

BETON DE ÎNALTĂ PERFORMANȚĂ

FIȘĂ DE PRODUS | MARTIE 2023



BETONUL DE ÎNALTĂ PERFORMANȚĂ

Dezvoltarea în România, în ultimii ani, a mai multor proiecte de mare anvergură a impus cerințe speciale multiple pentru betoane. Betoanele uzuale nu pot răspunde acestor nevoi așa încât au fost dezvoltate betoane cu proprietăți specifice/reprezentative, adaptate acestor tipuri de proiecte.

Betonul de înaltă performanță este un beton special, dezvoltat în scopul îndeplinirii unor combinații de criterii de performanță și de uniformitate.

Betoanele de înaltă performanță:

- răspund unor standarde mai complexe față de cele adresate betoanelor uzuale;
- îndeplinesc atât solicitări tehnice, cât și economice.
- Reducerea raportului apă/ciment sub valoarea de 0.45, prin utilizarea unui aditiv puternic reducător de apă;
- Folosirea unor agregate poliedrice, curate, cu rezistență mare la sfărâmare, acordându-se o atenție deosebită și dimensiunilor, formei, texturii, absorbției etc..

Dacă, în cazul betoanelor uzuale, în mod tradițional, rezistența la compresiune este principala caracteristică solicitată, la betoanele de înaltă performanță pot prima alte proprietăți, precum modulul de elasticitate, rezistența la impact/abraziune, permeabilitatea redusă etc.

Criteriile care stau la baza stabilirii compoziției betonului de înaltă performanță sunt:

- Utilizarea unui ciment de calitate constantă, superioară (cu conținut de silicat tricalcic mare și aluminat tricalcic mic);





DOMENII DE UTILIZARE

- Lucrări de artă: arce, poduri, pasaje, viaducte, tunele etc.;
- Construcții civile sau industriale ample sau construcții cu solicitări ori cerințe deosebite (de exemplu: plăci curbe subțiri);
- Lucrări hidrotehnice în medii agresive, construcții nucleare;
- Construcții cu cerințe de rezistență la atac chimic (de exemplu: construcții agricole), unde acest beton poate avea rol de mediu inhibitor în ceea ce privește creșterea și înmulțirea bacteriilor și apariția mucegaiului.

CLASE DE EXPUNERE (CONFORM NE012-1:2022)

De regulă, betoanele de înaltă performanță răspund tuturor condițiilor derivate din combinarea claselor de expunere, datorită, în principal, permeabilității scăzute a acestora.

Coroziune datorată carbonatării	Coroziune datorată clorurilor având altă origine decât cea marină	Atac din îngheț-dezgeț în stare saturată cu apă și agenți pentru dezgeț	Atac chimic	Solicitare mecanică prin uzură
xc1, xc2, xc3, xc4	xD1, xD2, xD3	xF1, xF2, xF3, XF4	xA1, xA2, xA3	xM1, xM2, xM3

Notă: În conformitate cu cerințele din Codul de practică pentru producerea betonului NE012-1:2022, se vor respecta cerințele privind aerul antrenat, tipul de agregate, tipul cimentului, tratarea suprafeței etc.

AVANTAJELE BETONULUI DE ÎNALTĂ PERFORMANȚĂ

Siguranța construcției

- Durabilitate mare/durată lungă de viață;
- Rezistență mare la compresiune și întindere;
- Modul de elasticitate mare;
- Rezistență ridicată la abraziune;
- Permeabilitate scăzută la apă și gaze;
- Rezistență superioară la atac chimic;
- Rezistență ridicată la îngheț-dezgheț, inclusiv în prezența agenților de dezghețare;
- Rezistență la impact.



Flexibilitate

- Realizarea tuturor tipurilor de elemente structurale (stâlpi, grinzi, pereți, plăci etc.);
- Executarea lucrărilor arhitecturale complexe;
- Executarea elementelor cu secțiuni subțiri sau structuri cu deschideri mari.



