

Členové SVB ČR

CEMEX Czech Republic, k. s.
Řevnická 170/4, 155 21 Praha 5 - Třebonice
tel.: 257 257 400
e-mail: milan.fenyk@cemex.com
www.cemex.cz

Českomoravský beton, a. s.
Beroun 660, 266 01 Beroun
tel.: 311 644 005, fax: 311 644 010
e-mail: info@cmbeton.cz
www.cmbeton.cz

Holcim (Česko) a. s., člen koncernu
Tovární ul. 296, 538 04 Prachovice
tel.: 469 810 251, fax: 469 810 110
e-mail: info-cze@holcim.com
www.holcim.cz

ILBAU spol. s r.o.
Na Bělidle 198/21, 150 00 Praha 5
tel.: 222 868 187, fax: 257 316 029
e-mail: frischbeton@strabag.com
www.frischbeton.cz

KÁMEN Zbraslav, spol. s r.o.
Žitavského 1178, 156 21 Praha 5 - Zbraslav
tel.: 257 922 231
e-mail: info@kamen-zb.cz
www.kamen-zb.cz

TBG BETONMIX a. s.
Jihlavská 709/51, 642 00 Brno
tel.: 547 427 570, fax: 547 427 573
e-mail: jaroslav.klimus@cmbeton.cz
www.cmbeton.cz

TBG METROSTAV a. s.
Rohanský Ostrov, Rohanské nábř. 68,
186 00 Praha 8
tel.: 224 812 191, fax: 221 709 731
e-mail: tbgmts@comp.cz
www.tbg-metrostav.cz

Skanska Transbeton, s. r. o.
Toužimská 664, 199 00 Praha 9 - Letňany
tel.: 286 923 450, fax: 286 581 960
e-mail: transbeton030@skanska.cz
www.skanska.cz/transbeton

ZAPA beton a. s.
Videňská 495, 142 01 Praha 4
tel.: 226 004 471, fax: 226 004 470
e-mail: zapa@zapa.cz
www.zapa.cz

Specifikace betonu a specifikátor

Specifikátor má dvě možnosti:

- Specifikovat „typový beton“ = beton, pro který jsou specifikovány požadované vlastnosti a doplňující charakteristiky (pevnost v tlaku, konzistence, modul pružnosti atd.). Výrobce odpovídá za splnění konkrétně uvedených technických požadavků specifikace. V ČR nejpoužívanější způsob specifikace.
- Specifikovat „beton předepsaného složení“ = beton, pro který je předepsáno složení betonu a výrobce odpovídá pouze za správné dávkování a zamíchání.

Vodostavební beton

Se zrušením ČSN 73 1209 Vodostavební beton skončilo i označování vodostavebních betonů značkami V2, V4, V8, V12. Neznamená to však konec betonů s odolností vůči průsaku vody. Jedná se pouze o jiný technický popis vlastností betonu, který je v souladu s novými evropskými normami. Podle evropské normy pro stanovení odolnosti betonu vůči pronikání vody (ČSN EN 12 390-8 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou) se tato odolnost stanovuje jako maximální možný požadovaný průsak vody do zkušební vzorku. Tento údaj se pak uvede ve specifikaci betonu.

ČSN EN 206-1 Změna Z3 uvádí požadavky na maximální průsak podle ČSN EN 12 390-8 (viz červená tabulka na druhé straně tohoto letáku).

Označení typového betonu

Další z významných změn je označení - nově „specifikace“ betonu. Na rozdíl od stávajících zvyklostí, kdy k určení betonu obvykle stačilo popsat pouze pevností třídu, ČSN EN 206-1 předepisuje celou řadu povinných údajů, které musí stanovit specifikátor. Na druhé straně je uveden příklad z ČSN EN 206-1 Změna 3: „*označení typového betonu s doplňujícími požadavky*“. Doplňujícími požadavky je možné uvést libovolné množství na dalších řádcích.

