

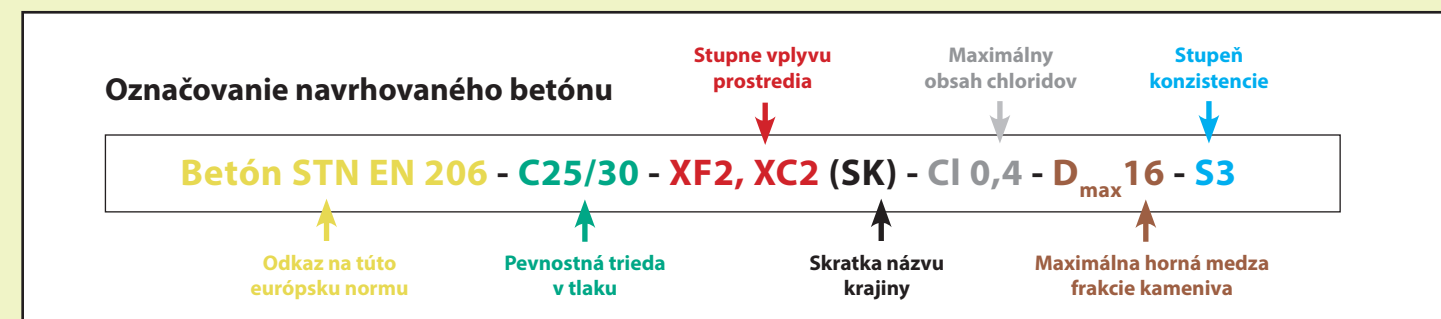
# Sprievodca normou STN EN 206 + A1 a STN EN 206-1/NA

## Stupne vplyvu prostredia



Slovenská asociácia  
