PRAVILNIK

O TEHNIČKIM ZAHTEVIMA ZA HEMIJSKE DODATKE BETONU, MLAZNOM BETONU, MALTERU I INJEKCIONOJ MASI ZA KABLOVE ZA PRETHODNO NAPREZANJE

("Sl. glasnik RS", br. 39/2019)

I UVODNE ODREDBE

***Predmet***

**Član 1**

Ovim pravilnikom bliže se propisuju tehnički zahtevi koje moraju da ispune hemijski dodaci: betonu, mlaznom betonu, malteru i injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje (u daljem tekstu: hemijski dodaci) koji se stavljaju ili čine dostupnim na tržištu; postupak ocenjivanja i verifikacije stalnosti performansi hemijskih dodataka; vrstu tela za ocenjivanje i verifikaciju stalnosti performansi, deklaracija o performansama; sertifikat o stalnosti performansi hemijskih dodataka, znak usaglašenosti i označavanje usaglašenosti i zaštitna klauzula.

***Primena***

**Član 2**

Ovaj pravilnik se primenjuje na hemijske dodatke koji se koriste kao sastojak u proizvodnji:

1) nearmiranog, armiranog i prethodno napregnutog betona, normalne konzistencije, koji se spravljaju na mestu ugradnje, proizvode u postrojenju za izradu prefabrikovanih betonskih proizvoda ili isporučuju u svežem stanju, spremni za ugradnju;

2) mlaznog betona;

3) maltera na bazi cementa, koji se spravlja na mestu ugradnje ili isporučuje spreman za zidanje;

4) injekcione mase za kablove za prethodno naprezanje, koja se spravlja na mestu ugradnje ili proizvodi u postrojenju za izradu prefabrikovanih betonskih proizvoda.

Ovaj pravilnik se ne primenjuje na hemijske dodatke namenjene za upotrebu u polu-suvim betonima i betonima sa niskim sadržajem vode, koji su projektovani tako da budu zbijeni posebnim postupkom.

***Značenje pojedinih izraza***

**Član 3**

Pojedini izrazi upotrebljeni u ovom pravilniku imaju sledeće značenje:

1) hemijski dodatak betonu (*admixtures for concrete*) je građevinski proizvod koji se, tokom procesa spravljanja betona dodaje u malim količinama u odnosu na masu cementa radi modifikovanja bitnih karakteristika svežeg i /ili očvrslog betona;

2) plastifikator (*reduktor vode*) (*water reducing/plasticizing admixture*) je hemijski dodatak betonu koji pri jednakoj količini vode poboljšava obradivost betona ili pri jednakoj obradivosti betona omogućuje smanjivanje količine vode do 12% ili proizvodi oba efekta istovremeno;

3) superplastifikator *(visokostepeni reduktor vode*) (*high range water reducing/superplasticizing admixture*) je hemijski dodatak betonu koji pri jednakoj količini vode poboljšava obradivost betona ili pri jednakoj obradivosti betona omogućuje značajno smanjivanje količine vode, za najmanje 12% ili proizvodi oba efekta istovremeno;

4) aerant (*air entraining admixture*) je hemijski dodatak betonu koji pri mešanju betona izaziva stvaranje mehurića vazduha koji su ravnomerno raspoređeni u masi betona, ostaju tu nakon očvršćavanja i koji povećavaju postojanost betona prema mrazu;

5) usporivač vezivanja (*set retarding admixture*) je hemijski dodatak betonu koji odlaže početak i kraj vremena vezivanja cementa, odnosno produžava vreme od početka prelaska betonske mešavine iz plastičnog u čvrsto stanje;

6) ubrzivač vezivanja (*set accelerating admixture*) je hemijski dodatak betonu, osim ubrzivača za mlazni beton, koji ubrzava vezivanje cementa, odnosno skraćuje vreme od početka prelaska mešavine iz plastičnog u čvrsto stanje;

7) ubrzivač procesa očvršćavanja (*hardening accelerating admixture*) je hemijski dodatak betonu koji ubrzava očvršćavanje betona, odnosno povećava brzinu razvoja početne čvrstoće betona, sa ili bez uticaja na vreme vezivanja betona;

8) zaptivač (*water resisting admixture*) je hemijski dodatak betonu koji hemijskim reakcijama ili mehaničkim putem povećava vodonepropustljivost betona, odnosno smanjuje kapilarno upijanje očvrslog betona;

9) dodatak za betoniranje pri niskim temperaturama (*cold weather concreting admixtures*) je hemijski dodatak betonu koji omogućava betoniranje pri temperaturama ispod -5 °C;

10) dodatak za zadržavanje vode (*water retaining admixture*) je hemijski dodatak betonu koji smanjuje gubitak vode tako što utiče na smanjenje izdvajanja vode;

11) dodatak za modifikaciju viskoziteta (*viscosity modifying admixture*) je hemijski dodatak betonu koji ograničava segregaciju tako što utiče na poboljšanje kohezije (međumolekularnih sila koje deluju između čestica jedinjenja betona);

12) hemijski dodatak mlaznom betonu (*sprayed concrete admixture*) je građevinski proizvod koji se u betonsku mešavinu dodaje pre ili tokom procesa prskanja, u količini ne većoj od 5% u odnosu na masu cementa, osim hemijskog dodatka koji znatno ubrzava vezivanje (videti pod (13)), koji se, da bi modifikovao performanse betonske mešavine u svežem i/ili očvrslom stanju, dozira u količini koja ne bi trebalo da pređe 12% u odnosu na masu cementa;

13) ubrzivač vezivanja mlaznog betona (*sprayed concrete set accelerating admixture*) je hemijski dodatak mlaznom betonu koji razvija rano vezivanje kod mlaznog betona;

14) ubrzivač vezivanja mlaznog betona bez alkalija (*non-alkaline sprayed concrete set accelerating admixture*) je hemijski dodatak mlaznom betonu koji razvija rano vezivanje kod mlaznog betona, sa sadržajem alkalija (izraženim kao Na2O ekvivalent) ne većim od 1,0% u odnosu na masu hemijskog dodatka;

15) hemijski dodatak za kontrolu konzistencije mlaznog betona (*consistence control admixture*) je hemijski dodatak mlaznom betonu koji zadržava konzistenciju duži period i obično se koristi u kombinaciji sa kompatibilnim ubrzivačima vezivanja za mlazne betone;

16) hemijski dodatak za poboljšanje veze mlaznog betona (*bond improving admixture*) je hemijski dodatak mlaznom betonu koji se u betonsku mešavinu dodaje pre ili tokom postupka prskanja i koji poboljšava vezu između sloja mlaznog betona i/ili površine podloge;

17) hemijski dodatak malteru (*admixtures for masonry mortar*) je građevinski proizvod koji se tokom procesa spravljanja maltera dodaje u malim količinama u odnosu na masu cementa radi modifikovanja performansi svežeg i/ili očvrslog maltera;

18) aerant/plastifikator za malter (*air entraining/plasticizing admixture*) je hemijski dodatak malteru koji povećava obradivost, ili omogućava smanjenje vode, koji pri mešanju maltera izaziva stvaranje kontrolisane količine malih, ravnomerno raspoređenih mehurića vazduha koji ostaju tu i nakon očvršćavanja maltera;

19) dugotrajni usporivač vezivanja maltera (*set retarding admixture for long term retarded masonry mortar*) je hemijski dodatak malteru za dugotrajno usporavanje vezivanja maltera koji pored bitnih karakteristika utvrđenih za usporivače vezivanja uključuju i uvučeni vazduh;

20) hemijski dodatak injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje (*admixtures for grout for prestressing tendons*) je građevinski proizvod koji se dodaje radi poboljšavanja bitnih karakteristika mase koja se injektira u kanale kablova za prethodno naprezanje, utičući na performanse u vezi sa njenim bitnim karakteristikama kao što su tečljivost, ekspanzija, promena zapremine i izdvajanje vode, pojedinačno ili na njihovu kombinaciju;

21) hemijski dodatak za ekspanziju injekcione mase (*expanding grout admixture*) je hemijski dodatak injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje koji osigurava da se početni volumen/zapremina tečnosti ne smanji nakon očvršćavanja;

22) opšti zahtevi (*general requirements*) su zahtevi koji se primenjuju na sve hemijske dodatke koji su predmet ovog pravilnika;

23) specifični zahtevi (*specific requirements*) su zahtevi koji se primenjuju na specifične performanse u vezi sa bitnim karakteristikama pojedinog hemijskog dodatka;

