

AKTUÁLNÍ SITUACE V BETONÁŘSKÝCH NORMÁCH

Vladimír Veselý

V článku je představen systém norem v oboru beton definovaný v normě ČSN EN 206+A2. Zabývá se jednotlivými skupinami norem a uvádí jejich aktualizace v posledních letech s uvedením rozdílu oproti předcházejícím verzím.

CURRENT SITUATION IN CONCRETE STANDARDS

The article presents the system of standards in the field of concrete defined in the standard ČSN EN 206+A2. It deals with the different groups of standards and lists their updates in recent years, indicating the difference with previous versions.

Řada norem v oboru betonového stavitelství prošla v posledních dvou letech vývojem. Do systému těchto norem patří dle schématu v základní výrobkové normě EN 206+A2 kromě této normy také normy, které se na základní normu odvolávají (normy návrhové a prováděcí), normy v základní normě citované (normy materiálové, zkušební postupy) a normy navazující. Orientační schéma je uvedeno na obr. 1.

V letech 2019 a 2021 byly v oboru betonového stavitelství vydány nové či revidované normy jak v oblasti návrhu, tak materiálu i zkušebnictví. Normy byly do systému ČSN zpravidla přejímány v jazyce anglickém a po převzetí byly následně překládány do jazyka českého.

Normy návrhové

ČSN EN 1990 ed. 2:2021 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí byla vydána jako česká verze EN 1990:2002 včetně změn a oprav. Nahradila ČSN EN 1990 z května 2015. S touto normou platí souběžně ČSN EN 1990 z března 2004. Norma obsahuje kromě textu EN 1990 i národní předmluvu, ve které jsou pokyny pro používání normy v ČR, a národní přílohu NA, která určuje národně stanovené parametry (NSP) v těch částech, v nichž je to dovoleno základní normou.

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2 Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby byla vydána v listopadu 2019 a o rok později, v lis-

topadu 2020 byl vydán národní dodatek ČSN EN 1992-1-1 NA ed. A, a to v jazyce anglickém. Dodatek obsahuje anglickou verzi přílohy k EN 1992-1-1 z roku 2004.

Normy, které citují základní materiálovou normu

ČSN EN 13369 ed. 2:2019 Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty byla převzata v jazyce anglickém v roce 2018 a v srpnu 2019 vyšel její český překlad. V normě byly provedeny aktualizace s ohledem na nově vydanou legislativu a standardy v období od roku 2013 (vydání předchozí verze) a doplněna definice pojmu „Druh výrobku“.

Základní výrobková norma pro beton

ČSN EN 206+A2 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda byla vydána v říjnu 2021 a nahradila anglickou verzi téže mutace normy, vydanou v červenci 2021. Norma prakticky reflektuje předchozí verzi ČSN EN 206+A1 z roku 2017. Oproti verzi z roku 2017 byly v normě objasněny pokyny pro posuzování shody dle článku 10.2 Posuzování, dozor a certifikace řízení výroby a změněn statut přílohy C Ustanovení pro posouzení, dozor a certifikaci řízení výroby z normativní na informativní.

ČSN P 73 2404 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba – Doplnující informace byla vydána v prosinci 2021 jako re-

Tab. 1 Pevnostní třídy pro ultra vysokohodnotný beton

Tab. 1 Strength classes for ultra-high-performance concrete

Třída pevnosti v tlaku	Minimální charakteristická válcová pevnost $f_{ck,cyl}$ [N/mm ²]
C110	110
C120	120
C130	130
C140	140
C150	150
C160	160
C170	170

Literatura:

- [1] CIKRLÉ, P., KOCÁB, D., MISÁK, P., HÜBLOVÁ, S. Zásadní změny v posuzování betonu v konstrukcích podle nového vydání ČSN EN 13791. *Beton TKS*. 2020, roč. 20, č. 3, s. 46–50.