výrobca transportbetónu  
Kolískova 1  
841 05 Bratislava  
tel.: 0903 757 519

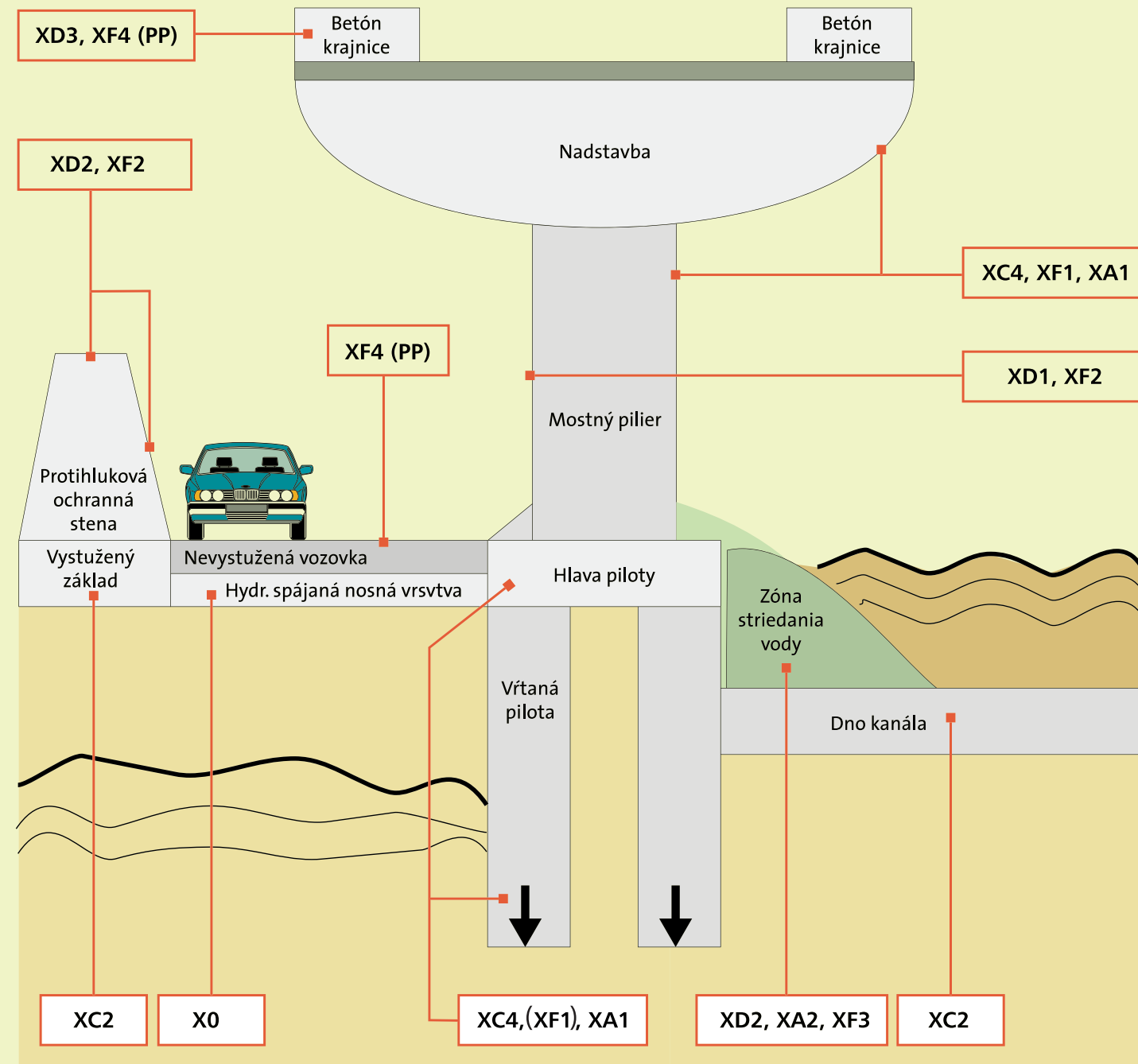
### Príklad označenia betónu podľa STN EN 206 + A1