24) multifunkcionalni hemijski dodatak (*multifunction admixture*) je hemijski dodatak koji utiče na nekoliko performansi svežeg, očvrslog betona ili maltera obavljanjem više od jednog od primarnih dejstava definisanih u stavu 1. od tačke 2) do tačke 11);

25) primarno dejstvo (*primary function*) je jedna funkcija multifunkcionalnog hemijskog dodatka određena/utvrđena od strane proizvođača;

26) sekundarno dejstvo (*secondary function*) je funkcija multifunkcionalnog hemijskog dodatka koja je dodatak njegovom primarnom dejstvu;

27) kontrolna mešavina (*control mix*) je propisana mešavina bez hemijskog dodatka;

28) ispitna mešavina (test mix) je propisana mešavina koja sadrži hemijski dodatak;

29) preporučena dozaža hemijskog dodatka (*compliance* *dosage of an admixture*) je dozaža izražena u % po masi cementa, koju je propisao proizvođač i koja će zadovoljiti zahteve ovog pravilnika. Preporučena dozaža nalazi se u okviru preporučenog opsega za doziranje;

30) preporučeni opseg za doziranje (*recommended range of dosage*) su sve dozaže između građičnih, izražene u % po masi cementa, koje proizvođač preporučuje za proizvod na osnovu iskustva. Upotreba preporučene dozaže ne podrazumeva da će se usaglašenost sa zahtevima ovog pravilnika ispuniti u čitavom opsegu;

31) najveća preporučena dozaža (*maximum recommended dosage*) je gornja granica preporučenog opsega za doziranje;

32) deklarisana vrednost (*declared value*) je performansa sa kojom proizvođač potvrđuje usaglašenost građevinskog proizvoda, navedena u deklaraciji o performansama ;

33) referentni beton (*reference concrete*) je beton za ispitivanje usaglašenosti hemijskih dodataka betonu sa zahtevima ovog pravilnika;

34) referentni malter (*reference mortar*) je malter za ispitivanje usaglašenosti hemijskih dodataka malteru sa zahtevima ovog pravilnika;

35) šarža (*batch*) je količina hemijskog dodatka za koju se može smatrati da ima ujednačeni sastav;

36) odobrena lista (*approved list*) je spisak supstanci koje se koriste kao sastojci u hemijskim dodacima, koji su prihvaćeni za upotrebu bez potrebe za daljim ispitivanjem;

37) fabrička kontrola proizvodnje (*factory production control*) je dokumentovana, stalna i interna kontrola proizvodnje u fabrici u skladu sa odgovarajućom tehničkom specifikacijom ili tehničkim propisom;

38) proizvođač hemijskog dodatka (*manufacturer of admixture*) je pravno lice ili preduzetnik koje proizvodi hemijski dodatak ili za koga se taj hemijski dodatak proizvodi i trguje njime pod svojim imenom ili žigom.

II KLASIFIKACIJA HEMIJSKIH DODATAKA

**Član 4**

Na osnovu vrste mešavine na bazi cementa kojoj se dodaju, hemijski dodaci se klasifikuju kao:

1) hemijski dodaci betonu,

2) hemijski dodaci mlaznom betonu,

3) hemijski dodaci malteru i

4) hemijski dodaci injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje.

**Član 5**

Hemijski dodaci betonu, koji se koriste za proizvodnju nearmiranog, armiranog i prethodno napregnutog betona, normalne konzistencije, prema načinu delovanja razvrstavaju se u sledeće grupe:

1) plastifikatori,

2) superplastifikatori,

3) aeranti,

4) usporivači vezivanja,

5) ubrzivači vezivanja,

6) ubrzivači procesa očvršćavanja,

7) zaptivači,

8) dodaci za betoniranje pri niskim temperaturama,

9) dodaci za zadržavanje vode i

10) dodaci za modifikaciju viskoziteta.

Hemijski dodaci mlaznom betonu dele se na sledeće grupe:

1) ubrzivači vezivanja mlaznog betona,

2) ubrzivači vezivanja mlaznog betona bez alkalija,

3) hemijski dodaci za kontrolu konzistencije mlaznih betona i

4) hemijski dodaci za poboljšanje veze mlaznih betona.

Hemijski dodaci malteru koji se dodaju malteru na bazi cementa, dele se na sledeće grupe:

1) aeranti/plastifikatori za maltere i

2) dugotrajni usporivači vezivanja maltera.

Hemijski dodaci injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje, u smislu ovog pravilnika, podrazumevaju isključivo hemijske dodatke za ekspanziju injekcione mase.

III TEHNIČKI ZAHTEVI ZA HEMIJSKE DODATKE

***Opšti zahtevi za hemijske dodatke***

**Član 6**

Opšti zahtevi za hemijske dodatke iz člana 5. ovog pravilnika, utvrđeni su u Prilogu A - Opšti zahtevi za hemijske dodatke betonu, mlaznom betonu, malteru i injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje, koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo.

***Specifični zahtevi za hemijske dodatke betonu***

**Član 7**

Hemijski dodaci koji se koriste za pripremu nearmiranog, armiranog i prethodno napregnutog betona (normalne konzistencije) iz člana 5. stav 1. ovog pravilnika, moraju da imaju performanse u vezi sa njihovim bitnim karakteristikama utvrđene u Tabelama B.1.1, B.1.2, B.1.3 i B.1.4, Deo 1 Priloga B - Specifični zahtevi za hemijske dodatke, koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo, u zavisnosti od deklarisanog načina delovanja, kada je njihov uticaj na bitne karakteristike cementne paste, maltera i betona, ispitan u obimu i na način utvrđen u članu 18. ovog pravilnika.

***Specifični zahtevi za hemijske dodatke mlaznom betonu***

**Član 8**

Hemijski dodaci mlaznom betonu iz člana 5. stav 2. ovog pravilnika, moraju da imaju performanse u vezi sa njihovim bitnim karakteristikama utvrđene u Tabeli B.2.1, Deo 2. Priloga B, u zavisnosti od deklarisanog načina delovanja, kada je njihov uticaj na bitne karakteristike cementne paste, maltera i betona, ispitan u obimu i na način utvrđenim u članu 18. ovog pravilnika.

***Specifični zahtevi za hemijske dodatke malteru***

**Član 9**

Hemijski dodaci malteru iz člana 5. stav 3. ovog pravilnika, moraju da imaju performanse u vezi sa svojim bitnim karakteristikama utvrđene u Tabeli B.3.1 Deo 3. Priloga B, u zavisnosti od deklarisanog načina delovanja, kada je njihov uticaj na bitne karakteristike cementne paste i maltera, ispitan u obimu i na način utvrđen u članu 18. ovog pravilnika.

***Specifični zahtevi za hemijske dodatke injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje***

**Član 10**

Hemijski dodaci injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje iz člana 5. stav 4. ovog pravilnika, moraju da imaju performanse u vezi sa svojim bitnim karakteristikama utvrđene u Tabeli B.4.1, Deo 4. Priloga B, ovog pravilnika, kada je njihov uticaj na bitne karakteristike cementne paste i maltera, ispitan u obimu i na način utvrđen u članu 18. ovog pravilnika.

IV DEKLARACIJA O PERFORMANSAMA I TEHNIČKA UPUTSTVA

**Član 11**

Proizvođač sačinjava deklaraciju o performansama hemijskog dodatka u skladu sa propisom kojim je uređena oblast građevinskih proizvoda i obezbeđuje da hemijski dodatak prate tehnička uputstva.

Tehničko uputstvo koje se dostavlja uz hemijski dodatak prilikom njegovog činjenja dostupnim na tržište, pored oznake za identifikaciju hemijskog dodatka sadrži i sledeće podatke:

1) zahteve za skladištenje hemijskog dodatka, uključujući bilo koji poseban zahtev o dužini skladištenja koji mora da bude jasno označen;

2) uputstva za homogenizaciju hemijskog dodatka pre upotrebe, po potrebi;

3) uputstva za upotrebu hemijskog dodatka i sve potrebne mere predostrožnosti (na primer: ako je kaustičan, toksičan ili korozivan);

4) preporučeni opseg za doziranje hemijskog dodatka od strane proizvođača;

5) mere koje treba preduzeti pre upotrebe hemijskog dodatka ako je došlo do segregacije.

Tehnička uputstva iz stava 2. ovog člana, sadrže i informacije utvrđene propisom kojim se uređuje stavljanje u promet hemikalija, kao informacije o bezbednosti.

