

R E P U B L I C A M O L D O V A

COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII

H.04.XX

MATERIALE DE CONSTRUCȚII

CP H.04.XX:2026

**Actualizare date din Documentul național de aplicare
a standardului SM EN 206:2016 Beton. Specificație,
performanță, producție și conformitate**

EDIȚIE OFICIALĂ

MINISTERUL INFRASTRUCTURII ȘI DEZVOLTĂRII REGIONALE

CHIȘINĂU 2026

Actualizare date din Documentul național de aplicare a standardului SM EN 206:2016 Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate

Cuvinte cheie: performanță, producție și conformitate, specificație, beton greu, beton ușor, beton rutier, beton preamestecat, beton autocompactant, criterii de conformitate, proceduri de control, produse prefabricate, clase de expunere, risc de coroziune, clase de consistență

Preambul

1. ELABORAT de către Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale: Executant I.P. „Oficiul Amenajarea Teritoriului, Urbanism, Construcții și Locuințe”, grup de creație:
2. ACCEPTAT de către Comitetul Tehnic pentru Normare Tehnică în Construcții CT-C H (01-08) „Materiale de construcții”, procesul-verbal nr. _____ din _____.
3. APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministerului Infrastructurii și Dezvoltării Regionale nr. ____ din ____ (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, ____, nr. ____, art. ____), cu aplicare din 00.00.2026.
- 4 ELABORAT PENTRU PRIMA DATĂ.

Cuprins**Pag.**

1	Domeniu de aplicare.....	5
2	Referințe normative.....	5
3	Definiții, simboluri și prescurtări.....	6
3.2	Simboluri și prescurtări.....	6
4	Clasificare.....	6
4.1	Clase de expunere în funcție de acțiunile datorate mediului înconjurător.....	6
5	Cerințe pentru beton și metode de verificare.....	10
5.1	Cerințe de bază pentru materiale componente.....	10
5.2	Cerințe de bază pentru compoziția betonului.....	11
5.3	Cerințe referitoare la clasele de expunere	13
5.4	Cerințe pentru betonul proaspăt.....	13
5.5	Cerințe pentru betonul întărit.....	Ошибка! Закладка не определена.
6	Specificația betonului	Ошибка! Закладка не определена.
6.1	Generalități	Ошибка! Закладка не определена.
6.4	Specificația betoanelor de compoziție prescrisă într-un standard.....	Ошибка! Закладка не определена.
7	Livrarea betonului proaspăt.....	Ошибка! Закладка не определена.
7.1	Informații de la utilizatorul betonului pentru producător	Ошибка! Закладка не определена.
7.2	Informații de la producătorul de beton pentru utilizator.....	15
7.3	Aviz de însoțire a mărfii (bon de livrare) pentru betonul gata de utilizare.....	15
7.4	Informații la livrare pentru betonul de șantier	16
7.5	Modificări ale amestecului după amestecarea principală înainte de descărcare	16
8.2	Control de conformitate al betonului cu proprietăți specificate	17
8.4	Acțiuni ce trebuie întreprinse în caz de neconformitate a produsului.....	Ошибка! Закладка не определена.
9.6	Personal, echipament și instalații	15
9.8	Amestecarea betonului.....	16
11	Proiectarea betonului cu proprietăți specificate	168
	Anexa F (normativă) Recomandări pentru valorile limită ale compozițiilor betonului	18
	Anexa J (normativă) Compoziția granulometrică a agregatelor utilizate la prepararea betonului	24
	Anexa M (informativă) Recomandări generale pentru alegerea cimentului.....	29
	Anexa N (informativă) Tratarea betonului în funcție de evoluția rezistenței betonului.....	31
	Anexa O (normativă) Cerințe minime privind calificarea și experiența profesională a responsabilului pentru controlul producției.....	32

C O D P R A C T I C Î N C O N S T R U C Ț I I

Actualizare date din Documentul național de aplicare a standardului SM EN 206:2016 Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate

Update data from the National Document for the application of the standard SM EN 206:2016 Concrete. Specification, performance, production and conformity

Обновленные данные из Национального документа по применению стандарта SM EN 206:2016 «Бетон». Технические характеристики, эксплуатационные характеристики, производство и соответствие стандартам.

Data punerii în aplicare: 2026-00-00

1 Domeniu de aplicare

Acest document se aplică tipurilor de betoane prevăzute în standardul SM EN 206, betoanelor destinate structurilor turnate *in situ*, structurilor prefabricate, elementelor de structură prefabricate, pentru clădiri și structuri inginerești.

1.2 Acest document se aplică de asemenea betoanelor autocompactante și betoanelor cu agregate din beton reciclat, cu condiția ca aptitudinea de utilizare a acestor agregate să fie certificată și controlată având în vedere criteriile aplicate agregatelor naturale.

2 Referințe normative

Documentele expuse mai jos, în totalitate sau parțial, sunt referințe normative în acest document și sunt indispensabile pentru aplicarea acestuia. Pentru referințe se aplică ultima ediție a documentului la care se face referire (inclusiv eventualele amendamente).

SM SR EN 196-2	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului
SM SR EN 197-1	Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
SM EN 197-5	Ciment. Partea 5: Ciment Portland compozit CEM II / C-M și ciment compozit CEM VI
SM EN 197-6	Ciment. Partea 6: Ciment cu materiale de construcții reciclate
SM EN 206:2013+A2:2021	Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
SM SR EN 450-1	Cenușă zburătoare pentru beton. Partea 2: Evaluarea conformității
SM EN 933-1	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere
SM SR EN 934-1	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 1: Cerințe comune
SM EN 934-2+A1	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare

SM SR EN 1008	Apă de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton
SM EN 1097-1	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval)
SM EN 1097-2	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
SM SR EN 1097-3	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 3: Metode pentru determinarea masei volumice în vrac și a porozității intergranulare
SM EN 1097-6	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor
SM EN 1992	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-2: Calculul comportării la foc
SM EN 12350-1	Încercare pe beton proaspăt. Partea 1: Eșantionare
SM EN 12350-7	Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conținut de aer. Metode prin presiune
SM EN 12350-7:2019/AC:2022	Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conținut de aer. Metode prin presiune
SM EN 12390-1	Încercare pe beton întărit. Partea 1: Formă, dimensiuni și alte condiții pentru epruvete și tipare
SM EN 12390-2	Încercare pe beton întărit. Partea 2: Pregătirea și păstrarea epruvetelor pentru încercări de rezistență
SM EN 12390-3	Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistența la compresiune a epruvetelor
SM EN 12390-8	Încercare pe beton întărit. Partea 8: Adâncimea de pătrundere a apei sub presiune
SM EN 12504-1	Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune
SM EN 12504-1:2019/AC:2021	Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune
SM EN 12504-2	Încercări pe beton în structuri. Partea 2: Încercări nedistructive. Determinarea indicelui de recul
SM EN 12504-4	Încercări pe beton în structuri. Partea 4: Determinarea vitezei de propagare a ultrasunetelor
SM SR EN 12620+A1:2010	Agregate pentru beton
SM EN 12878	Pigmenți pentru colorarea materialelor de construcții pe bază de ciment și/sau var. Specificații și metode de încercare
SM EN 13055	Agregate ușoare

SM SR EN 13263-1+A1:2010	Silice ultrafină pentru beton. Partea 1: Definiții, condiții și criterii de conformitate
SM SR EN 13577	Atac chimic asupra betonului. Determinarea conținutului de dioxid de carbon agresiv din apă
SM SR EN 13670	Execuția structurilor de beton
SM EN 13791	Evaluarea <i>in situ</i> a rezistenței la compresie a betonului din structuri și din elemente prefabricate
SM EN 14216	Ciment. Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor speciale cu căldura de hidratare foarte redusă
SM SR EN 14488-7	Încercări pe beton care se aplică prin pulverizare. Partea 7: Conținutul de fibre al betonului armat cu fibre
SM SR EN 14647	Ciment de aluminat de calciu. Compoziție, specificații și criterii de conformitate
SM SR EN 14647/AC:2010	Ciment de aluminat de calciu. Compoziție, specificații și criterii de conformitate
SM SR EN 14721+A1:2011	Metodă de încercare pentru beton cu fibre metalice. Măsurarea conținutului de fibre în betonul proaspăt și întărit
SM SR EN 14889-1	Fibre pentru beton. Partea 1: Fibre de oțel. Definiții, specificații și conformitate
SM SR EN 14889-2	Fibre pentru beton. Partea 2: Fibre de polimer. Definiții, specificații și conformitate
SM SR EN 15167-1	Zgură granulată de furnal măcinată pentru utilizare în beton, mortar și pastă. Partea 1: Definiții, specificații și criterii de conformitate
SM EN 15743+A1:2016	Ciment supersulfatat. Compoziție, specificații și criterii de conformitate
SM EN 16502	Metodă de încercare pentru determinarea gradului de aciditate a solurilor conform Baumann-Gully
SM ISO 3310-1	Site pentru cernere. Condiții tehnice și verificări. Partea 1: Site pentru cernere de țesături metalice
SM ISO 16204	Durabilitate. Calculul duratei de viață a structurilor din beton
SM SR EN ISO 7980	Calitatea apei. Determinarea conținutului de calciu și magneziu. Metoda prin spectrometrie de absorbție atomică
SM SR ISO 7150-1	Calitatea apei. Determinarea conținutului de amoniu. Partea 1: Metoda spectrometrică manuală

3 Termeni, definiții, simboluri și prescurtări

3.1 Termeni și definiții

3.1.1

conținut de apă eficace

diferența între cantitatea totală de apă conținută în betonul proaspăt și cantitatea de apă ce poate fi absorbită de agregat

3.1.2**raport apă/ciment**

raportul dintre cantitatea totală de apă și conținutul de ciment din betonul proaspăt

NOTĂ - În cazul în care se folosesc adaosuri, raportul apă/ciment este înlocuit conform punctului 5.4.2 (3) din SM EN 206.

3.1.3**beton autocompactant**

beton capabil să curgă sub propria greutate, să umple complet cofrajul, chiar în condițiile unei armături dense, fără să fie necesară o compactare suplimentară, menținându-și, în același timp, omogenitatea

3.1.4**conținut de părți fine**

cantitatea totală a materialelor solide din beton proaspăt cu dimensiuni ale particulelor mai mici sau egale cu 0,125 mm

3.2 Simboluri și prescurtări

de la XC1 la XC4	Clase de expunere pentru riscul de coroziune prin carbonatare
de la XD1 la XD3	Clase de expunere pentru riscul de coroziune prin cloruri
de la XF1 la XF4	Clase de expunere pentru atacul prin îngheț-dezgheț
de la XA1 la XA3	Clase de expunere pentru atacul de origine chimică
de la XM1 la XM3	Clase de expunere pentru atacul mecanic (abraziune)
W/C ^{N1)}	Raport apă/ciment
LH	Low Heat of Hydration (căldură de hidratare redusă)
SR	Sulfate Resistance (rezistența la sulfați)

4 Clasificare**4.1 Clase de expunere în funcție de acțiunile datorate mediului înconjurător**

(1) Acțiunile datorate mediului înconjurător sunt clasificate în clase de expunere și sunt prezentate în Tabelul 1. Exemplele sunt indicate cu titlul informativ.