Označenie stupňa	Popis prostredia	Max. V/C	Min. pevnosť trieda	Min.dávka cementu (kg/m³)	Informatívne príklady výskytu stupňa vplyvu prostredia
<b>X0</b>	<b>Bez nebezpečenstva korózie alebo narušenia</b>				
X0	Pre betón bez výstuže alebo zabudovaných kovových prvkov: - všetky vplyvy s výnimkou striedavého pôsobenia mrazu a rozmrazovania alebo chemicky agres. prostredia Pre betón s výstužou alebo so zabudovanými kovovými vložkami: - veľmi suché		C 8/10		betón vo vnútri budov s veľmi nízkou* vlhkosťou vzduchu; betón základov bez výstuže v prostredí bez vplyvu mrazu
<b>XC</b>	<b>Korózia vplyvom karbonátácie</b>				
XC1	suché alebo stále mokré	0,65	C 16/20	260	betón vo vnútri budov s nízkou** vlhkosťou vzduchu; betón trvale ponorený vo vode; časti stavieb vo vnútri budov so strednou vlhkosťou*** vzduchu (vrátane kuchýň, kúpeľní a menších pracovni v obytných budovách)
XC2	mokré, občas suché	0,60	C 20/25	280	povrch betónu vystavený dlhodobému pôsobeniu vody alebo vysoké*** vlhkosť vzduchu; časti vodných nádrží; väčšina základových prvkov budov
XC3	stredne mokré, vlhké	0,55	C 25/30	280	betón vo vnútri budov so strednou*** vlhkosťou vzduchu; vonkajší betón chránený proti dažďu; časti stavieb, ku ktorým má často alebo stále prístup vonkajší vzduch (napr. otvorené haly); vnútorné priestory s vysokou vlhkosťou vzduchu (napr. kuchyne na hromadné stravovanie, kúpeľne, kúpele, veľké pracovne, priestory krytých bazénov a maštali)
XC4	striedavo mokré a suché	0,50	C 30/37	300	povrchy betónu v styku s vodou, ktoré nie sú zahnuté v stupni vplyvu prostredia XC2 a XC3; vonkajšie časti stavieb priamo vystavené zrážkam
<b>XD</b>	<b>Korózia vplyvom chloridov, nie však z morskej vody</b>				
XD1	stredne mokré, vlhké	0,55	C 30/37	300	povrchy betónu vystavené chloridom rozptýleným vo vzduchu; samostatné garáže
XD2	mokré, občas suché	0,55	C 30/37	300	plavecké bazény; betón vystavený pôsobeniu priemyselných vôd, ktoré obsahujú chloridy
XD3	striedavo mokré a suché	0,45	C 35/45	320	časti mostov vystavené postrokom obsahujúcim chloridy; chodníky, betónové povrchy parkovísk
<b>XF</b>	<b>Striedave pôsobenie mrazu a rozmrazovania s rozmrazovacími prostriedkami alebo bez nich</b>				
XF1	mierne nasýtené vodou bez rozmrazovacích prostriedkov	0,60	C 25/30	300	vonkajšie zvislé časti stavieb vystavené dažďu a mrazu (príešla budov, stĺpy), nie príliš značné časti stavieb
XF2	mierne nasýtené vodou s rozmrazovacími prostriedkami	0,55	C 25/30	300	vonkajšie zvislé časti stavieb vystavené mrazu a romraz. prostriedkom rozptýleným vo vzduchu, ktoré nie sú priamo v styku s postrokom rozmraz. prostriedkami (napr.časti protihlukových stien, oporných múrov) a ktoré nie zahnuté v XF4
XF3	značne nasýtené vodou bez rozmrazovacích prostriedkov	0,50	C 30/37	320	horizontálne betónové povrchy vystavené dažďu a mrazu; vonkajšie časti stavieb často značné vodou a vystavené mrazu; otvorené nádrže na vodu; časti stavieb s kolísaním vodnej hladiny sladkej vody; prelivové časti vodných stavieb
XF4	značne nasýtené vodou s rozmrazovacími prostriedkami	0,45	C 30/37	340	časti stavieb priamo vystavené rozmraz. prostriedkom a mrazu; stav.konstrukcie v blízkosti komunikácií vystavené priamemu postroku rozmraz. látkami (obrubníky, odvodňovacie žľaby, mostné rímly, betónové opory nadjazdov nad cestnými komunikáciami, tunelové ostenia); nádrže v blízkosti komunikácií; betónové zvodničky
<b>XA</b>	<b>Korózia vplyvom chemického pôsobenia</b>				
XA1	slabo agresívne chem. prostredie podľa tabuľky 2 <sup>1)</sup>	0,55	C 25/30	300	nádrže čistiarň odpadových vôd, žumpy, septiky; základy stavieb vystavené chem. pôsobeniu zeminy a/alebo podzemnej vody
XA2	stredne agresívne chem. prostredie podľa tabuľky 2 <sup>1)</sup>	0,50	C 30/37	320	časti stavieb v pôdnych agresív. proti betónu; základy stavieb vystavených chem.pôsobeniu zeminy a/alebo podzemnej vody
XA3	vysoko agresívne chem. prostredie podľa tabuľky 2 <sup>1)</sup>	0,45	C 35/45	360	priemyselné čistiarne odpad.vôd s chem. agresív. vodami; silážne jamy a krmné žľaby v poľnohospodárstve, chladiace veže s odvodom dymových spalin

