiții de execuție ca și pentru lucrările interioare (pct. 13.2).

13.2. Lucrările interioare de finisaj, bazate pe procese umede, pot fi executate și pe timp friguros dacă procesul tehnologic se desfășoară în încăperi închise în care s-au creat următoarele condiții: (vezi tabel pag. 69)

13.3. Pentru executarea tencuielilor interioare se vor avea în vedere prevederile din capitolul 10 al prezentului normativ.

Nu se admite introducerea în mortare a rumegușului sau resturilor de ciliți, căci acestea acumulează umezeală, întîrziind uscarea tencuielii.

Procesul tehnologic și condiții de execuție	Regim termic critic	
	Temperatura	Durata
a. Depozitarea materialelor în spațiile de lucru sau în spații vecine	$-5^{\circ}$	1 zi
b. Mixturile ce urmează a fi așternute sau aplicate	$+5^{\circ}$	Durata de execuție
c. Executarea tencuielilor și a celorlalte lucrări de finisaj	$+8^{\circ} \dots +10^{\circ}$	Durata de execuție
d. Maturizarea straturilor realizate prin așternerea sau aplicarea mixturilor, cu excepția tencuielilor	$+8^{\circ} \dots +10^{\circ}$	1 zi
e. Maturizarea mortarărilor folosite la tencuieli	Cap. 10	

13.4. La executarea șapelor suport a pardoselilor se va ține seama de prevederile din capitolul 10 al prezentului normativ.

Se vor folosi mortare cu raport A/C mic. Ridicarea mortarului în bene, la etajele unde urmează a se aplica, se va face în cantitățile care pot fi preluate imediat pentru zona de lucru respectivă.

Pentru pardoselile din mozaic, trecerea la operațiile de șlefuire se va face numai după verificarea comportării acestora prin încercări pe suprafețele reduse.

### 14. MONTAREA GEAMURILOR

14.1 Depozitarea, prelucrarea și montarea geamurilor se va face pe timp friguros în următoarele condiții: (vezi tabel pag. 70)

14.2 La montarea geamurilor se vor mai respecta următoarele:

a) cercevelele trebuie să fie curățate de zăpadă înainte de introducerea în încăperea în care se vor monta geamurile.

b) montarea geamurilor este permisă numai după uscarea completă a falșurilor cercevelelor și la cel puțin 2 zile de la grinduirea lor;

c) este interzis să se manipuleze foi izolate de geam ce au stat la ger, deoarece sînt friabile.

Procesul tehnologic și condiții de desfășurare		Regim termic critic	
		Temperatura	Durata
Depozitarea materialelor	Geamurile la lăzi Chiturile în cutii și încăperi închise	+ 5°	Permanent
Prelucrarea geamurilor	Scuturarea din lăzi și tăierea	+ 15°	—
Montarea geamurilor	Păstrarea cercevelor în încăperi închise cu umiditate sub 60%	+ 5°	2-3 zile
	Manipularea și montarea geamurilor peste 2 m <sup>2</sup> suprafață, a celor curbe sau cu ondule	+ 5°	—
	Chitulca	+ 5°	—
	Păstrarea cercevelor cu geamuri, după chitulca	+ 5°	2 zile

14.3. Aplicarea directă a geamurilor pe cercevele în aer liber este permisă numai în mod excepțional la luminatoare și la ferestrele fixe ale căror cercevele sau rame nu pot fi demontate.

În aceste cazuri geamurile se vor monta direct pe cercevele sau ramele fixe în zilele în care umiditatea aerului exterior este sub 60%, iar temperatura aerului exterior măsurată în condițiile de la pct. 1.3, este mai mare sau cel puțin egală cu +5°C (temperatură critică).

Chitul folosit va conține cu 10.. 15% ulei în plus iar temperatura lui va fi de +20°C.

Prinderea geamurilor de cercevele sau rame se va face cu un număr sporit de ținte sau cleme. Lucrările astfel executate vor fi revizuite după trecerea perioadei convenționale de timp friguros, și eventual se va vopsi chitul cu vopsea de ulei.

Dacă cercevele sînt înghețate sau umede geamurile se vor monta provizoriu cu ținte sau cleme fără a se mai aplica chitul, urmînd ca definitivarea montării să se facă după trecerea perioadei de timp friguros.

