Standarda SIST EN 206:2013 in SIST 1026 - novosti

mag. Franci Kavčič

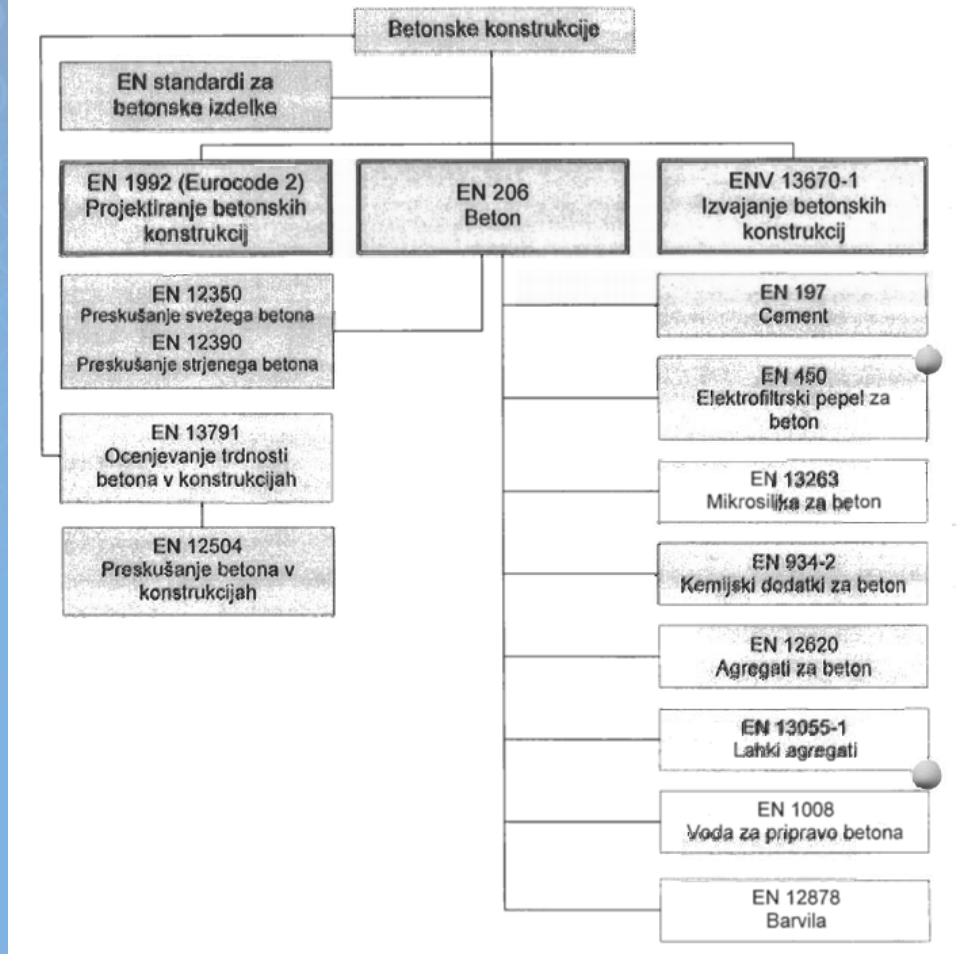
ZDRUŽENJE ZA BETON SLOVENIJE
ZBS

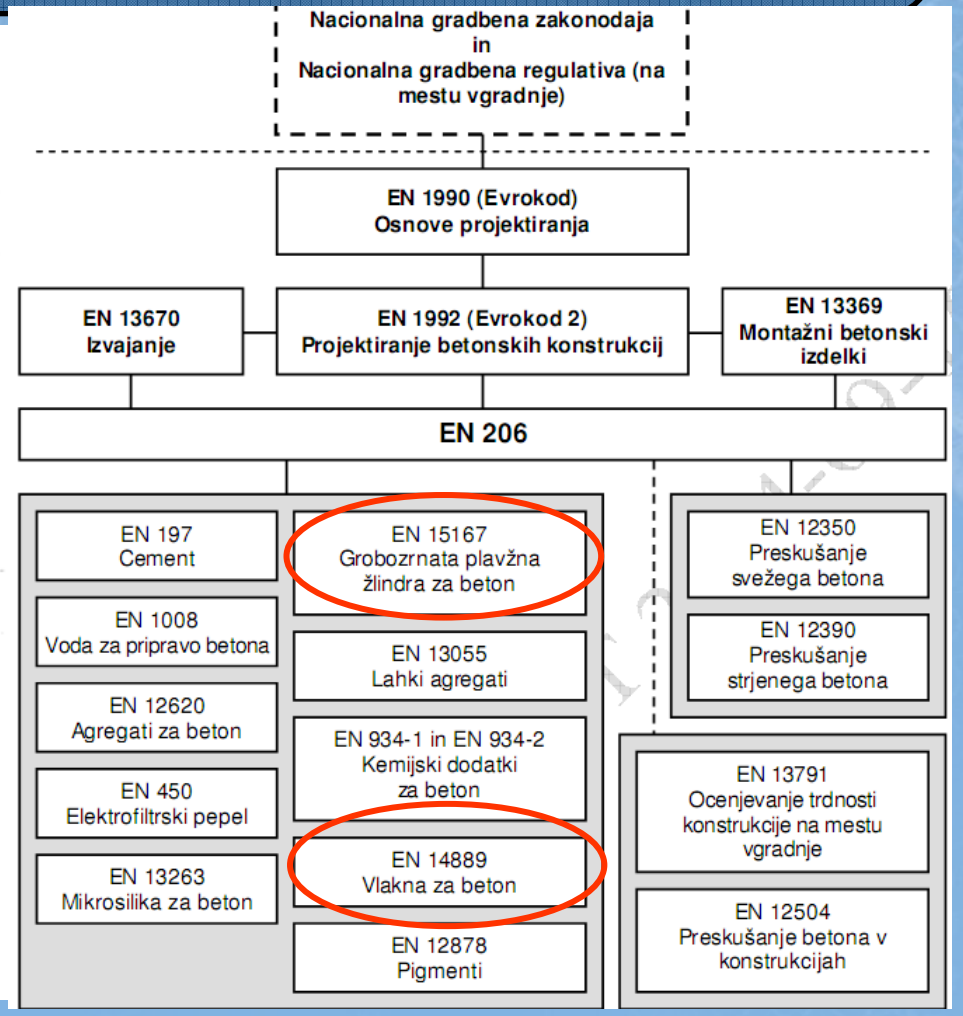
igmat d.d.
inštitut za gradbene materiale

Uvod

- Standard SIST EN 206:2013 - Beton - Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost (01.12.2013)
- Revizija SIST 1026:2008 je bila izvedena - delovna skupina
- Prevod SIST EN 206:2013 je pripravljen
- Priprava novega dokumenta z oznako SIST EN 206:2013/A101:2015
- Združen dokument – razlog je preglednost

Povezava med standardi





EN 206-1:2003

EN 206:2013

Spremembe v EN 206:2013

- Ta dokument nadomešča EN 206-1:2000 in EN 206-9:2010.
- V splošnem so predmet revizije, pri pripravi tega evropskega standarda, naslednji osnovni elementi:
  - a dodana pravila uporabe za beton z vlakni in beton z recikliranimi agregati;
  - b revizija koncepta *k*-vrednosti za elektrofiltrski pepel in mikrosiliko ter dodana nova pravila za grobozrnato plavžno žlindro;
