

Fisurarea betonului este determinată de un cumul de factori. Lipsa protecției betonului după turnare și a măsurilor specifice turnărilor pe timp călduros/friguros, adăugarea de apă în beton la locul de punere în operă sunt factorii cu cel mai mare impact. Creșterea raportului apă/ciment în beton determină mărirea riscului de fisurare din contracție și, totodată, diminuarea rezistenței la compresiune a betonului. Turnarea betonului pe vreme foarte caldă, existența unor gradienti mari de temperatură și diferențele semnificative de umiditate dintre beton și mediul exterior conduc la dezvoltarea de eforturi interne importante în beton și sunt cauza unei tendințe mărite de fisurare.

#### Limitarea deschiderii fisurilor este necesară din următoarele motive:

- Durabilitatea structurii, în special în ceea ce privește evitarea coroziunii armăturilor
- Aspectul estetic
- Cerințe funcționale cum ar fi etanșeitarea sau igiena

#### Deschiderea fisurilor:

- Pentru secțiuni de beton armat fără cerințe speciale, o deschidere maximă a fisurii până la 0,3mm este permisă fără a afecta durabilitatea elementului
- În practică s-a observat că, în cazul microfisurilor având deschideri <0.1mm, în condițiile expunerii la umiditate ridicată, este posibilă "închiderea" acestora.

Factorul cu cel mai mare impact în reducerea riscului de fisurare din contracție plastică este protejarea suprafeței betonului imediat după turnare/finisare. Asigurarea protecției și tratării betonului conform prevederilor din normativul NE012-2 (care include o durată minimă de asigurare a protecției betonului) anulează sau reduce semnificativ riscul de fisurare al betonului (fapt probat și prin încercările de laborator desfășurate în LRB (Laborator Regional București, în cazul aplicării protecției obținându-se valori de 5...10 ori mai mici).

Se va evita stropirea cu apă rece a suprafețelor de beton având temperaturi mari, pentru a evita mărirea deschiderii fisurilor datorate șocului termic.

Holcim (Romania) S.A.  
www.holcim.ro

## SFATURI UTILE PENTRU PREVENIREA FISURĂRII BETONULUI

URMEAZĂ RECOMANDĂRILE REFERITOARE LA  
PREVENIREA APARIȚIEI FISURILOR ÎN ELEMENTELE DE  
BETON, IAR PROIECTELE TALE DE CONSTRUCȚII VOR  
FI EXECUTATE ÎN BUNE CONDIȚII, CU RESPECTAREA  
CELOR MAI EXIGENTE STANDARDE DE SIGURANȚĂ ȘI  
CALITATE.



Descarcă acest material  
informativ de aici!



### ECOPlanet Cimentul verde

Descoperă Gama Holcim  
de cimenturi vrac!



- ECOPlanet (CEM II/B-LL 42,5 R)
- ECOPlanet PLUS (CEM II/B-M (S-V) 42,5 N-LH)
- CEM II BM (V-LL) 42.5N-LH
- ECOPlanet Extra (CEM III/A 42,5 N-LH)
- ExtraDur 52® (CEM II/A-S 52,5 R)
- Optimo 42® (CEM II/A-LL 42,5 R)
- Experto® 52 (CEM I 52,5 R)
- Portanto® 42 (CEM I 42,5 R)

 **HOLCIM**

 **HOLCIM**

Fisurarea betonului este aproape inevitabilă deoarece betonul, ca majoritatea altor materiale de construcție, prin pierderea umidității, se contractă. Atâta timp cât nu au fost luate măsuri eficiente de protecție împotriva evaporării rapide a apei din masa betonului, acesta este susceptibil să fisureze.

Există mai multe mecanisme care generează deformații ale betonului și producerea de fisuri.

