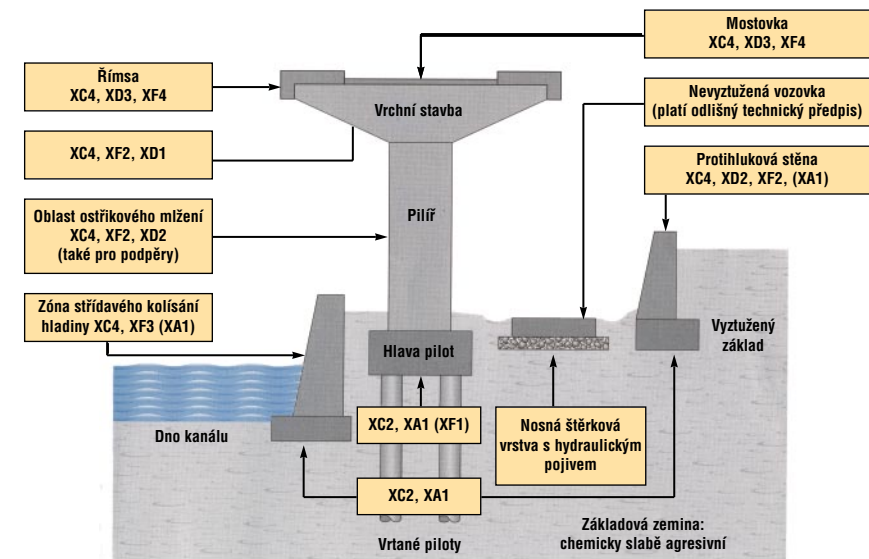
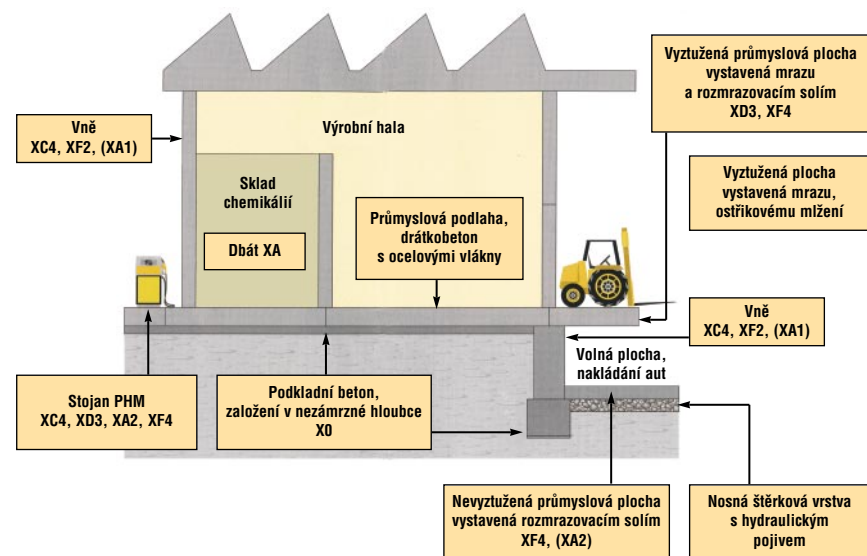
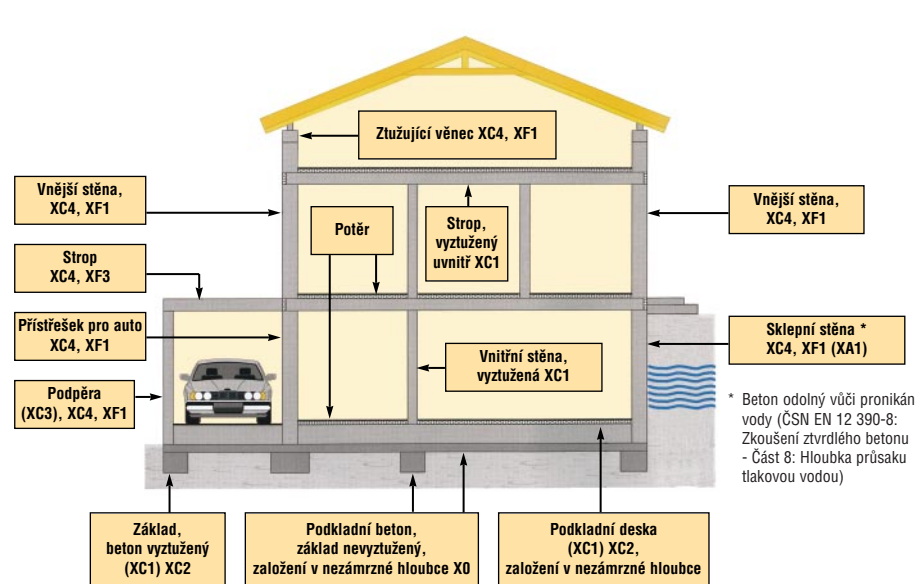