  - c uvedba principov za koncept enakovrednega obnašanja za uporabo mineralnih dodatkov, npr. koncept ekvivalentnega obnašanja betona in koncept ekvivalentnega obnašanja kombinacij;
  - d revizija in dodani novi koncepti za ocenjevanje skladnosti;
  - e vključuje EN 206-9 »Dodatna pravila za samozgoščevalni beton (SCC)«
  - f vključuje dodatne zahteve za beton za posebna geotehnična dela (Dodatek D)

Spremembe v EN 206:2013

- Dodatki standardu
  - **Dodatek A** (normativni) – Začetni preskus
  - ***Dodatek B*** *(normativni) - Preskušanje istovetnosti za tlačno trdnost*
  - **Dodatek B** (normativni) - Preskušanje istovetnosti - TT, konsistenca in vsebnost zraka, vsebnost vlaken in homogenost v svežem betonu
  - **Dodatek C** (normativni) - Pravila za ocenjevanje, nadziranje in certificiranje kontrole proizvodnje
  - **Dodatek D** (informativni) – Bibliografija
  - **Dodatek D** (informativni) – Dodatne zahteve za betone za specialna geotehnična dela
  - **Dodatek E** (informativni) - Navodilo za uporabo koncepta enakovrednega obnašanja betona
  - **Dodatek E** (informativni) – Priporočila za uporabo recikliranega agregata