## 15. IZOLAȚII

### Izolații termice

15.1. Izolațiile termice ale elementelor de construcții, conductelor, aparatelor și instalațiilor tehnologice, se vor executa pe timp friguros cu respectarea următoarelor condiții:

Procesul tehnologic și condiții de desfășurare		Regim termic critic	
		Temperatura	Durata
a.	Betoane termoizolante	Cap. 8	
b.	Șape suport și de protecție pentru materiale termoizolante la vrac, BCA etc.	Cap. 10	
c.	Termoizolații aplicate prin lipire cu bitum la cald sau cu suspensii sau emulsii bituminoase	Cap. 15 pct. 15.3	
d.	Termoizolații aplicate prin mijloace mecanice	- 10°	Durata de execuție
e.	Straturi adiacente: bariere contra vaporilor, straturi de difuzie, hidroizolația.	Cap. 15 pct. 15.3	
f.	Bariere contra vaporilor sub formă de pelicule din smalturi pe suprafața interioară a elementelor de construcție.	Cap. 13 Cap. 16	

15.2. Lucrările de termoizolare executate în aer liber vor fi oprite pe timpul căderii precipitațiilor (ploaie, lapoviță, zăpadă).

### Izolații hidrofuge

15.3. Izolațiile hidrofuge se vor executa în perioada de timp friguros ținîndu-se seama de prevederile din „Normativ pentru executarea hidroizolațiilor bituminoase la lucrările de construcții C 112-80, precum și de următoarele condiții:

	Procesul tehnologic și condiții de desfășurare	Regim termic critic	
		Temperatura	Durata
a.	Hidroizolații bituminose prin procedee la cald.	+5°	Durata de execuție
b.	Hidroizolații prin procedee la rece (SUBIF sau emulsii bituminose) numai în spații închise	+8°	Durata de execuție
c.	Hidroizolații cu folii și adevizi din mase plastice.	Prospectele firmelor producătoare	
d.	Hidroizolații din mortar de ciment, cu sau fără adaosuri hidrofuge, numai în spații închise	+5°	Durata de execuție și de maturizare critică (cap. 10)

15.4. La executarea hidroizolațiilor se vor avea în vedere și următoarele:

a. Suprafețele elementelor de construcții pe care se aplică hidroizolațiile de orice fel să fie bine curățate de zăpadă, gheață, polei și impurități și să fie uscate.

b. Hidroizolațiile exterioare care nu s-au putut executa în soluție definitivă, până la începerea timpului friguros, se vor realiza prin soluții provizorii, pentru protejarea elementelor de construcții în perioada friguroasă, urmînd ca la revenirea timpului cald să se aplice soluția definitivă.

La fel se va proceda și cu aplicarea straturilor de protecție a hidroizolațiilor, surprinse de apariția timpului friguros.

c. Nici o lucrare de hidroizolație nu se va executa pe timp de ploaie, ninsoare sau vînt puternic (avînd viteza mai mare de 6 m/s).

#### Izolații fonice

15.5. Izolațiile fonice se execută în spații închise, astfel ca ele necesită aceleași condiții de lucru ca și celelalte lucrări interioare de finisaj (tencuieli, zugrăveli etc.), pentru care, în capitolul 13 din prezentul normativ, se dau condițiile necesare de execuție.

## 16. PROTECȚIA ANTICOROSIVĂ ÎN CONSTRUCȚII

16.1. Lucrările de protecție anticorosivă se pot executa pe timp friguros numai în hale închise în care se asigură cu strictețe condițiile limită de temperatură și umiditate indicate de furnizorul materialelor prin norme interne de fabricație, prospecte, instrucțiuni de utilizare etc. În lipsa acestora se vor respecta următoarele condiții generale:

	Procesul tehnologic și condiții de realizare	Regim termic critic	
		Temperatura	Durata
a.	Depozitarea materialelor de protecție anticorosivă	+10°...+15°	Permanent
b.	Pregătirea suportului-pereți sau pardoseli — pentru a nu depăși umiditatea de 4%, iar a mediului ambiant de 65%	+15°	Durata de pregătire
c.	Executarea lucrărilor de protecție	+15°	Durata de execuție
d.	Polimerizarea și stabilizarea chiturilor și maselor de șpaclu aplicate	+15°	7...14 zile (eventual până la darea în folosință)

16.2. În spațiul de lucru se vor asigura mijloacele necesare pentru o ventilare corespunzătoare, cu un schimb al aerului de 10...12 ori/oră, pentru eliminarea vaporilor de substanțe volatile din chituri, mase de șpaclu și vopsele.

16.3. Spațiul de lucru va fi iluminat corespunzător, cu corpuri de iluminare protejate etanș, pentru a nu se produce explozii.

16.4. În cazul lucrărilor de protecție ce trebuie executate în aer liber, se vor lua măsuri de închidere a obiectelor sau elementelor ce se protejează, folosind schelete de metal sau lemn și folii sau prelate, pentru obținerea de spații ferite de intemperii și care pot fi încălzite, ventilate și iluminate în condițiile indicate mai sus.

16.5. Toate soluțiile tehnice cele mai eficiente și economice pentru asigurarea condițiilor strict necesare executării lucrărilor de protecție anticorrosivă pe timp friguros vor fi stabilite de proiectant, care va întocmi un proiect separat de execuție cu detaliile necesare și instrucțiuni tehnice speciale pentru utilizarea justă a materialelor și tehnologiilor de aplicare.