# Průvodce novou betonářskou normou

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



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

## Určení betonu podle jeho vlastností

### Stupně vlivu prostředí - doporučené mezní hodnoty pro složení a vlastnosti betonu

Stupeň	Popis prostředí	Max. w/c	Min. tř. betonu	Min. mn. cem. [kg/m <sup>3</sup> ]	Stupeň	Popis prostředí	Max. w/c	Min. tř. betonu	Min. mn. cem. [kg/m <sup>3</sup> ]
<b>X0</b>	Bez nebezpečí koroze nebo narušení	---	C12/15	---	<b>XF</b>	Střídavé působení mrazu a rozmrazování (mrazové cykly), s rozmrazovacími prostředky nebo bez nich			
<b>XC</b>	Koroze vlivem karbonátace				<b>XF1</b>	mírně nasycen vodou, bez rozmrazovacích prostředků	0,55	C30/37	300
<b>XC1</b>	suché nebo stále mokré	0,65	C20/25	260	<b>XF2 a)</b>	mírně nasycen vodou, s rozmrazovacími prostředky	0,55	C25/30	300
<b>XC2</b>	mokré, občas suché	0,60	C25/30	280	<b>XF3 a)</b>	značně nasycen vodou, bez rozmrazovacích prostředků	0,50	C30/37	320
<b>XC3</b>	středně mokré, vlhké	0,55	C30/37	280	<b>XF4 a)</b>	značně nasycen vodou, s rozmrazovacími prostředky nebo mořskou vodou	0,45	C30/37	340
<b>XC4</b>	střídavě mokré a suché	0,50	C30/37	300	<b>XA</b>	Chemicky agresivní prostředí			
<b>XD</b>	Koroze způsobená chloridy jinými než z mořské vody				<b>XA1</b>	slabě agresivní chemické prostředí (viz tabulka dále)	0,55	C30/37	300
<b>XD1</b>	středně mokré, vlhké	0,55	C30/37	300	<b>XA2 b)</b>	středně agresivní chemické prostředí (viz tabulka dále)	0,50	C30/37	320
<b>XD2</b>	mokré, občas suché	0,55	C30/37	300	<b>XA3 b)</b>	vysoce agresivní chemické prostředí (viz tabulka dále)	0,45	C35/45	360
<b>XD3</b>	střídavě mokré a suché	0,45	C35/45	320					
<b>XS</b>	Koroze způsobená chloridy z mořské vody								
<b>XS1</b>	vystaven slanému vzduchu, ale ne v přímém styku s mořskou vodou	0,50	C30/37	300					
<b>XS2</b>	trvale ponořen ve vodě	0,45	C35/45	320					
<b>XS3</b>	smáčený a ostříkovaný přílivem	0,45	C35/45	340					

Poznámky:  
a) Minimální obsah vzduchu 4%. Pokud není beton provzdušněn, mají se vlastnosti betonu zkoušet podle příslušné zkušební metody ve srovnání s betonem, u kterého byla prokázána odolnost proti mrazu a rozmrazování (mrazovým cyklům), pro příslušný stupeň vlivu prostředí.  
b) Pokud množství SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> vyvolává stupeň vlivu prostředí XA2 a XA3, je nezbytné použít síranovzdorný cement.