Protecția oamenilor și a mediului

- Realizarea de construcții sustenabile prin creșterea duratei de viață de la 50 de ani, la 100 de ani;
- Rezistență la intemperii și seism;
- Rezistență la explozii;
- Inhibarea dezvoltării bacteriilor și a creșterii mușgaiului.



Reducerea costurilor

- Reducerea duratei de construcție / ritm rapid de construcție datorită rezistențelor inițiale foarte mari;
- Reducerea volumului de beton;
- Reducerea cantității de armătură;
 - Deschideri mai mari (avantaj semnificativ la poduri prin reducerea costurilor cu pilonii și fundațiile aferente).



CARACTERISTICI

- Betonul de înaltă performanță, în stare proaspătă, prezintă caracteristici similare cu betonul uzual. El se încadrează în clasele de tasare S3-S5, având o vâscozitate mai ridicată datorită cantității mari de parte fină prezentă în rețetă.
- În stare întărită, betonul de înaltă performanță are caracteristici speciale, după cum urmează:

Rezistența la compresiune

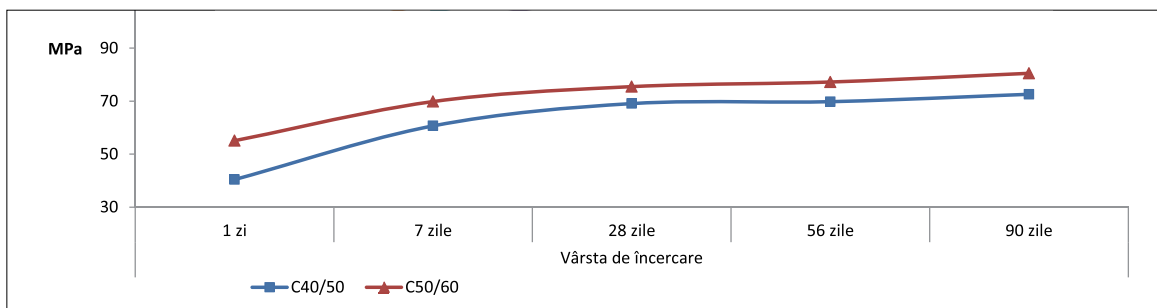
- Betonul de înaltă performanță se caracterizează în principal printr-o rezistență mare la compresiune la 28 de zile. Comparativ cu betoanele uzuale, betoanele de înaltă performanță prezintă și o rezistență inițială foarte mare. Trebuie acordată o atenție deosebită procedurilor de prelevare și testare (inclusiv a echipamentului de încercare),

pentru a evita obținerea de rezultate neconforme și neuniforme. O suprafață neregulată sau cu abateri de la planeitate a probei de încercat poate conduce la rezultate total eronate. În cele ce urmează sunt prezentate evoluțiile în timp ale rezistențelor la compresiune ale betonului de înaltă performanță produs de Holcim România.



Rezistența la compresiune*					
Termen/Clasă	1 zi	7 zile	28 zile	56 zile	90 zile
C40/50	40,4	60,67	69,08	69,80	72,59
C50/60	55,07	69,85	75,48	77,23	80,51

Rezistența la compresiune



Rezistența la întindere

• Ca și în cazul betoanelor uzuale, rezistența la întindere crește odată cu rezistența la compresiune, dar creșterea este mai lentă. Trebuie menționat faptul că nu există o relație direct proporțională între aceste caracteristici. Factori ca forma agregatului, absorbția acestuia sau natura petrografică pot influența mai mult una dintre aceste rezistențe.

Clasa	Rezistența la întindere 28 zile (MPa)	
	Prin despicare*	Prin încovoiere
C40/50	4,12	7,2
C50/60	4,29	8,2

*aplicată conform EC2 prin întindere directă = 0,9*fct



Certificare BES 6001
 Betonul de înaltă performanță
 intră în gama de betoane
 produse în mod responsabil, din
 resurse monitorizate atent.