Standardul SM EN 206 adaptat pentru Republica Moldova definește diferite clase de expunere în funcție de mecanismele de degradare a betonului. Notația utilizată pentru identificarea acestor clase este formată din două litere și o cifră.

Prima literă este X (de la **eXposure** în limba engleză), urmată de o altă literă care se referă la mecanismul de degradare considerat, astfel:

C de la **C**arbonation (Carbonatare);
D de la **D**eicing Salt (Sare pentru dezgheț);
F de la **F**rost (Îngheț);
A de la **A**ggressive environment (Mediu agresiv chimic);
M de la **M**echanical abrasion (Atac mecanic prin abraziune).

A doua literă este urmată de o cifră care se referă la nivelul de umiditate (XC, XD, XF) sau nivelul de agresivitate (XA, XM).

NOTA 1 – Alegerea claselor de expunere depinde de cerințele în vigoare la locul unde betonul este utilizat. Această clasificare a expunerilor nu exclude luarea în considerare a condițiilor particulare existente la locul unde betonul este utilizat sau aplicarea de măsuri de protecție precum utilizarea de oțel inoxidabil sau alt metal rezistent la coroziune, și utilizarea de materiale de protecție pentru beton sau armături.

NOTA 2 – Betonul poate fi supus la mai multe din acțiunile descrise în Tabelul 1, în acest caz, condițiile de mediu înconjurător la care el este supus, pot să fie exprimate sub formă de combinații de clase de expunere. Părțile unui anumit element structural pot fi expuse la diferite acțiuni de mediu.

^{N1)} NOTĂ NAȚIONALĂ – Pentru aplicații naționale se poate utiliza simbolul A/C.

(2) În cazul atacului chimic, pot fi necesare studii particulare pentru determinarea claselor de expunere adecvate în cazul în care:

- nu se încadrează în limitele Tabelului 2;
- conțin alte substanțe agresive;
- solul sau apa sunt poluate chimic;
- prezintă o viteză de curgere a apei ridicată în combinație cu anumite substanțe chimice prezentate în Tabelul 2.

NOTA 3 – Dispozițiile în vigoare la locul de utilizare pot acoperi unele din aceste situații.

Tabelul 1 – Clase de expunere

Denumirea clasei	Descrierea mediului înconjurător	Exemple informative care ilustrează alegerea claselor de expunere
1 Nici un risc de coroziune sau atac		
X0	Beton simplu și fără piese metalice înglobate Toate expunerile, cu excepția cazurilor de îngheț-dezgheț, de abraziune și de atac chimic	Beton de umplutură/egalizare
2 Coroziunea datorată carbonatării		
Când betonul care conține armături sau piese metalice înglobate este expus la aer și umiditate, clasele de expunere trebuie clasificate astfel:		
NOTĂ – Condițiile de umiditate luate în considerare sunt cele din betonul ce acoperă armăturile sau piesele metalice înglobate, dar în numeroase cazuri, această umiditate poate fi considerată că reflectă umiditatea ambiantă. În acest caz, o clasificare fondată pe diferite medii ambiante poate fi acceptabilă. Situația nu poate fi aceeași, dacă există o barieră între beton și mediul său înconjurător (acoperirea betonului cu un material de protecție).		
XC1	Uscat sau permanent umed	Beton în interiorul clădirilor unde gradul de umiditate al mediului ambiant este redus (inclusiv bucătăriile, băile și spălătoriile clădirilor de locuit) Beton submersat 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	Alternanța umidității și uscării	Suprafețe supuse contactului cu apa, dar care nu intră în clasa de expunere XC2 (elemente exterioare expuse intemperiilor)
3 Coroziunea datorată clorurilor		
În cazurile în care betonul ce conține armături sau piese metalice înglobate este în contact cu apa care conține cloruri, inclusiv din sărurile pentru dezgheț, clasele de expunere trebuie să se clasifice, după cum urmează:		
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.)

Denumirea clasei	Descrierea mediului înconjurător	Exemple informative care ilustrează alegerea claselor de expunere
XD2	Umed, rar uscat	Piscine, rezervoare Beton expus apelor industriale care conțin cloruri
XD3	Alternanța umidității cu uscarea	Elemente ale podurilor, ziduri de sprijin, expuse stropirii apei care conține cloruri Șosele, dalele parcajelor de staționare a vehiculelor
4 Atacul îngheț-dezgheț cu sau fără agenți pentru dezgheț		
În cazurile în care betonul este supus la un atac semnificativ datorat ciclurilor de îngheț-dezgheț, atunci când este umed, clasele de expunere trebuie să se clasifice, după cum urmează:		
XF1	Saturație moderată cu apă, fără agenți de dezgheț	Suprafețe verticale ale betonului expuse la ploaie și la îngheț
XF2	Saturație moderată cu apă, cu agenți de dezgheț	Suprafețe verticale ale betonului din lucrări rutiere expuse la îngheț și curenților de aer ce vehiculează agenți pentru dezgheț
XF3	Saturare puternică cu apă, fără agenți de dezgheț	Suprafețe orizontale ale betonului expuse la ploaie și la îngheț
XF4	Saturare puternică cu apă, cu agenți de dezgheț	Șosele și tabiere de pod expuse la agenți de dezgheț Suprafețe verticale ale betonului expuse direct stropirii cu agenți de dezgheț și la îngheț
5 Atac chimic		
În cazurile în care betonul este expus la atac chimic, care survine din soluri naturale și ape subterane, clasele de expunere trebuie să se clasifice, după cum urmează:		
NOTĂ – Un studiu special poate fi necesar pentru determinarea clasei de expunere adecvate în medii înconjurătoare, în situațiile următoare: – nu se încadrează în limitele din Tabelul 2; – conține alte substanțe chimice agresive; – sol sau apă poluată chimic; – prezintă o viteză ridicată a apei de scurgere, în combinație cu anumite substanțe chimice din Tabelul 2.		
XA1	Mediu înconjurător cu agresivitate chimică slabă	Beton expus la atac chimic din sol natural și apă subterană, în conformitate cu Tabelul 2
XA2	Mediu înconjurător cu agresivitate chimică moderată	Beton expus la atac chimic din sol natural și apă subterană, în conformitate cu Tabelul 2
XA3	Mediu înconjurător cu agresivitate chimică intensă	Beton expus la atac chimic din sol natural și apă subterană, în conformitate cu Tabelul 2
6 Solicitarea mecanică a betonului prin uzură		
Dacă betonul este supus unor solicitări mecanice care produc uzura acestuia, atunci acest tip de expunere poate fi clasificat, după cum urmează:		
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

(3) Mediile înconjurătoare chimic agresive, clasificate mai jos, sunt bazate pe soluri și ape subterane naturale la o temperatură apă/sol cuprinsă între 5 °C și 25 °C și în cazurile în care viteza de scurgere a apei este suficient de mică pentru a fi considerată în condiții statice.

Alegerea claselor se face în raport cu caracteristicile chimice ce conduc la agresiunea cea mai intensă.

Când cel puțin două caracteristici agresive conduc la aceeași clasă, mediul înconjurător trebuie clasificat în clasa imediat superioară, dacă un studiu specific nu a demonstrat că aceasta nu este necesar.

NOTA 1 – Pentru caracterizarea expunerii betonului este necesară, în general, combinarea mai multor clase de expunere. În Tabelul 1a se prezintă exemple de astfel de combinații.

Tabelul 1a – Combinații de clase de expunere

Expunere		Combinații de clase de expunere	
Descriere	Exemple	BNA ¹	BA ² / BP ³
<i>La interior</i>	Interiorul clădirilor cu destinație de locuit sau birouri	X0	XC1
<i>La exterior</i>			
Fără îngheț	Fundații sub nivelul de îngheț	X0	XC2
Cu îngheț dar fără contact cu ploaia	Garaje deschise acoperite, pasaje, etc.	XF1	XC3 + XF1
Îngheț și contact cu ploaia	Elemente exterioare expuse la ploaie	XF1	XC4+ XF1
Îngheț-dezgheț cu agenți de dezghețare	Elemente ale infrastructurii rutiere orizontale	XM2+XF4	XM2+ XD3+ XF4+(XC4)
	Verticale (în zona de stropire)	XF4	XF4+ XD3+ XC4
¹ Beton nearmat ² Beton armat ³ Beton precomprimat			

Tabelul 2 – Valorile limită pentru clasele de expunere corespunzătoare la atacul chimic al solurilor naturale și apelor subterane

Caracteristici chimice	Metode de încercări de referință	XA1	XA2	XA3
Ape subterane				
SO ₄ ²⁻ , mg/l	SM SR EN 196-2	≥ 200 și ≤ 600	> 600 și ≤ 3000	> 3000 și ≤ 6000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 și ≥ 5,5	≤ 5,5 și ≥ 4,5	> 4,5 și ≥ 4,0
CO ₂ agresiv, în mg/l	SM SR EN 13577	≥ 15 și ≤ 40	> 40 și ≤ 100	> 100 până la saturație
NH ₄ ⁺ , mg/l	SM SR ISO 7150-1	≥ 15 și ≤ 30	> 30 și ≤ 60	> 60 și ≤ 100
Mg ₂ ⁺ , mg/l	SM SR EN ISO 7980	≥ 300 și ≤ 1000	> 1000 și ≤ 3000	> 3000 până la saturație
Sol				
SO ₄ ²⁻ , mg/l ^a total	SM SR EN 196-2 ^b	≥ 2000 și ≤ 3000 ^c	>3000 ^c și ≤ 12000	>12000 ^c și ≤24000
Aciditate în conformitate cu Baumann Gully, ml/kg	SM EN 16502	> 200	Nu sunt întâlnite în practică	
^a Solurile argiloase, a căror permeabilitate este inferioară la 10 ⁻⁵ m/s, pot fi 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 de 3 000 mg/kg trebuie redusă la 2 000 mg/kg în caz de risc de acumulare de ioni de sulfat în beton datorită ciclurilor uscare-umezire, sau prin suțțiune capilară.				

NOTĂ – Valorile limită pentru clasele de expunere corespunzătoare atacului chimic al pământurilor naturale și apelor subterane indicate în Tabelul 2, se aplică și apelor supraterane, în contact cu suprafața betonului.

5 Cerințe pentru beton și metode de verificare

NOTĂ – În absența de standarde europene pentru un material special care se referă la utilizarea acestui material component în beton conform SM EN 206, sau când un standard european existent nu tratează un produs special, sau când un constituent anume diferă semnificativ de standardul european, aptitudinea de utilizare poate fi stabilită prin:

- evaluare tehnică, care se referă în special la utilizarea materialului component în beton conform SM EN 206;
- standarde naționale corespondente;
- prevederi în vigoare la locul unde betonul este utilizat, referitor la utilizarea materialului component în beton, conform SM EN 206.

