



## Ciment uzual - manual (instrucțiuni) de utilizare

Sunt situații în care avem nevoie de câteva informații concise, care să sintetizeze măcar o parte din ceea ce reglementările tehnice prevăd în domeniul utilizării cimentului obișnuit. Chiar dacă informațiile tehnice sunt foarte multe și cuprinse explicit în prevederi tehnice, în continuare te rugăm să găsești un foarte scurt manual de utilizare a cimentului în beton cu referire la cimenturile produse și comercializate de către noi precum și la cadrul tehnic legal în vigoare în România. Acest manual nu își propune și nici nu poate conține totalitatea informațiilor tehnice, constituindu-se doar într-un ghid general privind modul de utilizare a cimenturilor, cu menționarea faptului că respectarea și consultarea tuturor reglementărilor tehnice, în vigoare și care fac referire la domeniul în discuție, este obligatorie.

### Introducere

Cimenturile uzuale se fabrică în baza standardului european **SR EN 197-1:2011**. Acest standard<sup>1</sup> prezintă condițiile fizico-chimice și mecanice necesar a fi îndeplinite de un set de tipuri obișnuite de ciment, considerate tradiționale și bine verificate de către organismele naționale de standardizare din Comitetul European de Standardizare.

Heidelberg Materials România SA produce și comercializează vrac cimenturi Portland fără adaos (**CEM I 42,5R** și **CEM I 52,5R**), cimenturi cu adaos mixt de zgură și calcar așa cum sunt **CEM II/A-M(S-LL) 32,5R**, **CEM II/A-M(S-LL) 42,5R**, un ciment cu adaos doar de zgură tip **CEM III/A 42,5N-LH** precum și ciment cu adaos doar de calcar tip **CEM II/A-LL 32.5 R**. Un ciment cu adaos doar de calcar tip **CEM II/A-LL 42.5 R** este comercializat la saci.

Portofoliul de cimenturi **CARPATCEMENT®** reprezintă un mix echilibrat între cimenturi noi și tradiționale, care vine în întâmpinarea așteptărilor clienților noștri privind posibilitatea producerii de betoane durabile, atât obișnuite ( uzuale) cât și speciale, de înaltă performanță.

### Portofoliul de cimenturi uzuale **CARPATCEMENT®**

Portofoliul nostru de cimenturi este alcătuit din următoarele tipuri:

- CEM I 52,5R** – Ciment Portland cu rezistență inițială mare
- CEM I 42,5R** – Ciment Portland cu rezistență inițială mare
- CEM II/A-M(S-LL) 42,5R** – Ciment Portland compozit cu rezistență inițială mare
- CEM II/A-LL 42,5R** – Ciment Portland cu calcar cu rezistență inițială mare (*însăcuit*)
- CEM II/A-M(S-LL) 32,5R** – Ciment Portland compozit cu rezistență inițială mare
- CEM II/A-LL 32,5R** – Ciment Portland cu calcar cu rezistență inițială mare
- CEM III/A 42,5N-LH** - Ciment de furnal cu căldură de hidratare redusă

Tipurile de ciment vrac comercializate acoperă necesitățile stațiilor de betoane în ceea ce privește livrarea de betoane uzuale, de înaltă performanță, masive ("hidrotehnice") sau rutiere ("BcR"), după caz. Tipul și clasa de rezistență 42,5R a cimentului livrat la saci oferă posibilitatea atingerii unor clase de rezistență ridicate în elemente/structuri realizate în regie proprie, asigurând astfel o durată de serviciu corespunzătoare așteptărilor tale, ca utilizator.

<sup>1</sup> *Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criteriile de conformitate ale cimenturilor uzuale*

**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)

O prezentare extinsă a gamei de produse poate fi accesată pe situl nostru [www.heidelbergmaterials.ro](http://www.heidelbergmaterials.ro) unde pot fi găsite fișele tehnice, declarațiile de performanță precum și certificatele de constanță a performanței pentru fiecare produs în parte. Pentru a afla modul concret în care se utilizează fiecare din cimenturile noastre, te rugăm să consulți secțiunea Aplicații Tehnice.