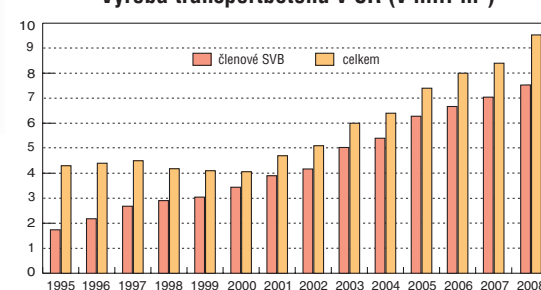
Platnost / závaznost / Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů

- ČSN EN 206-1 je norma platná (včetně platných změn).
- ČSN EN 206-1 je norma určená (tzv. ve starší terminologii - závazná)
- NV č. 163/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů (NV č. 312/2005 Sb.) zajišťuje bezpečnost stavebních výrobků a předepisuje způsob prokazování shody. Pro beton tříd C12/15 a vyšších je to maximálně §6 - certifikovaný systém řízení (lze i §5 - certifikace výrobku).
- Smluvní vztah dodavatel / odběratel: veškeré další požadavky a podmínky, které nestanovují výše uvedené dokumenty může zajistit obchodní smlouva mezi dodavatelem a odběratelem.

Moduly pružnosti

Beton je materiál mnoha vlastností, které na sobě nejsou přímo závislé. Z mechanicko-fyzikálních vlastností se obvykle předepisuje pouze pevnost v tlaku, přičemž jednoznačným současným trendem je navrhování betonových konstrukcí, ve kterých převládá požadavek na přetvárné vlastnosti betonu nad pevnostmi. Je skutečností, že ČSN 73 1201 a ČSN EN 1991-1-1 Eurocode 2, které se věnují navrhování betonových konstrukcí, předpokládají, že pevnostní třídě betonu automaticky odpovídá určitý modul pružnosti. V praxi tedy může dojít k situaci, kdy projektant provádí výpočet s předpokladem konkrétního modulu pružnosti, který však nepředepíše ve specifikaci betonu a tudíž jej nesdělí výrobci. Nejjednodušším řešením je předepsání modulu pružnosti u konstrukcí citlivých na přetvoření viz příklad specifikace betonu.

Výroba transportbetonu v ČR (v mil. m³)



Počet provozoven členů SVB ČR činil v roce 2008 celkem 254 výrobních jednotek

Druhé vydání. Srpen 2009

Tento leták je vydán Svazem výrobců betonu ČR jako pomůcka pro zavádění ČSN EN 206-1 Změna Z3 do praxe.



Vstup České republiky do Evropské unie sebou nese množství legislativních změn. Jednou částí z nich je zavádění evropských norem do české praxe. Tato povinnost vyplývá ze závazků, které má ČSNi (Český normalizační institut) vůči CENu (Evropský výbor pro normalizaci) jako její člen. Pro beton to například znamenalo vydání předběžných norem ČSN P ENV 206 v říjnu 1992 a ČSN P ENV 13 670-1 Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení v červenci 2001 a definitivní ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda v září 2001. V ní se praví: „*Těto evropské normy je nutno nejpozději do června 2001 dát status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, se zruší nejpozději do prosince 2003*“. Výše uvedenou formulaci byla dána cesta dalších změn ve stávajících českých technických normách.

Normy platné k 1. 8. 2009:

ČSN EN 206-1 Změna Z3
ČSN P ENV 13 670-1 Změna 1

Normy zrušené k 31. 12. 2003:

ČSN 73 1214, ČSN 73 1215, ČSN 73 1216
ČSN 73 1209
ČSN 73 2400 a ČSN 73 2402

Normy připravované:

EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí
EN 206-9 Samozhutnitelný beton
EN Zkoušení samozhutnitelného betonu

ČSN EN 206-1 Změna Z3

V první řadě je třeba si všimnout, že hlavní důraz nové normy je položen na kvalitu betonu a jeho životnost, tedy ne pouze na pevnost, jak tomu bylo doposud. V důsledku to znamená, že rozhodujícím kritériem pro volbu minimální požadované pevnostní třídy betonu bude ve většině případů prostředí, ve kterém bude beton umístěn a požadavek statika převáží pouze výjimečně.