5.1 Cerințe de bază pentru materiale componente

5.1.2 Ciment

(1) Aptitudinea generală de utilizare pentru cimenturi este stabilită conform SM SR EN 197-1. Aptitudinea de utilizare pentru betonul destinat structurilor masive (de exemplu, barajele, a se vedea art. 1(6), punctul 1) este stabilită pentru cimenturile speciale cu căldură de hidratare foarte mică, în conformitate cu SM EN 14216.

(2) Aptitudinea de utilizare pentru cimenturile cu aluminat de calciu (în conformitate cu SM SR EN 14647) și pentru cimenturile supersulfatate (în conformitate cu SM EN 15743+A1) poate fi stabilită prin dispoziții în vigoare, la locul de utilizare.

(3) Aptitudinea de utilizare pentru cimentul compozit Portland CEMII/C-M și tipul de ciment compozit CEM VI [CEM VI (S-P); CEM VI (S-V); CEM VI (S-L); CEM VI (S-LL)], (în conformitate cu standardul național SM EN 197-5), a cărui utilizare prevăzută este prepararea betonului, mortarului, chiturilor etc.

(4) Aptitudinea de utilizare pentru cimentul Portland fin reciclat de tipurile: CEM II/A-F; CEM II/B-F, cimentul Portland compozit de tipurile: CEM II/A-M; CEM II/B-M; CEM II/C-M și cimentul compozit de tipul CEM VI, (în conformitate cu standardul național SM EN 197-6), acestea fiind obținute din beton fin reciclat a cărui utilizare preconizată este prepararea betonului, mortarului, chiturilor etc.

NOTĂ – Pentru informații suplimentare, a se vedea Anexa L, paragraful 3 din SM EN 206.

Pentru toate cimenturile, pentru care nu există experiență de utilizare în betoane în țară, cum ar fi SM EN 197-5 și SM EN 197-6, folosirea acestora se va face numai în baza unor rezultate ale cercetărilor experimentale, prin care să se demonstreze comportarea betoanelor la diferite tipuri de solicitări fizico-mecanice și de mediu.

5.1.5 Aditivii

(1) Aptitudinea generală este stabilită pentru aditivi, în conformitate cu SM EN 934-2+A1.

(2) Aditivii care nu sunt descriși în SM EN 934-2+A1 (de exemplu, agenții de pompare) trebuie să respecte cerințele generale, în conformitate cu SM SR EN 934-1 și dispozițiile în vigoare, la locul de utilizare.

NOTA: 1 - SM SR EN 934-1 prezintă cerințele generale în Tabelul 1, articolele 5 și 6.

NOTA: 2 - Compatibilitatea aditivilor cu cimenturile utilizate trebuie verificată prin încercări preliminare.

5.2 Cerințe de bază pentru compoziția betonului

5.2.2 Alegerea cimentului

(1) Cimentul trebuie ales dintre cele, a căror aptitudine de utilizare este stabilită, luând în considerare:

- tehnologia de executare a lucrării;
- utilizarea finală a betonului;
- condițiile de tratare (de exemplu, tratare termică);
- dimensiunile structurii (dezvoltarea căldurii de hidratare);
- condițiile de mediu, la care este expusă structura (a se vedea 4.1);
- reactivitatea potențială a agregatelor față de alcaliile din materiale componente.

Tipul cimentului se alege în conformitate cu tabelele F.2.1 și F.2.2 (anexa F);

De asemenea, în anexa M se prezintă recomandări generale pentru alegerea unui anumit tip de ciment.

5.2.3 Alegerea agregatelor

Zonele granulometrice recomandate pentru prepararea betonului sunt prezentate în figurile J.1, J.2, J.3, J.4, J.5 din anexa J, pentru diferite dimensiuni nominale maxime ale agregatelor 0/8, 0/16, 0/22, 0/32 și 0/63 mm.

5.2.3.4 Agregate reciclate

(1) Recomandări privind utilizarea agregatelor reciclate grosiere sunt date în Anexa E.

NOTĂ - Nu se prezintă în acest document nicio recomandare privind utilizarea nisipurilor reciclate.

5.2.5 Utilizarea adaosurilor

5.2.5.1 Generalități

NOTĂ – Este necesar să fie luată în considerare influența cantităților ridicate de adaosuri asupra altor proprietăți decât rezistența (de exemplu, durabilitatea).

5.2.6 Utilizarea aditivilor

(5) Condițiile de utilizare a aditivilor sunt prezentate în Tabelul 2a.

Tabelul 2a – Condiții de utilizare a aditivilor

Nr. crt.	Tip beton, tehnologie și condiții de turnare	Aditiv recomandat	Observații
1	Betoane de rezistență, având clasa cuprinsă între C 8/10 și C 30/37 inclusiv	Plastifiant	După caz : Superplastifiant
2	Betoane supuse la îngheț-dezgheț repetat	Antrenor de aer	
3	Betoane cu permeabilitate redusă	Reducător de apă/plastifiant	După caz: - intens reducător de apă/superplastifiant - impermeabilizator
4	Betoane expuse în condiții de agresivitate intensă și foarte intensă	Reducător de apă/plastifiant	După caz : - intens reducător de apă/superplastifiant - inhibitor de coroziune
5	Betoane executate monolit, având clasa mai mare sau egal cu C 35/45	Superplastifiant / intens reducător de apă	
6	Betoane fluide	superplastifiant	
7	Betoane masive Betoane turnate prin tehnologii speciale (autocompactante)	(Plastifiant) superplastifiant plus întârziator de priză	
8	Betoane turnate pe timp călduros	Întârziator de priză plus superplastifiant (Plastifiant)	
9	Betoane turnate pe timp friguros	Anti-îngheț plus accelerator de priză	
10	Betoane cu rezistențe mari la termene scurte	Acceleratori de întărire fără cloruri	

5.2.9 Temperatura betonului

Temperatura betonului proaspăt nu trebuie să fie mai mică de 5 °C în momentul livrării. În cazul în care este necesară o altă cerință referitoare la temperatura maximă sau minimă pentru betonul proaspăt, aceasta trebuie să fie specificată prezentându-se, de asemenea și toleranțele. Toate cerințele referitoare la răcire sau încălzire artificială a betonului trebuie stabilite de comun acord între producător și utilizator.

În general, temperatura betonului proaspăt nu trebuie să depășească 30 °C în cazul în care nu au fost luate măsuri speciale pentru a se asigura că depășirea temperaturii peste 30 °C nu va avea consecințe negative asupra calității betonului întărit (de exemplu încercări prealabile prin utilizarea unui aditiv întârziator).

În cazul în care temperatura aerului este situată între plus 5 °C și minus 3 °C, temperatura betonului nu trebuie să fie mai mică de plus 5 °C. În cazul în care dozajul de ciment este mai mic de 240 kg/m³ sau dacă se folosește ciment cu căldură de hidratare redusă (de exemplu, de clasă 32,5 N), temperatura betonului trebuie să fie mai mare de plus 10 °C la locul de punere în operă.

La temperaturi ale aerului mai mici de minus 3 °C, temperatura betonului trebuie să fie mai mare de plus 10 °C. Este necesar să fie luate măsuri corespunzătoare de turnare pe timp friguros, care constau în protejarea betonului împotriva înghețului. Este recomandată utilizarea cimenturilor cu degajare mare de căldură și/sau aditivi acceleratori de întărire și anti-îngheț.

NOTA 1 – În tabelele M1.1, M.2.1 și M.2.2 (anexa M) se prezintă recomandări generale pentru alegerea unui anumit tip de ciment, în funcție de condițiile climatice, la punerea în operă.

Nu se recomandă punerea în operă a betonului la temperaturi ale aerului situate sub minus 10 °C.

5.3 Cerințe referitoare la clasele de expunere

5.3.2 Valori limită pentru compoziția betonului

NOTA 1 – Din rațiuni de lipsă de experiență asupra modului în care clasificarea acțiunilor mediului înconjurător asupra betonului reflectă diferențele locale, pentru clase de expunere nominale identice, valorile specifice ale acestor cerințe pentru clasele de mediu înconjurător aplicabile sunt date prin prevederi valabile pe locul de utilizare a betonului.

(2) Cerințele pentru fiecare clasă de expunere trebuie specificate în termeni de:

- tipuri și clase de materiale componente permise;
 - raport maxim apă/ciment;
 - conținut minim de ciment;
 - clase minime de rezistență la compresiune a betonului,
- și dacă este cazul:
- conținut minim de aer din beton.

NOTA 2 – Recomandări privind alegerea valorilor limită pentru compoziția și proprietățile betonului sunt date în anexa F, în caz de utilizare a cimenturilor în conformitate cu SM SR EN 197-1 pentru care aptitudinea de utilizare într-o clasă de expunere a fost stabilită. Tabelele F.1, F.2.1 și F.2.2 (Anexa F) prezintă condițiile compoziționale, proprietățile betonului, și utilizarea cimenturilor. Conținutul maxim de părți fine din beton este prezentat în Tabelele F.3.1 și F.3.2 din Anexa F.

(3) Este necesar ca prevederile valabile pe locul de utilizare a betonului să includă cerințe corespunzătoare unei durate de viață prezumate de minimum 50 de ani, în condițiile de întreținere stabilite prin proiect.

NOTA 3 – Pentru o durată de viață proiectată mai scurtă (de exemplu, 20 de ani) sau mai lungă (de exemplu, 100 de ani), pot fi necesare cerințe mai puțin severe sau mai severe. Îndrumări pentru interpretarea „sfârșitului duratei de viață de proiectare” și modalitatea de calibrare/validare a valorilor limită pentru compoziția betonului care trebuie furnizate de dispoziții la locul de utilizare a betonului, sunt disponibile în SM ISO 16204.

(4) Pentru clasele de expunere combinate, se va aplica cea care furnizează condițiile cele mai stricte.

5.3.4 Cerințe pentru betonul turnat sub apă

În cazul betonului turnat sub apă pentru execuția unor elemente portante, raportul A/C nu trebuie să depășească 0,60. În cazul unor expuneri suplimentare agresive, de exemplu, de tip XA, dozajul minim de ciment trebuie să fie de cel puțin 350 kg/m³ la o dimensiune maximă a granulei de 32 mm.

5.4 Cerințe pentru betonul proaspăt

5.4.3 Conținut de aer

(1) Conținutul de aer al betonului trebuie determinat, prin măsurare în conformitate cu SM EN 12350-7, pentru betonul de densitate normală și betonul greu și în conformitate cu ASTM C 173, pentru betonul ușor.

Valorile minime ale volumului de aer antrenat sunt prezentate în Tabelul 3a, în funcție de dimensiunea maximă a agregatelor.