V POSTUPAK OCENJIVANJA I VERIFIKACIJE STALNOSTI PERFORMANSI

***Radnje koje sprovodi proizvođač***

**Član 12**

U okviru postupka ocenjivanja i verifikacije stalnosti performansi hemijskih dodataka proizvođač sprovodi sledeće radnje:

1) uspostavlja, dokumentuje i održava fabričku kontrolu proizvodnje, u svakoj fabrici/pogonu u kojoj proizvodi hemijske dodatke, kako bi obezbedio stalnost performansi hemijskih dodataka u vezi sa njihovim bitnim karakteristikama u skladu sa zahtevima ovog pravilnika i

2) sačinjava deklaraciju o performansama.

Fabrička kontrola proizvodnje hemijskih dodataka obuhvata programe i postupke za kontrolu proizvodnje, praćenje fabričke kontrole proizvodnje i izradu zapisa o fabričkoj kontroli proizvodnje, na način i u obimu utvrđenom u tački 5.4 standarda SRPS EN 934-6.

***Radnje koje sprovodi imenovano sertifikaciono tela za proizvod***

**Član 13**

Imenovano sertifikaciono telo za proizvod sprovodi radnje u okviru postupka ocenjivanja i verifikacije stalnosti performansi hemijskih dodataka na zahtev proizvođača ili njegovog zastupnika.

Radnje koje u okviru postupka ocenjivanja i verifikacije stalnosti performansi hemijskih dodataka, u zavisnosti od vrste mešavine na bazi cementa kojoj se dodaju, sprovodi imenovano sertifikaciono telo za proizvod su:

1) početni pregled proizvodnog pogona i fabričke kontrole proizvodnje;

2) ocenjivanje performansi na osnovu rezultata ispitivanja (uključujući uzimanje uzoraka);

3) izdavanje sertifikata o stalnosti performansi proizvoda;

4) stalni nadzor, ocenjivanje i vrednovanje fabričke kontrole proizvodnje.

***Početni pregled proizvodnog pogona i fabričke kontrole proizvodnje***

**Član 14**

Početni pregled proizvodnog pogona i fabričke kontrole proizvodnje imenovano sertifikaciono telo za proizvod sprovodi u skladu sa tačkom 5.5 standarda SRPS EN 934-6. Pri početnom pregledu proizvodnog pogona i fabričke kontrole proizvodnje hemijskih dodataka, imenovano sertifikaciono telo za proizvod vrši ocenjivanje i vrednovanje rezultata kontrole početnog pregleda proizvodnog pogona i fabričke kontrole proizvodnje koju obavlja proizvođač sa zahtevima utvrđenim u tački 5.4 standarda SRPS EN 934-6.

Nakon početnog pregleda proizvodnog pogona i fabričke kontrole proizvodnje, imenovano sertifikaciono telo za proizvod priprema Izveštaj o početnom pregledu proizvodnog pogona i fabričke kontrole proizvodnje i dostavlja ga proizvođaču.

**Član 15**

Kada u toku početnog pregleda proizvodnog pogona i fabričke kontrole proizvodnje imenovano sertifikaciono telo za proizvod utvrdi da proizvođač nije ispunio zahteve utvrđene tačkom 5.4 standarda SRPS EN 934-6, u obavezi je da utvrđene neusaglašenosti navede u Izveštaju o pregledu fabrike i fabričke kontrole proizvodnje.

Po prijemu izveštaja iz stava 1. ovog člana, proizvođač mora, u vremenskom roku koje utvrđuje imenovano sertifikaciono telo za proizvod, da obavesti imenovano sertifikaciono telo za proizvod o svim planiranim korektivnim radnjama koje će biti preduzete u cilju otklanjanja izveštajem utvrđenih neusaglašenosti.

Kada imenovano sertifikaciono telo za proizvod prihvati predložene korektivne radnje, proizvođač otklanja utvrđene neusaglašenosti na način koji je predvideo korektivnim radnjama, a imenovano sertifikaciono telo za proizvod potvrđuje da su otklonjene neusaglašenosti utvrđene izveštajem iz stava 1. ovog člana.

***Uzimanje uzoraka***

**Član 16**

Uzimanje uzoraka za ispitivanje performansi u vezi sa bitnim karakteristikama hemijskih dodataka u skladu sa zahtevima ovog pravilnika, sprovodi se u skladu sa tačkom 4. standarda SRPS EN 934-6.

Uzorke uzima predstavnik imenovanog sertifikacionog tela za proizvod u prisustvu predstavnika proizvođača ili njegovog zastupnika, pri čemu se sačinjava zapisnik o uzimanju uzorka u skladu sa tačkom 4.4 standarda SRPS EN 934-6.

***Obim i metode ispitivanja***

**Član 17**

Obim ispitivanja hemijskih dodataka u cilju utvrđivanja njihove usaglašenosti sa zahtevima ovog pravilnika, obuhvata ispitivanja utvrđena opštim i specifičnim zahtevima za hemijske dodatke.

Ispitivanjima utvrđenim opštim zahtevima za hemijske dodatke podležu svi hemijski dodaci utvrđeni članom 2. ovog pravilnika, u obimu i primenom metoda utvrđenih u Prilogu A ovog pravilnika.

Obim i metode ispitivanja utvrđene specifičnim zahtevima za hemijske dodatke definisani su u zavisnosti od vrste mešavine na bazi cementa kojoj se dodaju i deklarisanog delovanja hemijskog dodatka, i to:

− u Tabeli 1. ovog pravilnika za ispitivanje uticaja hemijskih dodataka betonu i mlaznom betonu na bitne karakteristike cementne paste, maltera;

- u Tabeli 2. ovog pravilnika za ispitivanje uticaja hemijskih dodataka betonu i mlaznom betonu na bitne karakteristike svežeg i očvrslog betona;

- u Tabeli 3. ovog pravilnika za ispitivanje uticaja hemijskih dodataka malteru na bitne karakteristike cementne paste, maltera i

- u Tabeli 4. za ispitivanje uticaja hemijskih dodataka za injekcione mase za kablove za prethodno naprezanje na bitne karakteristike cementne paste, maltera.

Tabela 1. - Ispitivanja uticaja hemijskih dodataka betonu i mlaznom betonu na bitne karakteristike cementne paste i maltera

|  |  |
| --- | --- |
| Bitna karakteristika | Metoda ispitivanja |
| Cementna pasta/malter | |
| Standardna konzistencija | SRPS EN 196-3 |
| Vreme vezivanja | SRPS EN 480-2**1)** |
| Postojanost zapremine | SRPS EN 196-3**2)** |
| Sadržaj vazduha | SRPS EN 1015-7 |
| Smanjenje vode | SRPS EN 413-2 |
| Izdvajanje vode | SRPS EN 413-2 |
| Kapilarno upijanje vode | SRPS EN 480-5 |
| Čvrstoća pri pritisku nakon 1, 3, 7 i 28 dana | SRPS EN 196-1 |
| Čvrstoća prijanjanja pri zatezanju nakon 28 dana | SRPS EN 934-5, Prilog C**3)** I SRPS EN 1542 |
| **1)** Vreme vezivanja hemijskih dodataka za betoniranje pri niskim temperaturama određuje se na -5 °C i na donjoj graničnoj temperaturi deklarisanoj od strane proizvođača. **2)** Postojanost zapremine cementnog maltera sa hemijskim dodatkom određuje se na cementnom malteru standardne konzistencije kome je dodat hemijski dodatak. **3)** Samo kod ispitivanja uticaja hemijskih dodataka za poboljšanje veze mlaznih betona. | |

Tabela 2. - Ispitivanje uticaja hemijskih dodataka betonu na bitne karakteristike svežeg i očvrslog betona

|  |  |
| --- | --- |
| Bitna karakteristika | Metoda ispitivanja |
| Svež beton | |
| Zapreminska masa zbijenog svežeg betona | SRPS EN 12350-6 |
| Konzistencija svežeg betona | SRPS EN 12350-2 ili SRPS EN 12350-5 |
| Smanjenje vode | SRPS EN 12350-2 ili SRPS EN 12350-5 |
| Sadržaj vazduha u svežem betonu | SRPS EN 12350-7 |
| Segregacija u svežem betonu | SRPS EN 12350-11 |
| Izdvajanje vode | SRPS EN 480-4 |
| Očvrsli beton | |
| Zapreminska masa očvrslog betona | SRPS EN 12390-7 |
| Karakteristike vazdušnih pora u očvrslom betonu | SRPS EN 480-11 |
| Čvrstoća pri pritisku nakon 1, 3, 7 i 28 dana | SRPS EN 12390-3 |
| Otpornost prema dejstvu mraza očvrslog betona | SRPS U.M1.206. Prilog R |
| Otpornost prema prodoru vode očvrslog betona | SRPS EN 12390-8 |