## 17. LUCRĂRI DE ZIDĂRIE REFRACTARĂ

17.1. Lucrările de zidărie refractară se vor executa pe timp friguros cu respectarea următoarelor condiții: (vezi tabel pag. 75).

17.2. Cărămizile care, din diverse motive, s-au umezit vor fi uscate înainte de utilizare; cărămizile care după o umezire accidentală au fost expuse frigului, astfel că au înghețat, nu se vor utiliza decât în locuri de importanță cu totul secundară și numai cu avizul favorabil al proiectantului, care trebuie să le precizeze o asemenea destinație, fie prin proiectul de execuție a lucrărilor pe timp friguros, fie la sesizarea expresă a constructorului sau beneficiarului.

17.3. Cărămizile care nu au suferit acțiunea umidității ci numai a frigului, astfel că au o temperatură foarte scăzută, nu se vor folosi la zidării deoarece provoacă răcirea bruscă a mortarelor, periclitând calitatea acestora și a întregii zidării.

17.4. Nu se admite utilizarea aditivilor antigel în mortarele zidărilor refractare.

17.5. Pentru realizarea condițiilor termice la locul de punere în operă a materialelor, lucrările se vor executa în spații închise și încălzite în condițiile de la cap. 4.

În acest scop se va asigura din timp închiderea hălei respective și încălzirea ei cu sobe, calorifere sau generatoare de aer cald. Dacă acest lucru nu se poate realiza se vor face închideri provizorii cu caracter local: barăci, corturi, folii de polietilenă, prelate etc., la care însă trebuie în orice caz să se asigure încălzirea spațiului astfel delimitat.

Aceste închideri provizorii nu se vor demonta decât după uscarea perfectă a zidăriei pe care au protejat-o astfel ca expunerea ei la o scădere bruscă de temperatură prin contactul cu aerul mult mai rece din restul hălei să nu-i mai poată periclita calitatea.

Procesul tehnologic și condiții de realizare		Regim termic critic		
		Temperatura	Durata	
a.	Depozitarea materialelor (cărămizi, făină de magnezită, cimenturi, șamote, etc.) în spații închise, ferite de umezeală	0°	Permanent	
b.	Preîncălzirea materialelor de la per a prin depozitarea lor temporară în spații închise, ferite de umezeală	+5°	1 zi	
c.	Fasonarea prin tăiere, cioplire etc. a cărămizilor refractare, în spații închise	+5°	Durata de execuție	
d.	Executarea zidărilor cu mortare umede în spații închise	- încălzirea apei	+60° ... +80°	La amestecare
		- prepararea mortarelor	- 100°	Înainte de punerea în operă
		- executarea zidăriei	+5°	Durata de execuție
e.	Executarea zidărilor cu mortare uscate în spații închise	- preîncălzirea fămurilor de mortar cu care se umplu rosturile	+60° ... +70°	La punerea în operă
		- executarea zidăriei	-5°	Durata de execuție
f.	Lucrări de șamotare în spații închise	- preîncălzirea stratului suport	+8°	Înainte de șamotare
		- executarea lucrărilor de șamotare	+8°	Durata de execuție
g.	Lucrări de zidărie antiacidă, în spații închise	+15°	Durata de execuție	
h.	Uscarea zidărilor și lucrărilor de șamotare	+5°	Durata de uscare	

17.6. Închiderile la locul de lucru, se vor limita la realizarea unui volum minim de spațiu închis, asigurându-se totuși în interiorul încăperii lășimile minime necesare circulației în zona locului de lucru.

Aceste închideri se pot realiza în mai multe feluri, ca de exemplu: folii de polietilenă simplă sau armată fixată pe un schelet din țevă pentru schelele metalice de inventar; panouri de inventar din PFL sau azbociment; panouri sandwich cu vată minerală și polietilenă pe rame de lemn; plăci de azbociment ondulat pe rame de oțel-beton etc.

17.7. În cazurile când, în jurul zidăriei refractare, zidăria obișnuită (de roșu) și cea termoizolantă s-au putut executa în prealabil, încăperile astfel formate pot înlocui închiderile provizorii, cu condiția încălzirii lor corespunzătoare.

17.8. Nu se vor utiliza mijloace de încălzire care consumă motorină, petrol sau gaze de sondă, preferându-se pe cele ce necesită combustibili solizi.

17.9. Încălzirea locurilor de lucru trebuie asigurată pe toată perioada desfășurării lucrărilor, fără nici o întrerupere, atât ziua și noaptea, inclusiv în zilele de repaus legal, spre a nu se expune zidăria refractară la înghețare înainte de uscarea ei completă.