Modulul elasticitate

- Betonul de înaltă performanță, față de betonul uzual, are un caracter monolit mai pronunțat, iar rezistența zonei de interfață

matrice-agregat este mai mare. Microfisurarea de interfață este mai redusă, iar porțiunea lineară a curbei efort-deformație se extinde până la o solicitare ce poate fi chiar

și peste 85% din solicitarea de rupere.

- Ruperea are loc, de regulă, atât prin matrice, cât și prin agregatul grosier.

Clasă beton	Rezistență cub MPa	Modul elasticitate determinat experimental	Valori de referință EC2	Tip agregate
C40/50	67,8	39,5	39,1	Cuarțoase
C50/60	71,4	39,9	39,7	

OBS: Valorile de referință s-au calculat pe baza rezistențelor determinate experimental, cu formula $E_{cm} = 22[(f_{cm})/10]^{0,3}$ și aplicarea corecției în funcție de tipul agregatului

Curgerea lentă

În cazul betoanelor de înaltă performanță, această caracteristică are valori mult mai mici decât în cazul betoanelor uzuale, în special la betoanele care conțin silice ultrafină. Comparativ cu betoanele normale, din punct de vedere cinetic, curgerea se stabilizează mult mai repede. Curgerea lentă este invers proporțională cu creșterea rezistențelor.

Contractia

- În cazul betoanelor de înaltă performanță, contractia totală a acestora este similară cu cea a betoanelor obișnuite, având însă o altă cinetică. Contractia endogenă poate fi de 2-3 ori mai mare (din cauza microstructurii foarte fine), în timp ce contractia plastică,

de uscare, este mult mai mică datorită raportului mic apă/ciment. Betoanele de înaltă performanță sunt foarte sensibile la evaporarea rapidă a apei din primele ore, prin urmare este extrem de important să se protejeze/trateze corespunzător suprafețele proaspăt turnate/decofrate.

Permeabilitatea

- Datorită porozității scăzute, betoanele de înaltă performanță au o permeabilitate foarte redusă.

Termen/ Clasă	Contractia la uscare (‰)			Valoare de control*
	14 zile	21 zile	28 zile	
C40/50	0,0500	0,1109	0,2377	0,25
C50/60	0,0486	0,1007	0,2181	0,24

*Valoare de control calculată conform Eurocod 2 pe baza rezultatelor experimentale obținute la încercarea la compresiune.

Rezistența la îngheț-dezghet

- Datorită structurii dense și a cantității reduse de apă din sistem, betoanele de înaltă performanță au o comportare foarte bună la îngheț-dezghet.

Carbonatarea

- Structura compactă a betoanelor de înaltă performanță implică o comportare mai bună la carbonatare.

Din studiile efectuate în colaborare cu Universitatea Tehnică din București, a rezultat că betoanele de înaltă performanță expuse în mediu îmbogățit cu CO₂ sunt practic impermeabile la acest agent.