În funcție de deformațiile produse în beton, vom clasifica fisurile în două categorii:

a) **fisuri intrinseci:** cauzate de deformațiile produse în beton "în timpul uscării"

b) **fisuri extrinseci:** care apar din deformații mecanice, cauzate de încărcări directe asupra elementelor din beton armat sau tasări diferite ale fundațiilor

**Tipuri și cauze de apariție a fisurilor intrinseci, tratate în această broșură:**

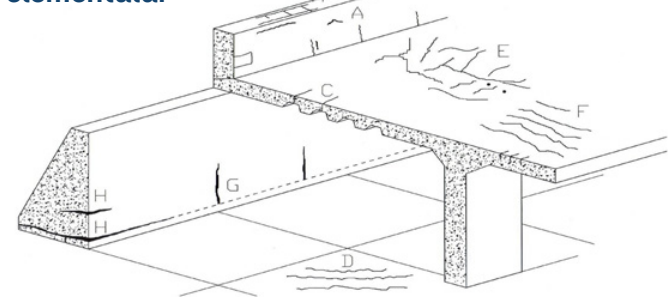
### 1. Tasarea plastică



### 2. Conținerea plastică



**Conținerea datorată schimbărilor bruște de temperatură produce microfisuri în interiorul elementului**



**Fig. 1** Clasificarea principalelor tipuri de fisuri (informații preluate din Buletinul CEB nr. 166)

### 1. Fisuri datorate tasării plastice

În timpul tasării betonului acesta separă apa, care mestește la suprafață. Prin acțiunea forțelor gravitaționale, agregatele se tasează înlocuind apa care iese la suprafață. Dacă această tasare este "împiedicată" de armătură sau cofraj, pot apărea fisuri. Aceste fisuri urmăresc direcția armăturilor la partea superioară a grinzilor, planșeeilor, radielor sau marchează etrierii în cazul stâlpilor sau grinzilor.

Aspect și poziționare	Timpi de apariție	Localizarea cea mai comună	Cauze	Măsuri de prevenire
Fisuri în lungul armăturii - lit. A fig. 1	10m - 3h	<ul style="list-style-type: none"> <li>secțiuni adânci</li> <li>grinzi și stâlpi pe direcția etrierilor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dozaj excesiv de apă</li> <li>condiții de uscare rapidă</li> <li>transmiterea directă a vibrațiilor la compactarea betonului, la armătură, accelerează tasarea</li> <li>lipsa particulelor fine în nisip sau dozajul insuficient de ciment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>cimentul și părțile fine inerte să fie corect dozate, fără exces de apă de amestecare</li> <li>protejarea betonului eficient și imediat după punerea în operă</li> <li>diametrul nominal al agregatelor trebuie să fie compatibil cu dimensiunile cofrajului și desimea armăturilor</li> <li>compactarea eficientă a betonului</li> <li>nu se pune vibratorul direct pe armături</li> <li>nu se amplasează armatura prea aproape de suprafață</li> <li>se va utiliza un aditiv reducător de apă</li> <li>se vor evita variații bruște ale secțiunii</li> </ul>
Fisuri la schimbarea secțiunii - lit. C fig. 1	10m - 6h	<ul style="list-style-type: none"> <li>planșee, plăci, fundații</li> </ul>		

### 2. Fisuri datorate conținței plastice

Acest fenomen se întâmplă în special la elementele cu suprafețe orizontale mari de tip planșee. Fisurile în planșee apar paralel cu laturile plăcilor și/sau orientate la aproximativ 45° în dreptul colțurilor plăcilor. Sunt în general de suprafață, dar în unele cazuri pot penetra întreaga placă. În orice caz, deschiderea fisurilor scade considerabil odată cu creșterea adâncimii față de suprafață.