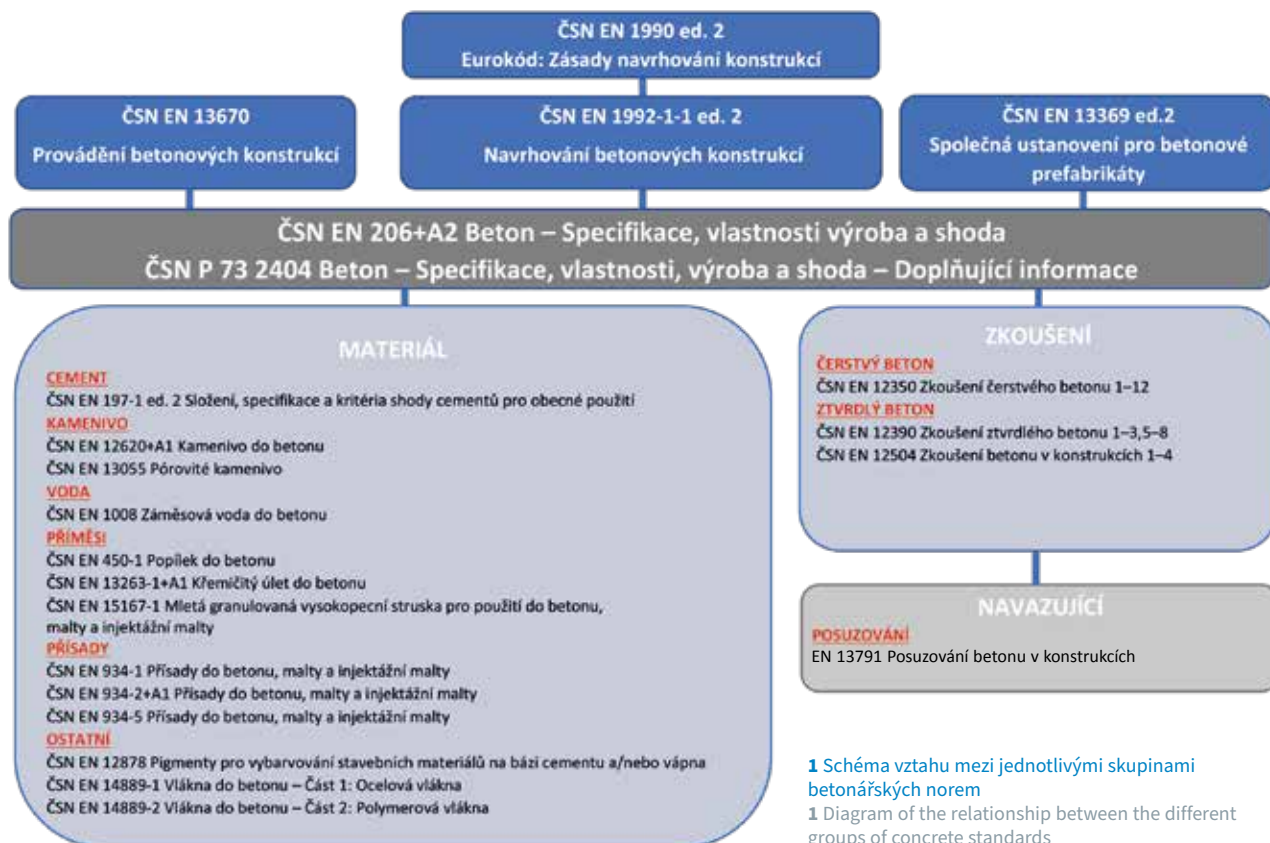
Tab. 2 Přehled hlavních druhů cementu dle standardů ČSN EN 197-1 a 197-5

Tab. 2 Overview of the main types of cement according to ČSN EN 197-1 and 197-5 standards