Atunci când cauze de forță majoră determină întreruperea accidentală a încălzirii, precum și în timpul pauzelor de lucru de pe șantier, zidăria executată va fi protejată prin acoperirea cu rogojini, saci de iută etc.

17.10. Atât zidăria refractară cât și cea obișnuită, care au fost surprinse și degradate de îngheț, se vor reface. La refacere se vor respecta cu mai multă atenție măsurile de precauție și protecție specifice timpului friguros, date în prezentul capitol.

Nu se admite folosirea mortarelor rezultate din desfacerea unor asemenea zidării.

## 18. INSTALAȚII INTERIOARE

18.1. La organizarea execuției pe timp friguros a lucrărilor de instalații aferente construcțiilor se va ține seama de caracteristicile tehnice ale materialelor ce se prelucerează și se montează

de natura operațiilor necesare, în condițiile factorilor climatici și zilele de timp friguros, definite prin prezentul normativ.

18.2. Transportul, manipularea și depozitarea materialelor de instalații se vor efectua în conformitate cu prevederile condițiilor tehnice din standardele sau normele interne ale produselor respective.

### Instalații sanitare, de încălzire și ventilare

18.3. Pentru realizarea unei calități corespunzătoare a lucrărilor de instalații interioare: sanitare, de încălzire și de ventilare, se vor respecta la executarea lor următoarele condiții: (vezi tabel pag. 78)

18.4. În proiectele de organizare a șantierelor, pentru activitatea pe timp friguros, în fișele tehnologice precum și în alte documente ale proiectului privind execuția lucrărilor de instalații, se vor preciza condițiile de efectuare a lucrărilor la diferite temperaturi ale mediului ambiant.

18.5. Execuția operațiilor tehnologice ale unor lucrări de construcții aferente lucrărilor de instalații ca de exemplu: lucrări de pământ, lucrări de beton, zidărie, lucrări de vopsitorie și izolații, construcții metalice din oțel etc. se va organiza și se va efectua în conformitate cu prevederile capitolelor respective din prezentul normativ.

18.6. În cazul unor temperaturi exterioare sub +5°C, pentru a feri instalațiile de îngheț în încăperile neîncălzite, se va proceda la golirea de apă a tuturor elementelor instalației.

### Instalații electrice și de automatizare

18.7. Instalațiile electrice și de automatizare se pot executa pe timp friguros cu respectarea următoarelor condiții: (vezi tabel pag. 79)

Felul materialului	Procesul tehnologic și condiții de realizare	Regim termic critic	
		Temp.	Durata
—	a. Lucrările de fixare a elementelor de instalații în structurile de construcții de beton zidărie, etc. prin procedee umede	+5°	Durata de execuție și întărirea critică
Inele de cauciuc, adezivi și solvenți	b. Depozitarea în magazine închise bine aerisite	-15°	Permanenți
Țevi din PVC	c. Depozitarea în magazine închise	-5°	Permanenți
	d. Prelucătura prin depozitare temporară în spații închise, dacă urmează a fi prelucrate la rece	+5°	24 ore
	e. Prelucrarea mecanică, la rece	-5°	Durata de prelucrare
	f. Prelucrarea prin deformare la cald, sudură, lipire	0...+5°	Durata de execuție
	g. Montarea pe șantier	0...-5°	Durata de montare
Oțel și fontă	h. Lucrări de sudură autogenă și electrică		Cap. 12
	i. Montarea conductelor și accesoriilor	0°	Durata de montare
Obiecte sanitare	j. Montarea	0°	Durata de montare
	k. Efectuarea probelor de presiune sau de funcționare (cu apă sau cu aer), la rece sau la cald.	+5°	Durata probei

Procesul tehnologic și condiții de realizare		Regim termic critic		
		Temp.	Durata	
		1	2	3
a.	Depozitare și manipulare	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuburi izolate IPY și IPEY din PVC</li> <li>- Conducte din Cu și Al cu izolație din PVC</li> <li>- Conducte de conexiuni pentru telecomunicații și automatizări cu izolație din PVC</li> <li>- Conducte de conexiuni pentru telecomunicații și automatizări cu izolație textilă</li> </ul>	-5°	Durata de depozitare și manipulare
			-5°	
			-5°	
			-15°	
b.	Prelucătura tuburilor izolate IPY și IPEY din PVC prin depozitare în spații închise		+5°	24 ore
c.	Manevrarea și pozarea cablurilor electrice fără încălzire prealabilă	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cabluri cu izolație de hirtie 15...30kV</li> <li>- cabluri cu izolație și manta din PVC până la 1 kV</li> <li>- cabluri cu izolație de hirtie și manta de plumb, aluminiu sau PVC până la 10 kV</li> <li>- cabluri armate cu izolație din cauciuc</li> <li>- cabluri nearmate cu izolație de cauciuc</li> </ul>	+5°	24 ore înainte de manevră și pozare
			+4°	
			0°	
			-7°	
			-20°	
d.	Prelucătura cablurilor în vederea manevrării și pozării lor la temperaturi inferioare celor de la pct. c	<ul style="list-style-type: none"> <li>- în spații închise și încălzite</li> <li>- cu curent alternativ trifazic</li> </ul>	+5°...10° +10°...20° +20°...40°	3 zile 40 ore 20 ore
			coef. pot. 18.8	

