

CARPATCEMENT® CEM II/A-LL 32.5R SR EN 197-1:2011

CIMENT PORTLAND CU CALCAR CU REZISTENȚĂ INIȚIALĂ MARE

(CIMENT PENTRU APLICAȚII UZUALE)

- *Ciment utilizat în elemente și structuri monolite, armate și armate dispers, executate tot timpul anului;*
- *Ciment destinat înlocuirii CEM II/A-S 32,5R în stații de betoane;*
- *Ciment pentru lucrări de stabilizare a pământurilor și materialelor granulare, în conformitate cu prevederile reglementarilor în vigoare;*



► **Tipuri și clase de beton:**

- Beton simplu, armat și armat dispers: C 8/10 ÷ C 25/30
- Beton ușor: LC 8/9 (UC 8/9) ÷ LC 30/33 (UC 30/33);
- Beton celular ușor (BCU)

► **Posibilități de utilizare:**

- **CONSTRUCȚII CIVILE ȘI INDUSTRIALE:** fundații, stâlpi, grinzi, diafragme, pereți interiori și exteriori, planșee, scări, cămășuieli, estacade și canale pentru conducte, centuri, subzidiri, egalizări, etc.
- **LUCRĂRI DE ARTĂ:** culei, pile, predale, suprabetonări, chesoane, fundații etc.
- **DRUMURI, AUTOSTRAZI ȘI AEROPORTURI:** în componența straturilor de beton slab, de bază și de fundație stabilizate, în conformitate cu prevederile reglementarilor tehnice în vigoare;
- **PREFABRICATE:** elemente de fundații, stâlpi, grinzi, stâlpi centrifugați și vibrați pentru LEA 0.4KV, dale, pavele, borduri, elemente de planșeu, chesoane, tuburi de canalizare, bolțari, plăci și stâlpi de gard, elemente de peroane CF, elemente spațiale tip camera, elemente de atic, ornamente arhitecturale etc.

► **Clase de expunere în care poate fi utilizat CARPATCEMENT® CEM II/A-LL 32.5R:**

- CEM II/A-LL 32.5 R se poate folosi în următoarele clase de expunere:
Vă rugăm să ne contactați pentru orice neclaritate

CLASE DE EXPUNERE (ATAAC ASUPRA ARMĂTURII)	COROZIUNEA ARMĂTURILOR PRIN CARBONATAREA BETONULUI				ATAAC DIN CLORURI					
					APA DE MARE			ALTE CLORURI		
	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3
CEM I 42.5 R	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da
CEM II/A-S 32.5 R	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da
CEM II/A-LL 32.5R	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da
CEM II/A-S 42.5R	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da
CEM III / A 42.5N-LH	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da

Denumirea clasei	Descrierea mediului înconjurător	Exemple informative ilustrând alegerea claselor de expunere
Coroziunea datorată carbonatării		
XC1	Uscat sau permanent umed	Beton în interiorul clădirilor unde gradul de umiditate a mediului ambiant este redus (inclusiv bucătăriile, băile și spălătoriile clădirilor de locuit) Beton imersat permanent în apă
XC2	Umed, rareori uscat	Suprafețe de beton în contact cu apa pe termen lung (de exemplu elemente ale rezervoarelor de apă) Un mare număr de fundații
XC3	Umiditate moderată	Beton în interiorul clădirilor unde umiditatea mediului ambiant este medie sau ridicată (bucătării, băi, spălătorii profesionale altele decât cele ale clădirilor de locuit) Beton la exterior, însă la adăpost de intemperii (elemente la care aerul din exterior are acces constant sau des, de exemplu: hale deschise)
XC4	Alternanță umiditate - uscure	Suprafețe supuse contactului cu apa, dar care nu intră în clasa de expunere XC2 (elemente exterioare expuse intemperiilor)
Coroziunea datorată clorurilor având altă origine decât cea marină		
XD1	Umiditate moderată	Suprafețe de beton expuse la cloruri transportate de curenți de aer (de exemplu suprafețele expuse agenților de dezghețare de pe suprafața carosabilă, pulverizați și transportați de curenții de aer, la garaje, etc.)
XD2	Umed, rar uscat	Piscine, rezervoare Beton expus apelor industriale conținând cloruri
XD3	Alternanță umiditate - uscure	Elemente ale podurilor, ziduri de sprijin, expuse stropirii apei conținând cloruri Șosele, dalele parcajelor de staționare a vehiculelor
Coroziunea datorată clorurilor din apa de mare		
XS1	Expunere la aerul ce vehiculează săruri marine, însă nu sunt în contact direct cu apa de mare	Structuri pe sau în apropierea litoralului (agresivitatea atmosferică marină acționează asupra construcțiilor din beton, beton armat pe o distanță de circa 5 km de țărm)
XS2	Imersate în permanență	Elemente de structuri marine
XS3	Zone de variație a nivelului mării, zone supuse stropirii sau ceții	Elemente de structuri marine