Data fiind diversitatea tehnologică a modului de preparare și punere în operă a betonului precum și posibilitățile extinse de utilizare ale diferitelor tipuri de ciment, utilizarea produselor noastre se supune unor standarde și normative obligatorii așa cum sunt **SR EN 206+A1:2021**, **NE 012/1:2022**<sup>2</sup>, **SR EN 13670:2010**, **NE 012/2:2022**<sup>3</sup> și altele, având o aplicabilitate specializată (pentru betoane rutiere, hidrotehnice, prefabricate etc.). Este încă în vigoare și este necesar să fie respectat și normativul **C16/1984** privind realizarea pe timp frigos a lucrărilor de construcții și instalații.

**Alegerea clasei de rezistență a cimentului la proiectarea compozițională a betonului**

Proiectarea compozițională a betonului în vederea atingerii unei anumite clase de rezistență la compresiune se face în conformitate cu prevederile **SR EN 206+A1:2021**, **NE 012/1:2022** și buna practică inginerescă. O recomandare tehnică privind alegerea clasei de rezistență a cimentului în funcție de clasa dorită a betonului este prezentată în continuare.

Clasa de rezistență a cimentului	Clasa dorită a betonului
32,5	C 8/10 .... C 25/30
42,5	C 25/30 .... C 40/50
52,5	≥ C 40/50

Această recomandare tehnică nu limitează superior posibilitățile de utilizare ale cimenturilor de clasă 32,5 și 42,5 ci oferă doar anumite praguri orientative, raportat la o clasa de consistență "S3" și rapoarte A/C reduse, reglementate pentru beton. Alegerea unei anumite clase de rezistență a cimentului, în funcție de clasa dorită a betonului se face pe considerente tehnico-economice, așa încât dozajul de ciment să nu fie în exces, prevenindu-se astfel apariția fisurării datorate contracției (din diferite cauze) precum și utilizarea inefficientă a cimentului. În cazul utilizării unui dozaj prea ridicat de ciment un rol deosebit în prevenirea apariției fisurării din contracție îl au limitarea raportului A/C, folosirea unor agregate de calitate precum și respectarea tehnologiei de punere în operă, respectiv de protecție și tratare a betonului pe șantier. Pentru prepararea betoanelor uzuale se folosesc, în majoritatea cazurilor, agregate de balastieră obișnuite.

În cazul betoanelor de înaltă rezistență se folosesc, alături de agregatele de balastieră (sorturile mici,  $D_{max}=8mm$ ) și agregate de carieră, concasate (cribluri), adaosuri și/sau pulberi reactive. Utilizarea aditivilor, în cazul tuturor betoanelor (inclusiv a celor preparate pe șantier, cu cimenturi saci), se face în condiții de obligativitate având în vedere valorile limită maxime, exigente, impuse rapoartelor A/C de către **SR EN 206+A1:2021** și **NE 012/1:2022**.

<sup>2</sup> Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului

<sup>3</sup> Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor din beton.



## **Betonul: importanța stabilirii corecte a clasei de rezistență și ai altor parametri compoziționali**

La proiectare este necesară stabilirea clasei minime de rezistență la compresiune a betonului ce urmează a fi folosit, precum și a altor caracteristici compoziționale specifice, așa cum sunt raportul maxim A/C, diametrul maxim al granulei de agregat, tipul/tipurile de ciment aplicabile, dozajul minim de ciment etc.

Pentru oricare element/structură, stabilirea clasei de rezistență a betonului se face de către proiectant având la bază două tipuri de evaluări: **o evaluare din punct de vedere structural** și **o evaluare sub aspectul durabilității**, în această ultimă situație definindu-se tipurile de cimenturi ce pot fi folosite, dozajul minim de ciment precum și raportul A/C maxim (ca parametri esențiali de asigurare a durabilității).

*Proiectarea durabilității betonului este o etapă obligatorie și complet separată de cea pe considerente structurale. Întrucât nu necesită calcule laborioase, recomandăm proiectanților să o parcurgă cu prioritate, având în vedere faptul că astfel se stabilește inclusiv grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturilor, element foarte important și de la care se pleacă la întocmirea planurilor și extraselor de armare.*

Proiectarea durabilității înseamnă - plecând de la condițiile de mediu (încadrabile întotdeauna în clase de expunere „X”) în care elementul de beton urmează a fi exploatat pe durata de serviciu - stabilirea (în baza **SR EN 206+A1:2011** și **NE 012/1:2022**) unor valori limită (clasă minimă de rezistență, dozaj minim de ciment, raport A/C max.) respectiv a tipurilor de cimenturi aplicabile etc. Așa cum s-a afirmat anterior, în cadrul proiectării durabilității se stabilește – de asemenea – grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturilor în conformitate cu Eurocodurile 2 (seria **SR EN 1992**) și anexele sale naționale.

