

# INSTRUCȚIUNI TEHNICE PENTRU APLICAREA PRIN TORCRETARE A MORTARELOR SI BETOANELOR (Extrase)

indicativ C 130 - 78

## Cuprins

- \* PREVEDERI GENERALE
- \* MATERIALE
- \* CONDITII TEHNICE IMPUSE INSTALATIILOR FOLOSITE LA TORCRETAREA MORTARELOR SI BETOANELOR
- \* ORGANIZAREA SI CALIFICAREA ECHIPEI DE LUCRU
- \* CONDITII TEHNICE PENTRU MORTARE SI BETOANE APLICATE PRIN TORCRETARE
- \* CONDITII TEHNICE IMPUSE SUPRAFETEI SUPORT
- \* CONDITII TEHNOLOGICE DE APLICARE A MORTARELOR SI BETOANELOR PENTRU TORCRETARE
- \* PRELUCRAREA SUPRAFETEI TORCRETULUI. TRATAREA ULTERIOARA
- \* CONTROLUL LUCRARILOR DE TORCRETARE
- \* PROTECTIA MUNCII

## 1. PREVEDERI GENERALE

1.1. Prezentele instrucțiuni tehnice cuprind prevederi privind aplicarea prin torcretare a mortarelor și betoanelor la protejarea armăturilor înfășurate sub tensiune pe tuburi, silozuri și rezervoare precomprimate, la lucrări de impermeabilizări, la lucrări de reparații sau consolidări de construcții avariate în cursul execuției sau în exploatare, precum și la executarea propriu zisă a construcțiilor cu caracter special, cu forme deosebite și pante pronunțate, care sunt dificil de executat cu mijloace obișnuite de punere în operă și compactare. În cazul construcțiilor hidrotehnice și miniere prezentele prevederi se completează cu reglementări specifice acestor genuri de lucrări.

1.2. Prezentele instrucțiuni tehnice se referă numai la îmbroșarea amestecurilor prin procedeul uscat de torcretare; nu face obiectul prezentelor instrucțiuni tehnice aplicarea mortarelor și betoanelor prin procedeul umed de torcretate.

1.3. Prevederile din instrucțiunile tehnice de față se referă numai la aplicarea prin torcretare a mortarelor și betoanelor obișnuite compacte, confecționate cu agregate naturale grele, și cimenturi pe bază de clincher portland.

[\[top\]](#)

## 2. MATERIALE

### Cimentul

2.1. La prepararea amestecurilor pentru mortarele și betoanele aplicate prin torcretare se vor folosi cimenturile portland cu maximum 15% adaosuri. Pe bază de prescripții speciale se pot utiliza și cimenturi cu 30% adaos.

În cazul lucrărilor situate în medii agresive se vor respecta prevederile din "STAS 3349-83. Betoane de ciment. Prescripții pentru stabilirea agresivității apei" și "Normativul pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat" C140-86, anexa IV.1, tabel 4.

2.2. Transportul, depozitarea și controlul calității cimenturilor se va face conform prevederilor Normativului C140-86, cap.4.

## Agregatele

2.3. La prepararea amestecurilor pentru mortarele și betoanele grele (cu densitate aparentă între 2000 și 2500 kg/m<sup>2</sup>) aplicate prin torcretare, se utilizează de regulă agregatele naturale provenite din sfărâmarea naturală a rocilor; oportunitatea folosirii agregatelor concasate se va stabili de la caz la caz, în funcție de caracteristicile lucrării.

2.4. La prepararea amestecului pentru mortarele aplicate prin torcretare se va folosi numai nisip cu sort granular până la 5 mm; la prepararea amestecului pentru betoane aplicate prin torcretare se va folosi nisip cu sort granular 0-3 mm și agregate cu granula maximă 7;10 sau 16 mm, în funcție de condițiile impuse torcretului și de posibilitățile tehnologice ale aparatului folosit.