Názvosloví

ČSN EN 206-1 uvádí nové termíny a definice. Některé z nich jsou uvedeny zde:

- „čerstvý beton (fresh concrete)“
- beton, který je zcela zamíchán a je ještě v takovém stavu, který umožňuje jeho ztuhnutí zvoleným způsobem“
- „vysokopevnostní beton (high-strength concrete)“
- beton, který má třídu pevnosti v tlaku větší než C 50/60 pro obyčejný a těžký beton a LC 50/55 pro lehký beton“
- „specifikace (specification)“
- konečná sestava dokumentovaných technických požadavků předaných výrobcí ve formě požadovaných vlastností nebo složení betonu“
- „specifikátor (specifier)“ - osoba nebo organizace stanovující specifikaci pro čerstvý a ztvrdlý beton“

Dále je pro klasifikaci prostředí zaveden výraz „stupeň vlivu prostředí“ a jeho označení podle povahy jeho agresivity:

- XO ... bez nebezpečí koroze nebo narušení
- XC ... s nebezpečím koroze vlivem karbonátace
- XD ... s nebezpečím koroze vlivem chloridů, ne však z mořské vody
- XS ... s nebezpečím koroze vlivem chloridů z mořské vody
- XF ... střídavé působení mrazu a rozmrazování (mrazových cyklech)
- XA ... stupně vlivu prostředí při chemickém působení
- XM ... s pohyblivým mechanickým zatížením (namáhání obrušem)

Stupně vlivu prostředí

Pro určení stupně vlivu prostředí, kterému bude beton vystaven, je v ČSN EN 206-1 uvedena tabulka 1 s informativními (!) příklady zatřídění betonových konstrukcí a jejich částí.

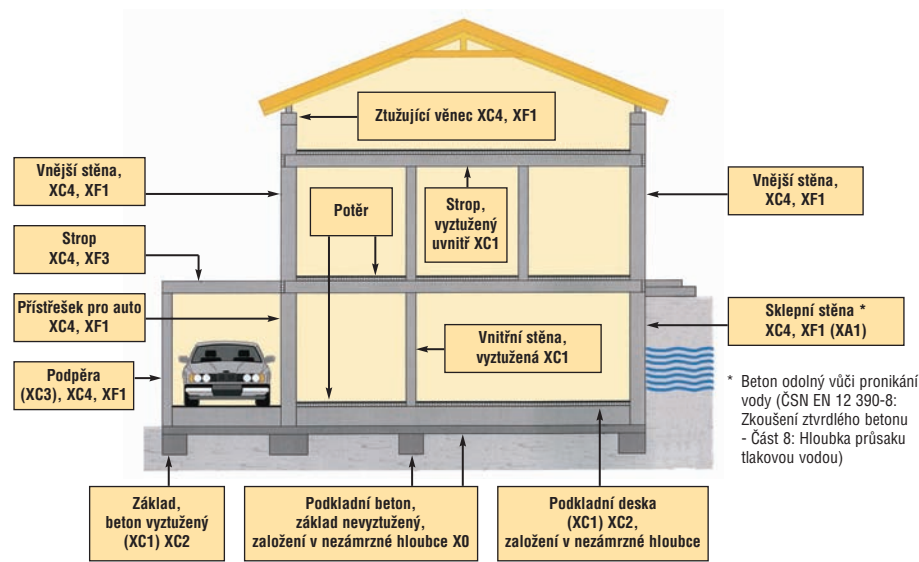
Svaz Výrobců Betonu ČR

Na Zámecké 9, 140 00 Praha 4 - Nusle tel.: +420 246 030 153 e-mail: svb@svb.cz web: www.svb.cz