Pevnostná trieda v tlaku	f <sub>ck,cyl</sub> valcová pevnosť (N/mm²)	f <sub>ck,cube</sub> kocková pevnosť (N/mm²)	Staré označenie podľa neplatnej STN 73 2400
C 8/10	8	10	B 10
C 12/15	12	15	B 15
C 16/20	16	20	B 20
C 20/25	20	25	B 25
C 25/30	25	30	B 30
C 30/37	30	37	-
C 35/45	35	45	B 45
C 40/50	40	50	B 50
C 45/55	45	55	B 55
C 50/60	50	60	B 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	-

### Betón pre inžinierske stavby



Poznámka: PP (betón s prevzdušňovacou prísadou)

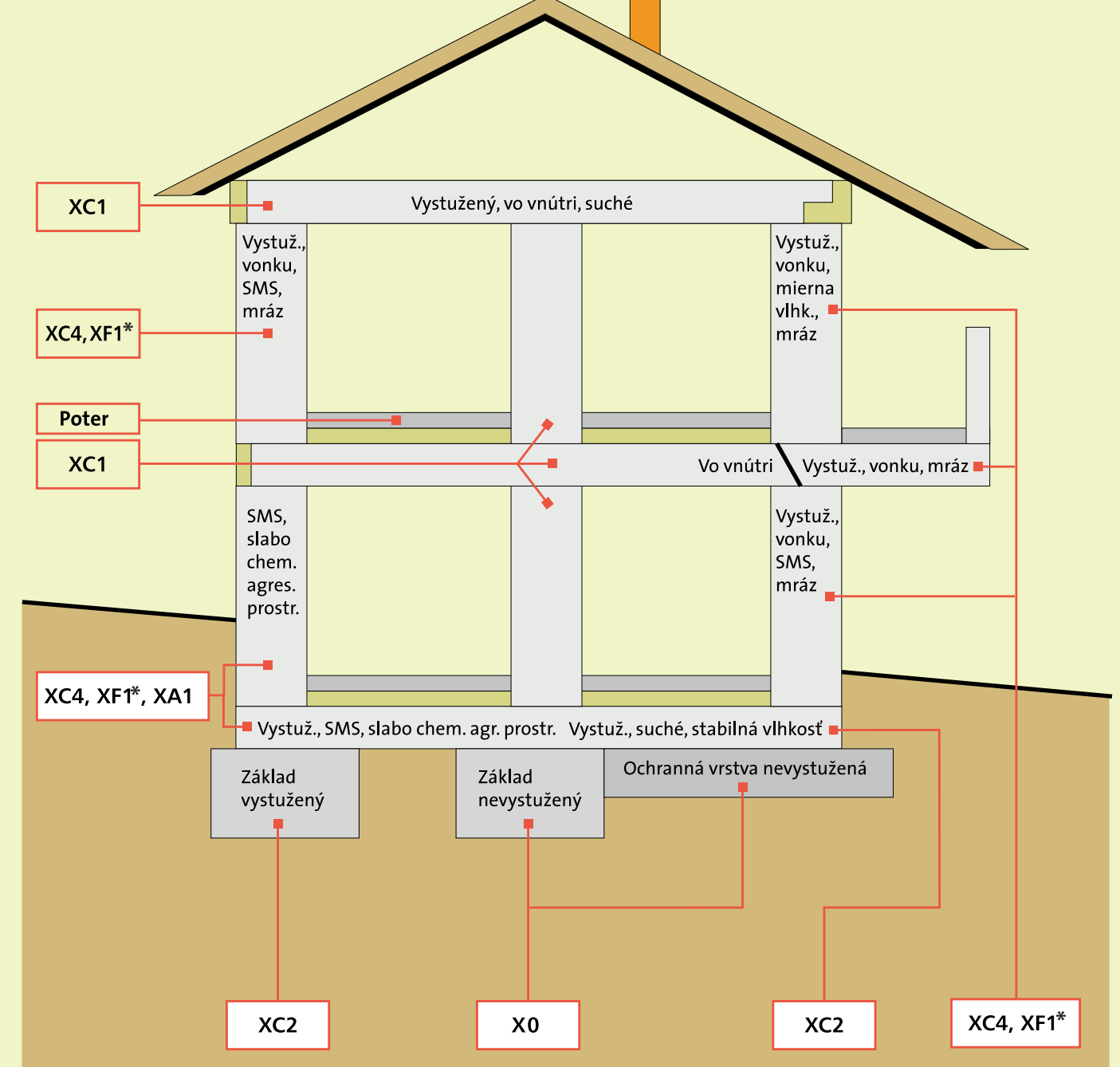
Použitie betónu	Kategórie obsahu chloridov	Maximálny obsah chloridov k hmotnosti cementu <sup>a)</sup>
Bez ocelevej výstuže alebo iných kovových prvkov, s výnimkou závesných hákov odolných proti korózii	Cl 1,00	1,00 %
S oceleovou výstužou alebo inými kovovými prvkami	Cl 0,40	0,40 %
S dodatočne predpätou oceľovou výstužou	Cl 0,20	0,20%
S vopred predpätou oceľovou výstužou	Cl 0,10	0,10 %