2.5. Agregatele folosite trebuie să îndeplinească condițiile tehnice indicate în Normativul C140-86, cap.4.

2.6. Agregatele folosite la confecționarea mortarului aplicat prin torcretare trebuie să îndeplinească condițiile de granulozitate din tabelul 1.

TABELUL 1

### GRANULOZITATEA AGREGATELOR PENTRU MORTARE

Granula max. a agregatului (mm)	Limita	% treceri în masă prin sita:			
		0,2	1	3	5
3 mm	inferioară	10	60	100	-
	superioară	20	75	100	-
5 mm	inferioară	8	45	70	100
	superioară	18	60	85	100

2.7. Agregatele folosite la confecționarea betoanelor aplicate prin torcretare trebuie să îndeplinească condițiile de granulozitate din tabelul 2.

TABELUL 2

### GRANULOZITATEA AGREGATELOR PENTRU BETOANE

Granula max. a agregatului (mm)	Limita	% treceri în masă prin sita:						
		0,2	1	3	5	7	10	16
7 mm	inferioară	6	30	65	-	100		
	superioară	16	45	80	-	100		
10 mm	inferioară	5	25	50	65	-	100	
	superioară	15	40	65	80	-	100	-
16 mm	inferioară	5	20	40	-	65	-	100
	superioară	15	35	55	-	80	-	100

2.8. Umiditatea agregatelor folosite la prepararea mortarelor sau betoanelor torcretate va fi de 6-8 %.

## Apa

**2.9.** Apa utilizată la executarea mortarelor și betoanelor aplicate prin torcretare trebuie să îndeplinească condițiile tehnice din STAS 790-84.

## **Aditivi**

**2.10.** Utilizarea aditivilor acceleratori de întărire se va face conform indicațiilor specifice ale furnizorului.

[\[top\]](#)

### **3. CONDIȚII TEHNICE IMPUSE INSTALAȚIILOR FOLOSITE LA TORCRETAREA MORTARELOR SI BETOANELOR**

**3.1.** Se vor folosi numai aparate de torcretare omologate, respectându-se întocmai prevederile din cartea tehnică a utilajului respectiv.

**3.2.** Pentru asigurarea unui jet uniform de torcret este necesar un debit de aer comprimat corespunzător tipului de utilaj conform cărții tehnice, la presiune constantă, fără pulsații.

În cazul în care compresorul nu poate asigura aceste condiții se recomandă folosirea unui rezervor tampon, interpus între compresor și aparatul de torcretat.

**3.3.** Aparatul de torcretare trebuie să fie prevăzut cu separator de ulei care să rețină uleiul și impuritățile conținute de aerul comprimat produs de compresor.

**3.4.** După terminarea lucrului aparatul de torcretare se va goli și curăța; de asemenea se va curăța conducta de cauciuc și duza prin spălare cu apă și suflare cu aer comprimat.

Se va da o atenție deosebită curățirii duzei, desfundându-se toate orificiile acesteia, fără a le deforma.

**3.5.** Pentru asigurarea unei consistențe uniforme a torcretului este necesar ca sursa de alimentare cu apă să aibă debitul și presiunea indicată în cartea tehnică a utilajului.

**3.6.** Pentru prepararea amestecului uscat de torcret se vor folosi mijloace mecanice. Timpul de amestecare se va stabili astfel încât să rezulte un amestec omogen.

**3.7.** Transportul amestecului uscat de la locul de preparare la aparatul de torcretare trebuie făcut în timp minim, cu mijloace adecvate, astfel încât să nu apară modificări în compoziția amestecului.

[\[top\]](#)

### **4. ORGANIZAREA SI CALIFICAREA ECHIPEI DE LUCRU**

**4.1.** Lucrările de torcretare se execută numai de echipe specializate sub supravegherea unor cadre tehnice cu experiență în acest domeniu. Muncitorii din echipe trebuie verificați în prealabil asupra măiestriei și competenței lor în ceea ce privește executarea lucrărilor de torcretare.