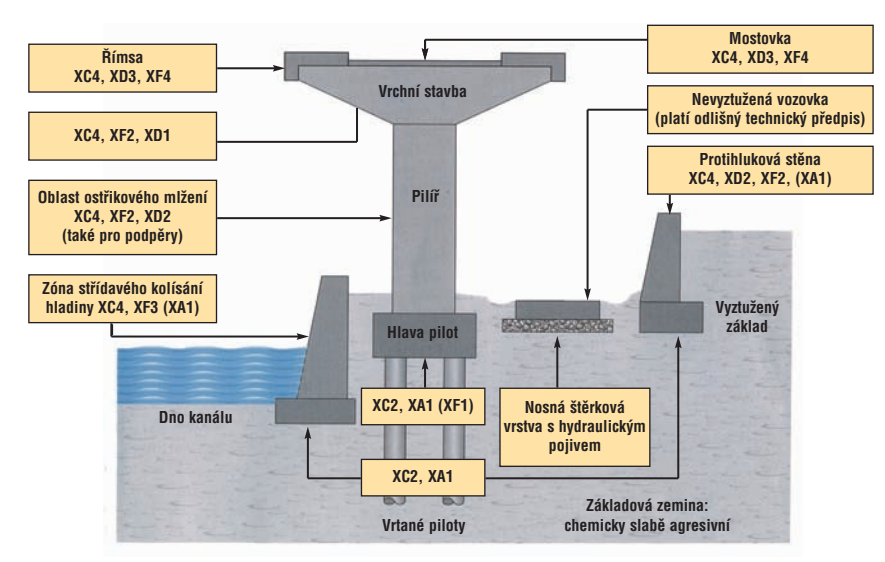
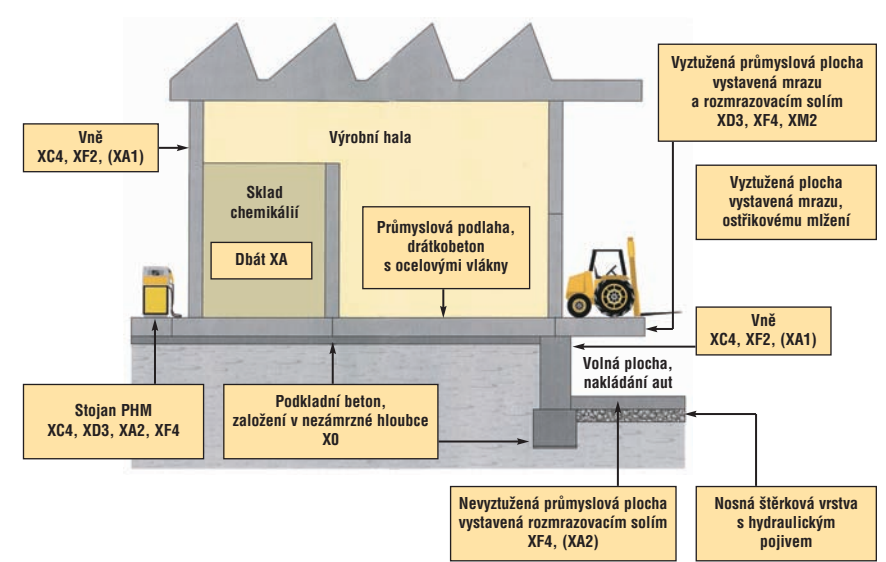


Průvodce betonářskou normou

(ČSN EN 206-1 Změna Z3. Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda)



* Beton odolný vůči pronikání vody (ČSN EN 12 390-8: Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou)



Možné informativní příklady použití. Upozornění: Skutečné expoziční třídy, jakož i další požadavky na beton, musí být zadány specifikátorem (např. projektantem nebo projekční kancelář) v závislosti na konkrétním případě. Pro některé konstrukce platí zvláštní technické předpisy.