Hlavní druhy cementu		Obsah hlavních složek [%]		Doplnující složky [%]	Standard ČSN EN
		slínek	další hlavní složky ¹⁾		
CEM I	portlandský cement	95–100	0	0–5	197-1
CEM II/A-D	portlandský cement směsný	90–94	6–10	0–5	
CEM II/A		80–94	6–20	0–5	
CEM II/B		65–79	21–35	0–5	
CEM II/C		50–64	36–50	0–5	197-5
CEM III/A	vysokopeční cement	35–64	36–65	0–5	197-1
CEM III/B		20–34	66–80	0–5	
CEM III/C		5–19	81–95	0–5	
CEM IV/A	pucolánový cement	68–89	11–35	0–5	
CEM IV/B		45–64	36–55		
CEM V/B	směsný cement	40–64	18–30	0–5	
CEM V/A		20–38	31–49	0–5	
CEM VI		35–49	31–59	0–5	197-5

Pozn.: ¹⁾ bez rozlišení jejich druhu

Vztah mezi ČSN EN 206 a normami souvisejícími



vize předchozího znění z ledna 2016. Kromě edičních úprav došlo k doplnění definice ultra vysokohodnotného betonu a doplnění tabulky jeho pevnostních tříd (tab. 1). Dále byla doplněna informativní příloha N2 Hodnocení trvalé udržitelnosti betonu včetně koeficientu trvalé udržitelnosti a jeho definice. Rovněž byla doplněna citace dokumentu, který se týká postupu pro použití náhradní koncepce k-hodnoty.

Charakteristická pevnost v tlaku je válcová pevnost na tělese o výšce 200 mm a průměru 100 mm, tlačené plochy jsou upravené broušením. Kontrolní zkoušky mohou být provedeny na krychlich o hraně 100 mm, přičemž v průkazných zkouškách musí být předem určen vztah mezi krychelnou a válcovou pevností.

Indikátor trvalé udržitelnosti je definován jako nástroj umožňující hodnocení, porovnávání a výběr z variant složení betonu pro výrobu z hlediska udržitelnosti. Je pro něj v normě zavedena značka k_{SB} a jeho výpočet je v příloze N2 normy.

Normy pro materiály do betonu

Cement

ČSN EN 197-5 Cement – Část 5: Portlandský směsný cement CEM II/C-M a Směsný cement CEM VI byla vydána v září 2021 jako česká verze normy evropské. Norma není harmonizována a doplňuje sortiment typů cementu dosud uváděný v ČSN EN 197-1. Vzhledem k datu svého vydání ještě není citována v základní betonářské normě ČSN

EN 206+A2 jako standard uvádějící automaticky povolené vstupní materiály pro výrobu betonu. Nicméně je tento typ cementu v Evropě již postupně nabízen. Přehled hlavních druhů cementu dle ČSN EN 197-1 a 5 je uveden na tab. 2.

Následující normy nebyly v posledním období měněny, doplňovány ani revidovány:

Základní norma ČSN EN 197-1 Cement – Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití ani normy pro speciální cementy, povolené používat dle předpisů platných v místě užití:

ČSN EN 14216 Cement – Složení, specifikace a kritéria shody speciálních cementů s velmi nízkým hydratačním teplem;

ČSN EN 14647 Hlinitanový cement – Složení, specifikace a kritéria shody;

ČSN EN 15743+A1 Struskosíranový cement – Složení, specifikace a kritéria shody.

Kamenivo, příměsi, přísady, ostatní materiály

V posledních letech nebyly revidovány či doplňovány ani normy pro:

- *kamenivo:* ČSN EN 12620+A1 Kamenivo do betonu, ČSN EN 13055 Pórovité kamenivo;
- *vodu:* ČSN EN 1008 Záměsová voda do betonu;
- *příměsi:* ČSN EN 450-1 Popílek do betonu, ČSN EN 13263-1+A1 Křemičitý úlet do betonu, ČSN EN 15167-1 Mletá granulovaná vysokopecní struska pro použití do betonu, malty a injektážní malty;

- *příspěvky*: ČSN EN 934-1, ČSN EN 934-2+A2 Příspěvky do betonu, malty a injektážní malty, ČSN EN 934-5 Příspěvky do stříkaného betonu;
- *ostatní materiály*: ČSN EN 12878 Pigmenty pro vybarvování stavebních materiálů na bázi cementu a/nebo vápna; ČSN EN 14889-1 Vlákna do betonu – Část 1: Ocelová vlákna, ČSN EN 14889-2 Vlákna do betonu – Část 2: Polymerová vlákna.