	1	2	3
e.	Preîncălzirea rășinii cu să amestecă cu încălzitorul în vederea obținerii masei de turnare la executarea manșoanelor de legătură și a cutiilor terminale	-40°...+30°	La amestecare
f.	Proba și punerea în funcțiune a aparatelor, armăturilor și a instalațiilor electrice și de automatizare se fac în conformitate cu prevederile standardului, normelor interne de fabricație și prescripțiilor de execuție la temperaturi ale mediului.	+5°	Durata probei

18.8. În cazul încălzirii cablurilor pe cale electrică cu curent alternativ trifazic, durata de încălzire, curentul și tensiunea admisă sînt date pentru exemplificare la cabluri cu izolație din hirtie impregnată, de la 10 kV, în tabelul de mai jos.

Nr. și secțiunea vîntului conductorului cablului 10 kV cu izolație de hirtie impregnată	Curent maxim admis pentru încălzirea aerului	Timp aproximativ necesar pentru încălzirea la temperatura medie a aerului înconjurător (min.)			Tensiunea (în V) necesară la bornele transformatorului la o lungime a cablului (în m) de:				
		0°	-10°	-20°	100	200	300	400	500
	A								
3×10	76	59	66	87	23	46	69	92	100
3×16	102	66	73	94	19	39	58	77	97
3×25	130	71	88	106	16	32	48	64	80
3×35	160	74	93	112	14	28	42	56	70
3×50	190	90	113	134	11,6	23	34,5	46	58
3×70	230	97	122	149	10	22	30	40	50
3×95	285	99	124	151	9	18	27	36	45
3×120	330	110	138	170	8,5	17	25	34	42
3×150	375	124	150	185	7,5	15	23	31	38
3×185	425	134	167	208	6	12	17	23	29
3×240	490	152	190	234	5,3	10,6	15,9	21,2	26,5

PARTEA III-a

Anexa

ANEXA A

RELAȚII DE ASIGURARE RECOMANDATE PENTRU EXECUTAREA PE TEMPERATURĂ FRIGURĂ A LUCRĂRIILOR DE CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚIILOR AFERENTE

1	2	3	4
Tipul lucrărilor	Procesul tehnologic și condiții climatice	Nivel de asigurare recomandat $\bar{t}_{ac}$ (°)	
Lucrări de pământ	Săparea și transportul pământului în deposit	-15°	
	Săparea, transportul, împrăștierea și compactarea pământului în umpluturi	0°	
Fundații și construcții sub nivelul terenului	Fundații de suprafață	a) Săparea, gropilor pentru fundații	Cap. 6
		b) Prepararea, transportul, punerea în operă a betonului și protejarea elementului în perioada critică de maturizare	Cap. 3
		c) Executarea umpluturilor	Cap. 6
	Fundații de adâncime	a) Săparea, forarea	Cap. 6
b) Prepararea, transportul și punerea în operă a betonului și protejarea elementului în perioada critică de maturizare		Cap. 3	

1	2	3		4
7	Fundații și construcții sub pământ (terenui)	Conducte și cabluri subterane		a) Săparea șanțurilor Cap. 6
				b) Pozarea conductelor metalice Cap. 12
				c) Probe de presiune cu apă la conducte 5°
				d) Izolarea cablurilor electrice Cap. 18
	Canale și lucrări aferente		a) Săparea șanțurilor Cap. 6	
			b) Executarea canalelor din beton Cap. 8	
			c) Executarea canalelor din zădăre Cap. 10	
			d) Terzuleți, etanșări Cap. 13	
			e) Izolații Cap. 15	
			Zile înguroase (pct. 1.4) în care temperatura aerului (pct. 1.5) variază: - peste 0°C - între -5° și -10° (numai dacă betonul încălzește după punerea în operă) 0° -5° -10°	
8	Lucrări de beton	Prepararea, transportul și punerea în operă a betonului		
		Maturizarea betonului până la realizarea critică de maturizare	Metoda conservării căldurii încă aditivi antiigel (**)	Temperatura aerului (pct. 1.3) în ziua punerii în operă variază: - peste 3°C - între 3° și 0° - între 0° și -5°C 0° -5° -10°