**4.2.** Calitatea mortarelor și betoanelor aplicate prin torcretare depinde în mare măsură de îndemânarea și conștiinciozitatea echipei de lucru; în acest scop se va acorda o atenție deosebită calificării personalului.

Calificarea muncitorilor se va face atât în școli de specializare cât mai ales în practica curentă de execuție a lucrărilor de torcretare, pe lângă muncitorii specializați în asemenea lucrări.

**4.3.** O echipa de torcretare se compune din:

- șeful de echipă;
- muncitorul de la duză;
- muncitorul ajutător la conducta de cauciuc;
- muncitorul de la instalația de torcretare;
- muncitorul ajutator la instalație.

În anexa 1 sunt arătate îndatoririle echipei de torcretare.

**4.4.** Șeful de echipă trebuie să dea dovadă de îndemânare și conștiinciozitate deosebită, să aibă o bogată experiență profesională în lucrări de torcretare și să fie atestați de conducerea șantierului.

**4.5.** Muncitorul de la duză și muncitorul de la instalația de torcretare trebuie să dea dovadă de îndemânare deosebită, să aibă o activitate de minimum 6 luni ca ajutor pe lângă muncitorii specializați în lucrările de torcretare și să dovedească în cadrul încercărilor preliminare că sunt capabili să realizeze mortare și betoane torcretate de bună calitate.

**4.6.** Muncitorul ajutător la conducta de cauciuc și muncitorul ajutor la instalația de torcretare pot fi muncitori necalificați care au fost însă instruiți.

[\[top\]](#)

## **5. CONDIȚII TEHNICE PENTRU MORTARE SI BETOANE APLICATE PRIN TORCRETARE**

**5.1.** Compoziția mortarelor și betoanelor aplicate prin torcretare se va stabili ținând seama de:

- marca betonului sau mortarului prescrisă prin proiect;
- destinația torcretului (protecția armăturilor, protecția rocilor, etc.);
- marca cimentului;
- granulozitatea agregatelor.

Prepararea amestecului se va face la stații centralizate sau la fața locului, în funcție de volumul lucrărilor.

**5.2.** Determinarea compoziției mortarelor și betoanelor aplicate prin torcretare constă în stabilirea granulozității agregatului și a dozajului de ciment; cantitatea de apă nu se stabilește inițial, ea adăugându-se în mortar sau beton la ieșirea amestecului uscat din duză astfel încât să rezulte un amestec omogen, aderent și stabil pe suprafețele suport. Dozarea componentelor se va face gravimetric.

**5.3.** Dozajele de ciment folosite la confecționarea mortarelor aplicate prin torcretare se vor stabili pe baza datelor indicate în tabelul 4.

TABELUL 4

DOZAJUL DE CIMENT LA MORTARE

Marca cimentului	35		40	
Mărimea granulelor agregatelor, mm	0...3	0...5	0...3	0...5
Marca mortarului	Dozaje medii de ciment, kg/m <sup>3</sup>			
200	450	425	425	400
300	500	475	450	525
400	600	575	525	500

**5.4.** Determinarea cantității de agregate necesară pentru un m<sup>3</sup> de mortar se va face în funcție de dozajul de ciment adoptat, considerând o densitate aparentă de cca. 2100 kg/m<sup>3</sup> și o cantitate de apă de cca. 200 litri.

**5.5.** Dozajele de ciment folosite la confecționarea betoanelor aplicate prin torcretare se vor stabili pe baza datelor indicate în tabelul 5.

TABELUL 5

#### DOZAJUL DE CIMENT LA BETOANE

Marca cimentului	35			40		
Mărimea granulelor agregatelor, mm	0...7	0...10	0...16	0...7	0...10	0...16
Marca mortarului	Dozaje medii de ciment, kg/m <sup>3</sup>					
200	400	380	360	375	350	325
300	450	430	410	415	400	385
400	550	525	500	480	460	440

**5.6.** Determinarea cantității de agregate necesare pentru un m<sup>3</sup> de beton se va face în funcție de dozajul de ciment adoptat, considerând o densitate aparentă de cca. 2300 kg/m<sup>3</sup> și o cantitate de apă de cca. 160 l/m<sup>3</sup>.