Zkušební normy

Čerstvý beton

V roce 2020 byly vydány normy pro zkoušení čerstvého betonu v české verzi a zrušeny byly jejich verze vydané převzetím rok před tím v jazyce anglickém:

ČSN EN 12350-1 Zkoušení čerstvého betonu –

Část 1: Odběr vzorků a zkušební zařízení

Kromě edičních úprav norma nově obsahuje podrobnou specifikaci zkušebního zařízení (sjednocení EN 12350 a EN 12390-2) a dále postup pro odběr vzorku betonu za účelem zkoušení ztráty konzistence betonu v čase.

ČSN EN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu –

Část 2: Zkouška sednutím

Ediční úpravy navazují na ČSN EN 12350-1 a v kapitole o obsahu závěrečné zprávy (protokol) umožňuje uvádět jak zjištěnou hodnotu, tak třídu klasifikace konzistence dle ČSN EN 206+A2.

Následující normy byly pouze přeloženy do češtiny a edičně upraveny v souvislosti se sjednocením pojmů v normách ČSN EN 12390-1 a 12390-2:

ČSN EN 12350-3 Zkoušení čerstvého betonu –

Část 3: Zkouška Vebe

ČSN EN 12350-4 Zkoušení čerstvého betonu –

Část 4: Stupeň zhuštnutelnosti

ČSN EN 12350-5 Zkoušení čerstvého betonu –

Část 5: Zkouška rozlitím

ČSN EN 12350-6 Zkoušení čerstvého betonu –

Část 6: Objemová hmotnost

ČSN EN 12350-7 Zkoušení čerstvého betonu –

Část 7: Obsah vzduchu – Tlakové metody

ČSN EN 12350-8 Zkoušení čerstvého betonu –

Část 8: Samozhutnitelný beton – Zkouška sednutí-rozlitím.

Další zkoušky pro stanovení vlastností samozhutnitelného betonu zůstávají v platnosti v původních verzích z roku 2010:

ČSN EN 12390-9 Zkoušení čerstvého betonu –

Část 9: Samozhutnitelný beton – Zkouška V-nálevkou

ČSN EN 12390-10 Zkouška čerstvého betonu –

Část 10: Samozhutnitelný beton - Zkouška L-truhlíkem

ČSN EN 12390-11 Zkouška čerstvého betonu –

Část 11: Samozhutnitelný beton – Zkouška segregace

při prosévání

ČSN EN 12390-12 Zkouška čerstvého betonu –

Část 12: Samozhutnitelný beton – Zkouška J-kroužkem.

Ztvrdlý beton

V roce 2021 byly vydány překladem nová znění norem řady ČSN EN 12390 Zkoušení ztvrdlého betonu:

Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti

Byly provedeny pouze ediční úpravy a doplněn odkaz na specifikaci zkušebního zařízení v ČSN EN 12350-1.

Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles

Kromě edičních a technických úprav zahrnuje toto nové vydání vyjasnění tolerancí tvaru a rozměrů zkušebních těles a výklad manipulace se zkušebními tělesy od ukončení ošetřování až po zahájení zkoušky pevnosti v tlaku.

Část 5: Pevnost v tahu ohybem zkušebních těles

Byly provedeny ediční a technické úpravy a sjednocen proces ošetřování těles s ČSN EN 12390-3.

Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu

Byly provedeny pouze ediční úpravy a doplněn odkaz na specifikaci zkušebního zařízení v ČSN EN 12350-1.

Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou

Byly provedeny pouze ediční úpravy.