Prin proiectarea structurală, alături de deschiderea maximă a fisurilor, se stabilește și clasa minimă de rezistență la compresiune a betonului, însă din alt punct de vedere decât din cerințe de asigurare a durabilității.

*Clasa de rezistență a betonului, stabilită în final reprezintă - pentru toate situațiile de proiectare - valoarea cea mai mare („acoperitoare”) a celor două valori limită (din proiectarea structurală precum și pe considerente de durabilitate). Important de menționat este (de exemplu) faptul că raportul maxim A/C pentru beton, ca principal parametru ce caracterizează compoziția, se stabilește doar în urma evaluării sub aspectul durabilității.*

### **Atenție!**

\* Urmare a respectării condițiilor prevăzute în NE 012/1:2022, este posibil ca din etapa obligatorie de proiectare a durabilității, clasa betonului să fie superioară celei rezultate din calculul structural. De aceea, pe considerentul asigurării unei durate de serviciu prevăzute (a asigurării durabilității), este deosebit de importantă proiectarea durabilității betonului conform prevederilor NE 012/1:2022 pentru oricare element sau structură din beton, având o durată de viață reglementată.

\* Respectarea NE 012/2:2022 și a celorlalte reglementări tehnice este esențială în asigurarea durabilității elementelor/structurilor din beton!



### **Alegerea corectă a tipului/tipurilor de ciment la proiectarea durabilității elementelor/structurilor**

Pentru atingerea duratei de serviciu prevăzute de 50 de ani (în conformitate cu **NE 012/1:2022**), identificarea corectă a tipului de ciment care va fi utilizat, alături de stabilirea valorilor limită asociate (clasa minimă de rezistență, raportul A/C maxim, etc.) precum și a grosimii stratului de acoperire cu beton a armăturilor, au o importanță deosebită.

Sub aspectul alegerii tipului de ciment funcție de condițiile de exploatare (mediul înconjurător) pentru o durată de serviciu de 50 de ani, Anexa F a NE 012/1:2022 prezintă o serie de tipuri de cimenturi posibil a fi utilizate într-o varietate de clase de expunere "X", responsabilitatea încadrării elementului/structurii în acestea revenind proiectantului.

Sunt prezentate tot în Anexa F a NE 012/1:2022 și valorile limită ale compoziției betonului (clasa minimă, A/C etc.) pentru asigurarea durabilității elementului/structurii o durată de serviciu prestabilită de 50 de ani.

La proiectarea lucrărilor complexe<sup>4</sup> (de exemplu poduri, viaducte, tuneluri etc.), care au durată de viață proiectată mare (minim 100 de ani), proiectanții trebuie să ofere (în mod suplimentar) caiete de sarcini speciale și specifice lucrărilor respective, indicând un nivel de exigență mai ridicat prin comparație cu prevederile NE 012/1:2022 și NE 012/2:2022, având în vedere faptul că această ultimă reglementare prezintă un nivel de exigență limitat pentru verificarea lucrărilor.

*Intră în responsabilitatea proiectantului ca, pentru oricare element/structură, alături de evaluările de rezistență (calcul structural), să facă și evaluarea durabilității betonului, alegând în mod corect grosimea stratului de acoperire, tipul de ciment precum și parametrii compoziționali ai betonului, plecând de la încadrarea elementului/structurii în (combinații de) clase de expunere "X".*

Chiar și în cazul construcțiilor de importanță redusă ("D") atunci când se utilizează "beton de șantier" (beton preparat pe șantier, în malaxor, cu ciment saci), proiectantul trebuie să stabilească cerințele aplicabile betonului așa cum sunt tipul de ciment, clasa betonului, raportul maxim A/C, dozajul minim de ciment, clasa de consistență a betonului, grosimea stratului de acoperire etc.