Tabelul 3a – Valori minime ale volumului de aer antrenat funcție de dimensiunea maximă a agregatelor

Dimensiunea maximă a agregatelor (mm)	Aer antrenat (% volum) valori medii	Aer antrenat (% volum) valori individuale
8	≥ 6,0	≥ 5,5
16	≥ 5,5	≥ 5,0
22	≥ 5,0	≥ 4,5
32	≥ 4,5	≥ 4,0
63	≥ 4,0	≥ 3,5

5.5 Cerințe pentru betonul întărit

5.5.1.1 Generalități

(3) În cazul determinării rezistenței betonului pe probe prelevate, la locul de punere în operă, din care se confecționează epruvete (conform SM EN 12390-1), care sunt conservate în alte condiții de temperatură și umiditate decât cele descrise în SM EN 12390-2, rezultatele pot servi numai la determinarea controlului întăririi betonului și nu la controlul calității, în sensul atribuirii unei clase de beton.

5.5.1.2 Rezistența la compresiune

(2) Alegerea încercărilor pe cub sau pe cilindri pentru evaluarea rezistenței, trebuie declarată la timp de producător, înainte de livrare. Dacă trebuie utilizată o metodă diferită, aceasta este necesar să fie stabilită de comun acord între elaboratorul specificației și producător.

Se pot utiliza și epruvete de alte dimensiuni, rezistențele la compresiune (conform SM EN 12390-3) pot fi echivalate cu rezistența obținută pe cuburi de 150 mm în baza unor relații de echivalență adecvate, fără ca rezultatele să fie utilizate pentru determinarea clasei betonului.

(3) Dacă nu există prevederi contrarii, rezistența la compresiune este determinată pe epruvete încercate la 28 de zile. Pentru anumite utilizări poate fi necesar de a specifica rezistența la compresiune la termene mai scurte sau mai lungi de 28 de zile (de exemplu, elemente structurale masive), sau după conservare în condiții speciale (de exemplu, tratarea termică).

5.5.3 Rezistența la penetrarea apei

(1) În cazul în care trebuie determinată rezistența la penetrarea apei pe epruvete, metoda (de exemplu, SM EN 12390-8) și criteriile de conformitate trebuie să facă obiectul unui acord între elaboratorul specificației și producător.

(2) În absența unei metode de încercări agreată, rezistența la penetrarea apei, poate să fie specificată indirect prin valori limită asupra compoziției betonului.

5.5.5 Rezistența la uzură

În cazul în care betonul trebuie să prezinte rezistență la uzură, cerințele referitoare la clasa de rezistență minimă, dozajul de ciment, raportul A/C maxim este necesar să fie cele corespunzătoare claselor XM1, XM2 și XM3, în conformitate cu anexa F. Trebuie să se utilizeze agregate rezistente la uzură, verificările fiind efectuate în conformitate cu SM EN 1097-1 și SM EN 1097-2.

6 Specificația betonului

6.1 Generalități

NOTA 3 – Pentru betonul care are compoziția specificată, evaluarea conformității este bazată numai pe conformitatea compoziției specificate și nu pe performanțele așteptate de elaboratorul specificației.

În cazuri particulare (de exemplu, betonul aparent, beton de înaltă rezistență la uzură, beton turnat sub apă etc.) producătorul, utilizatorul și beneficiarul trebuie să se pună de acord cu cerințele particulare privind compoziția betonului și specificațiile de aplicare a materialelor în beton.

6.4 Specificația betoanelor de compoziție prescrisă într-un standard

(1) Betoanele care au compoziția prescrisă într-un standard trebuie specificate, indicând:

- standardul valabil pe locul de utilizare a betonului, care furnizează cerințele corespunzătoare;
- notarea betonului după acest document.

(2) Betonul care are compoziția prescrisă într-un standard trebuie utilizat numai pentru:

- beton de densitate normală pentru structuri armate sau nearmate;
- clase de rezistență la compresiune pentru proiectare $\leq C16/20$, în afara cazului în care clasa $\leq C20/25$ este permisă prin prevederile în vigoare la locul de utilizare a betonului;
- clasele de expunere X0 și XC1, în afara cazului în care prevederile în vigoare la locul de utilizare a betonului permit și alte clase de expunere.

7 Livrarea betonului proaspăt

7.1 Informații de la utilizatorul betonului pentru producător

Utilizatorul trebuie să se pună de acord cu producătorul asupra:

- datei, orei și ritmului livrării;
- distanțelor de transport;
- și dacă este necesar, să informeze producătorul asupra:
- gabaritului, accesului, transporturilor speciale pe șantier;
- metodelor speciale (utilizate) de punere în operă (inclusiv prin pompare);
- volumului autobetonierelor pentru a se putea respecta programul de punere în operă a betonului;
- limitărilor asupra tipului de vehicule de livrare; exemplu de tip: echipament cu sau fără de agitare, dimensiuni, înălțime sau greutate totală.

7.2 Informații de la producătorul de beton pentru utilizator

(1) Utilizatorul poate să ceară, când emite comanda, informații privind compoziția betonului, ca să poată pune în operă corect betonul proaspăt, să-i aplice metoda de tratament adecvată și să evalueze evoluția rezistenței. La cererea utilizatorului vor fi puse la dispoziție de către producător următoarele informații:

- a) tipul și clasa de rezistență a cimentului și tipul de agregate;
- b) tipul de aditivi, tipul și conținutul aproximativ de adaosuri, dacă este cazul;
- c) descrierea fibrelor în conformitate cu SM SR EN 14889-1 și SM SR EN 14889-2 și dozajul, dacă este cazul;
- d) descrierea fibrelor în conformitate cu SM SR EN 14889-1 și SM SR EN 14889-2, dacă sunt specificate prin clase de performanță;
- e) raport apă/ciment-țintă;

- f) rezultatele încercărilor efectuate asupra betonului, de exemplu, cele de control, al producției, de conformitate sau încercări inițiale;
- g) evoluția rezistenței;
- h) sursa materialelor componente;
- i) D_{max} .
- j) pentru betonul în care se adaugă aditiv pe șantier: clasa de consistență sau consistența prevăzută înainte și după adăugarea aditivului.

(2) Pentru determinarea duratei de tratare, informațiile referitoare la evoluția rezistenței betonului pot fi date sub forma prezentată în Tabelul 16 din SM EN 206 sau sub forma unei curbe de evoluție a rezistenței la 20 °C între 2 și 28 de zile.

7.3 Aviz de însoțire a mărfii (bon de livrare) pentru betonul gata de utilizare

(1) La livrarea betonului, producătorul trebuie să emită utilizatorului un bon de livrare pentru fiecare șarjă de beton pe care sunt imprimate, șampilate sau înscrise cel puțin informațiile următoare:

- numele stației de producere a betonului gata de utilizare;
- numărul de serie a betonului;
- data și ora de încărcare, adică primul contact între ciment și apă;
- numărul autovehiculului sau identificarea vehiculului;
- numele cumpărătorului;
- numele și localizarea șantierului;
- detalii sau referințe la specificații, de exemplu, numărul de cod, numărul de comandă;
- cantitatea de beton în metri cubi;
- declarația de conformitate cu referințe la specificații și la acest document;
- numele sau marca organismului de certificare, dacă este cazul;
- ora de sosire a betonului pe șantier;
- ora de începere a descărcării;
- ora de terminare a descărcării.

(2) Suplimentar, bonul de livrare trebuie să furnizeze următoarele detalii:

a) pentru betonul cu proprietăți specificate:

- clasa de rezistență;
- clasa de expunere (clasele de expunere sau categoriile de beton în conformitate cu Tabelul 1 și anexa F, cu indicarea combinațiilor de clase de expunere);
- clasa de conținut de cloruri;
- clasa de consistență sau valoarea specificată;
- valorile limită de compoziție a betonului, când sunt specificate (inclusiv conținutul de apă al agregatelor);
- tipul și clasa de rezistență a cimentului, când sunt specificate;
- tipul aditivilor și adaosurilor, dacă sunt specificate;
- tipul și conținutul de fibre, conform SM SR EN 14721+A1 sau clasa de performanță a betonului armat dispers cu fibre, dacă este cazul;
- proprietățile speciale, dacă au fost cerute;
- D_{max} ;
- pentru betonul ușor sau betonul greu, clasa de densitate sau densitatea-țintă;

b) pentru betonul ce are compoziția prescrisă:

- detalii referitoare la compoziție, de exemplu, dozajul de ciment și dacă este cerut, tipul de aditivi;
- fie raportul apă/ciment-țintă, fie consistența în termeni de clasă sau de valori specificate în funcție de cum se specifică;
- D_{max} ;
- tipul și dozajul de fibre, conform SM SR EN 14488-7, dacă este cazul.

(3) În cazul unui beton ce are compoziția prescrisă într-un standard, informațiile care sunt date trebuie să fie conforme cu prevederile din standardul corespondent.

În cazul în care se adaugă aditiv pe șantier, ora exactă la care s-a adăugat, cantitatea care s-a adăugat, volumul de beton din malaxor și timpul de amestecare trebuie specificate în copiile avizului de însoțire a mărfii (bonului de livrare).

7.4 Informații la livrare pentru betonul de șantier

(1) Este, de asemenea, important de a utiliza informațiile corespunzătoare, precum cele cerute în 7.3 pentru bonul de livrare, în cazul betonului fabricat pe șantier, pentru șantiere mari când sunt utilizate mai multe tipuri de beton sau când producătorul de beton nu este cel responsabil de punerea sa în operă.

7.5 Modificări ale amestecului după amestecarea principală înainte de descărcare

(1) În general, schimbarea proporțiilor compoziției după amestecarea principală nu este permisă.

(2) În anumite cazuri particulare, este posibil să se adauge aditivi, adaosuri, pigmenți, fibre, dacă:

- această operațiune se efectuează sub responsabilitatea producătorului;
- consistența și valorile limită sunt conforme cu valorile specificate, și
- există o procedură consemnată în scris pentru efectuarea acestei operațiuni într-o modalitate sigură în cadrul controlului producției.
- aditivi, pigmenți sau fibre (dacă dozajul de fibre este specificat) adăugate în autobetonieră trebuie consemnate în bonul de livrare. Pentru amestecarea complementară, a se vedea 9.8.

NOTĂ – Pentru informații suplimentare, a se vedea anexa L, paragraful 15 din SM EN 206.

Adaosul de apă este interzis la livrare. În cazuri speciale, aditivii pot fi adăugați, această acțiune fiind în responsabilitatea producătorului, în vederea aducerii consistenței la valoarea specificată, sub rezerva că valorile limită permise prin specificație nu sunt depășite și că această adăugare de aditivi este prevăzută prin proiectarea compoziției betonului. Toată cantitatea suplimentară de aditivi din autobetonieră trebuie înregistrată în avizul de însoțire a mărfii (bonul de livrare), în toate cazurile. Pentru reamestecare, a se vedea 9.8.