1	2	3		4
		Metoda încălzirii după punerea în operă	Temperatura aerului (pct. 1.3) în ziua punerii în operă variază: - peste +5°C - între +3° și 0°C - între 0° și -5°C - între -3° și -10°C	+5° 0° -5° -10°
9	Montarea prefabricatelor	Metalice	Manipulare, montare	-15°
		Din beton zădat sau precumprimit	a) Manipulare, montare b) Sudarea armăturilor c) Turnarea betonului de învelitoare	-15° Cap. 12 Cap. 8
10	Lucrări de zidărie	a) Depozitarea materialelor de zidărie		0°
		b) Prepararea mortarelor		+5°
		c) Transportul și punerea în operă a mortarelor		+5°
		d) Executarea zidăriei		+5°
		e) Protejarea f) zidăriei după executare	- în spații închise - pentru conservarea căldurii înmagazinate	0° -5°

1	2	3	4	
11	Învelitori și tînchigeri	a) Tigle și placi, montare	-10°	
		b) Plăci din azbociment și PAS	- montarea	-10°
			- aplicarea cordoanelor de chit	+5°
		c) Labii plană, ondulată sau cutată	- montare	-10°
			- atangerea, grunduire, vopsire pe bază de ulei	+5°
		- grunduire, vopsire pe bază de rășini sintetice	+15°	
		d) Folii bituminoase, primului strat	-5°	
		e) Șifă, șindră din lemn, plăci și șifă din azbociment	-10°	
12	Construcții metalice din oțel	a) Sudarea. ~ în aer liber OB 37	-5°	
		PC 52; PC 60, PC 90	0°	
		-- în spații închise și închizite	-10°	
		b) Montarea	-10°	
		c) Vopsirea elementelor izolate în spații închise și închizite.	-10°	
13	Lucrări de finisaj	În spații închise	-5°	
14	Montarea	accesoriilor în spații închise	-5°	
15	Izolații termice	a) Rețeaua termoizolantă	Cap. 8	
		b) Șape de protecție (procese umede)	Cap. 10	
		c) Termoizolații aplicate prin lipire cu bitum cald	Cap. 13 hidroz.	
		d) Termoizolații aplicate prin mijloc mecanic	-10°	
		e) Straturi adiacente, bariere contra vaporilor; straturi de difuzie, hidroizolații	Cap. 15 hidroz.	
		f) Învelișuri contra vaporilor sub formă de peliculă din emailuri, pe suprafața inferioară a elementelor de construcție	Cap. 13 Cap. 16	

1	2	3	4
15	Hidroizolații	a) Hidroizolații prin procedee la cald	+5°
		b) Hidroizolații prin procedee la rece (SUBIF sau emulsii bituminoase) numai în spații închise	-5°
		c) Hidroizolații cu folii și adezivi din mase plastice	Prospecțiile finitelor producătoare
		d) Hidroizolații din mortar de ciment, cu sau fără adăsură hidrofugă, amestec în spații închise.	-5°
16	Protecția anticorozivă în construcții	a) Depozitarea materialelor de protecție anticorozive	(***)
		b; c) Pregătirea suportului, executarea lucrărilor de protecție	0°
		d) Polimerizarea și stabilizarea structurilor și maselor de spachiu aplicate	-10°
17	Lucrări de zidărie refractară	a) Depozitarea materialelor specifice	(***)
		b; c) Prelucrarea, fasonarea, executarea zidăriilor	-5°
		f; g) Lucrări de șanotare și zidărie antiacidă	0°
		b) Usucarea zidărilor și lucrărilor de șanotare	-10°
18	Instalații interioare sanitare de încălzire și ventilație	a) Lucrări de fixare	-5°
		b) Depozitarea materialelor din PVC	(***)
		c...f) Prelucrare, construcție mecanică la rece, la cald, montare pe șantier a materialelor din PVC	-5°
		g) Lucrări de sudură	Cap. 12
		b...i) Montarea conductelor metalice, a accesoriilor și a obiectelor sanitare	-5°
		j) Efectuarea probelor de presiune	0°

1	2	3	4
18	Instalații interioare electrice	a) Depozitarea și manipularea tuburilor și conductorilor	(***)
		b) Preîncălzirea tuburilor izolante din PVC	-5°
		c) Manevrarea și pozarea cablurilor electrice fără preîncălzire prealabilă	Temperatura critică, pct. 18.7
		d) Preîncălzirea cablurilor	-5°
		e) Preîncălzirea rășinii la executarea manșoanelor și cutiilor terminale	-5°

(\*) Nivelul de asigurare  $\bar{\theta}_{ae}$  (pct. 1.12 din Normativ) este temperatura aerului exterior, definită conform pct. 1.3, pentru care se iau măsurile menite să asigure realizarea temperaturii critice a materialului sau elementului de construcție (pct. 1.7).