### **Importanța alegerii tipului de ciment folosit în compoziția betonului uzual, sub aspectul punerii în operă**

Elemente esențiale privind modul de punere în operă, modul de protecție și tratare funcție de temperatura mediului ambiant precum și funcție de specificul mediului înconjurător în care va fi exploatat produsul final (betonul) etc. sunt prevăzute în NE 012/2:2022, reglementare cu caracter obligatoriu<sup>5</sup>. Normativul NE 012/2:2022 ține seama de compatibilitatea care trebuie să existe între tipul cimentului și domeniul de utilizare preconizat pentru beton, stabilind reguli tehnologice generale de turnare, tratare și protecție a betonului, proiectat și preparat conform SR EN 206+A1:2021

<sup>4</sup> încadrabile în clasa de fiabilitate RC3 - lucrări care includ verificări de terță parte pentru proiectare (DSL3) și executarea lucrărilor (IL3).

<sup>5</sup> ORDINUL M.L.P.D.A. nr 28/11.01.2023 pentru aprobarea reglementării tehnice „Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat — Partea 2: Executarea lucrărilor din beton, indicativ NE 012/2-2022”



și NE 012/1:2022. Sunt prezentate cerințele impuse cofrării, armării și punerii în operă a betonului simplu, armat și precomprimat prezentând elemente foarte importante privind controlul calității și recepția lucrărilor. Normativul NE 012/2:2022 se constituie într-un document foarte util proiectanților (în momentul întocmirii unor caiete de sarcini) precum și, mai ales, consultanților și executanților în activitatea curentă de șantier, aplicându-se împreună cu SR EN 13670:2010. Elemente foarte importante sunt cuprinse, de asemenea, în normativele **C16/84** și **GP 115:2011** aflate în vigoare, după cum s-a mai arătat.

Modul de preparare a betonului în stații specializate, posibilitățile de utilizare ale cimenturilor funcție de clasele de expunere “X” în care sunt acceptate, precum și alte elemente foarte importante referitoare la modul de punere în operă, sunt conținute în SR EN 206+A1:2021 și NE 012/1:2022, ambele cu caracter obligatoriu<sup>6</sup>.

### Alegerea tipului de ciment în betonul rutier

Normativul NE 014:2002<sup>7</sup> prevede o serie de elemente foarte importante privind modul de stabilire al compoziției betonului, transportului și punerii în operă precum și de control al calității și recepția lucrărilor. Reglementarea se constituie într-un document de bază, obligatoriu<sup>8</sup>, în momentul proiectării, executării și recepției unei îmbrăcăminți rutiere rigide, din beton de ciment.

Sub aspectul alegerii tipului de ciment, normativul NE 014:2002 este strict acceptând doar tipuri de ciment Portland unitare (ex. CEM I 32,5R, CEM I 42,5N, CEM I 42,5R) fabricate în conformitate cu SR EN 197-1:2011. În conformitate cu NE 014:2002, toate clasele de beton rutier (BcR) se pot obține cu cimenturile CEM I 42,5 (N sau R) și/sau CEM I 32,5R, acesta fiind nivelul actual de cunoaștere. De fapt **NE 014:2002** nu este un normativ limitativ în ceea ce privește utilizarea doar a tipurilor de ciment „CEM I” în betoane rutiere întrucât în acesta se prevede faptul ca și alte sortimente de cimenturi vor putea fi utilizate, cu avizul unui institut de cercetări de specialitate și al proiectantului.

Păstrarea sursei (fabricii) acestuia, la aprovizionare, pe tot timpul turnărilor îmbrăcăminților rutiere cu cofraje glisante este deosebit de importantă pentru asigurarea omogenității proprietăților betonului și în final a durabilității acestuia. Stabilirea corectă și completă a corelațiilor necesare între caracteristicile betonului (gradul de compactare, timpul de remodelare VEBE etc.) și parametrii mașinii de turnare (viteză, frecvența de vibrare, distanța între vibratoare etc.) este esențială în succesul tehnic al lucrării respective.