Určení betonu podle jeho vlastností

Stupně vlivu prostředí - normativní mezní hodnoty pro složení a vlastnosti betonu (předpokládaná životnost 50 let, viz NA. F.1)

Stupeň	Popis prostředí	Max. w/c	Min. třída betonu ^{a)}	Min. množství cem. [kg/m ³]	Indikativní min. třída betonu dle ČSN EN 1992 ¹⁾	Max. průsak vody dle ČSN EN 12 390-8 [mm] ^{b)}	Odolnost betonu vůči zmrazování a rozmraz. dle ČSN 73 1326 [kg/m ²]	Jiné požadavky
X0	Bez nebezpečí koroze nebo narušení	---	C12/15	---	C12/15	---	---	---
XC	Koroze vlivem karbonatů							
XC1	suché nebo stále mokré	0,65	C16/20	260	C16/20	---	---	---
XC2	mokrě, občas suché	0,60	C16/20	280	C25/30	---	---	---
XC3	středně mokré, vlhké	0,55	C20/25	280	C25/30	---	---	---
XC4	střídavě mokré a suché	0,50	C25/30	300	C30/37	50	---	---
XD	Koroze způsobená chloridy jinými než z mořské vody							
XD1	středně mokré, vlhké	0,55	C25/30	300	C30/37	---	---	---
XD2	mokrě, občas suché	0,50	C25/30	300	C30/37	50	---	---
XD3	střídavě mokré a suché	0,45	C30/37 ^{d)}	320	C35/45	20	---	---
XF	Střídavé působení mrazu a rozmrazování (mrazové cykly), s rozmrazovacími prostředky nebo bez nich							
XF1	mírně nasycen vodou, bez rozmrazovacích prostředků	0,55	C25/30	300	C25/30	50	---	---
XF2 ^{a)}	mírně nasycen vodou, s rozmrazovacími prostředky	0,50	C25/30	300	C25/30	50	A/75/1250 C/50/1500	kamenivo podle ČSN EN 12 620
XF3 ^{a)}	značně nasycen vodou, bez rozmrazovacích prostředků	0,50	C25/30	320	C25/30	35	A/100/1250 C/75/1250	s dostatečnou mrazuvzdorností
XF4 ^{a)}	značně nasycen vodou, s rozmrazovacími prostředky nebo mořskou vodou	0,45	C30/37	340	C30/37	35	A/100/1000 C/75/1000	s dostatečnou mrazuvzdorností
XA	Chemicky agresivní prostředí							
XA1	slabě agresivní chemické prostředí (viz tabulka dále)	0,55	C25/30	300	C25/30	50	---	---
XA2	středně agresivní chemické prostředí (viz tabulka dále)	0,50	C25/30 ^{c)}	320	C30/37	35	---	SVC dle
XA3	vysoce agresivní chemické prostředí (viz tabulka dále)	0,45	C30/37 ^{c)}	360	C35/45	20	---	ČSN 72 2103

Poznámky:
 a) Minimální obsah vzduchu v čerstvém betonu je 4 % při zkoušce dle ČSN EN 12350-7. Beton nemusí být provzdušněn na předepsanou hodnotu (může být částečně provzdušněn, anebo vůbec), pokud jsou provedena příslušná opatření (např. příměs křemičitého dioxidu současně s vodním součinitelem nižším než 0,4) a vyhoví přítom kritériu odolnosti. Pokud beton bez provzdušnění nesplní při PZ kritéria odolnosti a vodonepropustnosti, je nutno beton provzdušnit (částečně provzdušnit).
 b) Platí pro konstrukce objektů v přímém styku s vodou. Hodnoty platí, nepožaduje-li specifikátor jiné. Živočiš se dle ČSN EN 12390-8 při KZ I PZ dle přílohy A normy, nezkouší se u provzdušněného betonu, při PZ dle přílohy A normy musí být hodnoty průsaku o 20 % nižší.
 c) Pevnosti v tlaku odpovídající C30/37 a C35/45 lze předepsat v případě použití SVC a směsí cementů až po 90 dnech tvrdnutí betonu.
 d) Pokud se vyskytne pouze vliv XD3 a vliv XF je vyřazen, lze použít minimální třídu betonu C25/30, pokud je beton provzdušněn dle požadavku pro XF2 až XF4.
 e) Minimální pevnostní třída platí pro betony obyčejné a těžké. Pro betony lehké (LC) platí hodnota minimální válcové pevnosti, minimální krychlečné pevnosti je pak dána tabulkou 8 normy.
 f) Hodnoty tohoto sloupce tabulky se vztahují výhradně na beton konstrukcí navržených podle norem ČSN EN 1992. Specifikátor by měl v tomto případě zohlednit i požadavky na trvanlivost definované dalšími specifickými předpisy.
 Stupně vlivu prostředí XS - Koroze způsobená chloridy z mořské vody neuvádíme.

