

Pravilnik o kvalitetu cementa

Pravilnik je objavljen u "Službenom glasniku RS", br. [34/2013](#) i [44/2014](#).

I. UVODNE ODREDBE

Predmet

Član 1.

Ovim pravilnikom bliže se propisuju zahtevi koje u pogledu kvaliteta, mora da ispuni cement koji se stavlja i/ili isporučuje na tržište; postupci za ocenjivanje usaglašenosti cementa; znak usaglašenosti i označavanje usaglašenosti; zaštitna klauzula i zahtevi koje mora da ispuni telo za ocenjivanje usaglašenosti da bi bilo imenovano za ocenjivanje usaglašenosti cementa.

Primena

Član 2.

Ovaj pravilnik se primenjuje na cemente koji se ugrađuju u betonske konstrukcije, kao i na sledeće vrste cementa (u daljem tekstu: cement):

1) cement opšte namene (obični portland cement, sulfatno otporni obični cement, beli portland cement i obični portland cement niske toplote hidratacije);

2) cement za specijalnu namenu (kalcijum-aluminatni cement).

Betonskim konstrukcijama u smislu ovoga pravilnika smatraju se sve konstrukcije na koje se odnose priznata tehnička pravila sadržana u Pravilniku o tehničkim normativima za beton i amirani beton ("Službeni list SFRJ", broj 11/87).

Značenje pojedinih izraza

Član 3.

Pojedini izrazi upotrebljeni u ovom pravilniku imaju sledeće značenje:

1) Cement jeste hidraulično vezivo, tj. fino mleveni neorganski materijal koji, kada je pomešan sa vodom, stvara pastu koja vezuje i očvršćava reakcijom i procesom hidratacije i koji posle očvršćavanja zadržava svoju čvrstoću i stabilnost čak i pod vodom;

2) obični portland cement jeste hidraulično vezivo koje se dobija mlevenjem portland cementnog klinkera kome se pored kalcijum sulfata-regulatora vremena vezivanja cementa može dodati i: granulirana zgura visoke peći, pucolanski materijali, leteći pepeli, sagoreli škriljac, krečnjak, silikatna čađ i eventualno aditivi za poboljšanje proizvodnje ili svojstava cementa; hidrauličko očvršćavanje običnog portland cementa prvenstveno je posledica hidratacije kalcijum-silikata, ali i druga hemijska jedinjenja mogu imati udela u procesu očvršćavanja;

3) cement niske toplote hidratacije jeste obični portland cement čiji mineraloški sastav uslovljava nisku toplotu hidratacije;

4) beli portland cement jeste hidraulično vezivo koje se dobija mlevenjem belog portland cementnog klinkera sa dodatkom potrebne količine kalcijum sulfata, eventualno pomoćnih sredstava za mlevenje kada je to potrebno i dodataka za korekciju beline;

5) sulfatno otporni obični cement jeste hidraulično vezivo koje se dobija mlevenjem portland cementnog klinkera za sulfatno otporne cemente kome se pored kalcijum sulfata-regulatora vremena vezivanja cementa može dodati granulirana zgura visoke peći ili pucolanski materijali kada je to potrebno;

6) kalcijum-aluminatni cement jeste hidraulično vezivo koje se proizvodi od kalcijum-aluminatnog cementnog klinkera i pomoćnih sredstava za mlevenje kada je to potrebno. Glavna komponenta kalcijum-aluminatnog cementa je monokalcijum-aluminat, dok su ostale mineraloške komponente sačinjene od: kalcijum alumo-ferita, dikalcijum silikata i kalcijum siliko aluminata ili gehlenita; hidrauličko očvršćavanje kalcijum-aluminatnog cementa prvenstveno je posledica hidratacije monokalcijum-aluminata, ali i druga hemijska jedinjenja mogu imati udela u procesu očvršćavanja;

7) standardna čvrstoća cementa jeste čvrstoća pri pritisku, određena nakon 28 dana u skladu sa srpskim standardom SRPS EN 196-1;

8) početna čvrstoća cementa jeste čvrstoća pri pritisku, određena u skladu sa srpskim standardom SRPS EN 196-1, nakon dva ili sedam dana;

9) autokontrolna ispitivanja jesu kontinualna ispitivanja koja obavlja proizvođač na slučajnim uzorcima cementa uzetim (od strane proizvođača) na mestu/mestima otpreme cementa iz fabrike/skladišta;

10) uporedna ispitivanja jesu ispitivanja koja vrše imenovano telo za ocenjivanje usaglašenosti cementa i proizvođač na uzorcima cementa uzetim od strane imenovanog tela za ocenjivanje usaglašenosti cementa u periodu kontrole;

11) period kontrole jeste period proizvodnje i otpremanja koji je određen za vrednovanje rezultata ispitivanja;

12) lot jeste isporuka cementa iz uvoza u maksimalnoj količini do 2000 t;

13) distributer cementa jeste svako pravno lice ili preduzetnik, registrovan u Republici Srbiji, odnosno svako fizičko lice sa prebivalištem u Republici Srbiji, koje je uključeno u lanac stavljanja i/ili isporuke cementa na tržište tako što vrši prijem cementa u rasutom stanju, skladištenje i/ili pakovanje, i otpremu cementa u rasutom i/ili u pakovanom stanju, a nije proizvođač;

14) sertifikovani cement jeste cement za koji je izdat sertifikat o usaglašenosti u skladu sa ovim pravilnikom;

15) saobraznost sa sertifikovanim cementom jeste potvrda da dva zajednička rezultata (jedan dobijen na uzorcima cementa uzetim kod distributera cementa i drugi dobijen na uzorcima cementa koji poseduje sertifikat o usaglašenosti izdat prema ovom pravilniku) pripadaju istoj populaciji;

16) proizvođač cementa jeste svako fizičko ili pravno lice koje proizvodi cement ili lice koje se predstavlja kao proizvođač stavljanjem na proizvod svog poslovnog imena ili naziva, žiga, neke druge prepoznatljive oznake ili na drugi način;

17) skladište jeste objekat za rukovanje cementom u rasutom stanju, izvan fabričkog kompleksa i služi za otpremu cementa (u rasutom stanju ili u vrećama) nakon prenosa ili skladištenja i gde proizvođač ili distributer imaju punu odgovornost za sve aspekte kvaliteta cementa.

II. ZAHTEVI ZA SASTAV I KVALITET CEMENTA

Sastojci za proizvodnju cementa

Član 4.

U proizvodnji cementa koriste se glavni i sporedni sastojci.

Glavni sastojci za proizvodnju cementa su:

1) portland-cementni klinker (K);

2) portland-cementni klinker za sulfatno otporne cemente (K);

3) beli portland-cementni klinker (K);

4) kalcijum-aluminatni cementni klinker (K);

5) granulirana zgura visoke peći (S);

6) pucolanski materijali (P, Q, V, W);

7) krečnjak (L, LL);

8) sagoreli škriljac (T);

9) silikatna čađ (D).

Sporadni sastojci koji se mogu dodati cementu su posebno odabrani, neorganski prirodni materijali, neorganski mineralni materijali izvedeni iz procesa proizvodnje klinkera ili sastojaka kao što je utvrđeno u ovom pravilniku, izuzev ako nisu uključeni kao glavni sastojci u cementu koji poboljšavaju fizička svojstva cementa (kao što su obradivost ili zadržavanje vode).

Portland-cementni klinker (K)

Član 5.

Portland-cementni klinker je proizvod koji se dobija procesom sinterovanja, tačno određene mešavine sirovina (sirovinsko brašno, pasta, mulj), koje sadrže CaO, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ i male količine drugih materijala.

Portland-cementni klinker je hidraulični materijal koji se sastoji od najmanje dve trećine mase kalcijum silikata ($3 \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ i $2 \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$), ostatka koji se sastoji od aluminijuma i gvožđa koji čine faze klinkera i druga jedinjenja.

Maseni odnos CaO/SiO₂ ne sme biti manji od 2,0, a sadržaj masenog udela magnezijum-oksida (MgO) ne sme biti veći od 5,0%.

Portland-cementni klinker za sulfatno otporne cemente (K)

Član 6.

Portland-cementni klinker za sulfatno otporne portland cemente (CEM I) i pucolanske cemente (CEM IV) treba da ispuni dodatne zahteve za sadržaj trikalcijum-aluminata.

Sadržaj trikalcijum-aluminata treba da bude izračunat pomoću sledeće jednačine:

$$C_3A = 2,65 A - 1,69 F \quad (1)$$

gde je:

A - maseni procenat aluminijum oksida (Al₂O₃) u klinkeru određen u skladu sa SRPS EN 196-2;

F - maseni procenat gvožđe (III) oksida (Fe₂O₃) u klinkeru određen u skladu sa SRPS EN 196-2.

Ako se prilikom obračuna jednačine (1) dobije negativna vrednost uzima se vrednost 0%.

Sulfatno otporni portland cementi i sulfatno otporni pucolanski cementi prave se sa portland cementnim klinkerom u kome sadržaj C₃A ne prelazi:

- za CEM I: 0%, 3 % ili 5% kao što je definisano u članu 20;

- za CEM IV, odnosno (P 35- SR i P 55- SR): 9%.

Beli portland-cementni klinker (K)

Član 7.

Beli portland-cementni klinker se sastoji pretežno od trikalcijum-silikata, dikalcijum-silikata i trikalcijum-aluminata.

Kalcijum-aluminatni cementni klinker (K)

Član 8.

Kalcijum-aluminatni cementni klinker se proizvodi sinterovanjem tačno određene mešavine aluminatnog i kalcijumskog materijala.

Granulisana zgura visoke peći (S)

Član 9.

Granulisana zgura visoke peći je materijal dobijen hlađenjem usijano-tečne mase, koja nastaje pri proizvodnji sirovog gvožđa u visokoj peći u skladu sa SRPS B.C1.017.

Pucolanski materijali (P, Q, V, W)

Član 10.

Pucolanski materijali su prirodne ili veštačke silikatne, siliko-aluminatne, siliko-karbonatne supstance ili kombinacije istih, koje fino samlevene u prisustvu vode reaguju sa rastvorenim kalcijum-hidroksidom stvarajući produkte koji imaju hidraulična svojstva u skladu sa SRPS B.C1.018.

Krečnjak (L, LL)

Član 11.

Krečnjak je stena sedimentnog porekla sa sadržajem kalcijum-karbonata (CaCO₃) kao glavne komponente u skladu sa SRPS B.C1.019.

Krečnjak čiji ukupni maseni udeo organskog ugljenika (TOC), ne prelazi 0,20%, a koji je određen prema SRPS EN 13639, obeležava se oznakom LL.

Sagoreli škriljac (T)

Član 12.