### Alegerea tipului de ciment în betoane masive

În betoane masive, în conformitate cu NE 012/1:2007 și cu NE 012/2:2022 se folosesc în mod obligatoriu cimenturi cu căldură de hidratare redusă (codificate “LH”). NE 012/2:2022 prevede faptul ca în conformitate cu ghidul de proiectare GP 115/2011 (#2.2), *elementele masive sunt acele elemente care au un volum de beton și dimensiuni suficiente de mari pentru a necesita luarea unor măsuri speciale cu privire la căldura generată de hidratarea cimentului. De regulă,*

<sup>6</sup> Ordinul M.L.P.D.A. nr. 30/11.01.2023 pentru aprobarea reglementării tehnice „Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat — Partea 1: Producerea betonului, indicativ NE 012/1-2022”

<sup>7</sup> Normativ pentru executarea îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment în cofraje fixe sau glisante

<sup>8</sup> Ordinul Ministrului Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței nr. 1718 din 17.10.2002

**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)

*elementele masive au grosimi de peste 0,50 m (de exemplu, elevații ale infrastructurii clădirilor, ziduri de sprijin, pile, culei fundații radier etc.), dar în practică s-au întâlnit situații în care căldura de hidratare a condus la gradienti de temperatură excesivi chiar și pentru grosimi mai reduse ale elementelor. Se consideră element masiv acel element a cărui cea mai mică dimensiune este de cel puțin 0,80 m sau de 0,50 m, dacă volumul depășește 100 m<sup>3</sup>. Prepararea, turnarea și tratarea pe șantier a betonului masiv se face în mod deosebit, impunându-se cerințe suplimentare în conformitate cu reglementările tehnice aplicabile. Pentru asigurarea clasei necesare de rezistență se poate folosi un ciment cu căldură de hidratare redusă "LH".*

### **Alegerea tipului de ciment în betonul lucrărilor hidroenergetice**

Betoanele lucrărilor hidroenergetice sunt în general betoane masive care au un regim special, fiind supuse instrucțiunilor departamentale privind betoanele hidrotehnice **PE 713**. Această reglementare traversează în prezent o perioadă de revizuire și adaptare la reglementările europene aplicabile.

### **Alegerea tipului de ciment în agregate naturale stabilizate**

Producerea amestecurilor de agregate naturale stabilizate pentru straturi rutiere se supune exigențelor cuprinse în diferite reglementări tehnice dintre care **STAS 10473/1- 87<sup>9</sup>** și **STAS 10473/2-86<sup>10</sup>** au o relevanță deosebită. La cerere, punem la dispoziția tuturor celor interesați agrementele tehnice nr. **004-07/1739-2022** și nr. **004-07/1740-2022** care se referă la procedee de stabilizare a pământurilor necoezive și a sorturilor de agregate cu ciment tip **CEM II/A-M(S-LL) 42,5R** respectiv **CEM II/A-M(S-LL) 32,5R** din toate fabricile noastre.

### **Alegerea tipului de ciment pentru betonul produs în regie proprie ("de șantier")**

Betonul produs în regie proprie ("betonul de șantier") este un beton cu proprietăți specificate, așa cum este acesta definit în **NE 012/1:2022**, aplicabil doar construcțiilor din categoria de importanță „D”. **SR EN 206+A1:2021** și **NE 012/2:2022** prevăd că recepția betonului de șantier se face în mod similar, cu egală exigență, atât pentru betoanele preparate în șantier cât și pentru betoanele livrate proaspăt, de către o stație specializată. Prin urmare stabilirea tipului de ciment pentru diferite aplicații în care se utilizează beton de șantier se face la fel de exigent ca și în cazul stabilirii tipului de ciment pentru betoane uzuale, adică în conformitate cu Anexa F din **NE 012/1:2022** sau în conformitate cu agremente tehnice aplicabile.