NOTĂ – În cazul în care cantitatea de aditivi adăugată pe șantier în autobetonieră conduce la depășirea cantității admise prin specificație, șarja de beton trebuie să fie înregistrată ca „neconformă”, pe avizul de însoțire a mărfii (bonul de livrare). Partea care solicită acest adaos este responsabilă de consecințe și este de acord să fie înregistrată pe avizul de însoțire a mărfii (bonul de livrare).

8.2 Control de conformitate al betonului cu proprietăți specificate

8.2.1.2 Plan de eșantionare și încercări

(1) Probele de beton trebuie selecționate obligatoriu și prelevate în conformitate cu SM EN 12350-1. Eșantionarea trebuie efectuată pentru o compoziție de beton individual sau pentru fiecare familie de betoane produse în condiții dovedite ca fiind uniforme. Frecvența minimă de eșantionare și de încercare a betonului trebuie să fie în conformitate cu Tabelul 17, alegând frecvența care dă cel mai mare număr de probe, pentru producția inițială sau continuă, după caz.

Pentru betoanele ce au caracteristici speciale, frecvența prelevării probelor și încercărilor de conformitate se vor stabili de comun acord între producătorul de beton și organismul de control.

(2) Fără a se schimba cerințele privind eșantionarea definită la 8.1, probele trebuie prelevate sub responsabilitatea producătorului, după toate adăugările de aditivi în beton. Prelevările de probe efectuate înainte de adăugarea plastifiantilor sau superplastifiantilor, pentru ajustarea consistenței (a se vedea 7.5) sunt permise sub rezerva că prin încercări inițiale s-a demonstrat că plastifiantul sau superplastifiantul în doza utilizată nu au efecte negative asupra rezistenței betonului.

(3) Rezultatele încercărilor trebuie să fie cele obținute pe o epruvetă individuală sau media rezultatelor, când sunt supuse încercărilor la aceeași vârstă minimum două epruvete, provenind din aceeași probă.

(4) Când împrăștierea rezultatelor încercărilor, obținute pe cel puțin două epruvete confecționate din aceeași probă, este mai mare de 15% față de medie, aceste rezultate nu trebuie luate în considerare, afară de cazul, dacă o investigație foarte aprofundată permite să se găsească o explicație valabilă, pentru a nu ține seama de una din valorile încercărilor.

Tabelul 17 – Frecvența minimă de eșantionare pentru evaluarea conformității

Producția	Frecvența minimă de eșantionare		
	Primii 50 m ³ din producție	De la primii 50 m ³ de producție ^a , frecvența cea mai mare dată de:	
		Beton cu certificare de control al producției	Beton fără certificare de control al producției
Inițială (până când au fost obținute minimum 35 de rezultate)	3 probe	o probă la fiecare 200 m ³ sau o probă la 3 zile de producție ^d	o probă la fiecare 150 m ³ sau o probă pe zi de producție ^d
Continuă ^b (odată ce au fost obținute minimum 35 rezultate)		o probă la fiecare 400 m ³ sau o probă la 5 zile de producție ^{c, d} sau o probă la o lună calendaristică	

^a Eșantionarea trebuie repartizată pe ansamblul producției și în mod normal nu trebuie să comporte mai mult de o probă la 25 m³.

^b Când abaterea standard calculată, pentru ultimele 15 rezultate ale încercărilor este superioară limitei s_n , în conformitate cu tabelul 19, frecvența de eșantionare trebuie să fie (adusă la) frecvența cerută pentru producția inițială până la obținerea următoarelor 35 de rezultate de încercări.

^c Dacă sunt mai mult de 5 zile de producție din 7 zile calendaristice consecutive, o dată pe săptămâna calendaristică.

^d „zi de producție” producere a betonului într-un schimb de 8 ore.

8.4 Acțiuni ce trebuie întreprinse în caz de neconformitate a produsului

(1) În caz de neconformitate trebuie luate de către producător următoarele măsuri:

- verificarea rezultatelor încercărilor, și dacă acestea nu sunt valabile, luarea de măsuri pentru eliminarea erorilor;
- dacă neconformitatea este confirmată, de exemplu, prin repetarea încercărilor, se vor întreprinde acțiuni corective, precum revizuirea de către conducere a procedurilor de control al producției;
- când se confirmă neconformitatea cu specificația care nu a fost evidențiată în momentul livrării, se avertizează elaboratorul specificației și utilizatorul pentru a evita toate pagubele consecutive;
- consemnează în scris acțiunile privitoare la punctele precedente.

(2) Dacă neconformitatea betonului rezultă dintr-un adaos de aditivi pe șantier (a se vedea 7.5), producătorul nu este obligat să ia măsuri decât dacă a autorizat aceste suplimentări.

NOTĂ – Dacă producătorul a avertizat o neconformitate a betonului sau dacă rezultatele încercărilor de conformitate nu sunt conforme cu cerințele, trebuie efectuate încercări suplimentare în conformitate cu SM EN 12504-1, pe carote prelevate din structură sau o combinație de încercări pe carote și încercări nedistructive pe structură sau elemente, de exemplu, în conformitate cu SM EN 12504-2 sau SM EN 12504-4. Recomandări pentru evaluarea rezistenței în structură sau în elementele componente ale structurii sunt date în SM EN 13791.

9.6 Personal, echipament și instalații

9.6.1 Personal

NOTĂ - Pentru fiecare stație de betoane producătorul de beton trebuie să numească un responsabil calificat pentru controlul producției. Această persoană trebuie să aibă cunoștințe suficiente în domeniul betonului și al reglementărilor specifice și să poată proba acest lucru. Sarcinile și calificarea personalului ce deservește stațiile de betoane sunt prezentate în reglementările în vigoare. Personalul angajat în controlul producției trebuie să fie angrenat într-un program de formare continuă în domeniile fabricării, controlului și încercării betonului (instruirea trebuie să se facă cel mult la doi ani sau ori de câte ori se consideră că este necesar).

Cunoștințele, instruirea și experiența personalului implicat în producția și controlul producției trebuie să fie adaptate la tipul de beton, de exemplu, beton autocompactant, beton ușor.

Personalul angajat în controlul producției trebuie să fie angrenat într-un program de formare continuă în domeniile fabricării, controlului și încercării betonului (instruirea trebuie să se facă cel mult la trei ani sau ori de câte ori se consideră că este necesar).

Înregistrările corespunzătoare, referitoare la instruirea și la experiența personalului implicat în producție și la controlul producției, trebuie ținute la zi.

Cerințele privind calificarea și experiența profesională a responsabilului pentru controlul producției sunt prezentate în Anexa N.

9.8 Amestecarea betonului

(1) Amestecarea materialelor componente trebuie efectuată în malaxoare, conform 9.6.2.3 și continuată până la obținerea unui amestec de beton cu aspect omogen.

(2) Malaxoarele nu trebuie încărcate peste capacitatea lor nominală de amestecare.

(3) În cazul dispozițiilor care stipulează utilizarea materialelor componente enumerate la 7.5 după amestecarea principală, betonul trebuie supus unei amestecări suplimentare până la dispersia completă a materialelor adăugate în amestec sau șarjă, iar în cazul aditivilor, până la obținerea completă a efectului acestora.

NOTĂ – Pentru informații suplimentare, a se vedea Anexa L, paragraful 20 din SM EN 206.

(4) Pentru betonul ușor preparat cu agregate nesaturate cu apă, perioada între amestecarea inițială și sfârșitul amestecării finale (de exemplu, amestecarea suplimentară într-o autobetonieră) trebuie prelungită până ce absorbția de apă de către agregate și evacuarea cvasicompletă a aerului oclis din agregatele ușoare nu mai are niciun efect negativ asupra proprietăților betonului întărit.

(5) Compoziția betonului proaspăt nu trebuie să fie modificată după descărcarea din malaxor. Într-o autobetonieră, durata de reamestecare după adăugarea aditivilor trebuie să se stabilească în funcție de tipul utilajului de amestecare, dar nu trebuie să fie mai mică de 1 min/m³ sau de 5 min pentru o cantitate mai mică de 5 m³.

10 Evaluare a conformității

10.1 Generalități

Inspekția pentru controlul producției și controlul conformității betonului trebuie efectuată de către organisme de inspecție acreditate în condițiile legii, apte pentru controlul conformității cu prezentul document.

10.2 Evaluare, supraveghere și certificare a controlului de producție

Regulile indicate în Anexa C „Dispoziții pentru evaluare, supraveghere și certificare a controlului producției” din SM EN 206 sunt normative pe teritoriul Republicii Moldova.

11 Proiectarea betonului cu proprietăți specificate

În cazul în care caracteristicile esențiale ale betonului proiectat trebuie furnizate într-o formă prescurtată, trebuie aplicat următorul format:

- referință la standardul european SM EN 206;
- clasa de rezistență la compresiune: clasa de rezistență așa cum este definită în tabelele 12 și 13, de exemplu, C25/30;
- clasa (clasele) de expunere: clasa simbolizată, conform Tabelului 1. Dacă betonul este exportat, clasa de expunere trebuie urmată de prescurtarea MD a numelui Republicii Moldova, care a formulat prevederile pentru valorile limită, compoziția betonului și caracteristicile sale sau seturi de condiții;
- conținutul maxim de cloruri: clasa definită în Tabelul 15, de exemplu, Cl 0,20;
- dimensiunea maximă nominală a agregatului; valoarea D_{max} ; de exemplu, D_{max} 22;
- densitatea: specificarea clasei simbolizate în Tabelul 14 sau valoarea specificată, de exemplu, D 1,8;
- consistența: prin clase așa cum este definită în 4.2.1 sau valoarea specificată.

EXEMPLU

BPS SM EN 206 C25/30 XF3 CI 0,20 D_{max} 22 D1,8 S3

Anexa F
(normativă)

Recomandări pentru valorile limită ale compozițiilor betonului

(1) Această anexă furnizează recomandări pentru alegerea valorilor limită ale compoziției și proprietăților betonului, în funcție de clasa de expunere, conform 5.3.2.

(2) Durata de viață a unei structuri din beton depinde de proiectarea acesteia, de proprietățile betonului și de execuție. Valorile din Tabelul F.1 sunt bazate pe ipoteza unei durate de viață proiectate a structurii de cel puțin 50 de ani; cu toate acestea, structura din beton poate fi proiectată pentru o durată de viață mai scurtă (de exemplu, 20 de ani) sau mai lungă (de exemplu, 100 de ani).

(3) Valorile din Tabelul F.1 corespund utilizării cimenturilor curente în conformitate cu SM SR EN 197-1 pentru care aptitudinea de utilizare într-o clasă de expunere dată a fost stabilită prin dispoziții în vigoare la locul de utilizare a betonului și a unor agregate de densitate normală, ale căror caracteristici au fost determinate conform SM SR EN 1097-3 și SM EN 1097-6, pentru care $D_{\max}$ este cuprins în intervalul de 20 și 32 mm.