Chemicky agresivní prostředí

Klasifikace chemického prostředí platí pro zeminu a podzemní vodu při teplotě vody/zeminy v rozmezí +5 °C až +25 °C a pro velmi mírnou rychlost vody blížící se nehybnému stavu. Pro odstupňování je určující nejvyšší hodnota jednotlivých chemických charakteristik. Pokud dvě nebo více chemických charakteristik jsou stejného stupně, pak je utno použít nejnižší vyšší stupeň, pokud zvláštní studie pro tento specifický případ neprokáže, že to není nutné.

Chemická charakteristika	Referenční zkušební metoda	XA1	XA2	XA3
Podzemní voda				
SO ₄ ²⁻ mg/litr	EN 196-2	≥ 200 a ≤ 600	> 600 a ≤ 3000	> 3 000 a ≤ 6000
pH	ISO 4316	6,5 a ≥ 5,5	< 5,5 a ≥ 4,5	< 4,5 a ≥ 4,0
CO ₂ mg/litr agresivní	ČSN EN 13577	≥ 15 a ≤ 40	> 40 a ≤ 100	> 100 až do nasycení
NH ₄ ⁺ mg/litr	ISO 7150-1	≥ 15 a ≤ 30	> 30 a ≤ 60	> 60 a ≤ 100
Mg ²⁺ mg/litr	ISO 7980	≥ 300 a ≤ 1 000	> 1 000 a ≤ 3 000	> 3 000 až do nasycení
Zemina				
SO ₄ ²⁻ mg/kg ^{d)} celkem	EN 196-2 ^{e)}	≥ 2 000 a ≤ 3 000 ^{f)}	> 3 000 ^{f)} a ≤ 12 000	> 12 000 a ≤ 24 000
Kyselost ml/kg	DIN 4030-2	> 200 Baumann-Gully	v praxi se nepoužívá	

^{d)} Jílovité zeminy s propustností menší než 10⁻⁶ m/s se přiřadí do nižšího stupně.
^{e)} Zkušební metoda předepisuje vyluhování SO₄²⁻ kyselinou chlorovodíkovou. Jestliže jsou k dispozici zkušenosti v místě užití betonu, lze alternativně použít vyluhování vodou.
^{f)} Mezní hodnota 3 000 mg/kg v případě nebezpečí hromadění selenových iontů v etonu při střídavém vysoušení a zvlhčování nebo v důsledku kapilárního sání.

Pevnostní třídy betonu v tlaku

Pevnostní třída v tlaku	f _{ck, cyl} (válec) N/mm ²	f _{ck, cube} (krychle) N/mm ²
C -/5	-	5
C -/7,5	-	7,5
C 8/10	8	10
C 12/15	12	15
C 16/20	16	20
C 20/25	20	25
C 25/30	25	30
C 30/37	30	37
C 35/45	35	45
C 40/50	40	50
C 45/55	45	55
C 50/60	50	60
C 55/67	55	67
C 60/75	60	75
C 70/85	70	85
C 80/95	80	95
C 90/105	90	105
C 100/115	100	115