Sagoreli škriljac, posebno sagoreli uljni škriljac, dobija se u specijalnoj peći na temperaturama od približno 800° C.

Odgovarajuće samleven sagoreli škriljac mora da ima čvrstoću pri pritisku od najmanje 25,0 MPa nakon 28 dana, kada se ispituje u skladu sa SRPS EN 196-1.

Ispitni malter mora biti pripremljen samo sa fino samlevenim sagorelim škriljcem umesto cementa.

Opitna tela od maltera moraju da se izvade iz kalupa 48 sati nakon pripreme, a zatim neguju u vlažnoj atmosferi relativne vlažnosti od najmanje 90% do ispitivanja.

Ekspanzija sagorelog škriljca ne sme da prelazi 10 mm kada se ispituje u skladu sa SRPS EN 196-3, pomoću mešavine od 30% masenog udela mlevenog sagorelog škriljca i 70% masenog udela cementa PC (CEM I).

Ako sadržaj sulfata (SO₃) u sagorelom škriljcu prelazi dozvoljenu gornju granicu za sadržaj sulfata u cementu u proizvodnji cementa potrebno je srazmerno smanjiti sastojake koji sadrže kalcijum-sulfat.

Silikatna čađ (D)

Član 13.

Silikatna čađ se dobija redukcijom kvarca visoke čistoće sa ugljem u elektrolučnim pećima pri proizvodnji silicijumskih i fero-silicijumskih legura, i sastoji se od veoma finih sferičnih čestica masenog udela od najmanje 85% amorfog silicijum-dioksida.

Silikatna čađ mora da ispuni sledeće zahteve:

1) gubitak žarenjem ne sme da prelazi maseni udeo od 4,0% određen u skladu sa SRPS EN 196-2, ali pri vremenu žarenja od jednog sata;

2) specifična površina (BET) netretirane silikatne čađi mora da bude najmanje 15,0 m²/g kada se ispituje u skladu sa ISO 9277.

CEM II	Portland cement sa dodatkom pucolana	PC 35P	65-79	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	0 do 5
		PC 20Q	80-94	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	0 do 5
		PC 35Q	65-79	-	-	-	21-35	-	-	-	-	-	0 do 5
	Portland cement sa dodatkom letećeg pepela	PC 20V	80-94	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	0 do 5
		PC 35V	65-79	-	-	-	-	21-35	-	-	-	-	0 do 5
		PC 20W	80-94	-	-	-	-	-	6-20	-	-	-	0 do 5
		PC 35W	65-79	-	-	-	-	-	21-35	-	-	-	0 do 5
	Portland cement sa dodatkom sagorelog škriljca	PC 20T	80-94	-	-	-	-	-	-	6-20	-	-	0 do 5
		PC 35T	65-79	-	-	-	-	-	-	21-35	-	-	0 do 5
	Portland cement sa dod. krečnjaka	PC 20L	80-94	-	-	-	-	-	-	-	6-20	-	0 do 5
		PC 35L	65-79	-	-	-	-	-	-	-	21-35	-	0 do 5
		PC 20LL	80-94	-	-	-	-	-	-	-	-	6-20	0 do 5
		PC 35LL	65-79	-	-	-	-	-	-	-	-	21-35	0 do 5
	Portland kompozitni cement ^{v)}	PC 20M	80-88	<-----12-20----->									0 do 5
		PC 35M	65-79	<-----21-35----->									0 do 5
	CEM III	Metalurški cement	M 35K	35-64	36-65	-	-	-	-	-	-	-	-
M 20 K			20-34	66-80	-	-	-	-	-	-	-	-	0 do 5
M 5K			5-19	81-95	-	-	-	-	-	-	-	-	0 do 5
CEM IV	Pucolanski cement ^{v)}	P 35	65-89	-	<-----11-35----->				-	-	-	0 do 5	
		P 55	45-64	-	<-----36-55----->				-	-	-	0 do 5	
CEM V	Kompozitni cement ^{v)}	MP 30	40-64	18-30	-	<-----18-30----->		-	-	-	-	0 do 5	
		MP 50	20-38	31-49	-	<-----31-49----->		-	-	-	-	0 do 5	

a) Vrednosti u tabeli odnose se na zbir glavnih i sporednih dodatnih sastojaka.

b) Udeo silikatne čađi ograničen je na 10%.

v) U portland-kompozitnim cementima PC 20M i PC 35M, u pucolanskim cementima P 35 i P 55 i u kompozitnim cementima MP 30 i MP 50 glavni sastojci, pored klinkera moraju biti navedeni u oznaci cementa.

Metalurški cementi niske početne čvrstoće pripadaju metalurškim cementima, ali se razlikuju od običnih metalurških cementa u pogledu zahteva za početnu čvrstoću kako je utvrđeno u Tabeli 3. ovog pravilnika.

Sulfatno otporni obični cementi podeljeni su u tri glavne grupe i to:

- 1) Sulfatno otporni portland cementi (CEM I SR);
- 2) Sulfatno otporni metalurški cementi (CEM III SR);
- 3) Sulfatno otporni pucolanski cement (CEM IV SR).

Sulfatno otporni obični cementi moraju da budu identifikovani oznakom "SR".

Sastav svakog proizvoda u familiji sulfatno otpornih običnih cementa mora da bude u skladu sa Tabelom 2 ovog pravilnika.

Tabela 2

7 PROIZVODA U FAMILJI SULFATNO OTPORNIH OBIČNIH CEMENATA

Oznaka vrste	Oznaka 7 proizvoda (tipovi sulfatno otpornih običnih cementata)		Sastav (masenih %)				
			Glavni sastojci				Sporedni sastojci
			klinker	gran. zgura visoke peći	prirodni pucolan	silikatni leteći pepeo	
K ¹	S	P	V				
CEM I	sulfatno otporni portland cement	PC-SR 0	95-100	-	-	-	0-5
		PC-SR 3					
		PC-SR 5					
CEM III	sulfatno otporni metalurški cement	M 20K-SR	20-34	66-80	-	-	0-5
		M 5K-SR	5-19	81-95	-	-	0-5
CEM IV	sulfatno otporni pucolanski cement	P 35-SR	65-79	-	<-----21-35----->		0-5
		P 55-SR	45-64	-	<-----36-55----->		0-5

¹ Hemijski sastav klinkera mora da bude u skladu sa definisanim u Tabeli 5. ovog pravilnika.

Metalurški cementi niske početne čvrstoće (CEM III) usaglašeni sa zahtevima definisanim u Tabeli 2 ovog pravilnika, mogu takođe biti deklarirani kao sulfatno otporni obični cementi.

Sastav belih portland cementata mora da bude u skladu sa Tabelom 1 ovog pravilnika, uzimajući u obzir činjenicu da se umesto portland cementnog klinkera kao glavni sastojak mora koristiti beli portland cementni klinker.

Beli portland cementi moraju da budu identifikovani oznakom "B" ispred oznake vrste cementa.

Kalcijum-aluminatni cementi sastoje se od kalcijum-aluminatnog cementnog klinkera i kada je potrebno i od sredstava za mlevenje utvrđenih u ovom pravilniku.

Kalcijum-aluminatni cementi moraju da budu identifikovani oznakom "AC".

III. ZAHTEVI U POGLEDU MEHANIČKIH, FIZIČKIH HEMIJSKIH SVOJSTAVA I TRAJNOSTI CEMENTA

Zahtevi u pogledu mehaničkih svojstava

Član 17.

Početna i standardna čvrstoća cementa određena u skladu sa SRPS EN 196-1 mora da ispunjava zahteve iz Tabele 3 ovog pravilnika. Tabela 3

Zahtevi u pogledu mehaničkih i fizičkih svojstava

Klasa čvrstoće	Čvrstoća pri pritisku MPa ^{v)}			Početak vezivanja min ^{g)}	Ekspanzija mm	Grupa beline, %			
	Početna čvrstoća		Standardna čvrstoća			A	B	C	
	2 dana	7 dana							
32,5 L ^{a)}	-	≥ 12,0	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10	≥ 80 ^{b)}	≥ 75 ^{b)}	≥ 70 ^{b)}
32,5 N	-	≥ 16,0							
32,5 R	≥ 10,0	-							
42,5 L ^{a)}	-	≥ 16,0	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	≤ 10	≥ 80 ^{b)}	≥ 75 ^{b)}	≥ 70 ^{b)}
42,5 N	≥ 10,0	-							
42,5 R	≥ 20,0	-							
52,5 L ^{a)}	≥ 10,0	-	≥ 52,5	-	≥ 45	≤ 10	≥ 80 ^{b)}	≥ 75 ^{b)}	≥ 70 ^{b)}
52,5 N	≥ 20,0	-							
52,5 R	≥ 30,0	-							

a) klasa čvrstoće definisana samo za cement CEM III

b) grupa beline definisana samo za bele cemente. Predstavlja koeficijent reflektovane svetlosti, a izražava se u procentima. Određuje se na uzorku cementa bez prethodne obrade putem mlevenja. Merenje beline se vrši pomoću refleksionog fotometra upoređivanjem sa etalonom standardnog uzorka barijumovog sulfata, a prema uputstvima koja su data uz aparaturu.

v) čvrstoća pri pritisku kalcijum-aluminatnih cementata ne sme da bude manja od 18,0 MPa nakon 6 sati i manja od 40,0 MPa nakon 24 sata kada je određena u skladu sa SRPS EN 196-1 nakon 6 i 24 sata pod sledećim uslovima:

- maltera treba da bude sačinjen od: 1350 g CEN standardnog peska, 500 g kalcijum-aluminatnog cementa i 200 g vode, odnosno odnos voda/cement treba da je = 0,40

- sva opitna tela treba da budu izvađene iz kalupa nakon 6 h ± 15 min

- opitna tela namenjena za ispitivanje nakon 6 sati treba da budu ispitana odmah nakon što se izvade iz kalupa

- opitna tela namenjena za ispitivanje nakon 24 sata treba da se čuvaju u vodi nakon što se izvade iz kalupa i ispitaju nakon 24 h ± 15 min.

g) početak vremena vezivanja, određen u skladu sa SRPS EN 196-3, za kalcijum-aluminatne cemente ne sme da bude manji od 90 min.

Svaka od tri klase standardne čvrstoće: klasa 32,5, klasa 42,5 i klasa 52,5 obuhvata po tri klase početne čvrstoće i to: klasu čvrstoće sa običnom početnom čvrstoćom, označena slovom N, klasu sa visokom početnom čvrstoćom, označena slovom R, i klasu sa niskom početnom čvrstoćom, označena slovom L.

Klasa L se može primeniti samo na CEM III cemente, odnosno metalurške cemente niske početne čvrstoće.

Zahtevi u pogledu fizičkih svojstava

Član 18.