### Chemicky agresivní prostředí

Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody

Chemická charakteristika	Referenční zkušební metoda	XA1	XA2	XA3
<b>Podzemní voda</b>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 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 <sub>2</sub> mg/litr agresivní	prEN 13577 : 1999	≥ 15 a ≤ 40	> 40 a ≤ 100	> 100 až do nasycení
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/litr	ISO 7150-1 nebo ISO 7150-2	≥ 15 a ≤ 30	> 30 a ≤ 60	> 60 a ≤ 100
Mg <sup>2+</sup> mg/litr	ISO 7980	≥ 300 a ≤ 1 000	> 1 000 a ≤ 3000	> 3 000 až do nasycení
<b>Zemina</b>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg <sup>d)</sup> celkem	EN 196-2 <sup>e)</sup>	≥ 2 000 a ≤ 3 000 <sup>f)</sup>	> 3 000 <sup>f)</sup> a ≤ 12 000	> 12 000 a ≤ 24 000
Kyselost ml/kg	DIN 4030-2	> 200 Baumann-Gully	v praxi se nepoužívá	

<sup>d)</sup> Jílovité zeminy s propustností menší než 10<sup>-5</sup> m/s se přiřadí do nižšího stupně.  
<sup>e)</sup> Zkušební metoda předepisuje vyluhování SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> kyselinou chlorovodíkovou. Jestliže jsou k dispozici zkušenosti v místě užití betonu, lze alternativně použít vyluhování vodou.  
<sup>f)</sup> Mezní hodnota 3 000 mg/kg v případě nebezpečí hromadění síranových iontů v etonu při střídavém vysoušení a zvlhčování nebo v důsledku kapilárního sání.

### Tolerance pro určené hodnoty konzistence

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

Příklad označení typového betonu s doplňujícím požadavkem (odolnost vůči průsaku vody):  
**BETON ČSN EN 206-1 C 25/30 - XF2 - CI 0,20 - D<sub>max</sub> 22 - S1**  
- Max. průsak 50 mm podle ČSN EN 12 390-8  
Požadavky na beton, včetně doplňujících, specifikuje specifikátor.

Pevnostní třída v tlaku	f <sub>ck, cyl</sub> (válec) N/mm <sup>2</sup>	f <sub>ck, cube</sub> (krychle) N/mm <sup>2</sup>
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

Podle rozliti (mm)	Podle stupně zhutitelnosti	Podle sednutí kužele (mm)
F1 <sup>e)</sup> ≤ 340	C0 <sup>e)</sup> ≤ 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 <sup>e)</sup> ≥ 220
F6 <sup>e)</sup> ≥ 630		

Poznámky:  
Stupně konzistence podle jednotlivých metod nejsou přímo vzájemně srovnatelné  
<sup>e)</sup> S ohledem na ztrátu citlivosti zkušebních metod mimo určité hodnoty konzistence, se doporučuje používat uvedené zkušební metody při hodnotách:  
sednutí ≥ 10 mm a ≤ 210 mm  
stupeň zhutitelnosti ≥ 1,04 a < 1,46  
rozliti > 340 mm a ≤ 620 mm

### Minimální doba ošetřování betonu

Vývoj pevnosti betonu	Odhad f <sub>cm,28</sub> /f <sub>cm,28</sub>	Minimální doba ošetřování betonu ve dnech <sup>a)</sup>			
		Povrchová teplota t <sub>ve</sub> ve °C			
		t <sub>ve</sub> ≥ 25	25 > t <sub>ve</sub> ≥ 15	15 > t <sub>ve</sub> ≥ 10	10 > t <sub>ve</sub> ≥ 5 <sup>b)</sup>
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 (viz ČSN P ENV 13 670-1)  
<sup>a)</sup> Při zpracovatelnosti více než 5 hodin se doba ošetřování betonu přiměřeně prodlouží  
<sup>b)</sup> Při teplotách pod 5 °C se doba ošetřování betonu prodlouží o dobu, po kterou byla teplota pod 5 °C