Suprafața închisă

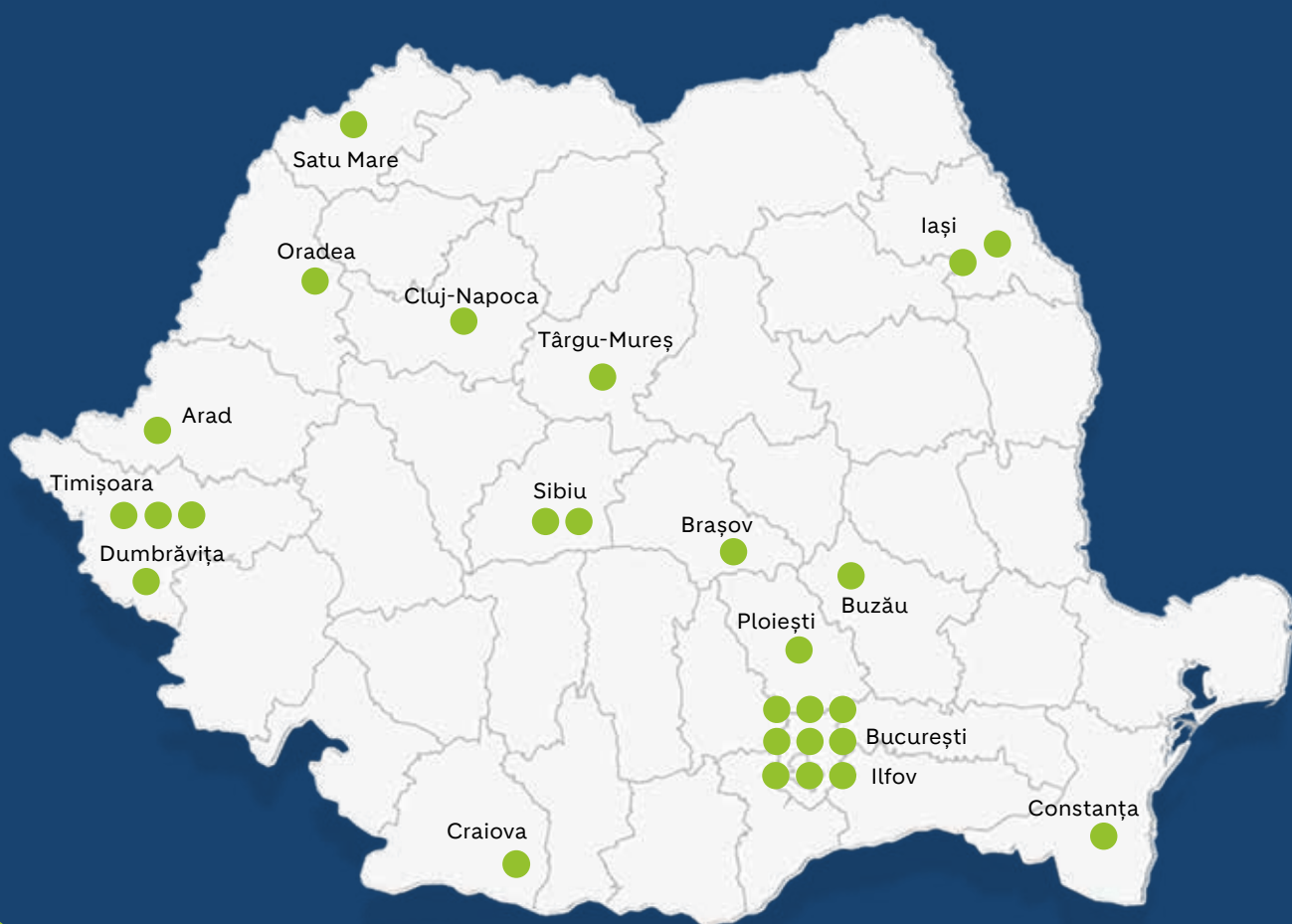
- Absența porilor deschiși la suprafața betonului de înaltă performanță inhibă dezvoltarea

microorganismelor vii (bacterii, fungi), precum și creșterea mucegaiului.

- Toate aceste caracteristici ale betoanelor de înaltă performanță concură la asigurarea unei durabilități ridicate, respectiv a unei durate de viață de 100 de ani, pentru clasa structurală S4.

UNDE POTI GĂSI BETON DE ÎNALTĂ PERFORMANȚĂ

BETONUL DE ÎNALTĂ PERFORMANȚĂ
ESTE DISPONIBIL ÎN STAȚIILE NOASTRE
DE BETOANE DIN TOATĂ ȚARA.



● Stații de betoane Holcim Romania



**Contactează echipa Holcim
și află mai multe!**

**Comandă betonul de înaltă performanță prin
Holcim Direct!**



Accesează platforma www.holcimdirect.ro



Descarcă aplicația pentru telefoane mobile

iOS App Store



Google Play