În compoziția betonului de șantier intră diferite sorturi de agregate a căror dozare, ca și a cimentului de altfel, se face manual. În conformitate cu prevederile reglementărilor în vigoare balastul (definit în conformitate cu **SR EN 12620+A1:2009**) poate fi folosit doar pentru clasele de beton nestructural C8/10 și C12/15. Betonul produs în regie proprie trebuie să îndeplinească integral cerințele proiectului în ceea ce privește clasa de rezistență, tipul de ciment

<sup>9</sup> Lucrări de drumuri. Straturi din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Condiții tehnice generale de calitate

<sup>10</sup> Lucrări de drumuri. Straturi rutiere din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolani. Metode de determinare și încercare



precum și celelalte exigențe obligatorii. Cimentul **CARPATCEMENT® CEM II/A-LL 42,5R** comercializat la saci este acceptat de către NE 012/1:2007 în toate clasele de expunere "X" la acțiunea mediului înconjurător relevante pentru elemente/structuri executate în regie proprie, așadar inclusiv în XC4 și XF1. Betonul preparat la betonieră, pe șantier, este un beton cu compoziție prescrisă caruia i se definesc valori țintă pentru componente. *Te rog să ne contactezi pentru a primi compoziții de beton specificate prin valori țintă de preparare a betonului de șantier sau să folosești recomandările noastre imprimate pe fiecare sac.*

### **Cerințe minime pentru prepararea betonului pe șantier (cu cimenturi saci)**

Pentru prepararea betonului sunt necesare următoarele echipamente tehnologice și unelte:

- Malaxor electric de beton cu o capacitate de minim 130 litri;
- Bene metalice, roabe, lopeți, găleți de capacitate 10 litri;
- Cântar/cântare verificate metrologic, recipiente gradate pentru apă și aditiv(i);
- Scafă, canciog, mistrii, perii de sârmă.

Se asigură dotarea locului de preparare a betonului cu echipamentele de laborator corespunzătoare prelevării și testării betonului proaspăt de către personal instruit, apt profesional. Se folosește o betonieră specializată respectându-se întotdeauna cantitatea maximă de material de amestecat conform instrucțiunilor sale tehnice, aceasta neumplându-se niciodată până la refuz.

Dozarea componentelor se va face manual funcție de cantitatea de material de amestecat prestabilită, plecând de la dozajele țintă oferite în unități de masă (în Kg), de volum (în litri) sau „în părți” prin procedura de preparare. Întocmirea procedurii de preparare funcție – în principal – de capacitatea malaxorului intră în sarcina producătorului de beton.

Agregatele folosite vor fi uscate sau la umiditatea naturală, fără a se folosi agregate saturate (ținute) în apa, pe care a plouat sau a nins. La dozarea apei de preparare se va ține seama de apa deja conținută în agregate (în special în nisip) prin efectuarea unor corecții<sup>11</sup> plecând de la umiditatea reală (determinată) a acestora.

La începerea lucrului se verifică starea tehnică generală a betonierei precum și rigiditatea reperelor sale (de exemplu a paletelor de amestecare din interior). Se verifică starea de curățenie a interiorului betonierei, a recipientilor ce urmează a fi folosiți, a echipamentelor și sculelor ce vor fi utilizate. Este interzis să existe în interiorul betonierei resturi de mortar uscat de la malaxări anterioare, apă de spălare sau oricare componente care ar putea contamina betonul, respectiv modifica valorile țintă ale componentelor.

Se verifică existența la locul de preparare a tuturor materiilor prime, în termenele de valabilitate și în cantitățile minime necesare, conform eșalonării de livrare stabilite cu utilizatorul betonului. Se încep activitățile de cântărire a componentelor sau de dozare volumetrică (apa, aditivi), după caz.

Se introduc componentii amestecului de beton în betoniera, urmărindu-se succesiunea de mai jos:

- a) Se introduce întreaga cantitate de agregate uscate și se începe malaxarea în vederea amestecării uniforme a acestora;

<sup>11</sup> în sensul reducerii cantității de apă de preparare.



**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)

b) Se introduce treptat cimentul evitându-se formarea de cocloașe și se mai malaxează încă minim 1 minut de la introducerea ultimei cantități de ciment.

c) După amestecarea uscată și completă a sorturilor și cimentului se dispersează – uniform - o jumătate din apa de preparare, fără aditivul/aditivii adăugat(i);

d) Se continuă malaxarea încă minim 1 minut urmărindu-se vizual umezirea uniformă a suprafeței granulelor de agregat mare și acoperirea acestora completă cu lapte/pastă de ciment;

e) Se introduce treptat și restul apei în care este dispersat aditivul/aditivii și se mai malaxează încă minim 1 minut;

La locul de preparare a betonului trebuie să fie disponibilă fizic (în format tipărit) o procedură de preparare, care să furnizeze instrucțiuni detaliate despre tipul și cantitatea materialelor componente (compoziția exactă a amestecului, asumată de producătorul acestuia) precum și privind producția efectivă a betonului. „Rețeta” exactă de preparare a betonului, pentru fiecare șantier, tip de beton, clasa etc. utilizată la locul de punere în operă se afișează vizibil la locul de preparare a compozițiilor, fiind menționat și șantierul pe care se aplică.