Početak vremena vezivanja određen u skladu sa SRPS EN 196-3 i ekspanzija određena prema SRPS EN 196-3 mora da ispuni zahteve utvrđene u Tabeli 3. ovog pravilnika.

Toplota hidratacije kod niskotplotnih običnog cementa mora da bude određena u skladu sa SRPS EN 196-8 na sedam dana ili u skladu sa SRPS EN 196-9 na 41 h i ne sme biti viša od 270 J/g.

Beli portland cementi moraju da ispune zahteve za belinu iz Tabele 3 ovog pravilnika.

Zahtevi u pogledu hemijskih svojstava

Član 19.

Svojstva cementa, tip i klasa čvrstoće prikazani u kolonama 3 i 4 Tabele 4 ovog pravilnika, moraju da ispune zahteve date u koloni 5 Tabele 4 ovog pravilnika, kada se ispituju prema standardu navedenom u koloni 2 Tabele 4 ovog pravilnika.

Tabela 4 - Zahtevi u pogledu hemijskih svojstava

1	2	3	4	5
Svojstvo	Metoda ispitivanja	Vrsta/Tip cementa	Klasa čvrstoće	Zahtev ^{a)}
Gubitak žarenjem	SRPS EN 196-2	CEM I CEM III	sve klase	≤ 5,0 %
Nerastvorljivi ostatak	SRPS EN 196-2 ^{b)}	CEM I CEM III	sve klase	≤ 5,0 %
Sadržaj sulfata (kao SO ₃)	SRPS EN 196-2	CEM I CEM II ^{v)} CEM IV CEM V	32,5 N 32,5 R 42,5 N	≤ 3,5 %
			42,5 R 52,5 N 52,5 R	≤ 4,0 %
		CEM III ^{g)}	sve klase	
		kalcijum-aluminatni cement	-	≤ 0,5 %
Sadržaj hlorida	SRPS EN 196-2	sve vrste ^{d)}	sve klase	≤ 0,10 % ^{d)}
Sadržaj aluminijum oksida (Al ₂ O ₃)	SRPS EN 196-2	kalcijum-aluminatni cement	-	35% ≤ Al ₂ O ₃ ≤ 58%
Sadržaj sulfida (S-2)	SRPS EN 196-2	kalcijum-aluminatni cement	-	≤ 0,10 %
Sadržaj alkalija ^{e)}	SRPS EN 196-2	kalcijum-aluminatni cement	-	≤ 0,4 %
Pucolanska aktivnost	SRPS EN 196-5	CEM IV	sve klase	zadovoljava ispitivanje

a) Zahtevi su dati u masenim procentima gotovog cementa

b) Određivanje nerastvorljivog ostatka u hlorovodoničnoj kiselini i natrijum-karbonatu.

v) Cement tipa CEM II/B-T može da sadrži do 4,5 % sulfata za sve klase čvrstoće

g) Cement tipa CEM III/C može da sadrži do 4,5 % sulfata.

d) Cement tipa CEM III može da sadrži više od 0,10 % hlorida ali u tom slučaju najveći sadržaj hlorida mora da bude naznačen na ambalaži i/ili dostavnicima.

đ) Za primenu u prednaprezanju cementi mogu da budu proizvedeni prema nižim zahtevima. Ako je tako, vrednost 0,10 % zamenjuje se ovom nižom vrednošću koja mora da bude naznačena u dostavnicima.

e) Izražen kao Na₂O ekvivalent (Na₂O + 0,658 K₂O)

Sulfatna otpornost

Član 20.

Sulfatno otporni obični cementi moraju da ispune dodatne zahteve u pogledu hemijskih svojstava i sastava utvrđene u Tabeli 5 ovog pravilnika.

Tabela 5 - Dodatni zahtevi za sulfatno otporne obične cemente

1	2	3	4	5
Svojstvo	Metoda ispitivanja	Tip cementa	Klasa čvrstoće	Zahtev ^{a)}
Sadržaj sulfata (SO ₃)	SRPS EN 196-2	PC-SR 0 PC-SR 3 PC-SR 5 P 35- SR P 55- SR	32,5 N	≤ 3,0%
			32,5 R	
			42,5 N	
			42,5 R	≤ 3,5%
			52,5 N	
			52,5 R	
C ₃ A u klinkeru ^{v)}	SRPS EN 196-2 ^{g)}	PC-SR 0	sve	= 0
		PC-SR 3		≤ 3,0%
		PC-SR 5		≤ 5,0%
	d)	P 35- SR P 55- SR	≤ 9,0%	
Pucolanska aktivnost	SRPS EN 196-5	P 35- SR	sve	zadovoljava ispitivanje nakon 8 dana
		P 55- SR		

a) Zahtevi su dati u masenim procentima gotovog cementa ili klinkera kao što je definisano u Tabeli 5 ovog pravilnika.

b) Za specijalnu namenu cement PC-SR 5 može da se proizvodi sa višim sadržajem sulfata. U tom slučaju brojna vrednost ovog zahteva za višim sadržajem sulfata mora da bude naznačen na dostavnici.

v) Metoda ispitivanja sadržaja C₃A u klinkeru analizom gotovog cementa je u fazi razrade. Do objavljivanja ove metode sadržaj C₃A u klinkeru se mora odrediti na osnovu analize klinkera koju vrši proizvođač.

g) U slučaju portland cementa PC (CEM I) dozvoljeno je obračunavanje sadržaja C₃A u klinkeru na osnovu hemijske analize cementa. Sadržaj se izračunava se po formuli: C₃A = 2,65 A - 1,69 F (videti član 4).

d) Dok se ne utvrdi metoda ispitivanja, sadržaja C₃A u klinkeru se mora odrediti na osnovu analize klinkera koju vrši proizvođač.

Zahtevi u pogledu trajnosti

Član 21.

Prilikom komponovanja betonske mešavine potrebno je izvršiti izbor cementa, naročito u pogledu tipa i klase čvrstoće za razne primene i klase izloženosti. Izabrani cement mora da bude u saglasnosti sa odgovarajućim srpskim standardima za beton SRPS EN 206-1 i SRPS U.M1.206 i ostalim propisima koji važe za određenu vrstu objekta i tip konstrukcije na mestu upotrebe.

IV. OZNAČAVANJE

Član 22.

Pakovanje cementa CEM mora da sadrži oznaku tipa cementa prema Tabeli 1 ovog pravilnika i oznake klase čvrstoće prema Tabeli 3 ovog pravilnika.

Oznake klase čvrstoće pored brojevanih oznaka (32,5, 42,5 ili 52,5) moraju sadržavati i slovne oznake za klasu početne čvrstoće (N, R ili L).

Oznaka sulfatno otpornih običnih cementa moraju sadržavati i slova SR.

Oznaka niskotplotnih običnih cementa mora sadržavati i slova LH.

Oznaka belih portland cemenata mora sadržavati i slovo "B" ispisano ispred oznake tipa cementa, kao i slovo koje označava grupu beline cementa, a koje se ispisuje između oznake tipa cementa i klase čvrstoće cementa.

Oznaka kalcijum-aluminatnog cementa moraju da sadrži i slova AC.

Primeri označavanja vrste i tipova cementa u skladu sa st. 1- 6. ovog člana dati su u Prilogu 1 - Primeri označavanja vrste i tipova cemenata, koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo.

Način označavanja vrste i tipa cementa prema ovom pravilniku i prema srpskim standardima SRPS EN 197-1 i SRPS EN 14647 dat je u Prilogu 2 - Veza između označavanja vrste i tipova cemenata prema ovom pravilniku i srpskim standardima SRPS EN 197-1 i SRPS EN 14647, koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo.

V. IMENOVANO TELO ZA OCENJIVANJE USAGLAŠENOSTI

Član 23.

Telo za ocenjivanje usaglašenosti (u daljem tekstu: imenovano telo) može da obavlja poslove ocenjivanja usaglašenosti cementa ukoliko ispunjava sledeće zahteve:

1. telo za ocenjivanje usaglašenosti, njegov direktor, odnosno članovi uprave, kao i zaposlena i druga angažovana lica (u daljem tekstu: osoblje) odgovorna za sprovođenje ocenjivanja usaglašenosti u skladu sa ovim pravilnikom ne smeju biti projektanti, proizvođači, isporučioi, niti zastupnici bilo koje od zainteresovanih strana, niti smeju biti uključeni, direktno ili kao zastupnici u projektovanju, proizvodnji, ili marketingu cementa;

2. za svaku vrstu cementa za koju telo za ocenjivanje usaglašenosti traži imenovanje, kao i za svaki postupak ocenjivanja usaglašenosti, to telo, pre i posle imenovanja, mora imati na raspolaganju osoblje sa tehničkim znanjem, kao i dovoljnim i odgovarajućim iskustvom za

obavljanje poslova ocenjivanja usaglašenosti, kao i odgovarajuće ovlašćenje za obavljanje poslova ocenjivanja usaglašenosti;

3. telo za ocenjivanje usaglašenosti mora da ima odgovarajuću opremu za ispitivanja u zavisnosti od zahteva sadržanih u srpskim standardima sa spiska standarda iz člana 28. ovog pravilnika i vrste cementa čija se usaglašenost ocenjuje, odnosno zahteva u odnosu na koje se vrši ocenjivanje usaglašenosti;

4. zarada, odnosno nagrada osoblja ne može da zavisi od broja obavljenih ispitivanja, niti od rezultata takvih ispitivanja;

5. telo za ocenjivanje usaglašenosti mora da ima odgovarajući opšti akt kojim će biti propisan postupak za obavljanje poslova ocenjivanja usaglašenosti, uključujući i postupak odlučivanja po prigovorima na rad tog tela i donete odluke;

6. telo za ocenjivanje usaglašenosti mora da ima zaključen ugovor o osiguranju od odgovornosti za štetu;

7. osoblje je dužno da čuva kao poslovnu tajnu sve informacije koje dobije prilikom obavljanja poslova ocenjivanja usaglašenosti, u skladu sa svojim opštim aktom o poslovnoj tajni, ovim pravilnikom i drugim propisima.

Odredbе stava 1. ovog člana ne isključuju mogućnost razmene tehničkih informacija između proizvođača i tela za ocenjivanje usaglašenosti.

Postupak imenovanja tela iz stava 1. ovog člana vrši se u skladu sa odredbama propisa koji uređuju način imenovanja i ovlašćivanja tela za ocenjivanje usaglašenosti.

VI. POSTUPAK OCENJIVANJA USAGLAŠENOSTI

Član 24.

Imenovano telo sprovodi ocenjivanje usaglašenosti cementa na zahtev proizvođača ili njegovog zastupnika koji se podnosi u skladu sa propisom kojim se uređuje način sprovođenja ocenjivanja usaglašenosti, sadržaj isprave o usaglašenosti, kao i oblik, izgled i sadržaj znaka usaglašenosti.