Valorile limită pentru compoziția betonului	Nici un risc	Coroziunea armaturilor prin carbonatarea betonului				Atac din cloruri					
						Alte surse decât apa de mare			Apa de mare		
	X0 ^a	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3
Raport max A/C	-	0,65	0,6	0,6	0,5	0,55	0,5	0,45	0,55	0,5	0,45
Clasa min rezistența	C8/10	C16/20	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C35/45	C35/45
Dozaj min de ciment (kg/mc)	-	260	260	280	300	300	320 ^b	320 ^b	300	320 ^b	320 ^b
Continut de aer antrenat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

a) Pentru beton fără armătură sau piese metalice înglobate.

b) La turnarea elementelor masive se recomandă cimenturile cu căldură redusă de hidratare. Pentru elemente masive (grosimea elementelor mai mare de 80 cm) trebuie adoptat un dozaj redus de ciment.

► **Clase de expunere în care poate fi utilizat CARPATCEMENT® CEM II/A-LL 32.5R (continuare):**

CLASE DE EXPUNERE (ATAC ASUPRA BETONULUI)	ATAC DIN ÎNGHEȚ DEZGHEȚ				ATAC PRIN ABRAZIUNE			ATAC CHIMIC		
	XF1	XF2	XF3	XF4	XM1	XM2	XM3	XA1	XA2*	XA3*
CEM I 42.5 R	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da
CEM II/A-S 32.5 R	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da
CEM II/A-LL 32.5R	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da
CEM II/A-S 42.5R	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da
CEM III / A 42.5N-LH	Da	Da	Da	Da**	Da	Da	Da	Da	Da	Da

* cu excepția atacului sulfatic

** se vor lua în considerare și cele prevăzute de CP 012/1:2007

Denumirea clasei	Descrierea mediului înconjurător	Exemple informative ilustrând alegerea claselor de expunere
Atac din îngheț-dezgheț cu sau fără agenți de dezghețare		
XF1	Saturație moderată cu apă fără agenți de dezghețare	Suprafețe verticale ale betonului expuse la ploaie și la îngheț
XF2	Saturație moderată cu apă, cu agenți de dezghețare	Suprafețe verticale ale betonului din lucrări rutiere expuse la îngheț și curenților de aer ce vehiculează agenți de dezghețare
XF3	Saturație puternică cu apă, fără agenți de dezghețare	Suprafețe orizontale ale betonului expuse la ploaie și la îngheț
XF4	Saturație puternică cu apă, cu agenți de dezghețare sau apă de mare	Șosele și tabliere de pod expuse la agenți de dezghețare Suprafețele verticale ale betonului expuse la îngheț și supuse direct stropirii cu agenți de dezghețare Zonele structurilor marine expuse la îngheț și supuse stropirii cu agenți de dezghețare
Atac chimic		
XA1	Mediu înconjurător cu agresivitate chimică slabă, conform tabelului 1	
XA2	Mediu înconjurător cu agresivitate chimică moderată, conform tabelului 1	
XA3	Mediu înconjurător cu agresivitate chimică intensă, conform tabelului 1	

Solicitarea mecanică a betonului prin uzură		
XM1	Solicitare moderată de uzură	Elemente din incinte industriale supuse la circulația vehiculelor echipate cu anvelope
XM2	Solicitare intensă de uzură	Elemente din incinte industriale supuse la circulația stivuitoarelor echipate cu anvelope sau bandaje de cauciuc
XM3	Solicitare foarte intensă de uzură	Elemente din incinte industriale supuse la circulația stivuitoarelor echipate cu bandaje de elastomeri / metalice sau mașini cu șenile