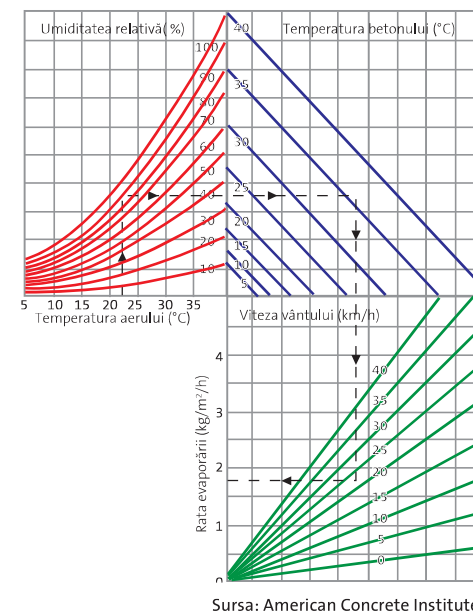
Aspect și poziționare	Timpi de apariție	Localizarea cea mai comună	Cauze	Măsuri de prevenire
Fisuri diagonale în plăci - lit. D fig. 1	30m - 6h	<ul style="list-style-type: none"> <li>platforme și plăci</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>udarea cofrajelor</li> <li>umezirea suprafețelor și aplicarea de folii de polietilenă sau geotextil, pentru evitarea evaporării rapide a apei și păstrarea suprafeței umede</li> <li>aplicarea unor produse speciale tip antievaporant</li> <li>protecție temporară pentru reducerea vitezei vântului asupra suprafeței betonului proaspăt</li> <li>protecție împotriva acțiunii soarelui, pentru reducerea temperaturii la suprafața betonului</li> <li>menținerea temperaturii betonului cât mai joasă posibil, pe timp călduros</li> <li>evitarea diferențelor majore între temperatura betonului și cea a aerului ambiant</li> </ul>
Fisuri întâmplătoare în plăci - lit. E fig. 1	30m - 6h	<ul style="list-style-type: none"> <li>plăci din beton armat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uscarea rapidă</li> <li>acțiunea vântului</li> <li>temperatura betonului mult superioară comparativ cu cea a mediului ambiant favorizează uscarea</li> <li>un cofraj absorbant și utilizarea agenților de decofraj (decofrol)</li> </ul>	
Fisuri în dreptul armăturii - lit. F fig. 1	30m - 6h	<ul style="list-style-type: none"> <li>plăci din beton armat</li> </ul>		

### 3. Fisuri datorate conținței la schimbările bruște de temperatură

Fisurarea având această cauză apare la elemente cu grosimi mari (de regulă >50cm).

Aspect și poziționare	Timpi de apariție	Localizarea cea mai comună	Cauze	Măsuri de prevenire
Deformații împiedicate în ziduri și stâlpi groși - lit. G fig. 1	o zi - 2 - 3 săptămâni	<ul style="list-style-type: none"> <li>pereți groși</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>răcire rapidă</li> <li>degajare mare de căldură</li> <li>exces de gradient de temperatură (diferențe între suprafața expusă și mediul înconjurător)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>utilizarea unui ciment cu căldură de hidratare redusă, cum ar fi ECOPlanet, pentru reducerea temperaturii maxime în element</li> <li>reducerea cantității de căldură degajată</li> <li>se va asigura răcirea armăturilor înainte de turnare, în cazul turnării pe timp călduros</li> </ul>
Deformații împiedicate în planșee groase - lit. H fig. 1	o zi - 2 - 3 săptămâni	<ul style="list-style-type: none"> <li>plăci groase</li> </ul>		

**Graficul de mai jos ne ajută să calculăm rata de evaporare a apei din beton și să luăm măsuri suplimentare de protecție când se depășește valoarea de 1 kg/m<sup>2</sup>/h.**



**Fig. H**

**Cum folosim acest grafic?**

1. Plecând de la temperatura aerului, ne îndreptăm spre umiditatea relativă a aerului
2. Continuăm traseul în dreapta, spre temperatura betonului
3. Continuăm traseul în jos, spre viteza vântului
4. Continuăm în stânga, spre rata de evaporare

Notă: Dacă rata de evaporare se apropie sau depășește 1 kg/m<sup>2</sup>/h, este recomandat să se ia măsuri de precauție împotriva uscării premature.