Postupak ocenjivanja usaglašenosti obuhvata:

- 1) uzimanje uzoraka cementa u skladu sa članom 25. ovog pravilnika;
- 2) ispitivanje uzetih uzoraka cementa u skladu sa čl. 26 - 28. ovog pravilnika;
- 3) statistička analiza rezultata (po potrebi) u skladu sa čl. 29. i 30. ovog pravilnika;
- 4) vrednovanje rezultata ispitivanja u skladu sa čl. 31. i 32. ovog pravilnika;
- 5) izdavanje sertifikata o usaglašenosti u skladu sa članom 33. ovog pravilnika.

Uzimanje uzoraka

Član 25.

Uzimanje uzoraka za ispitivanje cementa u cilju ocenjivanja usaglašenosti sprovodi se u skladu sa standardom SRPS EN 196-7 - Metode ispitivanja cementa - Deo 7: Metode uzimanja uzoraka cementa.

Uzorke uzima predstavnik imenovanog tela za ocenjivanje usaglašenosti u prisustvu predstavnika proizvođača ili njegovog zastupnika, pri čemu se sačinjava zapisnik o uzimanju uzorka koga overavaju predstavnici obe strane.

Ako je proizvodnja cementa neprekidna, imenovano telo, zavisno od mesečne količine proizvedenog cementa, uzima uzorke cementa sledećom dinamikom:

- 1) do 8.000 t iste vrste, tipa i klase cementa - najmanje jedanput mesečno;
- 2) od 8.001 t do 36.000 t iste vrste, tipa i klase cementa - najmanje dva puta mesečno;
- 3) od 36.001 t do 80.000 t iste vrste, tipa i klase cementa - najmanje tri puta mesečno;
- 4) preko 80.001 t iste vrste, tipa i klase cementa - najmanje četiri puta mesečno.

Ako proizvođač koji već poseduje sertifikat o usaglašenosti izdat u skladu sa ovim pravilnikom, podnese zahtev za izdavanje sertifikata o usaglašenosti za novu vrstu, tip i klasu cementa imenovano telo uzima najmanje tri uzorka u razmaku ne manjem od osam sati i ne većem od 24 sata.

Ako proizvođač prvi put podnese zahtev za ocenjivanje usaglašenosti cementa sa zahtevima ovog pravilnika, imenovano telo uzima najmanje tri uzorka i to najviše jedan uzorak u toku 24 sata.

Ako se ocenjuje usaglašenost cementa iz novoizgrađene fabrike imenovano telo uzima najmanje šest uzoraka i to najviše jedan uzorak u toku 24 sata.

Način i dinamika uzimanja uzoraka cementa iz uvoza sprovodi se na način utvrđen u st. 1 - 4. ovog člana u mestima proizvodnje tih cementata.

Izuzetno od stava 5. ovog člana u slučaju uvoznih belih portland cementata i kalcijum-aluminatnih cementata, imenovano telo uzima uzorke na način predviđen u stavu 1. ovog člana u mestu ulaza u zemlju ili mestu otvaranja silos-cisterni, vagona, kamiona ili drugog prevoznog sredstva.

U slučaju iz stava 7. ovog člana imenovano telo uzima najmanje jedan uzorak po lotu cementa.

Ako proizvođač prekine proizvodnju cementa, imenovano telo mora da ima neophodan broj uzoraka kako bi izvršilo postupak ocenjivanja usaglašenosti celokupne količine cementa koja je proizvedena posle posmatranog perioda kontrole ili posle izdavanja sertifikata o usaglašenosti.

U slučaju iz stava 8. ovog člana neophodan broj uzoraka koji mora da uzme imenovano telo je:

1) šest ako je proizvodnja cementa u prethodnom periodu kontrole bila takva da je imenovano telo izvršilo ocenjivanje usaglašenosti cementa na osnovu statističke obrade podataka;

2) četiri ako je ocenjivanje usaglašenosti cementa za prethodni period kontrole izvršeno na osnovu ispitivanja tri uzorka.

Ako imenovano telo nije bilo u mogućnosti da uzme ukupan broj uzoraka naveden u stavu 9. ovog člana neophodan broj uzoraka mora da se obrazovati od već uzetih uzoraka u tekućem periodu kontrole i uzoraka uzetih u prethodnim mesecima kontrole.

Obrazovanje uzoraka vrši predstavnik imenovanog tela u prisustvu predstavnika proizvođača ili njegovog zastupnika.

Ispitivanje cementa

Član 26.

Pored mehaničkih, fizičkih i hemijskih svojstava, kao i svojstva trajnosti i sulfatne otpornosti cementa navedenih u čl. 17- 21. ovog pravilnika, na uzorcima cementa uzetim u skladu sa članom 25. ovog pravilnika, imenovano telo vrši u cilju ocenjivanja usaglašenosti i sledeća ispitivanja:

1) hemijskih svojstava:

a) SiO₂; Al₂O₃; Fe₂O₃; CaO; MgO;

b) S₂ - ;

v) alkalije (Na₂O, K₂O);

g) MnO;

d) slobodni CaO (izuzev za kalcijum-aluminatni cement);

đ) sadržaj sastojaka u cementu (izuzev za kalcijum-aluminatni cement);

e) CO₂;

ž) hrom (VI) rastvoran u vodi obračunat na ukupnu masu suvog cementa;

2) fizičkih i mehaničkih svojstava:

a) finoća mliva (ostatak na situ 0,09 mm);

- b) kraj vremena vezivanja;
- v) specifična površina po Blaineu (izuzev za kalcijum-aluminatne cemente);
- g) zapreminska masa bez pora i šupljina, zapreminska masa u rastresitom stanju, zapreminska masa u zbijenom stanju;
- d) voda za standardnu konzistenciju;
- e) čvrstoća pri savijanju.

Nakon izvršenih ispitivanja imenovano telo sastavlja izveštaj o ispitivanju za svaki ispitani uzorak cementa ponaosob u skladu sa propisom kojim se uređuje način sprovođenja ocenjivanja usaglašenosti, sadržaja isprave o usaglašenosti, kao i oblik, izgled i sadržaj znaka usaglašenosti.

Cementi sertifikovani u skladu sa ovim propisom koji su dostupni na tržištu Republike Srbije podležu dodatnom ispitivanju sadržaja hroma (VI) rastvornog u vodi. Uzimanje uzoraka cementa dostupnih na tržištu Republike Srbije i ispitivanje sadržaja hroma (VI) rastvornog u vodi u njima sprovodi imenovano telo za ocenjivanje usaglašenosti cementa, u skladu sa standardom SRPS EN 196-10, najmanje dva puta godišnje.

Nakon završenih ispitivanja imenovano telo sastavlja izveštaj o ispitivanju sadržaja hroma (VI) rastvornog u vodi obračunat na ukupnu masu suvog cementa i dostavlja nadležnom organu za sprovođenje propisa o upravljanju hemikalijama, najkasnije do 30. juna, odnosno do 31. decembra tekuće godine.

Član 27.

Svojstva, metode ispitivanja i najmanja učestalost ispitivanja koja vrši proizvođač cementa u toku proizvodnje (autokontrolna ispitivanja) utvrđeni su u Tabeli 6 ovog pravilnika.

Tabela 6 - Svojstva, metode ispitivanja, najmanja učestalost autokontrolnih ispitivanja koju obavlja proizvođač

Svojstvo	Cementi koji se ispituju	Metoda ispitivanja a) b)	Najmanja učestalost ispitivanja
1	2	3	4
Početna čvrstoća Standardna čvrstoća	svi ^{d)}	SRPS EN 196-1	2/nedeljno
Čvrstoća pri pritisku nakon 6 sati i nakon 24 sata	kalcijum-aluminatni cemenati	SRPS EN 196-1	2/nedeljno
Početak vezivanja	svi	SRPS EN 196-3	2/nedeljno
Ekspanzija	svi ^{d)}	SRPS EN 196-3	1/nedeljno
Gubitak žarenjem	CEM I, CEM III	SRPS EN 196-2	2/mesečno
Nerastvorljivi ostatak	CEM I, CEM III	SRPS EN 196-2	2/mesečno
Sadržaj sulfata	svi	SRPS EN 196-2	2/nedeljno ^{e)}
Sadržaj hlorida	svi	SRPS EN 196-2	2/mesečno
C ₃ A u klinkeru	PC-SR 0 PC-SR 3 PC-SR 5	SRPS EN 196-2 ^{g)}	2/mesečno
	P 35- SR P 55- SR	_d)	
Sadržaj Al ₂ O ₃	kalcijum-aluminatni cemenati	SRPS EN 196-2	2/mesečno
Sadržaj sulfida		SRPS EN 196-2	1/mesečno
Sadržaj alkalija		SRPS EN 196-2	1/mesečno
Pucolanska aktivnost	CEM IV	SRPS EN 196-5	2/mesečno
Toplota hidratacije	Niskotoplotni obični cemenati	SRPS EN 196-8 i SRPS EN 196-9	1/mesečno
Sastav	svi	_v)	1/mesečno

a) Ukoliko su odobrene, u odgovarajućem delu standarda SRPS EN 196, mogu se koristiti druge metode pod uslovom da daju korelisane i ekvivalentne rezultate onima dobijenim referentnom metodom.
b) Metode koje se koriste za uzimanje i pripremanje uzoraka, moraju da budu u skladu sa SRPS EN 196-7.
v) Odgovarajuća metoda ispitivanja koju je izabrao proizvođač.
g) U slučaju portland cementa PC (CEM I) dozvoljeno je obračunavanje sadržaja C₃A u klinkeru na osnovu hemijske analize cementa. Sadržaj se izračunava se po formuli:
C₃A = 2,65 A - 1,69 F (videti član 4).
d) Dok se ne utvrdi metoda ispitivanja, sadržaja C₃A u klinkeru se mora odrediti na osnovu analize klinkera.
đ) Izuzev kalcijum-aluminatnih cemenata
e) Kod kalcijum-aluminatnih cemenata 1/mesečno

Pored autokontrolnih ispitivanja proizvođač vrši i ispitivanje uzoraka uzetih od strane imenovanog tela (uporedna ispitivanja) u skladu sa članom 25. ovog pravilnika.

Na ovim uzorcima proizvođač ispituje karakteristike kvaliteta cementa utvrđene u čl. od 17. do 21. ovog pravilnika, a dobijeni rezultati ispitivanja uzimaju se u obzir pri statističkoj analizi rezultata iz čl. 29. i 30. ovog pravilnika, a u cilju ocenjivanja usaglašenosti cementa.

