



## Aplicații tehnice

În continuare sunt prezentate o serie de aplicații ale betoanelor de înaltă rezistență cu mențiunea că această listă nu este limitativă, în funcție de rezultatele calculului structural sau de evaluările de durabilitate fiind posibilă oricând completarea sa.

- **Aplicații ale betoanelor de înaltă rezistență (BIR)**



Betoanele de înaltă rezistență (BIR) - prin clasa lor ridicată și raportul redus A/C - prezintă o serie de caracteristici microstructurale, favorabile și sub aspectul durabilității, așa cum sunt o porozitate scăzută, o absorbție respectiv o permeabilitate redusă. Pentru performanțele lor deosebite sub aspect structural și al durabilității, betoanele de înaltă rezistență (BIR) se mai numesc și betoane de înaltă performanță, fiind (în general) folosite în industria de prefabricate.

Betoanele de înaltă rezistență se folosesc în elemente subțiri, de etanșare, precum și în anumite structuri speciale care trebuie să ofere o durată mare de serviciu (viață), fiind cuprinse în structuri și construcții inginerești cu o durată de viață de minim 100 ani (conform CR 0 – 2012).

Betoanele de înaltă rezistență (BIR) se folosesc preponderent în elemente structurale precomprimate intens solicitate din punct de vedere dinamic așa cum sunt grinzile de poduri, traversele de cale ferată etc. Aplicațiile betoanelor de înaltă rezistență necesită - ca și caracteristică tehnologică - o evoluție rapidă a rezistențelor la compresiune pe termen foarte scurt, de ordinul zecilor de ore, funcție de specificul aplicației.



▪ **Descriere:**

În general, în această categorie se încadrează betoanele a căror clasă de rezistență este mai ridicată de C45/55, inclusiv, această limită nereprezentând totuși o graniță unanim recunoscută între betoanele uzuale și cele de înaltă rezistență (sau de înaltă performanță).

În compoziția betoanelor de înaltă rezistență se folosește un ciment Portland unitar (CEM I 42,5R sau cel mai frecvent CEM I 52,5R) care permite o viteză ridicată de creștere a rezistențelor la compresiune pe termen foarte scurt (de ordinul a zeci de ore).

Aditivii utilizați sunt superplastifianții capabili de o reducere eficientă a raportului A/C în condițiile asigurării consistenței cerute betonului de diferitele modalități de punere în operă (pompare sau turnare în elemente subțiri, cu puține goluri sau multe armături).

Folosirea unor metode de compactare energetică la punerea în operă - respectiv utilizarea unor procedee speciale (vibropresarea, centrifugarea etc.) - reprezintă un alt set de cerințe aplicabile acestor betoane speciale, de înaltă rezistență.

În compoziția betoanelor de înaltă rezistență se folosesc nisipuri naturale și agregate grosiere de carieră, concasate, din roci dure, granitice, bazaltice etc. În compoziție se mai pot folosi și diferite adaosuri așa cum sunt nisipul cuarțos, silica ultrafină sau alte pulberi reactive.

O anumită tendință, evaluată deocamdată doar sub aspect experimental, este de a combina în aceeași compoziție de BIR a două tipuri de ciment (de exemplu CEM I 52,5R și CEM III/A 42,5N-LH), fiecare venind cu aportul său specific la modul de creștere a rezistenței la compresiune. Cimentul CEM I 52,5R crește rezistența la compresiune pe termen scurt (ore, câteva zile) iar CEM III/A 42,5N-LH pe termen lung (zeci de zile), prin reacția puzzolanică specifică a adaosului semnificativ de zgură de furnal din compoziția sa.

Prin aplicațiile cu totul deosebite, având potențiale consecințe grave în cazul în care apar erori compoziționale, producerea BIR, având clasa de rezistență între C45/55 și C100/115, se recomandă a se realiza doar în stații de betoane performante sub aspect tehnic și capabile să asigure o dozare continuă, precisă, a componentelor precum și alte cerințe specifice, suplimentare.