Tabela 3. - Ispitivanje uticaja hemijskih dodataka malteru na bine karakteristike cementne paste i maltera

|  |  |
| --- | --- |
| Bitna karakteristika | Metoda ispitivanja |
| Sveža cementna pasta/malter | |
| Sadržaj hlorida rastvorljivih u vodi | SRPS EN 1015-17 |
| Konzistencija (pomoću potresnog stola) | SRPS EN 1015-3 |
| Konzistencija (penetracijom klipa) | SRPS EN 1015-4 |
| Zapreminska masa | SRPS EN 1015-6 |
| Sadržaj vazduha | SRPS EN 1015-7; |
| Vreme ugradivosti i vreme korekcije svežeg maltera | SRPS EN 1015-9 |
| Očvrsla cementna pasta/malter | |
| Zapreminska masa u suvom stanju očvrslog maltera | SRPS EN 1015-10 |
| Čvrstoća pri savijanju i pri pritisku | SRPS EN 1015-11; |
| Koeficijent kapilarnog upijanja vode | SRPS EN 1015-18 |
| Paropropustljivost | SRPS EN 1015-19 |
| Čvrstoća prijanjanja metodom pull-off | SRPS EN 1542; SRPS EN 1015-12 |
| Otpornost prema dejstvu mraza | SRPS EN 13687-3 |

Tabela 4. - Ispitivanje uticaja hemijskih dodataka injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje na bitne karakteristike cementne paste i maltera

|  |  |
| --- | --- |
| **Bitne karakteristike cementne paste/maltera** | **Metoda ispitivanja** |
| Protočnost injekcione mase | SRPS EN 445 |
| Izdvajanje vode i promena zapremine | SRPS EN 445 |
| Zapreminska masa sveže injekcione mase | SRPS EN 445 |
| Vreme vezivanja | SRPS EN 196-3 |
| Čvrstoća pri pritisku | SRPS EN 445 |

**Član 18**

Referentni malter i beton koji se koriste za ispitivanje bitnih karakteristika hemijskih dodataka utvrđenih u Tabelama 1, 2, 3. i 4. u zavisnosti od vrste mešavine na bazi cementa kojoj se dodaju i deklarisanog delovanja hemijskog dodatka, moraju da ispunjavaju zahteve utvrđene u standardu:

1) SRPS EN 480-1, za ispitivanje bitnih karakteristika hemijskih dodataka betonu;

2) SRPS EN 934-5, Prilog B, za ispitivanje bitnih karakteristika hemijskih dodataka mlaznom betonu;

3) SRPS EN 480-13, za ispitivanje bitnih karakteristika hemijskih dodataka malteru;

4) SRPS EN 934-4, tačka 4, za ispitivanje bitnih karakteristika hemijskih dodataka injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje.

**Član 19**

Nakon izvršenih ispitivanja imenovano sertifikaciono telo za proizvod sačinjava izveštaj o ispitivanju.

Bitne karakteristike koje su utvrđene u Tabelama 1, 2, 3. i 4, a nisu obuhvaćene Prilogom B Deo 1, 2, 3. i 4, moraju se ispitati i rezultati ispitivanja moraju biti uneti u izveštaj o ispitivanju.

Ocenjivanje i vrednovanje početnog pregleda proizvodnog pogona i fabričke kontrole proizvodnje i rezultata ispitivanja.

**Član 20**

Imenovano sertifikaciono telo za proizvod vrši ocenjivanje i vrednovanje rezultata početnog pregleda proizvodnog pogona i fabričke kontrole proizvodnje, sprovedenog u skladu sa čl. 14. i 15. ovog pravilnika, kao i vrednovanje rezultata ispitivanja dobijenih na uzorku uzetom u skladu sa članom 16. ovog pravilnika, a ispitanom u skladu sa čl. 17, 18. i 19. ovog pravilnika.

Hemijski dodatak ispunjava zahteve ovog pravilnika ako je pregledom proizvodnog pogona i fabričke kontrole proizvodnje hemijskog dodatka utvrđeno da su ispunjeni zahtevi iz tačke 5.4 standarda SRPS EN 934-6 i ako svi pojedinačni rezultati ispitivanja ispunjavaju opšte i specifične zahteve za hemijske dodatke i to:

1) za hemijske dodatke betonu utvrđene u čl. 6. i 7. ovog pravilnika;

2) za hemijske dodatke mlaznom betonu utvrđene u čl. 6. i 8. ovog pravilnika;

3) za hemijske dodatke malteru utvrđene u čl. 6. i 9. ovog pravilnika i

4) za hemijske dodatke injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje utvrđene u čl. 6. i 10. ovog pravilnika.

***Sertifikat o stalnosti performansi građevinskog proizvoda***

**Član 21**

Ako hemijski dodatak ispunjava zahteve ovog pravilnika, imenovano sertifikaciono telo za proizvod izdaje sertifikat o stalnosti performansi građevinskog proizvoda.

Sertifikat o stalnosti performansi hemijskog dodatka izdaje se za svaki hemijski dodatak i važi tri godine od datuma izdavanja.

Sertifikat o stalnosti performansi hemijskih dodataka sadrži:

1) poslovno ime, odnosno ime ili naziv i adresu sedišta imenovanog sertifikacionog tela za proizvod koje je izdalo sertifikat;

2) jedinstveni broj imenovanog sertifikacionog tela za proizvod iz Registra imenovanih tela za ocenjivanje usaglašenosti;

3) broj sertifikata;

4) poslovno ime, odnosno ime ili naziv i adresu sedišta proizvođača;

5) poslovno ime, odnosno ime ili naziv i adresu sedišta podnosioca zahteva, ako je različit od proizvođača;

6) naziv i/ili oznaku tipa proizvoda za koji se izdaje sertifikat, uključujući model ili druge podatke radi bliže identifikacije proizvoda.

Sertifikat o stalnosti performansi proizvoda izdaje se u najmanje dva originalna primerka, od kojih najmanje jedan primerak zadržava imenovano sertifikaciono telo za proizvod, a najmanje jedan se izdaje podnosiocu zahteva.

Imenovano sertifikaciono telo za proizvod je dužno da čuva dokumentaciju o sprovedenim pregledima proizvodnog pogona i fabričke kontrole proizvodnje, podatke o rezultatima ispitivanja hemijskih dodataka kao i tehničku i drugu dokumentaciju u vezi sa sprovedenim postupkom ocenjivanja i verifikacije stalnosti performansi u skladu sa propisom kojim je uređena oblast građevinskih proizvoda i posebnim propisima koji se primenjuju u skladu sa njim.

***Stalni nadzor fabričke kontrole proizvodnje***

**Član 22**

Nakon izdavanja sertifikata iz člana 21. ovog pravilnika, imenovano sertifikaciono telo za proizvod sprovodi stalni nadzor, ocenjivanje i vrednovanje fabričke kontrole proizvodnje, koji obuhvata proveru sprovođenja svih zadataka fabričke kontrole proizvodnje i njihove učestalosti.

Imenovano sertifikaciono telo za proizvod sprovodi stalni nadzor fabričke kontrole proizvodnje jednom godišnje.

Nakon sprovedenog stalnog nadzora fabričke kontrole proizvodnje, imenovano sertifikaciono telo za proizvod sačinjava Izveštaj o stalnom nadzoru fabričke kontrole proizvodnje.

Kada imenovano sertifikaciono telo za proizvod, u toku sprovođenja stalnog nadzora fabričke kontrole proizvodnje, utvrdi da proizvođač nije ispunio zahteve utvrđene tačkom 5.4 standarda SRPS EN 934-6, uočene neusaglašenosti navodi u Izveštaju o stalnom nadzoru fabričke kontrole proizvodnje. Postupak otklanjanja neusaglašenosti utvrđenih u stalnom nadzoru fabrike definisan je u članu 15. st. 2. i 3. ovog pravilnika.

Na osnovu sprovedenog stalnog nadzora, imenovano sertifikaciono telo za proizvod vrši ocenjivanje i vrednovanje rezultata kontrole fabričke kontrole proizvodnje sa zahtevima utvrđenim u tački 5.4 standarda SRPS EN 934-6 i donosi odluku o produženju, suspenziji ili oduzimanju sertifikata iz člana 21. ovog pravilnika.

Imenovano sertifikaciono telo za proizvod sačinjava Potvrdu o produženju važenja, suspenziji ili oduzimanju sertifikata iz člana 21. ovog pravilnika.

Sertifikat iz člana 21. ovog pravilnika važi u roku propisanom ovim pravilnikom samo uz potvrdu iz stava 6. ovog člana.