Spremembe v EN 206:2013

- **Dodatek F** (informativni) - Priporočila za mejne vrednosti sestave betona
- **Dodatek G** (informativni) – Zahteve za točnost opreme za odmerjanje sestavin betona
- **Dodatek G** (informativni) – Vodila za zahteve za SCC betone v svežem stanju
- **Dodatek H** (informativni) - Dodatna določila za beton visoke trdnosti
- **Dodatek H** (informativni) – Pravila za aplikacijo točke 8.2.1.3, metoda C
- **Dodatek J** (informativni) - Metode projektiranja trajnosti povezane z obnašanjem betona
- **Dodatek J** (informativni) - Odklon za prilagoditev objavljene Španske uredbe
- **Dodatek K** (informativni) - Družine betonov
- **Dodatek L** (informativni) - Nadaljne informacije o določenih odstavkih
- **Dodatek M** (informativni) - Smernice o določbah, ki veljajo na mestu uporabe

Spremembe v EN 206:2013

- Temeljne zahteve za osnovne materiale
  - Granulirana plavžna žindra — SIST EN 12620 in tabela 15 (EN 206)
  - Cement za posebne primere uporabe — SIST EN 14216 (VLH) SIST EN 15743 (SSR)
  - Mineralni dodatki tipa I
    - Pigmenti — SIST EN 12878 (za AB samo pigmenti B kategorije)
  - Mineralni dodatki tipa II
    - Mleta granulirana plavžna žlindra — SIST EN 15167
  - Vlakna
    - Jeklena vlakna — SIST EN 14489-1
    - Polimerna vlakna — SIST EN 14489-2

Spremembe v EN 206:2013

- K - koncept
  - EFP
    - k=0,4
    - efp/c ≤ 0,33 za CEM I in efp/c ≤ 0,25 za CEM II/A
  - Mikrosilika
    - razširja uporabo k-vrednosti na CEM II/A, z izjemo CEM II/A-D! Koncept je omejen na razred 1 mikrosilike
  - granulirana plavžna žlindra
    - k-vrednost in največja količina ggbs, ki se upošteva pri konceptu k vrednosti naj bo v skladu z določili, ki veljajo na mestu uporabe
    - OPOMBA 5:
      - priporoča se k-vrednost 0,6 za CEM I in CEM II/A
      - ggbs/cem ≤ 1,0
      - količina več od 1,0 se ne sme upoštevati pri izračunu v/b

Spremembe v EN 206:2013

- Uporaba kemijskih dodatkov
  - Če se aerant za doseganje odpornosti na zmrzovanje/tajanje (OPZT) uporabi z drugim kemijskim dodatkom, je potrebno dokumentirati karakteristike sistema por, ki se oblikuje pri taki kombinaciji (SIST EN 480-11) – faktor oddaljenosti na referenčnem betonu III (EN 480-1:1998) z vsebnostjo zraka ± 1% glede na ciljno vrednostne ne sme biti večji od 0,2 mm

Spremembe v EN 206:2013

- Vzorčenje – preglednica 17
- Proizvodni dan je definiran kot koledarski dan v katerem poteka proizvodnja betona.

Proizvodnja	Najmanjša pogostost vzorčenja		
	Prvih 50 m^3 proizvodnje	Po 50 m^3 proizvodnje [a], največja od pogostosti določenih z:	
		Beton s certificirano kontrolo proizvodnje	Beton brez certificirane kontrole proizvodnje
Začetna (dokler ni dobljenih vsaj 35 rezultatov preizkušanja)	3 vzorci	1 na vsakih 200 m^3 ali 1 na 3 proizvodne dni [d]	1 na vsakih 150 m^3 ali 1 na proizvodni dan [d]
Stalna[b] (ko je na razpolago najmanj 35 rezultatov preizkušanja)	–	1 na vsakih 400 m^3 ali 1 na 5 proizvodne dni [c, d] ali 1 na koledarski mesec	

[a] Vzorčenje je treba porazdeliti tekom proizvodnje, na vsakih 25 m3 naj se vzame največ 1 vzorec.

[b] Kadar standardni odklon za zadnjih 15 rezultatov preskusov presega zgornjo mejo za s_n, določeno v preglednici 19, je treba za naslednjih 35 rezultatov pogostost jemanja vzorcev povečati na tisto, ki se zahteva za začetno proizvodnjo.