Proizvođač vodi zapise o rezultatima autokontrolnih i uporednih ispitivanja i dužan je da potpisane i overene izveštaje jedanput mesečno u

pisanoj ili elektronskoj formi dostavi imenovanom telu.

Proizvođač je dužan da imenovanom telu dostavi potpisane i overene podatke (u pisanoj ili elektronskoj formi) o proizvodnji svake vrste, tipa i klase cementa za čije je ocenjivanje u skladu sa ovim pravilnikom podneo zahtev, najkasnije do 5. u mesecu za prethodni mesec.

Kada proizvođač vrši otpremu cementa sa više mesta isporuke (fabrika i/ili jedno ili više skladišta) autokontrolni uzorci i uzorci uzeti od strane imenovanog tela, raspoređuju se po mestima isporuke srazmerno otpremljenoj količini sa svakog pojedinačnog mesta.

Član 28.

Karakteristike kvaliteta za ocenjivanje usaglašenosti cementa prilikom stavljanja ili isporuke na tržište, ispituju se primenom metoda utvrđenih u sledećim srpskim standardima:

- 1) SRPS EN 196-1 - Metode ispitivanja cementa - Deo 1: Ispitivanje čvrstoće;
- 2) SRPS EN 196-2 - Metode ispitivanja cementa - Deo 2: Hemijske analize cementa;
- 3) SRPS EN 196-3 - Metode ispitivanja cementa - Deo 3: Određivanje vremena vezivanja i stalnosti zapremine;
- 4) SRPS CEN/TR 196-4 - Metode ispitivanja cementa - Deo 4: Kvantitativno određivanje sastojaka;
- 5) SRPS EN 196-5 - Metode ispitivanja cementa - Deo 5: Određivanje pucolanske aktivnosti za pucolanske cemente;
- 6) SRPS EN 196-6 - Metode ispitivanja cementa - Deo 6: Određivanje finoće mliva;
- 7) SRPS EN 196-8 - Metode ispitivanja cementa - Deo 8: Toplota hidratacije - Metoda rastvaranja;
- 8) SRPS EN 196-9 - Metode ispitivanja cementa - Deo 9: Toplota hidratacije - Semiadijabatska metoda;
- 9) SRPS EN 196-10 - Metode ispitivanja cementa - Deo 10: Određivanje sadržaja hroma rastvorljivog u vodi (VI), u cementu;
- 10) SRPS EN 13639 - Određivanje ukupnog organskog ugljenika;
- 11) ISO 9277 - Ispitivanje specifične površine čvrstih čestica adsorpcijom gasa upotrebom BET metode;
- 12) SRPS B.C8.023 - Cement - Određivanje zapreminske mase.

Statistička analiza rezultata ispitivanja

Član 29.

Statistička analiza rezultata primenjuje se samo za cemente čija je proizvodnja u posmatranom tromesečju (periodu kontrole) veća od 24.000 t.

Imenovano telo vrši statističku obradu rezultata svojih ispitivanja i rezultata ispitivanja koje vrši proizvođač.

Statistički se obrađuju samo rezultati ispitivanja standardne čvrstoće cementa.

Za statističku obradu rezultata ispitivanja standardne čvrstoće cementa, dobijenih ispitivanjem u periodu tekuće kontrole od raspoloživih podataka obrazuju se tri skupa podataka N_1 , N_2 i N_3 .

Skup N_1 (x_1 , s_1) veličine n_1 sastoji se od rezultata autokontrolnih ispitivanja koje proizvođač vrši u toku proizvodnje na prosečnom dnevnom uzorku.

Skup N_2 (x_2 , s_2) veličine n_2 sastoji se od rezultata ispitivanja koje proizvođač vrši na uzorcima uzetim od strane predstavnika imenovanog tela za ocenjivanje usaglašenosti, u skladu sa članom 25. ovog pravilnika, a u cilju sprovođenja uporednih ispitivanja.

Skup N_3 (x_3 , s_3) veličine n_3 sastoji se od rezultata ispitivanja koja vrši imenovano telo za ocenjivanje usaglašenosti na uzorcima uzetim u skladu sa članom 25. ovog pravilnika, a u cilju sprovođenja uporednih ispitivanja.

Za svako od skupova N_1 , N_2 i N_3 određuje se najmanje izmerena vrednost x_{\min} , najveća izmerena vrednost x_{\max} , aritmetička sredina \bar{x} i standardna devijacija s .

Analiza varijanse

Član 30.

Za skupove N_1 i N_3 vrši se testiranje značajnosti razlike varijansi i aritmetičkih sredina.

Upoređivanje varijansi skupova iz prvog stava ovog člana vrši se Snedekor-ovim F testom prema srpskom standardu SRPS A.A2.010 - Primena statističkih metoda - Statistička obrada podataka - Problemi ocenjivanja i testiranja koji se odnose na aritmetičke sredine i varijanse.

Ako razlika varijansi nije značajna (varijanse nepoznate, jednake) vrši se upoređivanje aritmetičkih sredina Student-ovim t testom prema srpskom standardu SRPS A.A2.010 - Primena statističkih metoda - Statistička obrada podataka - Problemi ocenjivanja i testiranja koji se odnose na aritmetičke sredine i varijanse.

Ako je razlika varijansi značajna, ne vrši se upoređivanje aritmetičkih sredina.

Ako je razlika varijansi i aritmetičkih sredina, odnosno razlika varijansi ili razlika aritmetičkih sredina skupova N_1 i N_3 značajna, za skupove N_2 i N_3 mora se izvršiti testiranje značajnosti razlika varijansi i aritmetičkih sredina na način propisan u stavu 2. ovog člana.

Ako razlike varijansi i aritmetičkih sredina, odnosno razlika varijansi ili razlika aritmetičkih sredina skupova N_2 i N_3 nisu značajne, od svih elemenata tih skupova obrazuje se novi skup $N_{2,3}$ koji služi za ocenjivanje usaglašenosti karakteristika kvaliteta cementa.

Za skup $N_{2,3}$ određuju se najmanja izmerena vrednost x_{\min} , najveća izmerena vrednost x_{\max} , aritmetička sredina \bar{x} i standardna devijacija s .

Ako su razlike varijansi i aritmetičkih sredina, odnosno razlika varijansi ili razlika aritmetičkih sredina skupova N_2 i N_3 značajne, ne sme se obrazovati skup $N_{2,3}$.

U slučaju iz stava 8. ovog člana ocenjivanje usaglašenosti karakteristika kvaliteta cementa daje se prema skupu N_3 koji mora imati najmanje $n_3 =$ šest elemenata.

Za ocenjivanje usaglašenosti karakteristike kvaliteta cementa koja se statistički obrađuje uzima se aritmetička sredina \bar{x} i standardna devijacija s , i to:

1) ako razlika varijansi i aritmetičkih sredina, odnosno razlika varijansi ili razlika aritmetičkih sredina nije značajna prema testovima iz stava 2. ovog člana, uzimaju se vrednosti iz skupa N_1 ;

2) ako je razlika varijansi i aritmetičkih sredina, odnosno razlika varijansi ili razlika aritmetičkih sredina skupova N_1 i N_3 značajna prema testovima iz stava 2. ovog člana, a razlike varijansi i aritmetičkih sredina skupova N_2 i N_3 nisu značajne prema testovima iz stava 3. ovog člana, uzimaju se vrednosti iz skupa $N_{2,3}$;

3) ako su razlike varijansi i aritmetičkih sredina, odnosno razlika varijansi ili razlika aritmetičkih sredina skupova N_1 i N_3 , odnosno N_2 i N_3 značajne, ocena usaglašenosti karakteristika kvaliteta cementa se daje prema skupu N_3 obrazovanom u skladu sa stavom 9. ovog člana.

Vrednovanje rezultata ispitivanja

Član 31.

Vrednovanje rezultata ispitivanja vrši imenovano telo za posmatrani period kontrole na jedan od sledećih načina:

1) ako je proizvodnja cementa iste vrste, tipa i klase u posmatranom periodu kontrole (tromesečju) veća od 24.000 t, imenovano telo vrši vrednovanje rezultata:

a) dobijenih statističkom analizom rezultata u posmatranom periodu kontrole, a u skladu sa čl. 29. i 30. ovog pravilnika;

b) koje je dobilo imenovano telo na uzorcima uzetim u skladu sa članom 25. ovog pravilnika, a ispitanim u skladu sa članom 26. ovog

pravilnika;

v) koje je dobio proizvođač na uzorcima uzetim u skladu sa članom 25. ovog pravilnika, a ispitanim u skladu sa članom 27. stav 2. ovog pravilnika.

2) ako je proizvodnja cementa iste vrste, tipa i klase u posmatranom periodu kontrole (tromesečju) manja od 24.000 t i u ostalim slučajevima utvrđenim u članu 25. ovog pravilnika, imenovano telo vrši vrednovanje rezultata:

a) koje je dobilo imenovano telo na uzorcima uzetim u skladu sa članom 25. ovog pravilnika, a ispitanim u skladu sa članom 26. ovog pravilnika;

b) koje je dobio proizvođač na uzorcima uzetim u skladu sa članom 25. ovog pravilnika, a ispitanim u skladu sa članom 27. stav 2. ovog pravilnika.

Član 32.

Ako je vrednovanje rezultata izvršeno u skladu sa članom 31. tačka 1) ovog pravilnika, smatra se da je cement iste vrste, tipa i klase u posmatranom periodu kontrole usaglašen sa zahtevima ovog pravilnika ako ispunjava sledeće zahteve:

1) U pogledu standardnih čvrstoća, ako u skupu prema kome se daje ocena postoji odnos:

$$x_{kar.} \leq x - k \cdot s$$

gde je:

x - aritmetička sredina skupa izmerenih vrednosti (rezultata ispitivanja);

s - standardna devijacija skupa izmerenih vrednosti (rezultata ispitivanja);

$x_{kar.}$ - karakteristična vrednost (minimalna vrednost standardne čvrstoće utvrđene u Tabeli 3 ovog pravilnika);

k - koeficijent prihvatljivosti iz Tabele 7 ovog pravilnika.

Tabela 7 - Koeficijenti prihvatljivosti

Broj rezultata ispitivanja n	Koeficijent prihvatljivosti k
20 do 21	2,40
22 do 23	2,35
24 do 25	2,31
26 do 27	2,27
28 do 29	2,24
30 do 34	2,22
35 do 39	2,17
40 do 44	2,13
45 do 49	2,09
50 do 59	2,07
60 do 69	2,02
70 do 79	1,99
80 do 89	1,97
90 do 99	1,94
100 do 149	1,93
150 do 199	1,87
200 do 299	1,84
300 do 399	1,80
> 400	1,78

2) U pogledu ostalih zahteva, ako ispunjava kriterijume utvrđene u čl. 16 - 21. ovog pravilnika.