### SVAZ VÝROBCŮ BETONU ČR

Na Zámecké 9, 140 00 Praha 4, tel./fax: 261 215 769, e-mail: svb@svb.cz, web: www.svb.cz



## Členové SVB ČR

### ČESKOMORAVSKÝ BETON a.s.

Beroun 660, 266 01 Beroun  
tel.: 311 644 005 fax: 311 644 010  
e-mail: alena.husnerova@cmcem.cz  
web: www.cmbeton.cz

### Holcim (Česko) a.s., člen koncernu,

Tovární ul. 296, 538 04 Prachovice  
tel.: 466 647 006 fax: 466 823 940  
e-mail: info-cze@holcim.com  
web: www.holcim.cz

### ILBAU spol. s r.o.

Na Bělidle 21, 150 00 Praha 5  
tel.: 222 868 187 fax: 257 316 029  
e-mail: frischbeton@bauholding.cz  
web: www.frischbeton.cz

### KÁMEN ZBRASLAV s.r.o.

Žitavského 1178, 156 21 Praha 5 - Zbraslav  
tel.: 257 921 661 fax: 257 920 246  
e-mail: kamen\_zbraslav@telecom.cz  
web: http://kamen.zbraslav.cz

### READYMIX ČR s.r.o.

K Hájům 946, 155 00 Praha 5 - Stodůlky  
tel.: 235 520 205 fax: 235 520 206  
e-mail: info@readymix.cz  
web: www.readymix.cz

### TBG BETONMIX a.s.

Jihlavská 51, 642 00 Brno  
tel.: 547 427 570 fax: 547 427 573  
e-mail: miroslav.smutny@cmcem.cz  
web: www.tbg-beton.cz

### TBG METROSTAV, s.r.o.

Rohanské nábř. 68, Rohanský Ostrov,  
186 00 Praha 8  
tel.: 221 862 498 fax: 224 815 892  
e-mail: tbgmts@comp.cz  
web: www.tbg-metrostav.cz

### Skanska Transbeton, s.r.o.

Toužimská ul. 664, 199 00 Praha 9  
tel./fax: 286 923 450  
e-mail: obchod@transbeton.cz  
web: www.transbeton.cz

### ZAPA beton a.s.

Vídeňská 495, 142 01 Praha 4  
tel.: 226 004 471 fax: 226 004 470  
e-mail: zapa@zapa.cz  
web: www.zapa.cz

## Mezní složení betonu

V okamžiku kdy specifikátor určí stupeň vlivu prostředí pro beton, musí zároveň stanovit, jak dosáhnout požadované odolnosti betonu. To může provést dvěma způsoby:

- buď splní mezní hodnoty pro složení betonu uvedené v informativní příloze F (ČSN EN 206-1 a ČSN EN 206-1 Změna 2)
- nebo předepíše složení betonu s požadovanými vlastnostmi

První možnost je v ČR nová. Zmíněná příloha F předepisuje pro beton a pro daný stupeň vlivu prostředí hodnotu maximálního vodního součinitele, minimální třídu pevnosti, minimální množství cementu, případně další požadavky.

Způsob uvedený jako druhý je v současnosti běžně užíván a obvykle je určen požadovanými technickými parametry sledované vlastnosti (např. počet mrazových cyklů atd.). Podrobnější informace o specifikaci betonu uvádí samotná norma v kapitole 6.2.