***Proširenje sertifikacije***

**Član 23**

Ukoliko proizvođač uspostavlja proizvodnju nove vrste/grupe hemijskog dodatka, u proizvodnom pogonu za koji je već izrađen izveštaj o početnom pregledu i na osnovu njega izdat sertifikat o ocenjivanju i verifikaciji stalnosti performansi jedne vrste/grupe hemijskog dodatka, imenovano sertifikaciono telo za proizvod koje sertifikuje novu vrstu/grupu hemijskog dodatka razmatra informacije o svim značajnim promenama koje se odnose na fabričku kontrolu proizvodnje i opremu, prouzrokovanim proizvodnjom nove vrste/grupe hemijskog dodatka i na osnovu njih donosi odluke o potrebi sprovođenja kompletnog ili delimičnog početnog pregleda proizvodnog pogona i fabričke kontrole proizvodnje u postupku ocenjivanja i verifikacije stalnosti performansi nove vrste/grupe hemijskog dodatka.

Za novu vrstu/grupu hemijskog dodatka proizvođač i imenovano sertifikaciono telo za proizvod sprovode sve ostale radnje u okviru postupka ocenjivanja i verifikacije stalnosti performansi u skladu sa ovim pravilnikom.

***Obnavljanje sertifikata o stalnosti performansi***

**Član 24**

Nakon isteka roka važenja sertifikata o stalnosti performansi, na zahtev proizvođača ili njegovog zastupnika, imenovano sertifikaciono telo za proizvod sprovodi ponovni postupak ocenjivanja i verifikacije stalnosti performansi, što obuhvata ponovno sprovođenje svih radnji u okviru postupka ocenjivanja i verifikacije stalnosti performansi utvrđenih ovim pravilnikom.

VI ZNAK USAGLAŠENOSTI I OZNAČAVANJE

**Član 25**

Na hemijski dodatak koji je usaglašen sa zahtevima ovog pravilnika, pre njegovog stavljanja ili činjenja dostupnim na tržištu, stavlja se srpski znak usaglašenosti u skladu sa propisom kojim je uređena oblast građevinskih proizvoda.

Srpski znak usaglašenosti u slučaju hemijskog dodataka upakovanog u vreće ili kontejnere, treba da bude nalepljen ili odštampan na ambalaži.

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

Pakovanje hemijskog dodatka betonu, mlaznom betonu, malteru i/ili injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje koje se stavlja i/ili čini dostupnim na tržištu, mora da bude obeleženo obeležava se tako da sadrži sledeće podatke:

1) naziv vrste i grupe hemijskog dodatka,

2) naziv i sedište proizvođača, njegovog zastupnika i uvoznika ako proizvođač nije registrovan na teritoriji Republike Srbije;

3) oznaku za identifikaciju hemijskog dodatka, koja se sastoji od naziva ovog pravilnika i broja tabele u kojom su utvrđeni specifični zahtevi za performanse u vezi sa bitnim karakteristikama za određenu vrstu hemijskih dodataka. Kada su zahtevi za performanse u vezi sa bitnim karakteristikama utvrđeni u dve tabele, brojevi obe tabele moraju da budu uključene u oznaku;

4) broj serije (šarže, lota) i proizvodni pogon;

5) datum pakovanja;

6) rok upotrebe i

7) masu.

Primeri označavanja vrste i grupe hemijskog dodatka prema ovom pravilniku dati su u Prilogu V - Primeri identifikacionog označavanja vrste i grupe hemijskog dodatka, koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo.

VII ZAŠTITNA KLAUZULA

***Činjenje dostupnim ili upotreba hemijskih dodataka***

**Član 26**

Činjenje dostupnim ili upotreba hemijskog dodatka koji je stavljen na tržište Republike Srbije i na koji je stavljen znak usaglašenosti, a za koji se utvrdi da ne ispunjava zahteve utvrđene ovim pravilnikom, može se ograničiti ili zabraniti u skladu sa propisom kojim je uređena oblast građevinskih proizvoda i propisom kojim je uređen tržišni nadzor.

VIII PRELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

**Član 27**

Danom početka primene ovog pravilnika prestaje da važi Naredba o obaveznom atestiranju dodataka betonu ("Službeni list SFRJ", broj 34/85).

Isprava o usaglašenosti izdata u skladu sa propisom iz stava 1. ovog člana važi do datuma važenja utvrđenog u ispravi o usaglašenosti.

Telo za ocenjivanje usaglašenosti koje je akreditovano, odnosno ovlašćeno za ocenjivanje usaglašenosti u skladu sa propisom iz stava 1. ovog člana može da obavlja radnje koje su utvrđene za imenovano sertifikaciono telo za proizvod u skladu sa ovim pravilnikom do njegovog imenovanja u skladu sa odredbama ovog pravilnika, a najduže dve godine od dana stupanja na snagu ovog pravilnika.

**Član 28**

Hemijski dodatak koji je projektovan i proizveden i čija usaglašenost je ocenjena u skladu sa propisom iz člana 27. stav 1. ovog pravilnika može, najkasnije godinu dana od dana stupanja na snagu ovog pravilnika, da bude učinjen dostupnim na tržištu.

**Član 29**

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Službenom glasniku Republike Srbije", a primenjuje se od 1. septembra 2019. godine.

**Prilog A**

**OPŠTI ZAHTEVI ZA HEMIJSKE DODATKE BETONU, MLAZNOM BETONU, MALTERU I INJEKCIONOJ MASI ZA KABLOVE ZA PRETHODNO NAPREZANJE**

**A.0 Opšte**

Ovim prilogom utvrđuju se opšti zahtevi koji su zajednički za sve hemijske dodatke utvrđene članom 2. ovog pravilnika.

Opšti zahtevi prema potrebi obuhvataju i zahteve u pogledu uticaja hemijskih dodatka na koroziju čelika za armiranje betona, utvrđene kroz odobrenu listu aktivnih supstanci koje se mogu koristiti u hemijskim dodacima. Upotreba hemijskih dodataka koji sadrže isključivo supstance sa odobrene liste, ne utiče na koroziju ugrađenog čelika za armiranje betona.

A.1 Opšti zahtevi za hemijske dodatke betonu, mlaznom betonu, malteru i injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje

Hemijski dodaci utvrđeni članom 2. ovog pravilnika moraju da imaju performanse u vezi sa njihovim bitnim karakteristikama utvrđene u Tabeli A.1.1

Tabela A.1.1 - Opšti zahtevi za hemijske dodatke betonu, mlaznom betonu, malteru i injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Bitna karakteristika** | **Metoda ispitivanja** | **Performanse** |
| 1. | Homogenost | Vizuelno | Homogeno kada se koristi. Raslojavanje/segregacija ne sme preći granicu koju je naveo proizvođač. |
| 2. | Boja | Vizuelno | Ujednačeno i slično opisu koji je deklarisao proizvođač. |
| 3. | Efektivna komponenta | SRPS EN 480-6 | Infracrveni spektar ne pokazuje značajne promene u odnosu na efektivnu komponentu u poređenju sa referentnim spektrom obezbeđenim od strane proizvođača. |
| 4. | Apsolutna gustina**1)**(samo za tečne hemijske dodatke) | SRPS ISO 758 | D ± 0,03 ako je D > 1,10 kg/l D ± 0,02 ako je D ≤ 1,10 kg/l gde je D vrednost gustine navedene od strane proizvođača; |
| Zapreminska masa (za hemijske dodatke u čvrstom stanju) | SRPS B.C8.023, tač. 4.2.1. i 4.2.2. | D ± 0.03 gde je D vrednost gustine navedene od strane proizvođača; |
| 5. | Sadržaj suve materije (samo za tečne hemijske dodatke) | SRPS EN 480-8 | 0,95T ≤ X ≤ 1,05T, ako je T ≥ 20% 0,90T ≤ X ≤ 1,10T, ako je T < 20% "T" je vrednost u masenim % navedena od strane proizvođača; "X" je rezultat u % dobijen ispitivanjem |
| 6. | pH vrednost (samo za tečne hemijske dodatke) | SRPS ISO 4316 | Navedena vrednost proizvođača ± 1 ili u okviru opsega koji je naveo proizvođač. |
| 7. | Hloridi rastvorljivi u vodi**2)** | SRPS EN 480-10 | ≤ 0,10% masenih ili ne više od vrednosti koju je utvrdio proizvođač |
| 8. | Sadržaj alkalija (Na2O ekvivalent) | SRPS EN 480-12 | Ne više od maksimalne vrednosti koju je naveo proizvođač u % |
| 9. | Uticaj na koroziju**3)** | SRPS EN 480-14 | Bez uticaja na koroziju čelika za armiranje betona |
| 10. | Sadržaj silicijum dioksida SiO2**4) 5)** | SRPS EN 196-2 | Ne više od maksimalne vrednosti koju je naveo proizvođač u % |
| **1)** Kod mlaznih betona ispituje se relativna gustina. **2)** Kada je sadržaj hlorida rastvorljivih u vodi ≤ 0,10%, hemijski dodatak može biti opisan kao "bez hlorida". **3)** Za ispitivanje se koristi cement CEM I, sa sadržajem C3A manjim od 5%. **4)** Sadržaj silicijum-dioksida se zahteva samo u slučaju kada je silika (SiO2) sastojak čiji sadržaj u hemijskom dodatku prelazi 5%. **5)** Ovi zahtevi se ne primenjuju na prirodni pesak. | | | |

**A.2 Zahtevi u pogledu uticaja na koroziju čelika za armiranje betona**

*A.2.1 Ispitivanje i obeležavanje*

Za hemijske dodatke koji sadrže isključivo supstance sa odobrene liste, utvrđene u tabeli A.2.1 ovog priloga, ne zahteva se ispitivanje uticaja na koroziju čelika za armiranje betona.