$\theta_{ae} \geq \theta_k$	Lucrările se execută fără măsuri speciale	$\theta_k$ - temperatura critică
$\theta_{ae} \geq \bar{\theta}_{ae} (\bar{\theta}'_{ae})$	Lucrările se execută numai cu măsuri speciale	$\bar{\theta}_{ae} (\bar{\theta}'_{ae})$ - nivel de asigurare
$\theta_{ae} < \bar{\theta}_{ae} (\bar{\theta}'_{ae})$	Lucrările nu se execută	

(\*\*) În cazul folosirii de aditivi antiîgel se vor adăuga la temperaturile din col. 4, valoarea +5°C.

(\*\*\*) Conform pct. 1.14 a din Normativ.

## FOLOSIREA GRADULUI DE MATURIZARE LA CONTROLUL CALITĂȚII BETONULUI PUS ÎN OPERA PE TÎMP FRIGUROS

### 1. Condiții de calitate

1.1 Calitatea betonului pus în operă pe timp friguros este asigurată dacă acesta atinge înainte de a îngheța un grad de maturizare (fig. B<sub>1</sub>) evaluat pentru suprafețele elementului de construcție cele mai expuse răcirii ( $\theta'_k$ ), al cărui echivalent cu gradul de maturizare evaluat la temperatura normală de +20°C este superior gradului critic de maturizare  $M_k$  (Normativ, pct. 8.2). Această condiție se exprimă prin relațiile:

$$\sum_{i=1}^n M'_{0i} K_{0i} = \sum_{i=1}^n (\theta'_i + 10) t_i K_{0i} \geq M_k \quad (1.1)$$

$$t_k = \sum_{i=1}^n t_i \quad (1.2)$$

în care

$\theta'_k$  - este gradul de maturizare efectiv al betonului, în h°C, evaluat pentru zona elementului de construcție cea mai expusă răcirii, în intervalul de timp  $t_i$ ;

$t_i$  - durata în h a intervalului de timp  $t_i$ , în care temperatura variază liniar;

$M_k$  - gradul critic de maturizare al betonului, evaluat la temperatura normală +20°C, necesar a fi obținut în beton înainte de înghețarea lui, pentru ca rezistențele finale să nu fie afectate defavorabil;

$K_{0i}$  - coeficientul de echivalare a gradului de maturizare al betonului evaluat în o temperatură oarecare  $\theta_i$  ( $\theta'_i$ ) cu gradul de maturizare evaluat la temperatura normală de +20°C,

$t_k$  - durata critică de maturizare pentru care se obține în beton un grad de maturizare efectiv, echivalent din punct de vedere al nivelului de întărire, cu cel evaluat la temperatura normală de +20°C, în h;

$\theta_i$  - valorile medii, pentru intervalele de timp  $t_i$ , ale temperaturii betonului măsurată în zona elementului de construcție cea mai expusă răcirii;

$n$  - numărul de intervale  $t_i$  în care se măsoară temperatura.

Valorile gradului critic de maturizare  $M_k$  în funcție de raportul A/C sînt date, pentru două tipuri de ciment folosite curent în RSR, în anexa B<sub>1.1</sub>.

Pentru alte tipuri de cimenturi valorile gradului critic de maturizare  $M_k$  se determină experimental, prin studii de laborator.

D <sub>1,1</sub>	Grade unitare de maturizare $m_1$ și $m_2$ corespunzătoare temperaturilor $\theta_1$ . . . . .
D <sub>2,1</sub>	Grade unitare de maturizare $m_1$ și $m_2$ corespunzătoare temperaturilor de tratare izotermă $\theta_2$ . . . . .
D <sub>3,2</sub>	Grade unitare de maturizare $m_1$ și $m_2$ corespunzătoare temperaturii $\theta_3 = 1^\circ\text{C}$ . . . . .
D <sub>3,3</sub>	Grade unitare de maturizare $m_1$ și $m_2$ corespunzătoare temperaturii $\theta_3 = 3^\circ\text{C}$ . . . . .
D <sub>4,1</sub>	...D <sub>4,2</sub> Coeficienții $K'_1$ , $K''_1$ . . . . .
D <sub>4,3</sub>	Corelarea diferențelor de temperatură $(\theta_p - \theta_{ae})$ și $(\theta_b - \theta_{ae})$ . . . . .
D <sub>7,1</sub>	Evaluarea temperaturilor inițiale $\theta_{10}$ . . . . .
D <sub>7,2</sub>	Corelarea parametrilor $\theta_c$ , C și $\theta_{10}$ . . . . .
D <sub>7,3</sub>	Evaluarea temperaturilor $\theta_{0a}$ și $\theta_{1a}$ și a consumului specific $Q_{0a}$ . . . . .
Anexa D <sub>7,4</sub>	Evaluarea temperaturilor $\theta_{0ap}$ și $\theta_{1ap}$ și a consumului specific $Q_{0ap}$ . . . . .
D <sub>7,5</sub>	Evaluarea consumului specific $Q_{0ap}$ . . . . .
Semnificația simbolurilor folosite în anexe . . . . .	