**5.7.** De la prepararea amestecului până la introducerea în aparatul de torcretare și aplicarea lui în lucrare nu trebuie să treacă mai mult de o oră. Păstrarea amestecului trebuie astfel făcută încât să fie ferită de acțiunea agenților atmosferici care pot altera sau modifica compoziția amestecului. Alimentarea aparatului de torcretare se poate face mecanizat sau manual.

[\[top\]](#)

## 6. CONDIȚII TEHNICE IMPUSE SUPRAFEȚEI SUPORT

**6.1.** În cazul aplicării torcretului pe o suprafață suport din beton, aceasta trebuie să fie curățată de impurități și de stratul superficial de lapte de ciment, realizându-se o suprafață cu rugozitate pronunțată.

Curățirea suprafeței se poate face prin sablare, buceardare sau periere cu perii de sârmă, urmate de o spălare cu apă sub presiune și suflare cu jet de aer comprimat.

Operația de torcretare va începe numai după îndepărtarea peliculei de apă sau zvântarea suprafeței suport.

**6.2.** În cazul aplicării torcretului pe o suprafață suport din zidărie de cărămidă aceasta se va curăța de impurități prin periere, spălare cu apă sub presiune și jet de aer comprimat.

Suprafața zidăriei va fi menținută umedă câteva ore înainte de torcretare. Aplicarea torcretului se va face după zvântarea suprafeței suport.

**6.3.** În cazul aplicării torcretului direct pe roci, acestea se vor curăța cu apă sub presiune și jet de aer comprimat, cu excepția rocilor care în contact cu apa se degradează, curățirea acestora efectuându-se cu aer comprimat.

**6.4.** În cazul lucrărilor de reparații și consolidări, aplicarea torcretului se va face numai după completa îndepărtare prin cioplire a părților degradate; după îndepărtarea acestora până se ajunge la o suprafață de beton rezistent, se va efectua o spălare cu apă sub presiune și cu jet de aer comprimat.

**6.5.** Înainte de aplicarea torcretului trebuie să se verifice și să se consemneze în proces-verbal de lucrări ascunse:

- starea suprafeței suport în ceea ce privește gradul de curățire, asperitatea suprafeței etc.;
- starea armăturilor și corespondența cu proiectul de execuție;
- corecta montare, fixare și rezemare a cofrajelor și eșafodajelor;
- udarea cu apă și ungerea cofrajelor.

[\[top\]](#)

## **7. CONDIȚII TEHNOLOGICE DE APLICARE A MORTARELOR SI BETOANELOR PENTRU TORCRETARE**

**7.1.** Începerea sau reluarea operației de torcretare se va face prin reglarea consistenței amestecului prin manevrarea robinetului de apă, duza fiind orientată într-o direcție diferită de cea în care se află suprafața suport pregătită pentru torcretare. Când se obține consistența corectă a torcretului se îndreptă duza aparatului spre suprafața de torcretat.

**7.2.** În general orientarea duzei de torcretare trebuie să fie perpendiculară față de suprafața suport.

În cazul în care torcretul este armat, duza trebuie să fie ținută la un unghi de cca. 15° față de perpendiculara la suprafață, pentru a favoriza pătrunderea materialului în spatele armăturii.

**7.3.** Distanța la care se menține duza față de suprafața suport este cuprinsă între 50 cm și 200 cm, în funcție de presiunea realizată de aparatul de torcretare la ieșirea din duză. Muncitorul apropiat sau îndepărtează duza de suprafața suport până se obține calitatea corespunzătoare a torcretului.