[c] Ali če je več kot 5 proizvodnih dni v 7 zaporednih koledarskih dnevih, enkrat na koledarski teden.

[d] Definicija proizvodnega dne mora biti opredeljena v predpisih, ki veljajo na kraju uporabe.

Spremembe v EN 206:2013

- Merila skladnosti za TT, tč. 8.2.1.3
  - Ni več tabele, temveč v posameznih podtočkah
  - Kriterij za povprečje rezultatov je razdeljeno na tri metode:
    - Metoda A – začetna proizvodnja
    - Metoda B - stalna proizvodnja
    - Metoda C – uporaba kontrolnih kart (zajeto v dodatku H)

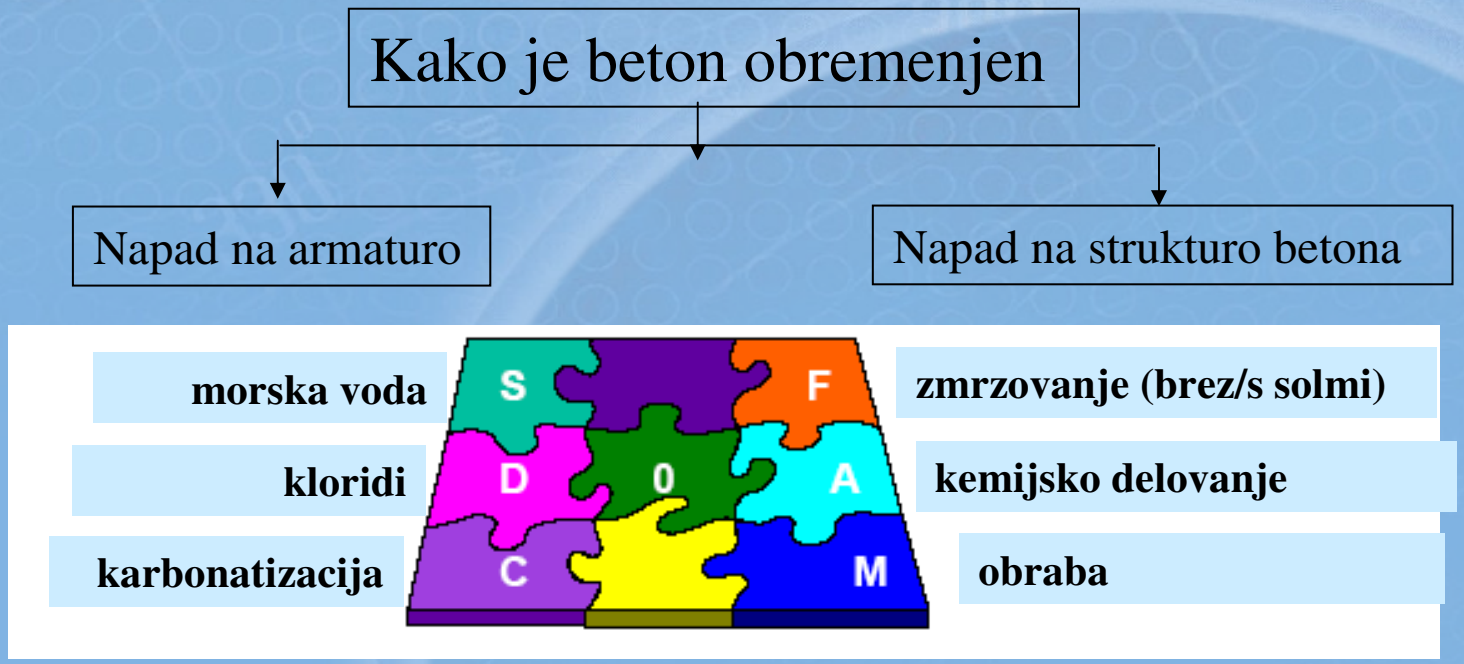
Revizija SIST 1026:2008

Priprava novega dokumenta z oznako
SIST EN 206:2013/A101:2015

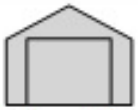
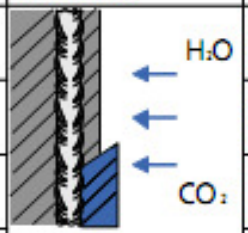
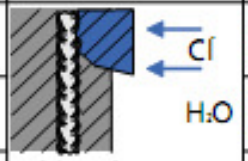
- Združen dokument – razlog je preglednost
- Možnost vzpostavitve sistema FPC
- Dodati nacionalne posebnosti in uskladiti z EN 206
- Podati več normativnih zahtev, ki bi vodile k večjemu redu na tržišču