Konzistencia	Sadnutie Abramsovho kúžela	Rozliatie podľa EN 12350-5
	Stupeň	Stupeň
tuhá	S1	10 - 40
mäkká	S2	50 - 90
veľmi mäkká	S3	100 - 150
tekutá	S4	160 - 210
veľmi tekutá	S5	> 220
		F6

Konzistencia	Sadnutie Abramsovho kúžela		Rozliatie podľa EN 12350-5	
	Stupeň	mm	Stupeň	mm
tuhá	S1	10 - 40	F1	<340
mäkká	S2	50 - 90	F2	350 - 410
veľmi mäkká	S3	100 - 150	F3	420 - 480
tekutá	S4	160 - 210	F4	490 - 550
veľmi tekutá	S5	> 220	F5	560 - 620
			F6	> 630

Skúšobné metódy sa odporúča používať pri nižšie uvedených hodnotách:  
Sadnutie Abramsovho kúžela: 10 mm – 210 mm; Rozliatie: 340 mm – 620 mm

### Betón pre pozemné stavby



SMS - striedavo suché a mokré prostredie  
\* posúdiť či betón nie je proti mrazu chránený inou ochrannou vrstvou

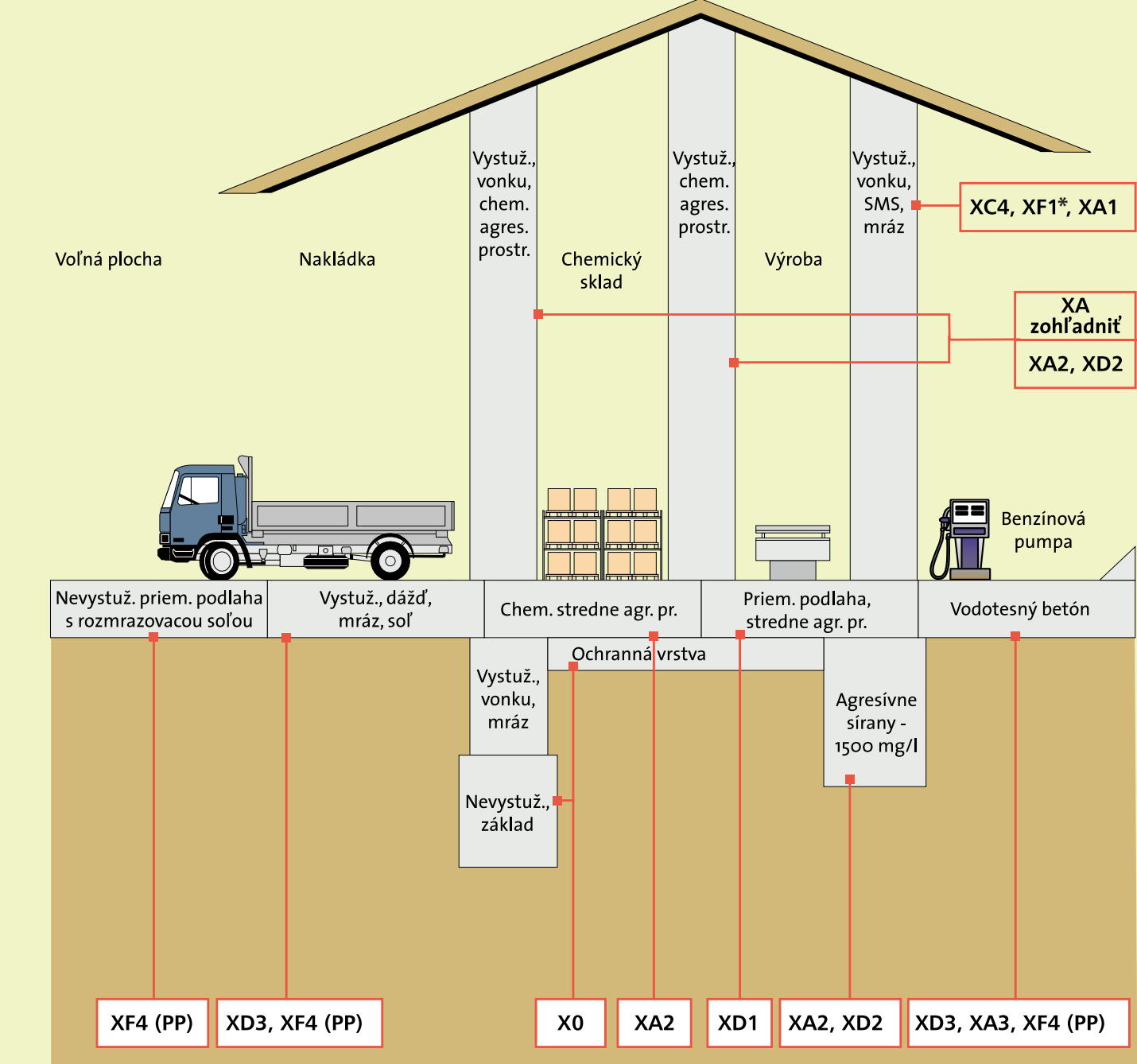
Chemická charakteristika	Referenčná skúš. metóda	XA1	XA2	XA3
<b>Podzemná voda</b>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/liter	EN 196-2	≥ 200 a ≤ 6000	> 600 a ≤ 3 000	> 3 000 a ≤ 6 000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 a ≥ 5,5	< 5,5 a ≥ 4,5	< 4,5 a ≥ 4,0
CO <sub>2</sub> mg/liter agresívny	EN 13577	≥ 15 a ≤ 40	> 40 a ≤ 100	> 100 až do nasýtenia
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/liter	ISO 7150-1	≥ 15 a ≤ 30	> 30 a ≤ 60	> 60 a ≤ 100
Mg <sup>2+</sup> mg/liter	EN ISO 7980	≥ 300 a ≤ 1 000	> 1 000 a ≤ 3 000	> 3 000 až do nasýtenia