Hemijski dodaci koji sadrže bilo koju supstancu koja nije navedena u tabeli A.2.1 ovog priloga, moraju biti podvrgnuti ispitivanju uticaja na koroziju čelika za armiranje betona u skladu sa standardom SRPS EN 480-14 i zadovoljiti rezultate ispitivanja utvrđene u tački A.2.2 ovog priloga.

Za hemijske dodatke koji sadrže isključivo sledeće supstance: formiate, sulfide, nitrate, tiocijanate i nitrite, ne zahteva se ispitivanje uticaja na koroziju čelika za armiranje betona, u slučaju kada su nazivi ovih supstanci navedeni na etiketi/pakovanju ili u tehničkoj dokumentaciji.

Za hemijske dodatke koji sadrže hloride moraju da budu ispunjeni zahtevi utvrđeni u tabeli A.1.1, pod 7.

*A.2.2 Zahtevi*

Obračunata trenutna gustina struje, na svakoj epruveti/uzorku od tri ispitne mešavine, ne sme da prelazi 10 μA/cm2, u bilo kom vremenskom periodu između 1 sata i 24 sata od momenta spravljanja mešavine. Dodatno, potrebno je da krive porasta trenutne gustine u vremenu, budu sličnog trenda rasta, za kontrolnu i ispitnu mešavinu, kada se ispitivanje sprovodi u skladu sa standardom SRPS EN 480-14.

Tabela A.2.1 - Odobrena lista supstanci

|  |  |
| --- | --- |
| Acetati | Polietri |
| Alkanolamini | Polikarboksilni polimeri |
| Anjonska i katjonska rešetka | Polikarboksilni etri |
| Aluminati | Polisaharidi |
| Aluminijum prah | Prirodni polimeri i njihove soli |
| Benzoati | Saharoza |
| Borati | Silikati |
| Vodeno staklo | Silika (SiO2) Sintetička silika (koloidna silika, nanometrička silika) Silikatna čađ |
| Glukonati | Skrob i etri skroba |
| Glikoli i derivati | Surfakanti (površinski aktivne supstance) |
| Etoksilovani amini | Sulfati |
| Jabučna kiselina | Tartrati |
| Karbonati | Filer (kameno brašno) (cement i njegovi glavni sastojci) |
| Laktati | Formaldehid |
| Lignosulfonat | Fosfonska kiselina i njene soli |
| Maltodekstrini | Fosfati |
| Masne kiseline i soli/estri masnih kiselina | Hidroksidi |
| Melamin formaldehid sulfonat | Hidroksikarboksilna kiselina i soli hidroksikarboksilne kiseline |
| Naftalen formaldehid sulfonat | Citrati |
| Poliakrilati (akrilni estarski polimeri) | Celuloza i celulozni etri |
| Polivinili i njihovi derivati | Šećer |

**Prilog B**

**SPECIFIČNI ZAHTEVI ZA HEMIJSKE DODATKE**

**Deo 1.**

**SPECIFIČNI ZAHTEVI ZA HEMIJSKE DODATKE BETONU**

Hemijski dodatak betonu, kada je ispitan njegov uticaj na bitne karakteristike cementne paste i maltera, prema obimu i u skladu sa metodama ispitivanja definisanim u Tabeli 1. ovog pravilnika, mora da ima performanse u vezi sa svojim bitnim karakteristikama utvrđene u Tabeli B.1.1 ovog priloga.

Hemijski dodatak betonu, kada je ispitan njegov uticaj na bitne karakteristike svežeg i očvrslog betona, prema obimu i u skladu sa metodama ispitivanja definisanim u Tabeli 2. ovog pravilnika, mora da ima performanse u vezi sa svojim bitnim karakteristikama utvrđene u Tabeli B.1.2 ovog priloga.

Multifunkcionalni hemijski dodatak betonu, kada je ispitan njegov uticaj na bitne karakteristike cementne paste i maltera, prema obimu i u skladu sa metodama ispitivanja definisanim u Tabeli 1. ovog pravilnika, mora da ima performanse u vezi sa svojim bitnim karakteristikama utvrđene u tabeli B.1.3 ovog priloga.

Multifunkcionalni hemijski dodatak betonu, kada je ispitan njegov uticaj na bitne karakteristike svežeg i očvrslog betona, prema obimu i u skladu sa metodama ispitivanja definisanim u Tabeli 2. ovog pravilnika, mora da ima performanse u vezi sa svojim bitnim karakteristikama utvrđene u Tabeli B.1.4 ovog priloga.

Tabela B.1.1 - Specifični zahtevi za hemijske dodatke betonu koji utiču na bitne karakteristike cementne paste i maltera

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Bitna karakteristika cementne paste/maltera | Super-plastifikatori | Plastifikatori | Aeranti | Usporivači vezivanja | Ubrzivači vezivanja | Ubrzivači procesa očvršćavanja | Dodaci za betoniranje pri niskim temp. | Zaptivači | Dodaci za zadržavanje vode | Dodaci za modifikaciju viskoziteta |
| Standardna konzistencija | - | | | | | | | | | |
| Vreme vezivanja, min | početak vezivanja ≥ 60**1)** | | | 60 ≤ poč. vez. ≤ 210**2)** | 60 ≥ poč. vez. ≥ 180**2)** | početak vezivanja ≥ 60**1)** | - | | | |
| Postojanost zapremine | - | | | | | | | | | |
| Sadržaj vazduha, % | ≤ +2 | ≤ +2 | ≥ +4 | ≤ +2 | ≤ +2 | | | | | |
| Smanjenje vode, % | najmanje 12**3)** | najmanje 5**3)** | | - | | | | | | |
| Izdvajanje vode, % | - | | | | | | | | ≤ 50**6)** |  |
| Kapilarno upijanje vode, % | - | | | | | | | | ≤ 50**7)** ≤ 60**8)** |  |
| Pritisna čvrstoća, %**4)** nakon:  - 1 dana - 3 dana - 7 dana - 28 dana | - ≥ 90 ≥ 90 ≥ 90 | ≥ 90 ≥ 95 ≥ 95 ≥ 95 | ≤ 5%**5)** | - - ≥ 95 | - ≥ 100 ≥ 100 ≥ 100 | ≥ 115 ≥ 100 ≥ 100 ≥ 90 | - ≥ 100 ≥ 100 ≥ 90 | - - ≥ 100 ≥ 100 | - - ≥ 90 ≥ 90 | - - - ≥ 90 |
| Konzistencija na potresnom stolu |  | | | | | | | |  | ≥ kontrolne mešavine |
| NAPOMENE: **1)** za klase cementa 52,5, početak vremena vezivanja ne sme biti kraći od 45 minuta **2)** početak vezivanja u odnosu na uzorak bez hemijskog dodatka **3)** za istu konzistenciju **4)** % od uzorka bez hemijskog dodatka (kada se ispitivanje vrši pri W/C = 0.5) **5)** smanjenje za svaki % dodatno uvučenog vazduha **6)** izdvajanje vode u odnosu na mešavinu bez hemijskog dodatka **7)** u odnosu na mešavinu bez hemijskog dodatka, ispitano nakon 7 dana negovanja i 7 dana kontakta sa vodom **8)** u odnosu na mešavinu bez hemijskog dodatka, ispitano nakon 90 dana negovanja i onda nakon 1, 7, ili 28 dana kontakta sa vodom | | | | | | | | | | |

Tabela B.1.2 - Specifični zahtevi za hemijske dodatke betonu koji utiču na bitne karakteristike svežeg i očvrslog betona