Valorile limită pentru compoziția betonului	Atac îngheț-dezgheț						Atac chimic			Atac mecanic			
	XF1	XF2		XF3		XF4	XA1	XA2 ^c	XA3 ^c	XM1	XM2		XM3
Raport max A/C	0,5	0,55 ^a	0,5	0,55 ^a	0,5	0,5 ^a	0,55	0,5	0,45	0,55	0,55	0,45	0,45
Clasa min rezistentă	C25/30	C25/30	C35/45	C25/30	C35/45	C30/37	C25/30	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45
Dozaj min de ciment (kg/mc)	300	300	320	300	320	340	300	320	360	300	300	320	320
Continut de aer antrenat	-	a	-	a	-	a	-	-	-	-	-	-	-
Alte conditii	Agregate rezistente la îngheț-dezgheț					d		Ciment rezistent la sulfați			Tratarea suprafeței betonului ^b		

a) Conținutul de aer antrenat se stabilește în funcție de dimensiunea maximă a granulei. Dacă betonul nu conține aer antrenat cu intenție, atunci performanța betonului trebuie să fie măsurată conform unei metode de încercări adecvate, în comparație cu un beton pentru care a fost stabilită rezistența la îngheț-dezgheț pentru clasa de expunere corespunzătoare.

b) De exemplu tratare prin vacuumare.

c) Când prezența de SO_4^{2-} 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.

d) În cazul expunerii în zonele marine se vor utiliza cimenturi rezistente la acțiunea apei de mare.

**Valorile limită pentru clasa de expunere XA
corespunzătoare la atacul chimic al solurilor naturale și apelor subterane**

Caracteristici chimice	Metode de încercări de referință	XA1	XA2	XA3
Ape de suprafață și subterane				
SO_4^{2-} [mg/l]	SR EN 196-2	≥ 200 și ≤ 600	> 600 și ≤ 3000	> 3000 și ≤ 6000
Ph	SR ISO 4316	$\leq 6,5$ și $\geq 5,5$	$< 5,5$ și $\geq 4,5$	$< 4,5$ și $\geq 4,0$
CO_2 agresiv [mg/l]	SR EN 13577	≥ 15 și ≤ 40	> 40 și ≤ 100	> 100 până la saturație
NH_4^+ [mg/l]	SR ISO 7150-1 sau SR ISO 7150-2	≥ 15 și ≤ 30	≥ 30 și ≤ 60	> 60 și ≤ 100
Mg_2^+ [mg/l]	SR ISO 7980	≥ 300 și ≤ 1000	> 1000 și ≤ 3000	> 3000 până la saturație
Sol				
SO_4^{2-} [mg/kg] ^a , total	SR EN 196-2 ^b	≥ 2000 și $\leq 3000^c$	$> 3000^c$ și ≤ 12000	> 12000 și ≤ 24000
Aciditate [ml/kg]	DIN 4030-2	> 200 Baumann Gully	Nu sunt întâlnite în practică	

^a Solurile argiloase a căror permeabilitate este inferioară la 10^{-5} m/s, pot să fie clasate într-o clasă inferioară.

^b Metoda de încercare prevede extracția SO_4^{2-} cu acid clorhidric; alternativ este posibil de a proceda la această extracție cu apă, dacă aceasta este admisă pe locul de utilizare a betonului.

^c Limita trebuie să rămână de la 3000 mg/kg până la 2000 mg/kg în caz de risc de acumulare de ioni de sulfat în beton datorită alternanței perioadelor uscate și perioadelor umede, sau prin ascensiunea capilară.

NOTĂ - Valorile limită pentru clasele de expunere corespunzătoare atacului chimic a pământurilor naturale și apelor subterane indicate în tabelul de mai sus se aplică și apelor supratereane în contact cu suprafața betonului.

► **Informații suplimentare (conform CP 012/1:2007):**

Tip ciment	Sensibilitatea la frig	Degajare de căldură	Recomandare de utilizare	Observații particulare
CEM II/A-LL 32,5 R	Putin sensibil	Redus[	Beton simplu și beton armat	Ciment recomandat a se utiliza în compoziția betonului turnat atât pe timp friguros cât și călduros.

► **Tabel combinații de clase de expunere (conform CP 012/1:2007):**

Component /Construcție	Elemente protejate împotriva înghețului (în interior sau în apă)	Elemente exterioare	Construcții hidrotehnice	Elemente exterioare supuse la îngheț-dezghet și agenți de dezghețare
Combinații de clase de expunere	XC1, XC2, XC3, XC4	XC, XF1	XC, XF3	XC, XD, XF2, XF4
CEM II/A-LL 32.5 R	Da	Da	Da	Da

Component /Construcție	Structuri marine	Atac chimic*	Zone cu trafic	Abraziune fără îngheț-dezghet
Combinații de clase de expunere	XC, XS, XF2, XF4	XA1, XA2*, XA3*	XF4, XM	XM
CEM II/A-LL 32.5 R	Da	Da	Da	Da