**Heidelberg Materials România S.A.**  
Șos. București-Ploiești, nr. 1A, Bucharest Business Park, clădirea C2,  
et. 1, sector 1, 013681, București, România,  
www.heidelbergmaterials.ro

▪ **Reglementări tehnice aplicabile:**

Diferite cerințe compoziționale legate de producerea acestor betoane se regăsesc în cuprinsul NE 012/1:2007(CP 012/1:2007), iar elemente legate de punerea în operă, tratarea și altele pot fi regăsite în NE 012/2:2022, ambele reglementări fiind obligatorii. Precizări și prevederi tehnice suplimentare, în mod specific aplicabile BIR, pot fi găsite sub formă detaliată în Anexa H a normativului NE 012/1:2007 (CP 012/1:2007).

▪ **Clasele de expunere în care poate fi utilizat BIR (efect al utilizării unui tip de ciment):**

În categoria BIR se încadrează – după cum s-a mai arătat - betoanele a căror clasă de rezistență este mai ridicată de C45/55 (inclusiv) și care au, în consecință, un raport A/C foarte scăzut. Folosindu-se în compoziție tipuri de ciment Portland unitare de clasă ridicată de rezistență (CEM I 42,5R sau CEM I 52,5R), aceste betoane pot fi utilizate, pe considerente de durabilitate, în toate clasele de expunere “X” la acțiunea mediului înconjurător definite de către NE 012/1:2007(CP 012/1:2007), cu excepția XA2 și XA3 cu atac sulfatic.

BIR preparat cu	Clase de expunere la acțiunea mediului înconjurător										
	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3
CEM I 42,5R	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CEM I 52,5R	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

BIR preparat cu	Clase de expunere la acțiunea mediului înconjurător									
	XF1	XF2	XF3	XF4	XM1	XM2	XM3	XA1	XA2	XA3
CEM I 42,5R	X	X	X	X	X	X	X	X	X(*)	X(*)
CEM I 52,5R	X	X	X	X	X	X	X	X	X(*)	X(*)

X – se poate utiliza

X(\*) – se poate utiliza, însă când prezența de SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> conduce la o clasă de expunere XA2 și XA3 este esențial să fie utilizat un ciment rezistent la sulfați.

Dacă cimentul este clasificat după rezistența la sulfați, trebuie utilizate cimenturi cu o rezistență moderată sau ridicată la sulfați pentru clasa de expunere XA2 (și clasa de expunere XA1 este aplicabilă) și trebuie utilizat un ciment având o rezistență ridicată la sulfați pentru clasa de expunere XA3.



**Heidelberg Materials România S.A.**

Șos. București-Ploiești, nr. 1A, Bucharest Business Park, clădirea C2,  
et. 1, sector 1, 013681, București, România,  
[www.heidelbergmaterials.ro](http://www.heidelbergmaterials.ro)

*Modul de încadrare al elementului/structurii de beton în clase sau combinații de clase de expunere la acțiunea mediului înconjurător, precum și stabilirea valorilor limită ale compoziției betonului, aparține proiectantului.*

- *Armonizarea reglementărilor românești cu cele europene a condus la modificări importante în ceea ce privește regulile de producere ale betonului, de proiectare și executare a elementelor și structurilor. Consultați NE 012/1:2007(CP 012/1:2007) și NE 012/2:2022 pentru detalii.*
- *Acest document nu poate și nu conține totalitatea informațiilor referitoare la produsele noastre sau asupra posibilităților de utilizare ale acestora. Utilizatorul acestui document este obligat să consulte reglementările în vigoare.*
- *Acest document a fost actualizat la 15.02.2023 și are valabilitate până la 20.04.2023. Documentul este revăzut și actualizat periodic precum și ori de câte ori este necesar.*
- *Vă rugăm să vă asigurați că sunteți în posesia ultimei versiuni accesând site-ul [www.heidelbergmaterials.ro](http://www.heidelbergmaterials.ro) unde sunt postate întotdeauna ultimele revizii ale documentelor noastre tehnice.*