Ako je vrednovanje rezultata izvršeno u skladu sa članom 31. tačka 2) ovog pravilnika, smatra se da je cement iste vrste, tipa i klase u posmatranom periodu kontrole usaglašen sa zahtevima ovog pravilnika ako svi pojedinačni rezultati ispitivanja ispunjavaju kriterijume utvrđene u čl. 16-21. ovog pravilnika.

Nakon izvršenog vrednovanja rezultata ispitivanja imenovano telo sastavlja zbimi izveštaj o vrednovanju rezultata ispitivanja cementa u skladu sa propisom kojim se uređuje način sprovođenja ocenjivanja usaglašenosti, sadržaj isprave o usaglašenosti, kao i oblik, izgled i sadržaj znaka usaglašenosti, za određenu vrstu, tip i klasu cementa za posmatrani period kontrole, a koji se odnosi na proizvedenu količinu cementa u posmatranom tromesečju.

Zbimi izveštaj se izdaje najkasnije 45 dana od isteka perioda kontrole na koji se izveštaj odnosi.

Sertifikat o usaglašenosti

Član 33.

Ako vrednovanje rezultata ispitivanja uzoraka u posmatranom periodu kontrole pokaže usaglašenost cementa sa zahtevima ovog pravilnika imenovano telo izdaje sertifikat o usaglašenosti cementa.

Sertifikat o usaglašenosti se izdaje najkasnije 45 dana od isteka perioda kontrole na koji se sertifikat odnosi, važi tri meseca od datuma izdavanja i sadrži zbimi izveštaj o vrednovanju rezultata ispitivanja.

Prvi sertifikat o usaglašenosti za određenu vrstu, tip i klasu cementa imenovano telo može da izda najranije sedam dana od dana uzimanja uzoraka cementa određene vrste, tipa i klase, odnosno nakon dobijanja rezultata ispitivanja hemijskih i fizičkih svojstava i čvrstoća na pritisak nakon dva, odnosno sedam dana, sprovedenih u skladu sa članom 26. ovog pravilnika, čije vrednovanje je pokazalo usaglašenost cementa sa zahtevima propisanim u čl. 16 - 21. ovog pravilnika.

Sertifikat iz stava 3. ovog člana važi do dobijanja rezultata ispitivanja čvrstoća pri pritisku nakon 28 dana i sadrži preliminarni zbimi izveštaj o vrednovanju rezultata ispitivanja.

Po dobijanju rezultata čvrstoća pri pritisku nakon 28 dana, imenovano telo izdaje sertifikat o usaglašenosti cementa u skladu sa stavom 2. ovog člana.

Za beli portland cement i kalcijum-aluminatni cement iz uvoza koji je usaglašen sa zahtevima ovog pravilnika imenovano telo može da izda sertifikat o usaglašenosti prema postupku utvrđenom u st. 3. i 4. ovog člana, s tim da se uporedo sa periodom važenja sertifikata koji iznosi godinu dana od dana izdavanja sertifikata unose i podaci o količini cementa (lota) na koju se sertifikat odnosi, a koja ne sme biti veća od 2000 t.

Sadržaj sertifikata o usaglašenosti mora da bude u skladu sa propisom kojim se uređuje način sprovođenja ocenjivanja usaglašenosti, sadržaj isprave o usaglašenosti, kao i oblik, izgled i sadržaj znaka usaglašenosti.

Imenovano telo je dužno da čuva dokumentaciju o rezultatima ispitivanja cementa, kao i tehničku i drugu dokumentaciju u vezi sa sprovedenim postupkom ocenjivanja usaglašenosti u skladu sa propisom kojim se uređuje način sprovođenja ocenjivanja usaglašenosti,

sadržaj isprave o usaglašenosti, kao i oblik, izgled i sadržaj znaka usaglašenosti.

VII. ZNAK USAGLAŠENOSTI

Član 34.

Na cement koji je usaglašen sa zahtevima ovog pravilnika, pre njegovog stavljanja ili isporuke na tržište, stavlja se srpski znak usaglašenosti u skladu sa propisom kojim se uređuje način sprovođenja ocenjivanja usaglašenosti, sadržaj isprave o usaglašenosti, kao i oblik, izgled i sadržaj znaka usaglašenosti.

Srpski znak usaglašenosti stavlja proizvođač ili njegov zastupnik, odnosno uvoznik ako proizvođač ili njegov zastupnik nije registrovan na teritoriji Republike Srbije, na vidnom mestu tako da bude čitljiv i neizbrisiv, u skladu sa propisom kojim se uređuje način sprovođenja ocenjivanja usaglašenosti, sadržaj isprave o usaglašenosti, kao i oblik, izgled i sadržaj znaka usaglašenosti.

U slučaju cementa upakovanog u vreće, srpski znak usaglašenosti treba da bude nalepljen ili odštampan na vreći.

Kod cementa u rasutom stanju, srpski znak usaglašenosti treba da bude nanešen u nekom podesnom praktičnom obliku u pratećim komercijalnim dokumentima.

Na cement se mogu stavljati drugi znakovi, simboli, natpisi ili druge oznake, pod uslovom da se time ne smanjuje vidljivost, čitljivost i/ili značenje znaka usaglašenosti.

Na cement se ne mogu stavljati drugi znakovi, simboli, natpisi ili druge oznake čije stavljanje je zabranjeno zakonom kojim se uređuju tehnički zahtevi za proizvode i ocenjivanje usaglašenosti.

Potvrda za dalje korišćenje znaka usaglašenosti za distributera cementa

Član 35.

Distributer cementa koji je odgovoran za prijem cementa opšte namene u rasutom stanju, skladištenje i/ili pakovanje i otpremu cementa u rasutom ili u pakovanom stanju (koji poseduje sertifikat o usaglašenosti izdat proizvođaču, u skladu sa ovim pravilnikom) obezbeđuje održavanje kvaliteta cementa prilikom transporta, prijema, skladištenja i otpreme.

Imenovano telo vrši proveru saobraznosti cementa sa sertifikovanom vrstom, tipom i klasom cementa.

Ako se proverom utvrdi da je cement saobrazan sa sertifikovanom vrstom, tipom i klasom cementa, imenovano telo izdaje distributeru cementa, potvrdu za dalje korišćenje srpskog znaka usaglašenosti.

Postupak provere saobraznosti sertifikovanog cementa opšte namene kod distributera cementa

Član 36.

Distributer cementa obezbeđuje imenovanom telu uzimanje uzoraka u skladu sa članom 25. ovog pravilnika, zavisno od mesečne količine dopremljenog cementa, a na sledeći način:

- 1) ako je dopremljena količina cementa manja od 2000 t, imenovano telo uzima jedan uzorak za ispitivanje;
- 2) ako je dopremljena količina cementa od 2000 t do 8000 t, imenovano telo uzima tri uzorka za ispitivanje;
- 3) ako je dopremljena količina veća od 8000 t, imenovano telo uzima četiri uzorka za ispitivanje.

Na uzetim uzorcima cementa, zavisno od vrste cementa, imenovano telo i distributer cementa vrše ispitivanja u skladu sa čl. 16-21. i članom 26. ovog pravilnika.

Distributer cementa obezbeđuje prijemno identifikaciono ispitivanje, jedno po isporuci, ali najmanje jedno ispitivanje na 500 t, proizvodno odabranih karakteristika, za koje mora da dobije odobrenje imenovanog tela.

Tokom otpreme distributer cementa jednom nedeljno vrši ispitivanje sledećih karakteristika kvaliteta cementa:

- 1) čvrstoća pri pritisku nakon 2, 7 i 28 dana;
- 2) početak vezivanja;
- 3) gubitak žarenjem;
- 4) nerastvorljivi ostatak.

Imenovano telo vrši upoređivanje dobijenih rezultata ispitivanja utvrđenih u st. 2-4. ovog člana sa rezultatima dobijenim na istoj vrsti, tipu i klasi cementa, koji poseduje sertifikat o usaglašenosti izdat u skladu sa ovim pravilnikom.

Ako se upoređivanjem rezultata utvrdi saobraznost cementa sa sertifikovanom vrstom, tipom i klasom cementa imenovano telo izdaje distributeru cementa potvrdu za dalje korišćenje srpskog znaka usaglašenosti, koja se odnosi na količinu cementa koja je dopremljena distributeru cementa.

Drugi podaci i informacije

Član 37.

Proizvođač ili njegov zastupnik, odnosno uvoznik ako proizvođač ili njegov zastupnik nije registrovan na teritoriji Republike Srbije, kao i distributer koji vrši pakovanje cementa mora na svakoj vreći pored srpskog znaka usaglašenosti označiti i sledeće podatke:

- 1) vrstu, tip i klasu cementa prema članu 16. ovog pravilnika;
- 2) datum pakovanja;
- 3) rok upotrebe;
- 4) masu;

5) naziv i sedište proizvođača, distributera cementa koji vrši pakovanje i uvoznika.

Cement se pakuje u vreće koje moraju biti najmanje dvoslojne i čija bruto masa može da varira $\pm 2\%$.

Pored zahteva iz stava 1. ovog člana, proizvođač ili njegov zastupnik, odnosno uvoznik, ako proizvođač ili njegov zastupnik nije registrovan na teritoriji Republike Srbije, kao i distributer koji vrši pakovanje cementa, je dužan da obezbedi dodatne informacije koje se odnose na sprečavanje neželjenih efekata po zdravlje ljudi i životnu sredinu, u skladu sa propisima koji uređuju klasifikaciju, pakovanje i obeležavanje hemikalija.

Cement u vrećama treba da se skladišti u suvoj prostoriji, zaštićenoj od vlage, a ako mora da se čuva na otvorenom, cementne vreće treba da budu položene na suhu paletu, propisno pokrivenu kako bi se sprečili atmosferski uticaji.

Cement u rasutom stanju treba da se skladišti u silosu odgovarajućeg kapaciteta koji ne dozvoljava kontaminaciju cementa pod uticajem spoljašnjih faktora, kao ni mešanje različitih vrsta cementa.

VIII. ZAŠTITNA KLAUZULA

Isporuka ili upotreba cementa

Član 38.

Isporuka ili upotreba cementa koji je stavljen na tržište Republike Srbije i na koji je stavljen znak usaglašenosti, a za koji se utvrdi da ne ispunjava zahteve iz ovog pravilnika, može se ograničiti ili zabraniti u skladu sa zakonom kojim se uređuju tehnički zahtevi za proizvode i ocenjivanje usaglašenosti.

IX. PRELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

Član 39.

Tela za ocenjivanje usaglašenosti koja su akreditovana, odnosno ovlašćena za ocenjivanje usaglašenosti u skladu sa propisom iz člana 40. stava 1. ovog pravilnika, vrše izdavanje Sertifikata o usaglašenosti iz člana 33. ovog pravilnika do njihovog imenovanja u skladu sa ovim pravilnikom i posebnim propisom.