<b>Zemina</b>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg <sup>a)</sup> celkovo	EN 196-2 <sup>b)</sup>	≥ 2 000 a ≤ 3 000 <sup>c)</sup>	> 3 000 <sup>d)</sup> a ≤ 12 000	> 12 000 a ≤ 24 000
<b>Kyslotá podla Baumann-Gullyho</b>	prEN 16502	> 200	v praxi sa nepoužíva	

Príklady označovania navrhovaného betónu s doplnujúcou požiadavkou
<b>Príklad 1</b> Betón STN EN 206 - C 30/37 - XC3, XF3 (SK) - Cl 0,4 - D <sub>max</sub> 32 - S2 - maximálny prísak vody 50 mm podľa STN EN 12390-8
<b>Príklad 2</b> Betón STN EN 206 - C 25/30 - XC2 (SK) - Cl 1,0 - D <sub>max</sub> 32 - S3 - pomalý nárast pevnosti - cement s nízkym hydratačným teplom (CEM III/B 32,5 N - LH)
<b>Príklad 3</b> Betón STN EN 206 - C 40/50 - XC4, XD3, XF2, XA3 (SK) - Cl 1,0 - D <sub>max</sub> 16 - F3 - bez odolnosti proti síranovej agresívite - pevnosť v tlaku po 3 dňoch min. 35 MPa - sečnicový modul pružnosti 44 GPa
<b>Príklad 4</b> Betón STN EN 206 - C 35/45 - XA2, XC2, XD1 (SK) - Cl 0,4 - D <sub>max</sub> 32 - S3 - sečnicový modul pružnosti 34 GPa - cement síranovzdorný (CEM I - SR 0)
<b>Príklad 5</b> Betón STN EN 206 - C 40/50 - XA1, XC3, XD2 (SK) - Cl 0,4 - D <sub>max</sub> 32 - S1 - odolný proti abrazívnym účinkom
<b>Príklad 6</b> Betón STN EN 206 - C 35/45 - XC1 (SK) - Cl 0,4 - D <sub>max</sub> 32 - F5 - objemové zmeny do 0,5 ‰ podľa STN 73 1320