Se vor respecta întotdeauna proporțiile între componente, timpul minim de malaxare, ordinea de introducere a acestora, procedura de preparare precum și „rețeta de preparare” afișată pentru betonul produs și livrat. Întocmirea procedurii și rețetei de preparare – reprezentând adaptarea la situația concret întâlnită în șantier - intră integral în sarcina producătorului de beton și reprezintă documente specifice, asociate doar șantierului respectiv.

Pentru asigurarea omogenității, consistenței și calității betonului, observațiile vizuale efectuate în mod continuu, de personal experimentat, cu experiență – pe timpul preparării - sunt foarte importante. Pe timpul malaxării trebuie urmărit să nu existe zone din compoziție fără apă de consistență („semiuscate”) sau zone cu diferențe de consistență, continuându-se malaxarea până la estomparea acestora.

Betonul trebuie să aibă un aspect uniform, să fie plastic în timpul malaxării precum și la oprirea acesteia. Apariția la oprirea betonierii a apei libere („mustirii”) în compoziție va conduce la necesitatea adăugării treptate doar a unei cantități reduse de ciment până la dispariție precum și la indentificarea și îndepărtarea cauzei. Apariția segregărilor va conduce la necesitatea adăugării unor cantități reduse de ciment și nisip (în părți egale, nu mai mult de 2% din masa totală malaxată) pentru corecția cantității de pasta de ciment.

Se va limita drastic – în oricare situație – introducerea apei în compoziție, respectiv majorarea raportului A/C. Acest raport nu trebuie să depășească, în nicio situație, valorile limită (țintă) reglementate.

Observațiile vizuale continue - efectuate de personal cu experiență în activitatea de preparare a betonului pe șantier - prin care se verifică amestecarea completă, faptul ca betonul este suficient de consistent/vâcos și ca nu mustește trebuie confirmate întotdeauna prin încercări de laborator, în baza unui plan de eșantionare/prelevare la locul de preparare și încercare, afișat vizibil și parte a procedurii de preparare.

### **Alte dispoziții**

Toate betoanele ce se prepară, indiferent de tip și clasă de rezistență, trebuie supuse controlului producției, sub responsabilitatea producătorului. Controlul producției cuprinde toate măsurile necesare pentru menținerea proprietăților





**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)

betonului în conformitate cu cerințele specificate, conform **SR EN 206+A1:2021**, **NE 012/1:2022** și **NE 014/2002**. Toate betoanele puse în operă se supun controlului de conformitate reglementat.

*Adăugarea de apă în betonul livrat pe șantier ("în cifă") a fost, este și rămâne interzisă.*

Pentru toate materiile prime ce intră în compoziția betonului este necesar să se asigure trasabilitatea de la sursă (producător) și până la momentul utilizării prin colectarea, păstrarea și gestionarea corespunzătoare a documentelor aferente, specifice fiecărui component în parte.

Transportul cimentului saci respectiv comercializarea acestuia se va face cu respectarea instrucțiunilor minime de transport, manipulare și depozitare prevăzute în reglementările tehnice în vigoare, pe verso la declarația de performanță emisă de producător precum și pe ambalajul produsului (sac).