Član 40.

Danom stupanja na snagu ovog pravilnika prestaje da važi Naredba o obaveznom atestiranju cementa ("Službeni list SFRJ", br. 34/85 i 67/86).

Sertifikat o usaglašenosti izdat na osnovu propisa iz stava 1. ovog člana važi šest meseci od dana stupanja na snagu ovog propisa.

Član 41.

Cement koji je projektovan i proizveden i čija usaglašenost je ocenjena u skladu sa zahtevima iz propisa iz člana 40. stav 1. ovog pravilnik može, najkasnije šest meseci od dana stupanja na snagu ovog propisa, da se stavi ili isporuči na tržište.

Član 42.

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Službenom glasniku Republike Srbije".

PRILOG 1

PRIMERI OZNAČAVANJA VRSTE I TIPOVA CEMENATA

PRIMER 1:

Portland cement, usaglašen sa ovim pravilnikom klase čvrstoće 42,5 sa visokom početnom čvrstoćom označava se:

Portland cement - PC 42,5 R

PRIMER 2:

Portland cement sa dodatkom krečnjaka sa masenim udelom krečnjaka između 6% i 20% koji sadrži TOC koji ne prelazi 0,50% (L) klase čvrstoće 32,5, sa običnom početnom čvrstoćom, označava se:

Portland cement sa dodatkom krečnjaka - PC 20L 32,5 N

PRIMER 3:

Portland kompozitni cement kod koga je ukupni maseni udeo granulisanе zgure visoke peći (S), silikatnog letećeg pepela (V) i krečnjaka (L) između 12% i 20% i klase čvrstoće 32,5 sa visokom početnom čvrstoćom, označava se:

Portland-kompozitni cement - PC 20M (S-V-L) 32,5 R

PRIMER 4:

Kompozitni cement masenog udela između 18% i 30% granulisanе zgure visoke peći (S) i između 18% i 30% silikatnog letećeg pepela (V), klase čvrstoće 32,5 sa običnom početnom čvrstoćom, označava se:

Kompozitni cement - MP 30 (S-V) 32,5 N

PRIMER 5:

Metalurški cement masenog udela između 66% i 80% granulisanе zgure visoke peći (S), klase čvrstoće 32,5 sa običnom početnom čvrstoćom i niskom toplotom hidratacije i sulfatnom otpomošću označava se:

Metalurški cement - M 20K 32,5 N - LH/SR

PRIMER 6:

Portland cement klase čvrstoće 42,5 sa visokom početnom čvrstoćom i sulfatnom otpomošću sa sadržajem C3A u klinkeru \leq 3% označava se:

Portland cement - PC 42,5 R - SR 3

PRIMER 7:

Pucolanski cement masenog udela između 21% i 35% prirodnog pucolana (P) i klase čvrstoće 32,5 sa običnom početnom čvrstoćom i sulfatnom otpomošću sa sadržajem C3A u klinkeru \leq 9% i pozitivnim ispitivanjem pucolanske aktivnosti označava se:

Pucolanski cement - P 35 (P) 32,5 N - SR

PRIMER 8:

Metalurški cement masenog udela između 81% i 95% granulisanе zgure visoke peći (S), klase čvrstoće 32,5 sa niskom početnom čvrstoćom i niskom toplotom hidratacije i sulfatnom otpomošću, označava se:

Metalurški cement - M 5K 32,5 L - LH/SR

PRIMER 9:

Portland cement klase čvrstoće 42,5 sa visokom početnom čvrstoćom i belinom od \geq 80%, označava se:

Portland cement - BPC A 42,5 R

PRIMER 10:

Kalcijum-aluminatni cement, usaglašen sa ovim pravilnikom označava se:

Kalcijum-aluminatni cement - AC

U tehničkoj komercijalnoj i drugoj dokumentaciji i na vrećama, cementi se pored oznaka utvrđenih ovim članom mogu označiti i oznakom prema srpskim standardima SRPS EN 197-1 i SRPS EN 14647 (videti Prilog 2).

PRILOG 2

VEZA IZMEĐU OZNAČAVANJA VRSTE I TIPOVA CEMENATA PREMA OVOM PRAVILNIKU I SRPSKIM STANDARDIMA SRPS EN 197-1 I SRPS EN 14647

Familija običnih portland cemenata			
Vrsta cementa	Tip cementa	Član 16.	SRPS EN 197-1
CEM I	Portland cement	PC	CEM I
	Portland cement sa dodatkom zgure	PC 20S	CEM II/A-S
		PC 35S	CEM II/B-S
	Portland cement sa dodatkom silikatne čađi	PC 20D	CEM II/A/D
		PC 20P	CEM II/A-P
		PC 35P	CEM II/B-P
		PC 20Q	CEM II/A-Q

CEM II	dodatkom zgre	PC 35S	65-79	21-35	-	-	-	-	-	-	-	-	0 do 5	
	Portland cement sa dodatkom silikatne čađi	PC 20D	90-94	-	6-10	-	-	-	-	-	-	-	0 do 5	
	Portland cement sa dodatkom pucolana	PC 20P	80-94	-	-	6-20	-	-	-	-	-	-	0 do 5	
		PC 35P	65-79	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	0 do 5	
		PC 20Q	80-94	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	0 do 5	
		PC 35Q	65-79	-	-	-	21-35	-	-	-	-	-	0 do 5	
	Portland cement sa dodatkom letećeg pepela	PC 20V	80-94	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	0 do 5	
		PC 35V	65-79	-	-	-	-	21-35	-	-	-	-	0 do 5	
		PC 20W	80-94	-	-	-	-	-	6-20	-	-	-	0 do 5	
		PC 35W	65-79	-	-	-	-	-	21-35	-	-	-	0 do 5	
	Portland cement sa dodatkom sagorelog škriljca	PC 20T	80-94	-	-	-	-	-	-	6-20	-	-	0 do 5	
		PC 35T	65-79	-	-	-	-	-	-	21-35	-	-	0 do 5	
	Portland cement sa dod. krečnjaka	PC 20L	80-94	-	-	-	-	-	-	-	6-20	-	0 do 5	
		PC 35L	65-79	-	-	-	-	-	-	-	21-35	-	0 do 5	
		PC 20LL	80-94	-	-	-	-	-	-	-	-	6-20	0 do 5	
		PC 35LL	65-79	-	-	-	-	-	-	-	-	21-35	0 do 5	
	Portland kompozitni cement ^{v)}	PC 20M	80-88	<-----12-20----->									0 do 5	
		PC 35M	65-79	<-----21-35----->									0 do 5	
	CEM III	Metalurški cement	M 35K	35-64	36-65	-	-	-	-	-	-	-	-	0 do 5
			M 20K	20-34	66-80	-	-	-	-	-	-	-	-	0 do 5
M 5K			5-19	81-95	-	-	-	-	-	-	-	-	0 do 5	
CEM IV	Pucolanski cement ^{v)}	P 35	65-89	-	<-----11-35----->				-	-	-	0 do 5		
		P 55	45-64	-	<-----36-55----->				-	-	-	0 do 5		
CEM V	Kompozitni	MP 30	40-64	18-30	-	<-----18-30----->		-	-	-	-	0 do 5		
		MP 50	20-38	31-49	-	<-----31-49----->		-	-	-	-	0 do 5		

a) Vrednosti u tabeli odnose se na zbir glavnih i sporednih dodatnih sastojaka.

b) Udeo silikatne čađi ograničen je na 10%.

v) U portland-kompozitnim cementima PC 20M i PC 35M, u pucolanskim cementima P 35 i P 55 i u kompozitnim cementima MP 30 i MP 50 glavni sastojci, pored klinkera moraju biti navedeni u oznaci cementa.

Oznaka vrste	Oznaka 7 proizvoda (tipovi sulfatno otpornih običnih cementa)		Sastav (masenih %)				
			Glavni sastojci				Sporedni sastojci
			klinker	gran. zgrura visoke peći	prirodni pucolan	silikatni leteći pepeo	
K ¹	S	P	V				
CEM I	sulfatno otporni portland cement	PC-SR 0	95-100	-	-	-	0-5
		PC-SR 3					
		PC-SR 5					
CEM III	sulfatno otporni metalurški cement	M 20K-SR	20-34	66-80	-	-	0-5
		M 5K-SR	5-19	81-95	-	-	0-5
CEM IV	sulfatno otporni pucolanski cement	P 35-SR	65-79	-	<-----21-35----->		0-5
		P 55-SR	45-64	-	<-----36-55----->		0-5

1 Hemijski sastav klinkera mora da bude u skladu sa definisanim u Tabeli 5. ovog pravilnika.

Klasa čvrstoće	Čvrstoća pri pritisku MPa ^{v)}			Početak vezivanja min ^{g)}	Ekspanzija	Grupa beline, %			
	Početna čvrstoća		Standardna čvrstoća			A	B	C	
	2 dana	7 dana							28 dana
32,5 L ^{a)}	-	≥ 12,0	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10	≥ 80 ^{b)}	≥ 75 ^{b)}	≥ 70 ^{b)}
32,5 N	-	≥ 16,0							
32,5 R	≥ 10,0	-							
42,5 L ^{a)}	-	≥ 16,0	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	≤ 10	≥ 80 ^{b)}	≥ 75 ^{b)}	≥ 70 ^{b)}
42,5 N	≥ 10,0	-							
42,5 R	≥ 20,0	-							
52,5 L ^{a)}	≥ 10,0	-	≥ 52,5	-	≥ 45	≤ 10	≥ 80 ^{b)}	≥ 75 ^{b)}	≥ 70 ^{b)}
52,5 N	≥ 20,0	-							
52,5 R	≥ 30,0	-							

a) klasa čvrstoće definisana samo za cement CEM III

b) grupa beline definisana samo za bele cemente. Predstavlja koeficijent reflektovane svetlosti, a izražava se u procentima. Određuje se na uzorku cementa bez prethodne obrade putem mlevenja. Merenje beline se vrši pomoću refleksionog fotometra upoređivanjem sa etalonom standardnog uzorka barijumovog sulfata, a prema uputstvima koja su data uz aparaturu.

v) čvrstoća pri pritisku kalcijum-aluminatnih cementa ne sme da bude manja od 18,0 MPa nakon 6 sati i manja od 40,0 MPa nakon 24 sata kada je određena u skladu sa SRPS EN 196-1 nakon 6 i 24 sata pod sledećim uslovima:

- maltera treba da bude sačinjen od: 1350 g CEN standardnog peska, 500 g kalcijum-aluminatnog cementa i 200 g vode, odnosno odnos voda/cement treba da je = 0,40

- sva opitna tela treba da budu izvađena iz kalupa nakon 6 h ± 15 min

- opitna tela namenjena za ispitivanje nakon 6 sati treba da budu ispitana odmah nakon što se izvade iz kalupa

- opitna tela namenjena za ispitivanje nakon 24 sata treba da se čuvaju u vodi nakon što se izvade iz kalupa i ispitaju nakon 24 h ± 15 min.

g) početak vremena vezivanja, određen u skladu sa SRPS EN 196-3, za kalcijum-aluminatne cemente ne sme da bude manji od 90 min.