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | 8 | | 9 | | 10 |
| Bitna karakteristika svežeg/očvrslog betona | | Super- plastifikatori | Plastifikatori | Aeranti | Usporivači vezivanja | Ubrzivači vezivanja | Ubrzivači procesa očvršćavanja | Dodaci za betoniranje pri niskim temp. | | Zaptivači | | Dodaci za zadržavanje vode | | Dodaci za modifikaciju viskoziteta |
| Vreme vezivanja, min | | - | | | ≥ +360**1)** | skraćuje vreme vezivanja **1)** | - | | | | | | | |
| Stand. konz.**3)** | porast | u sleganju ≥ 120 mm ili u rasprostiranju ≥ 160 mm | - | | | | | | | | | | | |
| zadržavanje | **2)** | - | | | | | | | | | | | |
| Sadržaj vazduha, % | | ≤ +2 | | ≥ 2,5**4)** | ≤ +2 | | | | | | | | | |
| Izdvajanje vode (krvarenje) | | - | | | | |  |  | - | | - | | - | < kontrolne mešavine |
| Smanjenje vode, % | | ≥ 12 | ≥ 5 |  | - | | | | | | | | | |
| Karakteristike vazdušnih pora u očvrslom betonu | | - | | Faktor razmaka≤ 0,200 mm | - | | | | | | | | | |
| Segregacija u svežem betonu | | - | | | | | | | | | | | | < 705) |
| Pritisna čvrstoća, %**4)** nakon:  - 1 dana - 3 dana - 7 dana - 28 dana | | ≥ 140 120 115 ≥ 115/90**6)** | - 110 ≥ 110 ≥ 110 | - 90 90 ≥ 75 | - - ≥ 80 ≥ 90 | 80 - - 60 ≥ **7)** | ≥ 120**8)** 120 100 ≥ 90 | - 100 100 90 | | - - - 100 | | - - ≥ 85 | | - - - ≥ 80 |
| Otpornost prema dejstvu mraza, broj ciklusa | | - | - | +20**1)** | - | - | - | - | | - | | - | | - |
| Vodonepropustljivost (dubina prodiranja vode pod pritiskom), mm | | ≤ **1)** | ≤ **1)** | ≤ **1)** | ≤ **1)** | - | ≤ **1)** | ≤ **1)** | | ≤ 20 mm | | | | - |
| NAPOMENE: **1)** u odnosu na kontrolnu mešavinu **2)** 30 min nakon primene hemijskog dodatka konzistencija ispitivane mešavine ne sme pasti ispod vrednosti početne konzistencije kontrolne mešavine za istu konzistenciju **3)** specifični zahtev za superplastifikatore pri jednakom w/c odnosu **4)** ukupan sadržaj uvučenog vazduha 4-6%, zapreminskih **5)** u odnosu na vrednost dobijenu u kontrolnoj mešavini (kontrolna mešavina ≥ 15% i segregacija ≤ 30%) **6)** ≥ 90% u odnosu na kontrolnu mešavinu, važi pri jednakom w/c odnosu **7)** čvrstoća na pritisak nakon 90 dana mora da bude ≥ u odnosu na vrednost pritisne čvrstoće dobijene nakon 28 dana **8)** čvrstoća na pritisak nakon 46 sati, izmerena na 5 °C mora da bude ≥ 130% u odnosu na kontrolnu mešavinu | | | | | | | | | | | | | | |

Tabela B.1.3 - Specifični zahtevi za multifunkcionalne hemijske dodatke betonu koji utiču bitne karakteristike cementne paste i maltera

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Bitna karakteristika cementne paste/maltera | Usporivač vremena vezivanja/plastifikator | Usporivač vremena vezivanja/ Superplastifikator | Ubrzivač vremena vezivanja/ plastifikator | Ubrzivač vremena vezivanja/ Superplastifikator | Aerant/Plastifikator | Aerant/Superplastifikator |
| Standardna konzistencija | - | | | | | |
| Vreme vezivanja, min | 60 ≤ poč. vez. ≤ 210**2)** | | 60 ≥ poč. vez. ≥ 180**2)** | | početak vezivanja ≥ 60**1)** | |
| Postojanost zapremine | ≤ 10 mm | | | | | |
| Sadržaj vazduha, % | ≤ +2 | ≤ +2 | ≤ +2 | ≤ +2 | ≥ +4 | ≥ +4 |
| Smanjenje vode, % | najmanje 5**3)** | najmanje 12**3)** | najmanje 5**3)** | najmanje 12**3)** | najmanje 5**3)** | najmanje 12**3)** |
| Izdvajanje vode, % | - | | | | | |
| Kapilarno upijanje vode, % | - | | | | | |
| Pritisna čvrstoća, %4) nakon:  - 1 dana - 3 dana - 7 dana - 28 dana | - - ≥ 90 ≥ 95 | - - ≥ 90 ≥ 90 | - ≥ 100 ≥ 100 ≥ 100 | - ≥ 100 ≥ 100 ≥ 100 | ≤ 5%**5)** - - ≥ 75 ≥ 75 | ≤ 5%**5)** - - ≥ 80 ≥ 80 |
| NAPOMENE: **1)** za klase cementa 52,5, početak vremena vezivanja ne sme biti kraći od 45 minuta **2)** početak vezivanja u odnosu na uzorak bez dodatka **3)** za istu konzistenciju **4)** % od uzorka bez hemijskog dodatka (kada se ispitivanje vrši pri W/C = 0.5) **5)** smanjenje za svaki % dodatno uvučenog vazduha **6)** izdvajanje vode u odnosu na mešavinu bez dodatka **7)** u odnosu na mešavinu bez dodatka, ispitano na 7 dana, nakon 7 dana negovanja **8)** u odnosu na mešavinu bez dodatka, ispitano na 28 dana, nakon 90 dana negovanja | | | | | | |

Tabela B.1.4 - Specifični zahtevi za multifunkcionalne hemijske dodatke betonu koji utiču na bitne karakteristike svežeg i očvrslog betona

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Bitne karakteristike svežeg/očvrslog betona | | Usporivač vremena vezivanja/ plastifikator | Usporivač vremena vezivanja/ Superplastifikator | Ubrzivač vremena vezivanja/ plastifikator | Ubrzivač vremena vezivanja/ Superplastifikator | Aerant/Plastifikator | Aerant/Superplastifikator |
| Vreme vezivanja, min | | ≥ +360 | ≥ +360 | skraćuje vreme vezivanja **1)** | skraćuje vreme vezivanja **1)** |  |  |
| Stand. konz.**3)** | porast |  | u sleganju ≥ 120 mm ili u rasprostiranju ≥ 160 mm |  | u sleganju ≥ 120 mm ili u rasprostiranju ≥ 160 mm |  | u sleganju ≥ 120 mm ili u rasprostiranju ≥ 160 mm |
| zadržavanje |  | **2)** |  | **2)** |  | **2)** |
| Sadržaj vazduha, % | | ≤ +2 | ≤ +2 | ≤ +2 | ≤ +2 | ≥ 2,54) | ≥ 2,54) |
| Smanjenje vode, % | | ≥ 5 | ≥ 12 | ≥ 5 | ≥ 12 | ≥ 5 | ≥ 12 |
| Karakteristike vazdušnih pora u očvrslom betonu | |  |  |  |  | Faktor razmaka ≤ 0,200 mm | Faktor razmaka ≤ 0,200 mm |
| Pritisna čvrstoća, %**4)** nakon:  - 1 dana - 3 dana - 7 dana - 28 dana | | - ≥ 75 ≥ 85 ≥ 100 | - ≥ 80 ≥ 90 ≥ 100/756) | ≥ 80 ≥ 70 ≥ 70 ≥ 70 | ≥ 110 ≥ 95 ≥ 90 ≥ 80 | - ≥ 95 ≥ 95 ≥ 90 | ≥ 120 ≥ 100 ≥ 95 ≥ 90 |
| Otpornost prema dejstvu mraza, broj ciklusa | |  |  |  |  | +20**1)** | +20**1)** |
| Vodonepropustljivost (dubina prodiranja vode pod pritiskom), mm | | ≤ **1)** | ≤ **1)** | ≤ **1)** | ≤ **1)** | ≤ **1)** | ≤ **1)** |
| NAPOMENE: **1)** u odnosu na kontrolnu mešavinu **2)** 30 min nakon primene hemijskog dodatka konzistencija ispitivane mešavine ne sme pasti ispod vrednosti početne konzistencije kontrolne mešavine za istu konzistenciju **3)** specifični zahtev za superplastifikatore pri jednakom w/c odnosu **4)** ukupan sadržaj uvučenog vazduha 4-6%, zapreminskih **5)** u odnosu na vrednost dobijenu u kontrolnoj mešavini (kontrolna mešavina ≥ 15% i segregacija ≤ 30%) **6)** ≥ 75% u odnosu na kontrolnu mešavinu, važi pri jednakom w/c odnosu **7)** čvrstoća na pritisak nakon 90 dana mora da bude ≥ u odnosu na vrednost pritisne čvrstoće dobijene nakon 28 dana **8)** čvrstoća na pritisak nakon 46 sati, izmerena na 5 °C mora da bude ≥ 130% u odnosu na kontrolnu mešavinu | | | | | | | |

**Deo 2.**

**SPECIFIČNI ZAHTEVI ZA HEMIJSKE DODATKE MLAZNOM BETONU**

Hemijski dodatak mlaznom betonu, kada je ispitan njegov uticaj na bitne karakteristike cementne paste i maltera, prema obimu i u skladu sa metodama ispitivanja definisanim u Tabeli 1. ovog pravilnika, mora da ima performanse u vezi sa njegovim bitnim karakteristikama utvrđene u Tabeli B.2.1 ovog priloga.