* Cu excepția atacului sulfatic;

► **Informații tehnice privind separarea de apă (mustirea):**



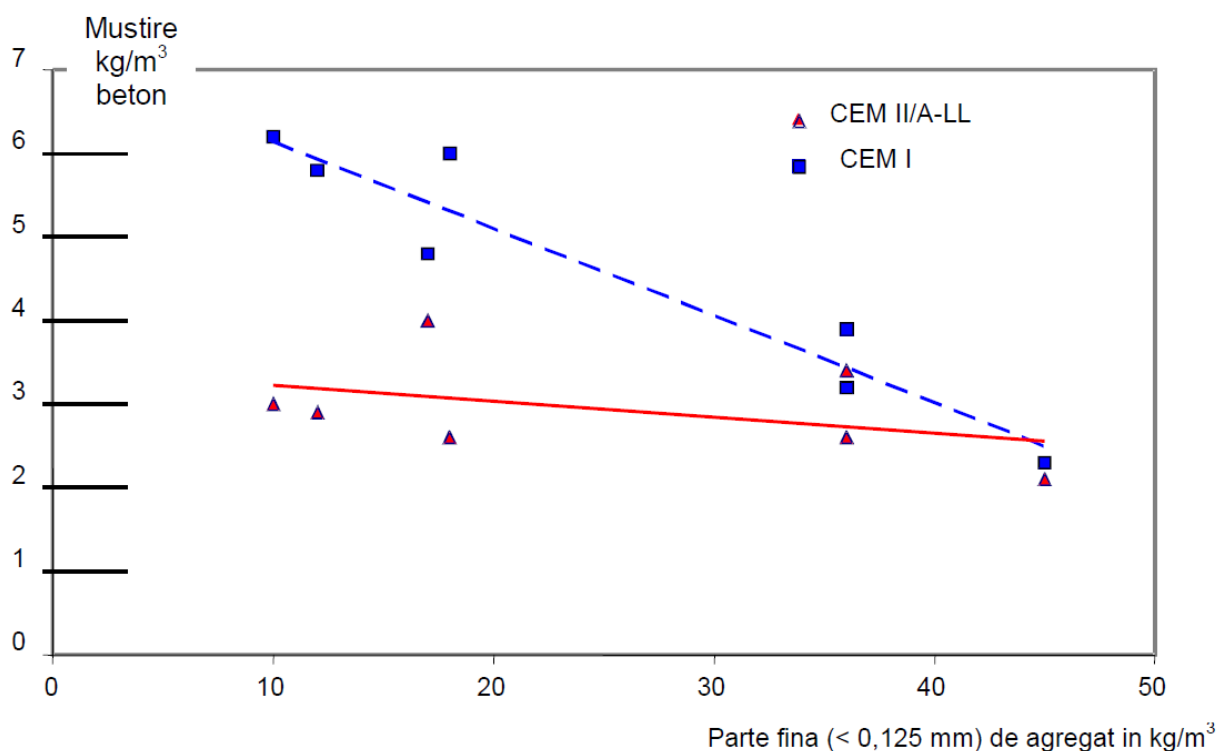
Mustirea (separarea de apă) este o forma de segregare la care o parte din apa (in exces) conținută de amestec tinde să se ridice la suprafața betonului proaspăt turnat.

Apa ascendentă din beton, apărută la suprafața elementului turnat, antrenează din interiorul betonului o cantitate considerabilă de particule fine de ciment (sub forma de lapte de ciment).

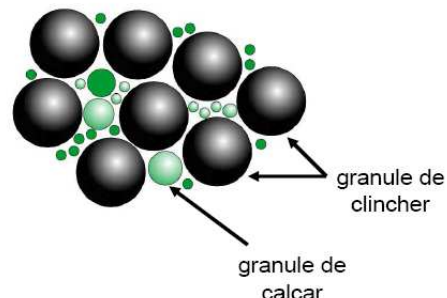
După uscare rezultă un strat superficial prăfos, poros, cu rezistențe mecanice reduse.



Intr-un beton corect proiectat sub aspect compozițional, fără apa in exces, granulele fine de calcar din cimentul CEM II/A-LL blochează procesul de migrare a laptelui de ciment către exterior, închizând porii capilari și asigurând o mai buna hidratare a granulelor de ciment in interiorul elementului turnat, prin comparație cu CEM II/A-S sau CEM I - de exemplu.