**7.4.** Aplicarea straturilor de torcret se va face prin mișcarea circulară a duzei în jurul unui ax perpendicular pe suprafața suport. Muncitorul trebuie să aibă grijă ca materialul să fie omogen și repartizat uniform. În cazul în care se constată că materialul nu este omogen, muncitorul trebuie să îndepărteze duza de pe suprafața ce se torcretează, să regleze consistența jetului de torcret corespunzător cerințelor și numai după aceasta să revină pe suprafața ce se torcretează.

**7.5.** La executarea torcretării pe suprafețele verticale sensul de torcretare poate fi ales de la caz la caz, în funcție de condițiile locale; se recomandă aplicarea de jos în sus.

Indiferent de sensul adoptat, se vor lua măsuri pentru evitarea murdării suprafețelor încă netorcretate.

**7.6.** Armarea stratului de torcret se poate face cu plase flotante (ce se aplică în timpul torcretării, pe măsura executării lucrărilor). În cazul în care sunt prevăzute mai multe plase de armătură, se recomandă ca primul strat de torcret să acopere în întregime plasa de armare cea mai apropiată de stratul suport.

**7.7.** Torcretarea se execută în cel puțin 2 straturi. Primul strat reprezintă o amorsă, cu rol de a asigura o aderență mai bună și o reducere a materialului ricoșat.

Amorsa este constituită din ciment și nisip 0-1 mm sau 0-3 mm, în părți egale, în greutate (0-1 mm când se torcretează mortar, 0-3 mm când se torcretează beton).

Grosimea straturilor de mortar variază între 1-3 cm, iar a celor din beton 2-5 cm, în funcție de îndemânarea torcretistului și condițiile tehnologice locale (existența plaselor de armare, numărul barelor, diametrul lor).

În cazul în care nu se poate realiza grosimea din proiect din al doilea strat, se aplică mai multe straturi de grosimi mai reduse, astfel încât torcretul să nu se desprindă de pe suprafața suport.

Stratul următor se aplică înainte de sfârșitul prizei cimentului din stratul anterior.

În cazul în care s-a depășit acest timp, înainte de aplicarea stratului nou se va pregăti suprafața conform prevederilor punctului 6.1.

**7.8.** Pentru realizarea grosimilor prescrise trebuie prevăzute dispozitive care să permită torcretarea până la nivelul respectiv; se recomandă folosirea unor martori rigizi.

**7.9.** La întreruperea lucrului nu este admisă prelucrarea cu mistria a suprafeței torcretului în stare proaspătă; reluarea lucrului după întărirea torcretului se va face după îndepărtarea materialului ricoșat și curățirea suprafeței suport prin spălare cu apă și suflare cu aer comprimat. Operația de torcretare se va relua numai după zvântarea suprafeței, aplicându-se un strat de amorsare, conform prevederilor punctului 7.7.

**7.10.** Materialul rezultat din ricoșare se va înlătura; nu este permisă utilizarea lui la prepararea unui nou amestec uscat pentru torcretare.

[\[top\]](#)

## **8. PRELUCRAREA SUPRAFEȚEI TORCRETULUI. TRATAREA ULTERIOARA**

**8.1.** Pentru a se evita deranjarea structurii și a aderenței de suprafață suport, la mortarele sau betoanele aplicate prin torcretare nu se face, de regulă, o finisare ulterioară.

**8.2.** În cazul în care suprafața rugoasă rezultată la torcretare nu este acceptabilă, fiind necesară o suprafață mai îngrijită se poate face o prelucrare a suprafeței, cu luarea în considerație a următoarelor măsuri:

- după terminarea torcretării, se aplică un strat de mortar fin și de consistență fluidă, duza de torcretare fiind ținută la o distanța mai mare (cca. 150 cm);

- după cca. 30 minute de la aplicarea acestui strat de torcretare fin, în funcție de gradul de finisare cerut se face nivelarea suprafeței cu un dreptar de lemn sau metalic. Acoperirea denivelărilor rezultate la torcretare se poate face și prin aplicarea manuală a unui strat de mortar ciment-nisip fin, de 3-4 mm grosime, drișcuit. Aplicarea acestui mortar se va face după minimum 45 minute de la împrăscarea ultimului strat torcretat.