(4) Clasele de rezistență minime au fost determinate, plecând de la relațiile existente între raportul apă/ciment și clasa de rezistență a betonului fabricat cu ciment, care aparține clasei de rezistență 32,5.

(5) Valorile limită specificate ale raportului apă/ciment maxim și conținutul minim de ciment se aplică în toate cazurile, în timp ce condițiile referitoare la clasa de rezistență a betonului pot fi specificate suplimentar.

În Tabelele F.2.1 și F.2.2 se prezintă domenii și exemple de utilizare a unor tipuri de cimenturi, fabricate în Republica Moldova conform SM SR EN 197-1, pentru diferite clase (combinații de clase) de expunere.

Tabelele F.3.1 și F.3.2 furnizează conținutul maxim admis de părți fine în betonul preparat cu diferite dimensiuni ale granulelor agregatelor.

Tabelul F.1 – Valorile limită recomandate pentru compoziția și proprietățile betonului

	Clasele de expunere																		
	Nici un risc de coroziune sau atac	Coroziune datorată carbonatării				Coroziune datorată clorurilor			Atac îngheț-dezgheț				Agresivitate chimică a mediului înconjurător			Atac mecanic			
		X0 ^e	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	
Raportul apă/ciment, maxim ^c	-	0,65	0,60	0,55	0,50	0,55	0,55	0,45	0,55	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,55	0,55	0,45	0,45
Clasa de rezistență, minimă	C12/15	C20/25	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45
Dozajul minim de ciment kg/m ³	-	260	280	280	300	300	300 ^f	320 ^f	300	300	320	340	300	320	360	300	300	320	320
Conținutul minim de aer, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0 ^a	4,0 ^a	4,0 ^a	-	-	-	-	-	-	-
Alte cerințe	-	-	-	-	-	-	-	-	Agregate în conformitate cu SM SR EN 12620+A1:2010 cu o rezistență suficientă la îngheț-dezgheț				-	Ciment rezistent la sulfați ^b		-	Tratarea suprafeței betonului ^d	-	-

^a Dacă betonul nu conține aer antrenat, performanța betonului trebuie să fie măsurată, utilizând o metodă de încercare adecvată, prin comparație cu un beton, pentru care rezistența la îngheț-dezgheț pentru clasa de expunere corespunzătoare a fost stabilită.

^b Când prezența de SO₄²⁻ conduce la o clasă de expunere XA2 și XA3, este esențial să fie utilizat un ciment rezistent la sulfați (SR), în conformitate cu SM SR EN 197-1. 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.

^c Când este aplicat conceptul valorii k, raportul maxim apă/ciment și dozajul minim de ciment se modifică în conformitate cu 5.2.5.2.

^d De exemplu, tratare prin vacuumare.

^e Pentru beton fără armătură sau piese metalice înglobate.

^f La turnarea elementelor masive se recomandă cimenturile cu căldură redusă de hidratare (LH). Pentru elemente masive (grosimea elementelor mai mare de 80 cm) se va adopta un dozaj de ciment de 300 kg/m³.

Tabelul F.2.1 – Domenii de utilizare pentru cimenturi, conform standardelor SM SR EN 197-1

Tip ciment			Clasele de expunere							
			Nici un risc de coroziune sau atac chimic	Coroziune indusă prin carbonatare				Coroziune datorată clorurilor		
				XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2
CEM I			X	X	X	X	X	X	X	X
CEM II	A	S	X	X	X	X	X	X	X	X
	B		X	X	X	X	X	X	X	X
	A	LL	X	X	X	X	X	X ^b	X ^b	X ^b
	B		X	X	X	O	O	O	O	O
	A	P	X	X	X	X	X	X	X	X
	B		X	X	X	X	X	X	X	X
CEM III	A		X	X	X	X	X	X	X	X
CEM IV	A	P	X	X	X	X	X	X	X	X

Tip ciment			Clasele de expunere									
			Atac îngheț-dezgheț				Atac chimic			Atac mecanic		
							XA1 ^b	XA2 ^a	XA3 ^a	XM1	XM2	XM3
XF1			XF2	XF3	XF4							
CEM I			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CEM II	A/B	S	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	A	LL	X	X ^b	X ^b	X ^b	X	X ^c	X ^c	X	X ^b	X ^b
	B		O	O	O	O	O	O	O	O	O	
	A	P	X	X ^d	X	X ^d	X	X	X	X	X ^e	X ^e
	B		X	X ^d	X	X ^d	X	X	X	X	X ^e	X ^e
CEM III	A		X	X	X	X ^f	X	X ^g	X ^g	X	X	X
CEM IV	A	P	X	X ^d	X	X ^d	X	X	X	X	X ^e	X ^e

X - Se poate aplica

O - Nu se aplică

^a Când prezența de SO₄²⁻ conduce la o clasă de expunere XA2 și XA3 este esențial să fie utilizat un ciment rezistent la sulfați (SR). 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, care are o rezistență ridicată la sulfați pentru clasa de expunere XA3.

^b În baza rezultatelor încercărilor, la un dozaj minim de ciment de 350 kg/m³.

^c Numai în cazul în care atacul nu este de natură sulfatică.

^d Se utilizează CEM II/A-P, CEM II/B-P și CEM IV/A(P) având clasa de rezistență $\geq 42,5$ cu puzzolana naturală în cantitate $\leq 25\%$ din masă, în cazul demonstrării comportării corespunzătoare la acțiunile de îngheț-dezgheț și agenți de dezghețare.

^e Utilizarea posibilă pe baza rezultatelor încercărilor pozitive.

^f Se utilizează CEM III/A având clasa de rezistență $\geq 42,5$ sau $\geq 32,5$ cu zgură, în cantitate $\leq 50\%$ din masă, în cazul demonstrării comportării corespunzătoare la acțiunile de îngheț-dezgheț și agenți de dezghețare.

^g Poate fi utilizat pe baza rezultatelor încercărilor pozitive. Se utilizează CEM III/A având clasa de rezistență $\geq 42,5$.

Tabelul F.2.2 - Exemple de utilizare a unor tipuri de cimenturi pentru diferite combinații de clase de expunere

Component / Construcție	Clase de expunere relevante pentru proiectare	CEM I	CEM II						CEM III	CEM IV
			A-S B-S A-LL	A-P	B-P	B-LL	A-M	B-M	A	A
Beton simplu (nearmat)	X0	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elemente protejate împotriva înghețului (în interior sau în apă)	XC1, XC2, XC3, XC4	X	X	X	X	Se utilizează în conformitate cu prevederile tabelului F.2	X	X	X	X
Elemente exterioare	XC, XF1	X	X	X	X		X	X	X	X
Construcții hidrotehnice	XC, XF3	X	X	X	X		X	X ^c	X	X
Elemente exterioare supuse la îngheț-dezgheț și agenți de dezghețare	XC, XD, XF2, XF4	X	X	O	O		O	O	X ^a	O
Atac chimic ^b	XA	X	X	X	X		X	X ^c	X	X
Zone cu trafic	XF4, XM	X	X	O	O		O	O	X ^a	O
Abraziune fără îngheț	XM	X	X	X	X		X	X ^c	X	X

^a Pentru expunere în clasa XF4: se va utiliza, în cazul demonstrării comportării corespunzătoare a betonului supus acțiunilor de îngheț-dezgheț și agenților de dezghețare, numai CEM III/A cu clasa de rezistență $\geq 42,5$ sau $\geq 32,5$ R cu zgură în cantitate $\leq 50\%$ din masă.

^b În caz de atac chimic sulfatic peste clasa de expunere XA1 este obligatorie utilizarea cimenturilor rezistente la sulfați (SR).

^c Utilizarea posibilă pe baza rezultatelor încercărilor pozitive.

Tabelul F.3.1 – Conținutul maxim admis de părți fine în betonul preparat cu agregate care au dimensiunea granulelor cuprinsă între 16 și 63 mm pentru betoane de clasă $\leq C50/60$ și LC $\leq 50/55$ pentru categoriile de expunere XF și XM

Dozaj ciment (kg/m ³)	Conținut maxim în părți fine (kg/m ³) < 0,125 mm
≤ 300	400
$300 \div 400$	Dozaj de ciment + 100
≥ 400	500

Tabelul F.3.2 – Conținutul maxim admis de părți fine în betonul preparat cu agregate care au dimensiunea granulelor cuprinsă între 16 și 63 mm pentru betoane de clasă $> C50/60$ și LC $> 50/55$

Dozaj ciment (kg/m ³)	Conținut maxim în părți fine (kg/m ³) < 0,125 mm
≤ 400	500
$400 \div 450$	Dozaj de ciment + 100
$450 \div 500$	550
≥ 500	600

Anexa J

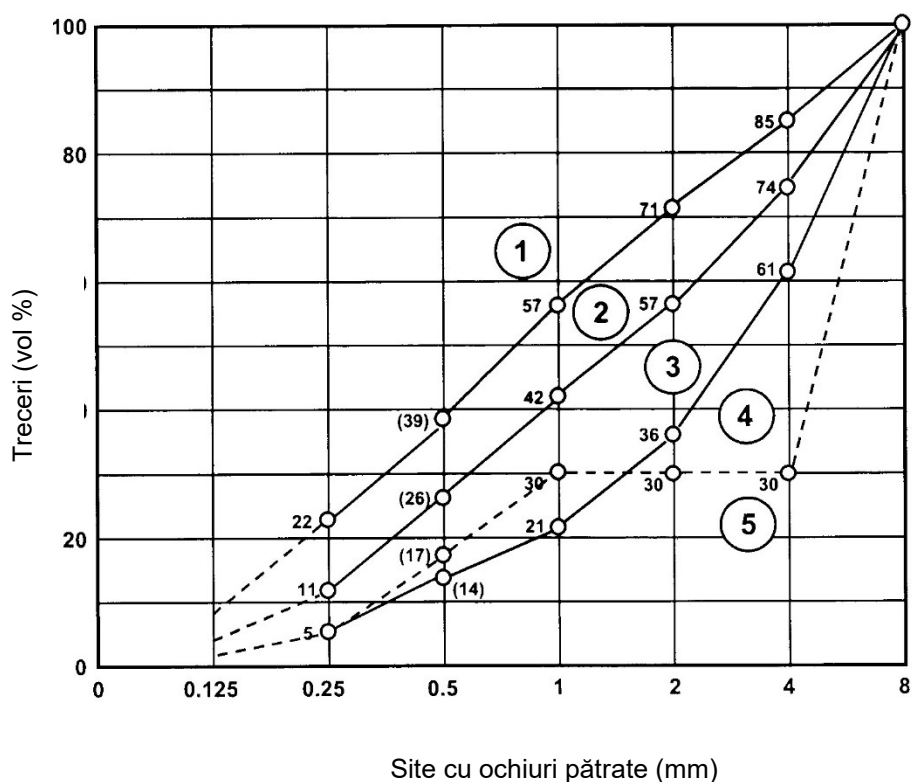
(normativă)

Compoziția granulometrică a agregatelor utilizate la prepararea betoanelor

Compoziția granulometrică a agregatelor care se utilizează la prepararea betoanelor este descrisă prin procentul de volum al agregatului trecut prin sitele cu ochiuri pătrate, cu dimensiuni de 0,125 mm, 0,25 mm, 0,5 mm, 1 mm, 2 mm, 4 mm, 8 mm, 16 mm, 22 mm, respectiv 32 mm și 63 mm.