Tabela B.2.1 - Specifični zahtevi za hemijske dodatke mlaznom betonu koji utiču na bitne karakteristike cementne paste i maltera

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Performanse | | |
| Bitna karakteristika cementne paste/maltera | Ubrzivači vezivanja (sa i bez alkalija) | Dodaci za kontrolu konzistencije | Dodaci za poboljšanje veze |
| Standardna konzistencija | - | - | - |
| Vreme vezivanja, min | poč. vez. ≤ 10 kraj vez. ≤ 60 | početak vezivanja ≥ 604) | početak vezivanja ≥ 601) |
| Postojanost zapremine | - | - | - |
| Sadržaj vazduha, % | ≤ +2 | ≤ +2 | ≤ +2 |
| Smanjenje vode, % | - | - | - |
| Čvrstoća prijanjanja pri zatezanju nakon 28 dana, % | - | - | ≥ 125**1)** |
| Pritisna čvrstoća, %4) nakon: - 28 dana - 90 dana | ≥ 75**1) 2)**≥ **3)** | ≥ 100 - | ≥ 80**1)**- |
| NAPOMENE: **1)** u odnosu na kontrolnu mešavinu **2)** ≥ 90% u odnosu na čvrstoću pri pritisku kontrolne mešavine (samo za ubrzivače vezivanja bez alkalija) **3)** od čvrstoće pri pritisku ispitne mešavine na 28 dana **4)** za klase cementa 52,5, početak vremena vezivanja ne sme biti kraći od 45 minuta | | | |

**Deo 3.**

**SPECIFIČNI ZAHTEVI ZA HEMIJSKE DODATKE MALTERU**

Hemijski dodatak malteru, kada je ispitan njegov uticaj na bitne karakteristike cementne paste i maltera, prema obimu i u skladu sa metodama ispitivanja definisanim u Tabeli 3. ovog pravilnika, mora da ima performanse u vezi sa svojim bitnim karakteristikama utvrđene u tabeli B.3.1 ovog priloga.

Tabela B.3.1 - Specifični zahtevi za hemijske dodatke malteru koji utiču na bitne karakteristike cementne paste i maltera

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 |
| Bitna karakteristika cementne paste/maltera | Aeranti/Plastifikatori | Dugotrajni usporivači vezivanja |
| Standardna konzistencija | - | - |
| Sadržaj vazduha nakon standardnog mešanja, % | A1 =17 ± 3 po zapremini | A2 =17 ± 3 po zapremini |
| Sadržaj vazduha nakon stajanja 1 h, % | ≥ A1 - 3% - | - |
| Sadržaj vazduha nakon stajanja 28 h, % | - | ≥ 0.7A2 % |
| Sadržaj vazduha nakon produženog mešanja, % | ≤ A1 + 5% i ≥ A1 - 5% | ≤ A1 + 5% i ≥ A1 - 5% |
| Konzistencija nakon stajanja 28 h, % | - | ± 15 mm**2)** |
| Smanjenje vode, zahtev za standardnu konzistenciju % | ≥ 8% po masi | - |
| Otpornost na penetraciju posle 72 h, | - | ≥ 1.0 N/mm2 |
| Pritisna čvrstoća, %3) nakon: - 28 dana | ≥ 70**1)** | ≥ 70 |
| NAPOMENE: **1)** u odnosu na kontrolnu mešavinu **2)** od početne konzistencije **3)** za klase cementa 52,5, početak vremena vezivanja ne sme biti kraći od 45 minuta | | |

**Deo 4.**

**SPECIFIČNI ZAHTEVI ZA HEMIJSKE DODATKE INJEKCIONOJ MASI ZA KABLOVE ZA PRETHODNO NAPREZANJE**

Hemijski dodatak injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje, kada je ispitan njegov uticaj na bitne karakteristike cementne paste i maltera, prema obimu i u skladu sa metodama ispitivanja definisanim u Tabeli 4. ovog pravilnika, mora da ima performanse u vezi sa svojim bitnim karakteristikama utvrđene u Tabeli B.4.1 ovog priloga.

Tabela B.4.1 - Specifični zahtevi za hemijske dodatke injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje koja utiču na bitne karakteristike cementne paste i maltera

|  |  |
| --- | --- |
| Bitne karakteristike cementne paste/maltera | Performanse |
| Protočnost injekcione mase, s | Konusna metoda ≤ 25 |
| Izdvajanje vode, % | ≤ 2% od početne vrednosti na 3 sata |
| Zapreminska masa sveže injekcione mase | - |
| Vreme vezivanja | - |
| Čvrstoća pri pritisku nakon 28 dana, MPa | ≥ 30 |
| Promena zapremine nakon 24 h | -1% ≤ S ≤ 5% 0% ≤ S ≤ 5%, **1)** |
| NAPOMENE: **1)** prilikom ispitivanja ekspandirajućih dodataka, gde je S promena zapremine | |

**Prilog V**

**PRIMERI IDENTIFIKACIONOG OZNAČAVANJA VRSTE I GRUPE HEMIJSKOG DODATKA**

PRIMER 1:

Hemijski dodatak betonu koji pri mešanju betona izaziva stvaranje mehurića vazduha koji ostaju tu nakon očvršćavanja i povećavaju postojanost betona prema mrazu, koji ispunjava zahteve ovog pravilnika označava se:

Aerant - hemijski dodatak betonu;

Pravilnik o tehničkim i drugim zahtevima za hemijske dodatke betonu, mlaznom betonu, malteru i injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje - T: B1.1/B.1.2

PRIMER 2:

Hemijski dodatak betonu koji povećava obradivost ili omogućava smanjenje vode, uključivanjem tokom mešanja kontrolisane količine malih, ravnomerno raspoređenih mehurića vazduha koji ostaju tu nakon očvršćavanja, koji ispunjava zahteve ovog pravilnika označava se:

Aerant/Plastifikator - hemijski dodatak betonu;

Pravilnik o tehničkim i drugim zahtevima za hemijske dodatke betonu, mlaznom betonu, malteru i injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje - T: B1.3/B.1.4

PRIMER 3:

Hemijski dodatak mlaznom betonu koji razvija veoma rano vezivanje mlaznog betona, sa sadržajem alkalija (izraženim kao Na2O ekvivalent) ne većim od 1,0% u odnosu na masu hemijskog dodatka, koji ispunjava zahteve ovog pravilnika označava se:

Ubrzivač vezivanja bez alkalija - hemijski dodatak za mlazni beton;

Pravilnik o tehničkim i drugim zahtevima za hemijske dodatke betonu, mlaznom betonu, malteru i injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje - T: B2.1/B.2.2

PRIMER 4:

Hemijski dodatak malteru koji dugotrajno usporavanje vezivanja maltera i povećava sadržaj uvučenog vazduha, koji ispunjava zahteve ovog pravilnika označava se:

Dugotrajni usporivači vezivanja - hemijski dodatak malteru;

Pravilnik o tehničkim i drugim zahtevima za hemijske dodatke betonu, mlaznom betonu, malteru i injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje - T: B3.1

PRIMER 5:

Hemijski dodatak injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje koji osigurava da se početni volumen/zapremina tečnosti ne smanji nakon očvršćavanja, koji ispunjava zahteve ovog pravilnika označava se:

Hemijski dodatak za ekspanziju injekcione mase

Pravilnik o tehničkim i drugim zahtevima za hemijske dodatke betonu, mlaznom betonu, malteru i injekcionoj masi za kablove za prethodno naprezanje - T: B4.1