PRECIZĂRI

PRIVIND APLICAREA „NORMATIVULUI DE REALIZARE PE TIMP FRIGUROS A LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII ÎN INSTALAȚII AFERENTE” INDICATIV C 16-84 PUBLICAT ÎN BULETINUL CONSTRUCȚIILOR NR. 6/1985

1. Proiectul anual de organizare a lucrărilor pe timp friguros se întocmește pentru perioada 15 noiembrie — 15 martie deținută la pct. 1.6. În ceea ce privește conținutul său, detaliat la cap. 3, este necesar ca piesele legate de programarea lucrărilor până la 31 decembrie să fie elaborate distinct de cele ce se referă la programarea lucrărilor după această dată, conform pct. 3.b.

2. Cu privire la eficiența regimurilor termice tip prezentate în anexele C, acestea sînt consumuri minime de energie în sensul că:

- a) Regimurile termice CC<sub>2</sub> (conservarea căldurii) din anexele C<sub>3,1</sub> ... C<sub>3,8</sub> sînt regimuri eficiente, situațiile pentru care în aceste anexe nu se găsesc regimuri termice proiectate sînt neeficiente din punct de vedere al consumului de energie dacă se aplică procedeul conservării căldurii.
- b) Regimurile termice TC<sub>2</sub> din anexele C<sub>3,1</sub> ... C<sub>3,8</sub> sînt eficiente din punct de vedere al consumului de energie pentru situațiile în care regimurile CC<sub>2</sub> sînt excluse. Aceste regimuri corespund deci domeniului beta-norma B 200 ... B 300 pentru valori de parametri  $M_1/R_1$  pînă la 25 și nivelurile de asigurare pînă la -10°C, pentru care nu se găsesc regimuri termice în anexele C<sub>3,1</sub> ... C<sub>3,8</sub>.

Pentru B 150 nu s-au proiectat regimuri termice  $TC_x$ , deoarece elementele de construcție din acest tip de beton sunt în general masive și intră numai în domeniul procedurii de conservare a căldurii;

c) Regimurile termice  $RC_x$  și  $RTC_x$  din anexele  $C_1, \dots, C_5$  se completează între ele pentru a acoperi gama parametrilor  $M_1/R_1$  de la 1 ... 25, în același mod în care se completează regimurile  $CC_x$  și  $TC_x$ .

Regimurile termice  $RC_x$ , respectiv  $RTC_x$ , sînt mai economice din punct de vedere al consumului total de energie (stație de betonare + șantier), dacă randamentele instalațiilor respective sînt egale, și se recomandă cu prioritate față de  $CC_x$ , respectiv  $TC_x$ , dacă se poate aplica pe șantier un procedeu de încălzire după turnare și există disponibilități corespunzătoare de putere instalată care este, întotdeauna, superioară;

d) În nici un caz regimurile termice din anexele C, chiar cele mai puțin economice, cum sînt cele de tip  $CC_x$  și  $TC_x$ , nu conduc la consumuri specifice de energie superioare celor ce s-ar fi putut obține pe baza prevederilor vechiului normativ, deoarece temperaturile maxime s-au limitat la  $\theta_{max} = +15 \dots +20^\circ C$ .

3. În legătură cu gradul de complexitate, respectiv de dificultate, pentru aplicarea normativului, nu se pot obține rezultate efective în domeniul reducerii consumului de energie fără efecte negative asupra calității, dacă nu sînt cunoscute de către cei ce execută lucrările și unele probleme elementare de termotehnică.

În acest sens în normativ problemele au fost tratate astfel încît să poată fi abordate în două feluri:

a) un mod de abordare mecanic, fără aprofundarea problemelor de fond, folosind totuși cunoștințe elementare, procedee prin care se pot obține destul de simplu regimuri termice tipice eficiente dar nu optime, aceasta deoarece fiecare soluție tip este acoperitoare pentru o gamă mai largă sau mai restrînsă de soluții particulare corespunzătoare situațiilor intermediare dintre cele ce au fost tipizate;

b) un mod de abordare mai complex, prin apelarea la calcul termotehnic de complexitate sporită, dar nu abordabile pentru un inginer dintr-un atelier de proiectare tehnologică din unitățile de construcții-montaj.

4. Metoda de proiectare a regimurilor termice pe baza conținutului grad de maturizare, adoptată în normativ, permite ca proiectarea să se facă și cu asistența calculatorului, metodă care a fost utilizată în timpul studiilor.

5. În ceea ce privește proiectarea regimurilor termice pentru valori impuse de temperatura betonului la preparare „ $\theta_p$ ”, se prezintă în anexă atît modelele posibile, cît și un exemplu de calcul.

ÎNTOCMIT,

Prof. dr. ing. ANTONIE TRELEA