Revizija SIST 1026:2008

- Beton je običajno izpostavljen kombinaciji različnih stopenj vrst delovanja okolja

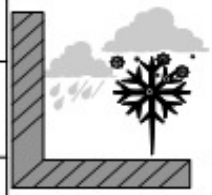
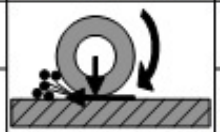


Revizija SIST 1026:2008

Expositionsklassen (Umwelteinwirkungen, „Angriffe") *Exposure classes (environmental effects, "attacks")*				Betontechnische Maßnahmen („Widerstände") *Concrete technology measures ("resistances")*		
Klassenbez. *class designation*		Einwirkung und *effect and*	Beanspruchung *stress*	Max. w/z *max. w/c*	Min. z *min. c*	$f_{ck,cube}$ *$f_{ck,cube}$*
XO		 kein Angriff *no attack*	kein Betonangriff *no concrete attack*	keine Anforderung *no requirement*	keine Anforderung *no requirement*	C8/10 *C8/10*
XC	1	 H_2O	trocken *dry*	0,75	240	C16/20
	2		ständig nass *constantly wet*	0,75	240	C16/20
	3	CO_2	mäßig feucht *moderately moist*	0,65	260	C20/25
	4	Carbonatisierung *carbonation*	nass / trocken *wet / dry*	0,60	280	C25/30
XD/ XS	1	 Cl^-	mäßig feucht *moderately moist*	0,55	300	C30/37
	2	H_2O	ständig nass *constantly wet*	0,50	320	C35/45
	3	Chlorid *chloride*	nass / trocken *wet / dry*	0,45	320	C35/45

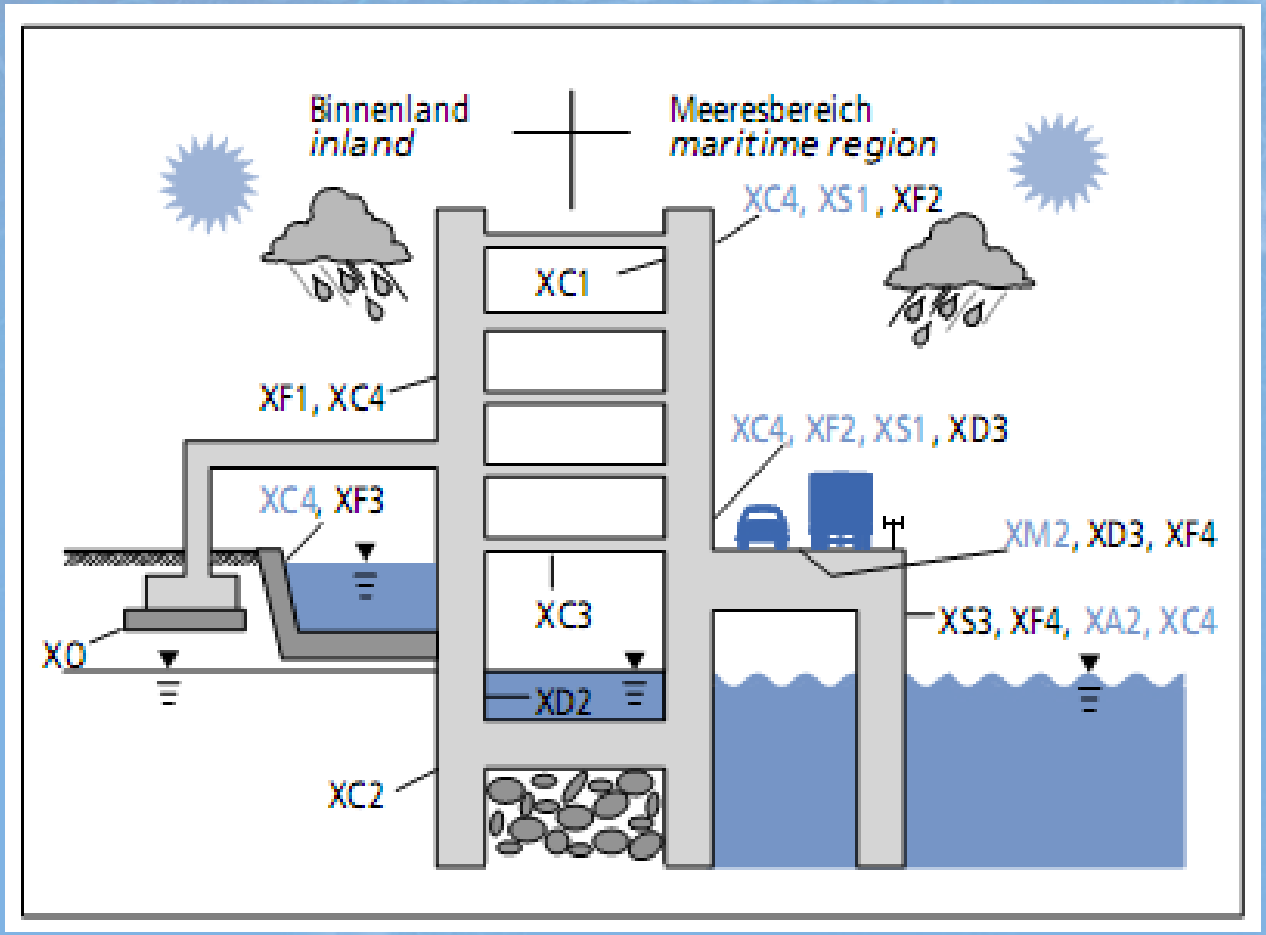
Povzeto po: Horst Grube und Beatrix Kerkhoff, Düsseldorf - The new German concrete standards DIN EN 206-1 and DIN EN 1045-2 as basis for the design of durable constructions