Maximálne zrnko kameniva D <sub>max</sub> [mm]	Odporúčaná hmotnosť jemných častíc v 1 m <sup>3</sup> hotového betónu v kg <sup>(1),(4)</sup>		
	Dolná hranica	Stredná hodnota	Horná hranica <sup>2)</sup>
8	425	450	475
11	325	350	375
16	350	375	400
22	325	350	375
32	300	325	350

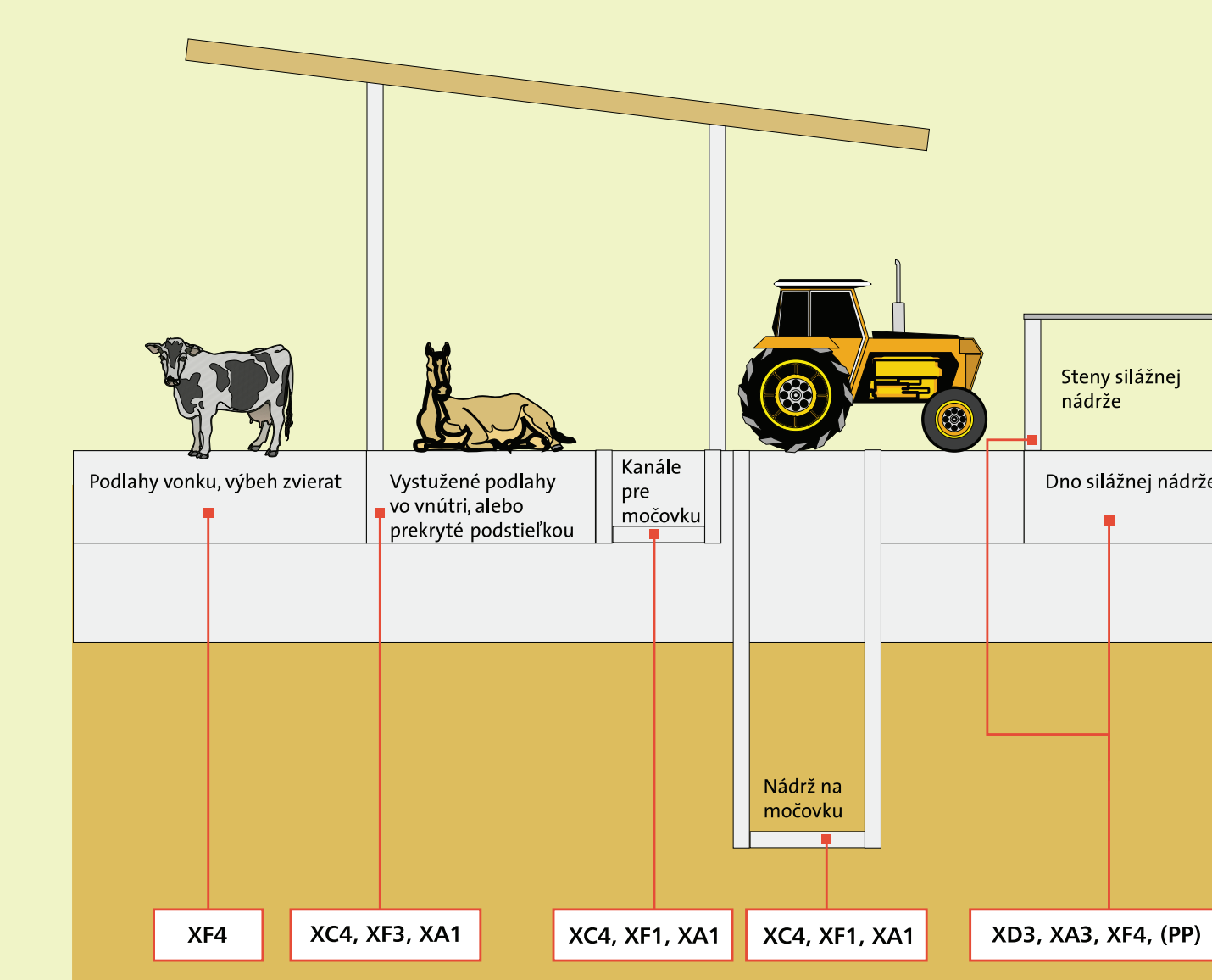
1) Pri prevzdušňovaní betónu možno predpokladať, že každé 1 % obsahu vzduchu v zhutnom betóne nahrádza 15 kg jemných častíc v 1 m<sup>3</sup> hotového betónu.  
2) Neplatí pre samozhutniteľné a pohľadové betóny, betóny pre vŕtané piloty a podzemné steny a na betonovanie pod vodou  
3) (prípustné prekročenie 40 kg/m<sup>3</sup>)  
4) Jemné častice sú tie, ktoré prepadnú cez sito s otvormi 0,125 mm