Klasifikace konzistence

Podle rozlítí (mm)	Podle stupně zhutnitelnosti	Podle sednutí kužele (mm)
F1 ^{c)} ≤ 340	C0 ^{c)} 1,46	S1 10 až 40
F2 350 až 410	C1 1,45 až 1,26	S2 50 až 90
F3 420 až 480	C2 1,25 až 1,11	S3 100 až 150
F4 490 až 550	C3 1,10 až 1,04	S4 160 až 210
F5 560 až 620		S5 ^{c)} ≥ 220
F6 630 až 750		
F7 760 až 850		

Poznámky:
 Stupně konzistence podle jednotlivých metod nejsou přímo vzájemně srovnatelné
^{c)} S ohledem na zřetelnost zkušebních metod mimo určité hodnoty konzistence, se doporučuje používat uvedení zkušební metody při hodnotách:
 sednutí ≥ 10 mm a ≤ 210 mm
 stupeň zhutnitelnosti ≥ 1,04 a < 1,46
 rozlítí > 340 mm a ≤ 850 mm

Stupně vlivu prostředí - namáhání pohyblivým mechanickým zatížením (obrusem)

Stupeň vlivu prostředí	XM1	XM2	XM3
Max. vodní součinitel	0,55	0,55	0,45
Min. pevnostní třída	C30/37 ^{a)}	C30/37 ^{a)}	C34/45 ^{a)}
Min. obsah cementu [kg/m ³]	300	300	320
Jiné požadavky	speciální zpracování povrchu ^{b)}		úpravy povrchu odolnými materiály ^{c)}

^{a)} Při použití provzdušněného betonu je pevnostní třída o jeden stupeň nižší.
^{b)} Například vakuování nebo hlazení rotační hladíčkou.
^{c)} Například vsypky do betonu pro zušlechtnění povrchu betonu a zvýšení jeho odolnosti proti obrousu.
^{d)} Beton vrstev chránících vodo hospodářské konstrukce proti účinkům obrousování a otokování unášenými spáleninami nesmí obsahovat kamenivo drcené z uhlíkatých hornin. Otlučkovost kameniva podle ČSN EN 1097-2 nesmí překročit hodnotu 30. Viz čl. 8.9.1 ČSN ENV 13670-1.

Minimální doba ošetřování betonu

Vývoj pevnosti betonu	Odhad f _{cm,28} /f _{cm,28}	Minimální doba ošetřování betonu ve dnech ^{a)}			
		Povrchová teplota t _v ve °C			
rychlý	≥ 0,5	1	1	2	3
střední	≥ 0,3 až < 0,5	2	2	4	6
pomalý	≥ 0,15 až < 0,3	2	4	7	10
velmi pomalý	< 0,15	3	5	10	15

Poznámky: Ošetřování betonu upravuje ČSN P ENV 13 670-1. Beton se může považovat za mrazuvzdorný, je-li jeho pevnost větší než 5 MPa (ČSN P ENV 13 670-1)
^{a)} Při zpracovatelnosti více než 5 hodin se doba ošetřování betonu přiměřeně prodlouží
^{b)} Při teplotách pod 5 °C se doba ošetřování betonu prodlouží o dobu, po kterou byla teplota pod 5 °C

Tolerance pro určené hodnoty konzistence

Sednutí				
Určená hodnota v mm	≤ 40	50 až 90	≥ 100	
Tolerance v mm	± 10	± 20	± 30	
Stupeň zhutnitelnosti				
Určená hodnota	≥ 1,26	1,25 až 1,11	≤ 1,10	
Tolerance	± 0,10	± 0,08	± 0,05	
Průměr rozlítí				
Určená hodnota	všechny hodnoty			
Tolerance v mm	± 30			

Příklad označení typového betonu s doplňujícím požadavkem na modul pružnosti:
 BETON ČSN EN 206-1 Změna Z3
 C 25/30 - XF2 (CZ, F.1) - C1 0,20 - D_{max} 22 - S1
 - Max. průsak 50 mm podle ČSN EN 12 390-8
 - Modul pružnosti 31 GPa podle ČSN ISO 6784
 Pozn.: Požadavky na beton, včetně doplňujících, specifikuje specifikátor.