O particularitate a cimentului CEM II/A-LL 32,5R - sub aspect granulometric - o reprezintă prezenta în pasta de ciment a granulelor de calcar de finețe foarte ridicată, de ordinul micronilor și zecilor de microni.



Particulele de calcar tind să ocupe locurile libere dintre granulele de clincher Portland în pasta de ciment conducând astfel - printr-un efect de filer (de umplere) - la un necesar mai redus de apă de preparare a pastei de consistență normală preparate cu CEM II/A-LL 32,5R prin comparație cu un ciment CEM II/A-S 32,5R sau CEM I 32,5R - de exemplu.

Efectul de filer este în directă corelație cu cantitatea de adaos de calcar, fiind oarecum estompat pentru dozaje reduse de calcar ca adaos de fabricație a cimentului și dozaje reduse de ciment / m³ beton.

În corelație cu acest efect și cu forma preponderent rotunjită a granulelor de calcar ca efect al măcinării, pentru aceeași compoziție și apă de preparare, se mai constată și o sporire a lucrabilității betonului preparat cu CEM II/A-LL 32,5R față de unul care are CEM I 32,5R în compoziție, de exemplu.



Fotografii comparative:

Diferența de aproximativ 2 – 3 cm între tasarea unui beton preparat cu CEM I (stânga) și cu CEM II (dreapta) cu adaos semnificativ de calcar. Cimenturile au fost de aceeași clasă de rezistență.

► **Caracteristici fizico-mecanice și chimice conform SR EN 197-1/2011:**

Timp inițial de priză	Minim 75 min.
Stabilitate (expansiune)	Maxim 10 mm.
Rezistență la compresiune : Rezistență inițială după 2 zile: Rezistență standard la 28 zile:	Minim 10 MPa Minim 32.5 MPa Maxim 52.5 MPa
Conținut de sulfati (sub forma de SO ₃)	Maxim 3,5 %
Conținutul în cloruri	Maxim 0.10%

Pentru valori de producție consultați Declarația de Performanță.

► **Condiții tehnice de calitate:**

Cimentul CARPATCEMENT® CEM II / A-LL 32.5R este produs în conformitate cu prevederile standardului SR EN 197-1/2011.

► **Exigente aplicabile calcarului (LL) la producția CEM II/A-LL 32,5R:**

Pentru fabricarea acestui tip de ciment se impun prin standardul de produs exigente suplimentare calității calcarului (LL) folosit pe post de adaos, după cum urmează:

- Conținutul de carbonat de calciu (CaCO₃) calculat pe baza conținutului de oxid de calciu (CaO) trebuie să fie minimum 75 % din masă;
- Conținutul de argilă nu trebuie să depășească 1,20 g/100 g;
- Conținutul total de carbon organic (TOC) nu trebuie să depășească 0,20 % din masă;



► **Compoziție (procente de masă):**

Clincher Portland	80 ÷ 94%
Calcar de puritate ridicată (LL)	6 ÷ 20%
Componente auxiliare minore (*)	0 ÷ 5%

(*) - Componentele auxiliare minore sunt materiale minerale naturale anorganice, sau materiale minerale anorganice derivate din procesul de fabricare a clincherului, sau componente precum cele precizate la 5.2 din SR EN 197-1:2011, dacă nu sunt deja incluse drept componente principale în ciment.

► Termen de valabilitate:

Valabilitate 60 de zile de la data livrării în condițiile transportului și depozitării la utilizator conform recomandărilor din Declarația de Performanță.

► Livrare:

Vrac în mijloace de transport auto.

-
- Armonizarea reglementarilor 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 CP 012/1:2007 (Cod de practică pentru producerea betonului) pentru detalii.
 - Pentru consiliere tehnică privind cimentul CARPATCEMENT® vă rugăm să vă adresați către Departamentul Consultanță Tehnică la faxul sediului nostru din București sau la E-mail: ciment@heidelbergcement.ro
 - Utilizatorul acestei fișe tehnice are obligația să consulte toate reglementările în vigoare referitoare la posibilitățile de utilizare ale produsului.
 - **Această fișă tehnică a fost actualizată de Departamentul Consultanță Tehnică la 16.02.2017 și are valabilitate până la 15.02.2018.**

Această fișă tehnică este revăzută și actualizată periodic precum și ori de câte ori este necesar.

Vă rugăm să vă asigurați că sunteți în posesia ultimei versiuni accesând site-ul www.heidelbergcement.ro unde sunt postate întotdeauna ultimele revizii ale fișelor noastre tehnice.