Compozițiile granulometrice ale agregatelor individuale sau compuse sunt determinate având în vedere SM EN 933-1 pe site, conform SM ISO 3310-1.

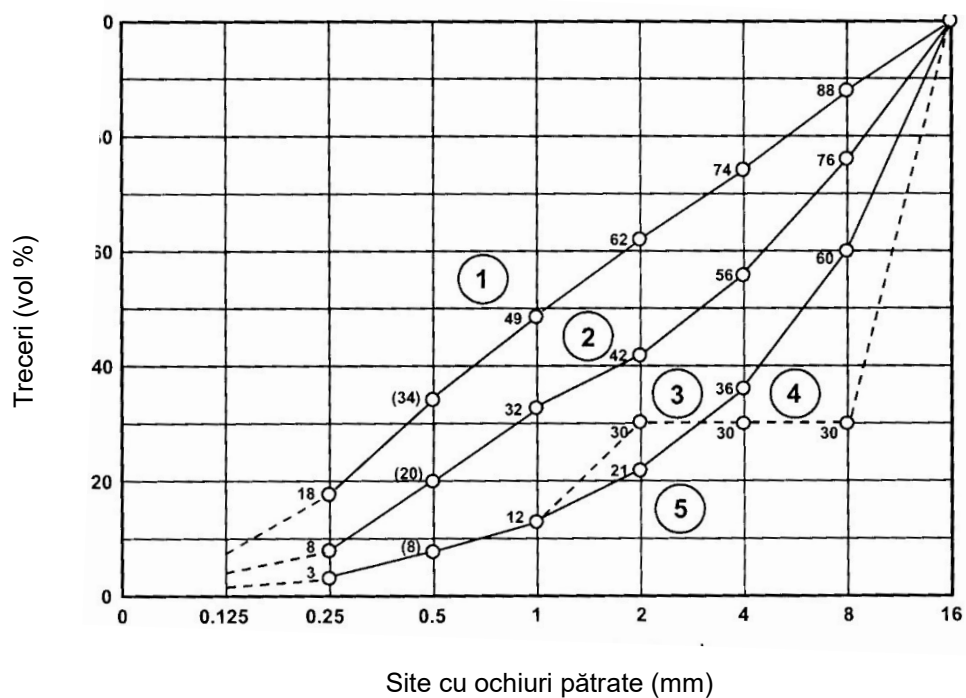
Figurile de la J.1 până la J.5 prezintă zonele de granulozitate, funcție de dimensiunea maximă a agregatelor.



Legendă

- ① defavorabilă
- ② utilizabilă
- ③ favorabilă
- ④ favorabilă pentru compoziție granulometrică discontinuă
- ⑤ defavorabilă

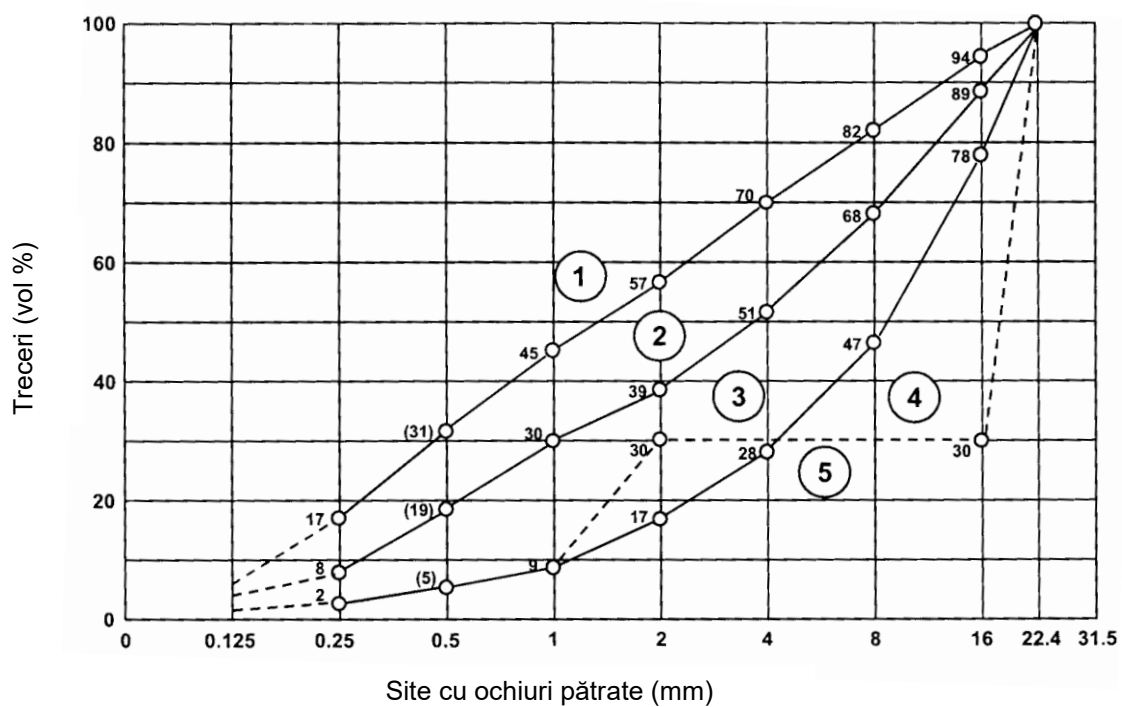
Figura J.1 – Zone de granulozitate pentru dimensiunea maximă a agregatelor de 8 mm



Legendă

- ① defavorabilă
- ② utilizabilă
- ③ favorabilă
- ④ favorabilă pentru compoziție granulometrică discontinuă
- ⑤ defavorabilă

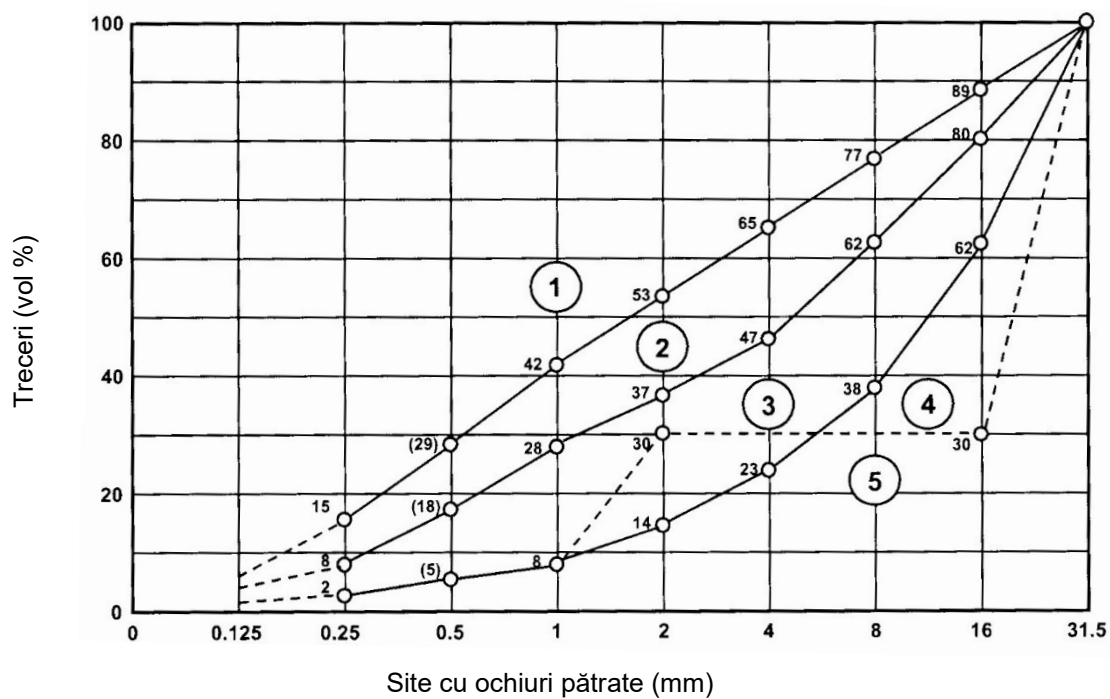
Figura J.2 – Zone de granulozitate pentru dimensiunea maximă a agregatelor de 16 mm



Legendă

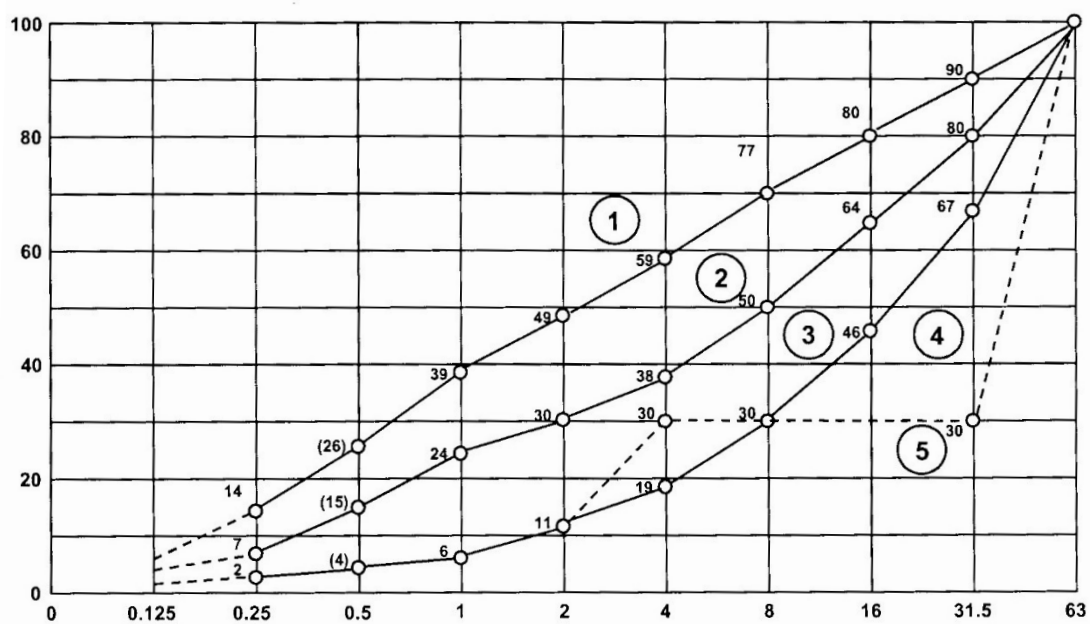
- ① defavorabilă
- ② utilizabilă
- ③ favorabilă
- ④ favorabilă pentru compoziție granulometrică discontinuă
- ⑤ defavorabilă

Figura J.3 – Zone de granulozitate pentru dimensiunea maximă a agregatelor de 22 mm

**Legendă :**

- ① defavorabilă
- ② utilizabilă
- ③ favorabilă
- ④ favorabilă pentru compoziție granulometrică discontinuă
- ⑤ defavorabilă

Figura J.4 – Zone de granulozitate pentru dimensiunea maximă a agregatelor de 32 mm



Legendă

- ① defavorabilă
- ② utilizabilă
- ③ favorabilă
- ④ favorabilă pentru compoziție granulometrică discontinuă
- ⑤ defavorabilă

Figura J.5 – Zone de granulozitate pentru dimensiunea maximă a agregatelor de 63 mm

Anexa M
(informativă)

Recomandări generale pentru alegerea cimentului

Această anexă prezintă recomandări privind alegerea tipurilor de cimenturi în funcție de temperatura la punerea în operă a betonului. Alegerea cimenturilor în funcție de o anumită aplicație și mediu de expunere se face având în vedere recomandările prezentate în Anexa F (normativă).