Sperând că aceste informații minime îți sunt utile, așteptăm întrebările tale la [tehnic@heidelbergmaterials.ro](mailto:tehnic@heidelbergmaterials.ro)

## Bibliografie

- [1] - NE 012/1:2022 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 1: Producerea betonului;
- [2] - NE 012/2:2022 - Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor din beton;
- [3] – SR EN 206+A1:2021 - Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate;
- [4] – SR EN 13670:2010 - Execuția structurilor de beton;
- [5] – SR EN 197-1:2011 - Cimentul Partea 1: Compoziție, specificații și criteriile de conformitate ale cimenturilor uzuale
- [6] - LEGE nr. 10 din 18 ianuarie 1995 privind calitatea în construcții cu completările ulterioare;
- [7] - Cod de practica pentru executia elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat, indicativ NE 013-2002;
- [8] – NE 014/2002 – Normativ pentru executarea îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment în sistemele cofraje fixe și glisante, Incertrans București;
- [9] - Instrucțiuni privind betoanele hidrotehnice (actualizare 713/1999, 714/1994, Agresivitatea apelor) – stadiu de ancheta pentru aprobarea ca normativ republican;
- [10] – GP 115/2011 - Ghid de proiectare pentru controlul fisurării elementelor masive și peretilor structurali de beton armat datorită contracției împiedicate, Universitatea Tehnică din Cluj Napoca (faza ancheta națională);
- [11] – COD DE PROIECTARE. BAZELE PROIECTĂRII CONSTRUCȚIILOR - Indicativ CR 0 – 2012
- [12] – SR EN 1990:2004 – Eurocod 0 - Bazele proiectării structurilor
- [13] – SR EN 1990:2004/A1:2006/AC:2010 – Eurocod - Bazele proiectării structurilor
- [14] - SR EN 1990:2004/NA:2006 – Eurocod 0. Bazele proiectării structurilor. Anexa națională.
- [15] – SR EN 1992-1-1:2004 – Eurocod 2 – Proiectarea structurilor din beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru cladiri. Cladiri
- [16] – SR EN 1992-1-1:2004/AC:2008 – Eurocod 2 – Proiectarea structurilor din beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru cladiri - Erata. Cladiri
- [17] – SR EN 1992-1-1:2004/AC:2012 – Eurocod 2 – Proiectarea structurilor din beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru cladiri - Amendament. Cladiri
- [18] – SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 – Eurocod 2 – Proiectarea structurilor din beton. Cladiri. Anexa Națională
- [19] – SR EN 1990:2004/A1:2006 – Eurocod – Bazele proiectării structurilor – Poduri
- [20] – SR EN 1990:2004/A1:2006/NA:2009 – Eurocod: Bazele proiectării structurilor podurilor de sosea, pasarele și poduri de cale ferata. Anexa națională.
- [21] - EN 1992-2:2006 – Eurocod 2 – Proiectarea structurilor din beton. Partea 2: Poduri din beton – proiectare și prevederi constructive. Poduri.
- [22] - EN 1992-2:2006/AC:2009 – Eurocod 2 – Proiectarea structurilor din beton. Partea 2: Poduri din beton – proiectare și prevederi constructive. Poduri. Erata
- [23] - EN 1992-2:2006/NA:2009 – Eurocod 2 – Proiectarea structurilor din beton. Partea 2: Poduri din beton – proiectare și prevederi constructive. Poduri. Anexa națională.
- [24] - SR EN 1992-3:2007 – Eurocod 2: Proiectarea structurilor din beton. Partea 3: Silozuri și rezervoare
- [25] - SR EN 1992-3:2007/NA 2008 – Eurocod 2: Proiectarea structurilor din beton. Partea 3: Silozuri și rezervoare. Anexa națională
- [26] - Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100-1/2013
- [27] - Cod de proiectare seismică - Partea a III-a - Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P 100-3/2008



**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)

- *Armonizarea reglementărilor românești cu cele europene a condus pe cuprinsul anului 2023 la modificări importante în ceea ce privește regulile de producere ale betonului, de proiectare și executare a elementelor și structurilor. Consultați și respectați SR EN 206+A1:2021, NE 012/1:2022, SR EN 13670:2010 și NE 012/2:2022.*
- *Acest document nu poate și nu conține totalitatea informațiilor referitoare la produsele noastre sau asupra posibilităților de utilizare ale acestora. Utilizatorul produselor la care se referă acest document este obligat să consulte și să respecte integral prevederile tehnice în vigoare la locul de utilizare a betonului, în vederea asigurării cerințelor fundamentale aplicabile construcțiilor.*
- *Acest document a fost actualizat la 19.04.2023 și are valabilitate până la 01.02.2024. Documentul este revăzut și actualizat periodic precum și ori de câte ori este necesar. Vă recomandăm 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.*