1	2	3	4	5
Svojstvo	Metoda ispitivanja	Vrsta/Tip cementa	Klasa čvrstoće	Zahtev ^{a)}
Gubitak žarenjem	SRPS EN 196-2	CEM I CEM III	sve klase	≤ 5,0 %
		CEM I		

Nerastvorljivi ostatak	SRPS EN 196-2 ^{b)}	CEM III	sve klase	≤ 5,0 %
Sadržaj sulfata (kao SO ₃)	SRPS EN 196-2	CEM I CEM II ^{v)} CEM IV CEM V	32,5 N 32,5 R 42,5 N	≤ 3,5 %
			42,5 R 52,5 N 52,5 R	≤ 4,0 %
		CEM III ^{g)}	sve klase	
		kalcijum-aluminatni cement	-	≤ 0,5 %
Sadržaj hlorida	SRPS EN 196-2	sve vrste ^{d)}	sve klase	≤ 0,10 % ^{d)}
Sadržaj aluminijum oksida (Al ₂ O ₃)	SRPS EN 196-2	kalcijum-aluminatni cement	-	35% ≤ Al ₂ O ₃ ≤ 58%
Sadržaj sulfida (S-2)	SRPS EN 196-2	kalcijum-aluminatni cement	-	≤ 0,10 %
Sadržaj alkalija ^{e)}	SRPS EN 196-2	kalcijum-aluminatni cement	-	≤ 0,4 %
Pucolanska	SRPS EN 196-5	CEM IV	sve klase	zadovoljava ispitivanje
<p>a) Zahtevi su dati u masenim procentima gotovog cementa</p> <p>b) Određivanje nerastvorljivog ostatka u hlorovodoničnoj kiselini i natrijum-karbonatu.</p> <p>v) Cement tipa CEM II/B-T može da sadrži do 4,5 % sulfata za sve klase čvrstoće</p> <p>g) Cement tipa CEM III/C može da sadrži do 4,5 % sulfata.</p> <p>d) Cement tipa CEM III može da sadrži više od 0,10 % hlorida ali u tom slučaju najveći sadržaj hlorida mora da bude naznačen na ambalaži i/ili dostavnici.</p> <p>đ) Za primenu u prednaprežanju cementi mogu da budu proizvedeni prema nižim zahtevima. Ako je tako, vrednost 0,10 % zamenjuje se ovom nižom vrednošću koja mora da bude naznačena u dostavnici.</p> <p>e) Izražen kao Na₂O ekvivalent (Na₂O + 0,658 K₂O)</p>				
1	2	3	4	5
Svojstvo	Metoda ispitivanja	Tip cementa	Klasa čvrstoće	Zahtevi ^{a)}
Sadržaj sulfata (SO ₃)	SRPS EN 196-2	PC-SR 0 PC-SR 3 PC-SR 5 P 35- SR P 55- SR	32,5 N	≤ 3,0%
			32,5 R	
			42,5 N	
			42,5 R	≤ 3,5%
			52,5 N	
			52,5 R	
C ₃ A u klinkeru ^{v)}	SRPS EN 196-2 ^{g)}	PC-SR 0	sve	= 0
		PC-SR 3		≤ 3,0%
		PC-SR 5		≤ 5,0%
	- d)	≤ 9,0%		
Pucolanska aktivnost	SRPS EN 196-5	P 35- SR	sve	zadovoljava ispitivanje nakon 8 dana
		P 55- SR		
<p>a) Zahtevi su dati u masenim procentima gotovog cementa ili klinkera kao što je definisano u Tabeli 5 ovog pravilnika.</p> <p>b) Za specijalnu namenu cement PC-SR 5 može da se proizvodi sa višim sadržajem sulfata. U tom slučaju brojna vrednost ovog zahteva za višim sadržajem sulfata mora da bude naznačen na dostavnici.</p> <p>v) Metoda ispitivanja sadržaja C₃A u klinkeru analizom gotovog cementa je u fazi razrade. Do objavljivanja ove metode sadržaj C₃A u klinkeru se mora odrediti na osnovu analize klinkera koju vrši proizvođač.</p> <p>g) U slučaju portland cementa PC (CEM I) dozvoljeno je obračunavanje sadržaja C₃A u klinkeru na osnovu hemijske analize cementa. Sadržaj se izračunava se po formuli: C₃A = 2,65 A - 1,69 F (videti član 4).</p> <p>d) Dok se ne utvrdi metoda ispitivanja, sadržaja C₃A u klinkeru se mora odrediti na osnovu analize klinkera koju vrši proizvođač.</p>				
Svojstvo		Cementi koji se ispituju	Metoda ispitivanja ^{a)} b)	Najmanja učestalost ispitivanja

1	2	3	4
Početna čvrstoća Standardna čvrstoća	svi ^{d)}	SRPS EN 196-1	2/nedeljno
Čvrstoća pri pritisku nakon 6 sati i nakon 24 sata	kalcijum-aluminatni cementi	SRPS EN 196-1	2/nedeljno
Početak vezivanja	svi	SRPS EN 196-3	2/nedeljno
Ekspanzija	svi ^{d)}	SRPS EN 196-3	1/nedeljno
Gubitak žarenjem	CEM I, CEM III	SRPS EN 196-2	2/mesečno
Nerastvorljivi ostatak	CEM I, CEM III	SRPS EN 196-2	2/mesečno
Sadržaj sulfata	svi	SRPS EN 196-2	2/nedeljno ^{e)}
Sadržaj hlorida	svi	SRPS EN 196-2	2/mesečno
C ₃ A u klinkeru	PC-SR 0 PC-SR 3 PC-SR 5	SRPS EN 196-2 ^{g)}	2/mesečno
	P 35- SR P 55- SR	_d)	
Sadržaj Al ₂ O ₃	kalcijum-aluminatni cementi	SRPS EN 196-2	2/mesečno
Sadržaj sulfida		SRPS EN 196-2	1/mesečno
Sadržaj alkalija		SRPS EN 196-2	1/mesečno
Pucolanska aktivnost	CEM IV	SRPS EN 196-5	2/mesečno
Toplota hidratacije	Niskotoplotni obični cementi	SRPS EN 196-8 i SRPS EN 196-9	1/mesečno
Sastav	svi	_v)	1/mesečno
<p>a) Ukoliko su odobrene, u odgovarajućem delu standarda SRPS EN 196, mogu se koristiti druge metode pod uslovom da daju korelisane i ekvivalentne rezultate onima dobijenim referentnom metodom.</p> <p>b) Metode koje se koriste za uzimanje i pripremanje uzoraka, moraju da budu u skladu sa SRPS EN 196-7.</p> <p>v) Odgovarajuća metoda ispitivanja koju je izabrao proizvođač.</p> <p>g) U slučaju portland cementa PC (CEM I) dozvoljeno je obračunavanje sadržaja C₃A u klinkeru na osnovu hemijske analize cementa. Sadržaj se izračunava se po formuli: C₃A = 2,65 A - 1,69 F (videti član 4).</p> <p>d) Dok se ne utvrdi metoda ispitivanja, sadržaja C₃A u klinkeru se mora odrediti na osnovu analize klinkera.</p> <p>đ) Izuzev kalcijum-aluminatnih cementa</p> <p>e) Kod kalcijum-aluminatnih cementa 1/mesečno</p>			
Broj rezultata ispitivanja n		Koeffcijent prihvatljivosti k	
20 do 21		2,40	
22 do 23		2,35	
24 do 25		2,31	
26 do 27		2,27	
28 do 29		2,24	
30 do 34		2,22	
35 do 39		2,17	
40 do 44		2,13	
45 do 49		2,09	
50 do 59		2,07	
60 do 69		2,02	
70 do 79		1,99	
80 do 89		1,97	
90 do 99		1,94	
100 do 149		1,93	
150 do 199		1,87	
200 do 299		1,84	
300 do 399		1,80	
> 400		1,78	

Vrsta cementa	Tip cementa	Član 16.	SRPS EN 197-1	
CEM I	Portland cement	PC	CEM I	
CEM II	Portland cement sa dodatkom zgure	PC 20S	CEM II/A-S	
		PC 35S	CEM II/B-S	
	Portland cement sa dodatkom silikatne čađi	PC 20D	CEM II/A/D	
	Portland cement sa dodatkom pucolana	PC 20P	CEM II/A-P	
		PC 35P	CEM II/B-P	
		PC 20Q	CEM II/A-Q	
	Portland cement sa dodatkom pucolana	PC 35Q	CEM II/B-Q	
		Portland cement sa dodatkom letećeg pepela	PC 20V	CEM II/A-V
			PC 35V	CEM II/B-V
	PC 20W		CEM II/A-W	
	Portland cement sa dodatkom letećeg pepela	PC 35W	CEM II/B-W	
		Portland cement sa dodatkom sagorelog škriljca	PC 20T	CEM II/A-T
			PC 35T	CEM II/B-T
	Portland cement sa dodatkom krečnjaka	PC 20L	CEM II/A-L	
		PC 35L	CEM II/B-L	
		PC 20LL	CEM II/A-LL	
		PC 35LL	CEM II/B-LL	
	Portland kompozitni cement	PC 20M	CEM II/A-M	
		PC 35M	CEM II/B-M	
	CEM III	Metalurški cement	M 35K	CEM III/A
M 20K			CEM III/B	
M 5K			CEM III/C	
CEM IV	Pucolanski cement	P 35	CEM IV/A	
		P 55	CEM IV/B	
CEM V	Kompozitni cement	MP 30	CEM V/A	
		MP 50	CEM V/B	
CEM I	Sulfatno otporni portland cement	PC-SR 0	CEM I-SR 0	
		PC-SR 3	CEM I-SR 3	
		PC-SR 5	CEM I-SR 5	
CEM III	Sulfatno otporni metalurški cement	M 20K-SR	CEM III/B-SR	
		M 5K-SR	CEM III/C-SR	
CEM IV	Sulfatno otporni pucolanski cement	P 35- SR	CEM IV/A-SR	
		P 55- SR	CEM IV/B-SR	
Vrsta cementa	Tip cementa	Član 13. Pravilnika	SRPS EN 14647	
-	-	AC	CAC	