Această anexă completează articolul 5.2.2 al acestui normativ în ceea ce privește alegerea tipului de ciment, luând în considerare execuția lucrării și dimensiunile elementelor.

Cimentul se alege având în vedere condițiile de execuție (lucrări executate în condiții normale, lucrări executate pe timp friguros, calduros, turnări în elemente masive).

Tabelul M.1 prezintă anumite caracteristici ale unor cimenturi, în conformitate cu SM SR EN 197-1, cu indicarea unor aptitudini de utilizare și a unor domenii, în care utilizarea este contraindicată.

Tabelul M.1 – Caracteristici ale unor tipuri de cimenturi din R. Moldova

Tip ciment	Sensibilitatea la frig	Degajare de căldură	Utilizare ¹ Preferențială	Contraindicații	Observații particulare
CEM I 52,5 R	Insensibil	Ridicată	Structuri monolite și prefabricate Betonare pe timp friguros	Betoane masive ² , mortare, șape	Destinat în special structurilor prefabricate; Pe timp calduros trebuie luate măsuri speciale
CEM I 52,5 N	Insensibil	Ridicată	Structuri monolite și prefabricate Betonare pe timp friguros	Betoane masive ² , mortare, șape	
CEM I 42,5 R	Insensibil	Ridicată	Structuri monolite și prefabricate Betonare pe timp friguros	Betoane masive ² , mortare, șape	
CEM I 42,5 N	Puțin sensibil	Medie/Ridicată	Beton, beton armat		
CEM II/A 32,5 N sau R	Puțin sensibil	Medie	Beton, beton armat		
CEM II/A 42,5 N sau R	Puțin sensibil	Medie	Beton, beton armat		
CEM II/B 32,5 N sau R	Sensibil	Redusă	Beton, beton armat		Necesită o tratare prelungită
CEM II/B 42,5 N sau R	Sensibil	Redusă	Beton, beton armat		Necesită o tratare prelungită
CEM III/A 32,5 R sau N	Foarte sensibil	Redusă	Beton, beton armat	Betoane pe timp friguros	Necesită o tratare prelungită
CEM III/A 42,5 N	Sensibil	Redusă	Beton, beton armat	Betoane pe timp friguros	Necesită o tratare prelungită
CEM IV/A 42,5 N	Sensibil	Redusă	Beton, beton armat	Betoane pe timp friguros	Necesită o tratare prelungită

¹ În conformitate cu tabelele F.1, F.2.1, F.2.2 din anexa F.

² La turnarea elementelor masive (având grosimea egală sau mai mare cu 80 cm) se recomandă utilizarea cimenturilor cu degajare redusă de căldură (LH).

Tabelele M.1.1, M.2.1 și M.2.2 prezintă în completare recomandări generale privind alegerea tipului de ciment funcție de condițiile climatice la punerea în operă.

M.1 Condiții normale

Când temperatura la punerea în operă, înainte de decofrare și/sau la punerea în serviciu se încadrează în intervalul de la plus 5 °C până la plus 25 °C, betonul nu este destinat să fie în contact cu agenți agresivi (sulfati, săruri de dezghețare etc.) și elementele din beton au dimensiuni normale, cimenturile se pot utiliza conform Tabelului M.1.1, în funcție de atingerea rezistenței la 28 de zile.

Tabelul M.1.1 – Indicarea tipului de ciment, funcție de atingerea rezistenței la 28 de zile

Clasa de rezistență	CEM I	CEM II/A	CEM II/B	CEM III/A	CEM IV/A
32,5 N sau R		Viteza medie de atingere a rezistenței la 28 zile (beton de clasă până la C25/30)	Viteza medie de atingere a rezistenței la 28 zile (beton de clasă până la C25/30)	Viteza medie de atingere a rezistenței la 28 zile (beton de clasă până la C25/30)	Viteza medie de atingere a rezistenței la 28 zile (beton de clasă până la C25/30)
42,5 N sau R	Viteză mare de atingere a rezistenței la 28 zile (beton de clasă de peste C25/30)	Viteză mare de atingere a rezistenței la 28 zile (beton de clasă de peste C 25/30)	Viteză mare de atingere a rezistenței la 28 zile (beton de clasă de peste C 25/30)	Viteză medie de atingere a rezistenței la 28 zile (beton de clasă de peste C 25/30)	Viteză medie de atingere a rezistenței la 28 zile (beton de clasă de peste C 25/30)
52,5 N sau R	Viteză foarte mare de atingere a rezistenței la 28 zile	Viteză foarte mare de atingere a rezistenței la 28 zile	-	-	-

NOTĂ – Se va ține seama și de prevederile Anexei N.

M.2 Condiții speciale

M.2.1 Turnare pe timp friguros mai mic decât plus 5 °C)

Tabelul M.2.1 – Recomandări de utilizare a cimenturilor pentru turnarea betonului pe timp friguros

Clasa de rezistență	CEM I	CEM II/A	CEM II/B	CEM III/A	CEM IV/A
32,5 N sau R		Recomandabil	Puțin recomandabil	Puțin recomandabil	Puțin recomandabil
42,5 N sau R	Foarte recomandabil ¹	Recomandabil	Recomandabil	Aplicabil cu luarea de măsuri suplimentare	Aplicabil cu luarea de măsuri suplimentare
52,5 N sau R	Foarte recomandabil ¹	Foarte recomandabil ¹⁾	-	--	

¹ A se vedea art. 8.5 "Tratare și protecție" și anexa E 8.5 a SM SR EN 13670-1 „Execuția structurilor de beton - Partea I: Generalități”.

M.2.2 Turnare pe timp călduros (mai mare decât plus 25 °C)**Tabelul M.2.2 – Recomandări de utilizare a cimenturilor pentru turnarea betonului pe timp călduros**

Clasa de rezistență	CEM I	CEM II/A	CEM II/ B	CEM III/A	CEM IV/A
32,5 N sau R		Recomandabil	Foarte recomandabil ¹	Foarte recomandabil ¹	Foarte recomandabil ¹
42,5 N sau R	Puțin recomandabil	Recomandabil	Recomandabil	Foarte recomandabil ¹	Foarte recomandabil ¹
52,5 N sau R	Puțin recomandabil	Recomandabil, cu luarea de măsuri suplimentare	-	-	-

¹ A se vedea art. 8.5 “Tratare și protecție” și anexa E 8.5 a SM SR EN 13670-1 „Execuția structurilor de beton - Partea I: Generalități”.

Anexa N
(normativă)

Cerințe minime privind calificarea și experiența profesională a responsabilului pentru controlul producției

Responsabilul pentru controlul producției va avea cunoștințele necesare în domeniul producerii betonului și al standardelor specifice materialelor componente și betonului, pentru a putea asigura controlul producției în ceea ce privește:

- a) materialele componente, inclusiv selectarea acestora;
 - recepționarea, depozitarea și gospodărirea materialelor componente: agregate, ciment, aditivi, apă (când nu se utilizează o sursă de apă potabilă), în vederea asigurării caracteristicilor calitative impuse;
 - aplicarea, după caz, a măsurilor ce se impun pentru pregătirea agregatelor: sortare, spălare, încălzirea sau răcirea componentelor betonului;
- b) proiectarea și producerea betonului;
 - respectarea caracteristicilor sortimentului de beton comandat.
- c) inspecțiile, încercările și utilizarea rezultatelor acestora pentru materialele componente, pentru betonul proaspăt și întărit și pentru echipamente;
- d) inspecția echipamentului de transport al betonului proaspăt;
 - efectuarea, în condiții corespunzătoare, a transportului betonului;
- e) procedurile privind evaluarea conformității.

Responsabilul pentru controlul producției trebuie fie absolvent de studii superioare în domeniul construcțiilor sau materialelor de construcții. În cazul stațiilor de betoane de capacitate sub 35 m³/oră se poate accepta și o pregătire profesională de maestru/tehnician constructor. Experiența profesională în producerea betonului va fi de minimum 3 ani pentru maestru/tehnician și de minimum 2 ani pentru inginer.

Bibliografie

[1] ISO 4316:1977 Surface active agents — Determination of pH of aqueous solutions — Potentiometric method;

[2] ASTM C 173 Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Volumetric Method.

[3] Dan Georgescu, Adelina Apostu, Gheorghe Croitoru „Aplicarea metodelor bazate pe performanță a durabilității și stabilirea domeniilor de utilizare a betoanelor preparate cu materiale componente din Republica Moldova” - Revista Română de Materiale, 2017, vol. 47 Nr. 2, pag. 210 -216. ISSN 2457-502X.

Președinte

Secretar, membru

Reprezentant al
MDRC

Membri

Utilizatorii documentului normativ sunt responsabili de aplicarea corectă a acestuia. Este important ca utilizatorii documentelor normative să se asigure că sunt în posesia ultimei ediții și a tuturor amendamentelor.

Informațiile referitoare la documentele normative (data aplicării, modificării, anulării etc.) sunt publicate în "Monitorul Oficial al Republicii Moldova", Catalogul documentelor normative în construcții, în publicații periodice ale organului central de specialitate al administrației publice în domeniul construcțiilor, pe Portalul Național "e-Documente normative în construcții" (www.ednc.gov.md), precum și în alte publicații periodice specializate (numai după publicare în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, cu prezentarea referințelor la acesta).

Amendamente după publicare:

Indicativul amendamentului	Publicat	Punctele modificate

Ediție oficială

**COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII
CP H.04.XX:2024**

**"Actualizare date din Documentul național de aplicare a standardului
SM EN 206:2016 Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate"**

**Tipărit I.P. OATUCL
Str. Independenței 6/1
www.oatucl.md**