Revizija SIST 1026:2008

Expositionsklassen (Umwelteinwirkungen, „Angriffe") *Exposure classes (environmental effects, "attacks")*				Betontechnische Maßnahmen („Widerstände") *Concrete technology measures ("resistances")*		
Klassenbez. *class designation*		Einwirkung und Beanspruchung *effect and stress*		Max. w/z *max. w/c*	Min. z *min. c*	f_{ck} cube f_{ck} *cube*
XF	1	 Frost /+ Salz *freeze-thaw /+ salt*	mäßige Wassers. o. T. *moderate water saturation (o.T.)*	0,60	280	C25/30
	2		mäßige Wassers. m. T. *moderate water saturation (m.T.)*	0,55 + LP	300	C25/30
				0,50	320	C35/45
	3		hohe Wassers. o. T. *high water saturation (o.T.)*	0,55 + LP	300	C25/30
				0,50	320	C35/45
	4		hohe Wassers. m. T. *high water saturation (m.T.)*	0,50 + LP	320	C30/37
XA	1	Chem. Angriff *chemical attack*	schwach angreifend *weakly corrosive*	0,60	280	C25/30
	2		mäßig angreifend *moderately corrosive*	0,50	320	C35/45
	3		stark angreifend *strongly corrosive*	0,45	320	C35/45
XM	1	 Verschleiß *wear*	mäßiger Verschleiß *moderate wear*	0,55	300	C30/37
	2		starker Verschleiß *severe wear*	0,45	320	C35/45
	3		sehr starker Verschleiß *very severe wear*	0,45	320	C35/45

Povzeto po: Horst Grube und Beatrix Kerkhoff, Düsseldorf - The new German concrete standards DIN EN 206-1 and DIN EN 1045-2 as basis for the design of durable constructions

Revizija SIST 1026:2008



Povzeto po: Horst Grube und Beatrix Kerkhoff, Düsseldorf - The new German concrete standards DIN EN 206-1 and DIN EN 1045-2 as basis for the design of durable constructions