### Betón pre priemyselné stavby



Poznámka: PP (betón s prevzdušňovacou prísadou)  
\* posúdiť či betón nie je proti mrazu chránený inou ochrannou vrstvou

### Betón pre poľnohospodárske stavby



Poznámka: PP (betón s prevzdušňovacou prísadou)

Vývoj pevnosti betónu	Vývoj pevnosti betónu r = (f <sub>cm28</sub> /f <sub>cm28</sub> ) <sup>3(4)</sup>	Čas ošetrovania v dňoch <sup>1)</sup>			
		Teplota povrchu betónu (t) v °C <sup>2)</sup>			
		t ≥ 25	25 > t ≥ 15	15 > t ≥ 10	10 > t ≥ 5 <sup>3)</sup>
rýchly	≥ 0,50	1,0	1,0	1,5	2,0
stredný	≥ 0,30 až < 0,50	1,5	2,5	4	5
pomalý	≥ 0,15 až < 0,30	2,5	5	8	11

Poznámky:  
1) (zodpovedá pevnosti povrchovej vrstvy betónu rovnej 35% špecifikovanej charakteristickej pevnosti betónu). Pre vyššie percenta pevnosti - pozri čas v čl. F.8.5 STN EN 13670  
2) Plus doba tuhnutia presahujúca 5 hodín  
3) Pri teplotách nižších ako 5 °C sa môže čas ošetrovania predĺžiť o čas rovný trvaní teploty nižšej ako 5 °C  
4) Pri vývoji pevnosti betónu je pomer priemernej pevnosti v tlaku po 2 dňoch k priemernej pevnosti v tlaku po 28 dňoch stanovených z počiatočných skúšok typu alebo založených na známom správaní sa betónu s porovnateľným zložením (pozri EN 206)

Upozornenie	
Údaje z normy boli skrátené, v sporných prípadoch je preto nevyhnutné vždy používať len texty z platnej normy. Údaje boli pripravené podľa znenia noriem k 1. 1. 2020. Všetky rady a odporúčania z tohto plagátu sú určené pre tých, ktorí si uvedomujú obmedzené možnosti rozsahu plagátu a preberajú zodpovednosť za ich použitie. SAVT nepreberá žiadnu zodpovednosť za žiadne straty spôsobené použitím doporučených alebo informácií z tohto plagátu. Tento plagát bol vydaný pre potrebu členov SAVT a jej zákazníkov na zabezpečenie vyššej kvality vyrábaného betónu na Slovensku.	