**8.3.** În vederea protejării mortarelor și betoanelor torcretate, pentru realizarea unor condiții favorabile de întărire, reducerea contracției și evitarea fisurării trebuie luate măsuri pentru menținerea torcretului în condiții de umiditate corespunzătoare. La temperaturi sub +5°C nu se mai face stropirea torcretului. Apa folosită pentru stropire trebuie să corespundă condițiilor din STAS 790-84.

**8.4.** În cazul în care după terminarea torcretării, temperatura mediului ambiant scade sub +5°C, trebuie luate măsuri de protecție a torcretului, prin acoperirea, cu prelate și încălzirea spațiului astfel încât

temperatura mediului ambiant să se mențină peste +5°C timp de minimum 7 zile. În cazul executării lucrărilor de torcretare pe timp friguros, se vor respecta prevederile din "Normativul C 140-86, anexa VII.3".

**8.5.** În cazul când este posibil (elemente prefabricate executate prin torcretare, tuburi din beton precomprimat etc.), în vederea accelerării întăririi mortarelor și betoanelor torcretate, se poate efectua o tratare termică cu abur. Înaintea aplicării tratamentului termic se va asigura o perioadă de așteptare de cel puțin 4 ore. Tratarea termică se va face la o temperatură de max. 80°C. Ridicarea temperaturii se va face cu max. 20°C/oră, iar coborârea temperaturii se va face în minimum 2 ore. În vederea reducerii pierderilor de apă datorită evaporării, se recomandă o stropire cu apă încălzită la temperatura camerei de tratare.

[\[top\]](#)

## 9. CONTROLUL LUCRARILOR DE TORCRETARE

**9.1.** Controlul executării și recepționarea lucrărilor de torcretare se execută pe baza prevederilor cap. 10 din Normativul C. 140-86 și a următoarelor precizări.

**9.2.** Principalele obligații ce revin conducătorului tehnic al lucrării, în ceea ce privește controlul calității în timpul execuției sunt:

- să verifice funcționarea normală a instalațiilor de torcretare;
- să verifice calificarea echipei de torcretare;
- să asigure buna desfășurare a lucrărilor de torcretare în conformitate cu prevederile prezentelor instrucțiuni tehnice.

**9.3.** Verificarea calității mortarelor și betoanelor torcretate și a aderenței lor la suprafața suport se va face prin ciocnirea suprafeței. Porțiunile care la această verificare prezintă un sunet dogit se vor îndepărta și repara prin retorcretare. Repararea se va face cu aplicarea prevederilor de la cap.6 al prezentelor instrucțiuni tehnice.

Pentru lucrări speciale prin proiect se poate prevedea controlul calității torcretului prin carote extrase din lucrare.

[\[top\]](#)

## 10. PROTECȚIA MUNCII

**10.1.** La executarea construcțiilor la care se folosesc mortare și betoane aplicate prin torcretare se vor respecta prevederile din "Norme republicane de protecția muncii" aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinele nr. 34/75 și 60/75 și măsurile specificate în cărțile tehnice ale utilajelor folosite.

**10.2.** Muncitorul de la duză va trebuie să acorde atenție deosebită manevrării duzei, pentru a nu orienta jetul de material în direcția unor oameni ce s-ar afla în apropiere la începutul operației de torcretare și la defundarea conductelor de cauciuc va trebuie să prindă cu atenție și putere duza pentru ca loviturile hidraulice să nu-i smulgă din mâini conducta.

**10.3.** Personalul folosit la executarea construcțiilor la care se folosesc mortare și betoane aplicate prin torcretare va primi un instructaj special, privind atât aspectele generale legate de tehnica securității muncii cât și pericolele de accidentare.