Revizija SIST 1026:2008

Druck-festig-keits-klasse	NPK Typ	Rezept Nr.	Expositions-klasse (CH)	Grösst-korn	Chlorid-gehalts-klasse	Konsi-stens-klasse [2]	Max W/Z eq.	Preise ab Werk Pfyn Sfr./m³
C 25/30	A	1100	XC2	32	0.10	C2	0.65	Sfr. 157.00
		1101	XC2	32	0.10	C3	0.65	Sfr. 160.00
		1116	XC2	16	0.10	C3	0.65	Sfr. 165.00
C 25/30	B	1202	XC3	32	0.10	C3	0.60	Sfr. 164.00
		1226	XC3	16	0.10	C3	0.60	Sfr. 169.00
C 30/37		1201	XC3	32	0.10	C3	0.60	Sfr. 170.00
		1216	XC3	16	0.10	C3	0.60	Sfr. 175.00
C 30/37	C	1301	XC4, XF1	32	0.10	C3	0.50	Sfr. 186.00
		1316	XC4, XF1	16	0.10	C3	0.50	Sfr. 191.00
C 25/30	D	1401	XC4, XD1, XF2	32	0.10	C3	0.50	Sfr. 197.00
		1416	XC4, XD1, XF2	16	0.10	C3	0.50	Sfr. 202.00
C 30/37	G [1]	1701	XC4, XD3, XF4	32	0.10	C3	0.45	Sfr. 200.00
		1716	XC4, XD3, XF4	16	0.10	C3	0.45	Sfr. 205.00

Povzeto po: http://www.volken-beton.ch

Revizija SIST 1026:2008

Preglednica N.3: Uporabnost cementov po SIST EN 197-1 za proizvodnjo betonov, skladnih s SIST EN 206-1 (informativna)

		Ni nevarnosti korozije ali agresivnega delovanja	Stopnje izpostavljenosti																		
			Korozija zaradi karbonatizacije				Korozija zaradi kloridov						Zmrzovanje/tajanje				Abrazija			Kemično agresivno okolje		
							Morska voda			Drugi kloridi												
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2 [1]	XF3	XF4 [1]	XM1	XM2	XM3	XA1	XA2	XA3
1	CEM I	+	+	+	+	+	+	+ [2]	+ [2]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+ [2]	+ [3]	+ [3]
2	CEM II/A-S	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
3	CEM II/B-S	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
4	CEM II/A-D	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
5	CEM II/A-P	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-
6	CEM II/B-P	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-
7	CEM II/A-Q	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	CEM II/B-Q	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	CEM II/A-V	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-
10	CEM II/B-V	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-
11	CEM II/A-W	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	CEM II/B-W	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	CEM II/A-T	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	CEM II/B-T	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	CEM II/A-L	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-
16	CEM II/B-L	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-
17	CEM II/A-LL	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-
18	CEM II/B-LL	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-
19	CEM II/A-M	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
20	CEM II/B-M	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-
21	CEM III/A	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+ [2]	-	-
22	CEM III/B	+	+	+	+	+	+	+ [2]	+ [2]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+ [2]	-	-
23	CEM III/C	+	-	-	-	-	-	+ [2]	+ [2]	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+ [2]	-	-
24	CEM IV/A	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	CEM IV/B	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	CEM V/A	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-
27	CEM V/B	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Revizija SIST 1026:2008

Preglednica F.1: Mejne vrednosti sestave in lastnosti betona

	Stopnje izpostavljenosti											
	Ni	Korozija zaradi karbonatizacije				Korozija zaradi kloridov						
						Morska voda			Drugi kloridi			
	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1
Max. w/c^c		0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,45	0,55	0,55	0,45	0,55
Min. TT	C12/15	C20/25	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37
Min. vsebnost cementa[c] kg/m^3		260	280	280	300	300	320	340	300	300	320	300
Min. vsebnost %												
PV			PV-I	PV-I	PV-II	PV-I	PV-II	PV-III	PV-I	PV-II	PV-III	PV-I
NOZT												
OPZT												
OO												
Druge zahteve												Agr.

Revizija SIST 1026:2008

Stopnje izpostavljenosti											
v		Zmrzovanje - tajanje				Kemijsko agresivna okolja			Odpornost proti obrabi površine		
ıgi kloridi											
XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
0,55	0,45	0,55	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45
C30/37	C35/45	C30/37	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45
300	320	300	300	320	340	300	320	360	320	340	360
			4,0[a]		4,0[a]						
PV-II	PV-III	PV-I	PV-I	PV-II	PV-II	PV-I	PV-II	PV-III			
				NOZT -150							
			OPZT -S10		OPZT -S25						
									OO-1	OO-2	OO-3
		Agr. z dpornostjo proti zmrzovanju in tajanju po EN 12620					SR[b]				

Zaključek

- Želja pripraviti standard, ki bi dvignil nivo kulture proizvodnje betona
- Proizvajanje betona za zagotavljanje trajnosti
- Pripraviti pregleden slovenski standard
- Vključiti sistem potrjevanja skladnosti