## Vodostavební beton

Se zrušením ČSN 73 1209 Vodostavební beton končí i označování vodostavebních betonů značkami V2, V4, V8, V12. Neznámá to však konec betonů s odolností vůči průsaku vody. Jedná se pouze o jiný technický popis vlastnosti betonu, který je v souladu s novými evropskými normami. Původní značení V2 až V12 popisovalo stupeň vodotěsnosti betonu stanovený podle ČSN 73 1321 Stanovení vodotěsnosti betonu. Číslo za písmenem „V“ bylo desetinásobkem vodního tlaku v MPa, při kterém nedošlo k většímu průniku vody zkušební tělesem (způsob zkoušení a vyhodnocení popisuje ČSN 73 1321).

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 jako jeden z nepovinných údajů. Protože se původní česká a nová evropská zkouška na odolnost vůči pronikání vody betonem liší, nedá se bohužel v současné době snadno a jednoznačně převést stávající označení na nově.

## Označování typového betonu

Další z významných změn je označování - nově „specifikace“ betonu. Na rozdíl od stávajících zvyklostí, kdy k určení betonu obvykle stačilo popsat pouze pevnostní 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 2: „*označení typového betonu s jedním doplňujícím požadavkem*“. Doplňujících požadavků je možné uvést libovolné množství na dalších řádcích.

## Nezávaznost normy a Nařízení vlády 163/2002

ČSN EN 206-1, která obsahuje části, jež jsou označeny jako „informativní“, je normou nezávaznou. Její závaznost se obvykle zajišťuje smluvně mezi zúčastněnými stranami při realizaci stavebního díla. Nicméně při nahlížení na tento problém je nezbytné vzít v potaz českou legislativu jako celek, tzn. včetně „Nařízení vlády č. 163/2002, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky“. Toto nařízení předepisuje způsob posuzování shody výrobků. Pro betony pevnostních tříd C12/15 a vyšších je předepsán § 5 neboli certifikace výrobku. Důsledkem vzájemných vazeb obou dokumentů je skutečnost, že se v České republice v současné době nedá získat certifikát na beton podle ČSN EN 206-1, pokud jeho parametry neodpovídají informativní příloze F této nezávazné normy.

# Průvodce novou betonářskou normou

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 ČSN (Český normalizační institut) vůči CEN (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 formulací byla dána cesta dalších změn ve stávajících českých technických normách.



TBG METROSTAV



SKANSKA

Skanska Transbeton, s.r.o.



## Normy platné od 1.1.2004:

Změna 2 ČSN EN 206-1  
Změna 1 ČSN P ENV 13 670-1

## Normy rušené k 31.12.2003

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

Změny vydávané k evropským normám obsahují některá ustanovení z rušených českých norem

# ČSN EN 206-1

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 46 termínů a definic. Některé z nich jsou uvedeny zde:

- „čerstvý beton (fresh concrete)“  
- beton, který je zcela zamíchán a je ještě v takovém stavu, který umožňuje jeho zhutnění 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 výrobcem 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:

- X0 ... 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 mraza a rozmrazování (mrazových cyklů)
- XA ... stupně vlivu prostředí při chemickém působení

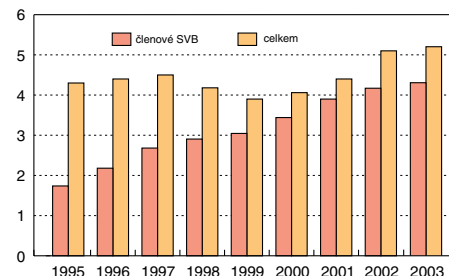
## Stupně vlivu prostředí

Pro určení stupně vlivu prostředí, kterému bude beton vystaven, je v ČSN EN 206-1 uvedena tabulka 1 (a v ČSN EN 206-1 Změna 2 rozšířená tabulka 1) s informativními (!) příklady zatřídění betonových konstrukcí a jejich částí.



Počet provozoven členů SVB ČR činil v roce 2003 celkem 186 výrobních jednotek

## Výroba transportbetonu v ČR (v mil. m<sup>3</sup>)



První vydání. Leden 2004

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

# Svaz Výrobců Betonu ČR

Na Zámecké 9, 140 00 Praha 4 - Nusle tel./fax: 261 215 769 e-mail: svb@svb.cz web: www.svb.cz