V současnosti jsou vydány vyhlášením, a tedy k dispozici pouze v jazyce anglickém, zkušební normy řady ČSN EN 12390 Zkoušení ztvrdlého betonu:

Část 1: Tvar rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy (vyhlášena v listopadu 2021)

Kromě formálních úprav byly zvýšeny přípustné tolerance rozměrů a rovinnosti forem pro výrobu zkušebních těles s ohledem na reálnou dosažitelnost v praxi.

Část 10: Stanovení odolnosti betonu proti karbonataci při atmosférické koncentraci oxidu uhličitého (vydána v dubnu 2019)

Část 11: Stanovení odolnosti betonu proti chloridům, jednosměrná difuze (vydána v říjnu 2015)

Část 12: Stanovení odolnosti betonu proti karbonataci – Metoda zrychlené karbonatace (vydána v květnu 2020)

Část 13: Stanovení sečnového modulu pružnosti v tlaku (vyhlášena v prosinci 2021)

Část 14: Semiadiabatická metoda pro stanovení tepla uvolněného z betonu během tvrdnutí (vydána v říjnu 2018)

Část 15: Adiabatická metoda pro stanovení tepla uvolněného z betonu během jeho tvrdnutí (vyhlášena v říjnu 2019)

Část 16: Stanovení smrštění betonu (vydána v únoru 2020)

Část 17: Stanovení dotvarování betonu tlakem (vydána v únoru 2020)

Část 18: Stanovení koeficientu migrace chloridů (vydána v červenci 2021)

Zejména části 10 až 18 jsou velmi aktuální. V současnosti stále roste snaha o používání recyklovaných plniv (kameniva) a směsných cementů s menší „uhlíkovou stopou“. Tyto postupy pak mohou přispět k porovnání životnosti betonu s dosud majoritně používanými materiály (přírodní kameňo, CEM I) s betony nové koncepce. Tím je možné lépe hodnotit a nastavit cestu k „udržitelnému betonu“. Na překladech intenzivně pracuje ČAS ve spolupráci s Centrem technické normalizace pro beton, kterým je Svaz výrobců betonu ČR.

Zkoušení betonu v konstrukcích

V roce 2021 byl vydán překlad normy ČSN EN 12504-1 Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 1: Vývrty – Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku. Oproti předchozí verzi byly provedeny ediční úpravy, byl popsán postup měření vývrty a upřesněna manipulace se vzorky na místě až po uložení

ve vodě a popsán postup přípravy vzorků před zkouškou.

Dále byly vydány vyhlášením v jazyce anglickém normy:
ČSN EN 12504-2 Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 2: Nedestruktivní zkoušení – Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem.

Do tohoto vydání normy bylo zapracováno doporučení, aby pro kalibraci odrazového tvrdoměru byly použity dvě různé referenční odrazové desky (kovadliny) a byl stanoven přípustný rozptyl výsledků.

ČSN EN 12504-4 Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 4: Stanovení rychlosti šíření ultrazvukového impulsu
Oproti předchozí verzi bylo v normě povoleno použití přístroje pro využití příčného vlnění.

Posuzování betonu

V roce 2021 byl vydán překlad normy **ČSN EN 13791 Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích**. Norma je rozsáhlou zásadní revizí předchozí verze normy z roku 2007. Podrobně jsou změny popsány a zhodnoceny v článku [1].

Sponzorovaný přístup k ČSN

Kromě placeného přístupu k ČSN prostřednictvím portálu České agentury pro standardizaci je v současnosti umožněn přístup k českým technickým normám, které jsou pro účely uvedené ve zvláštním právním předpisu závazné, prostřednictvím webové stránky Sponzorovaný přístup k ČSN na adrese sponzorpristup.agentura-cas.cz. Přístup je umožněn koncovým uživatelům takovýchto norem na základě registrace způsobem umožňujícím dálkový přístup. Normy jsou k dispozici pouze v náhledu, nelze je stahovat

či jinak kopírovat. Pokud jde o normy v oboru betonového stavitelství, jde zatím jen o základní určenou normu ČSN EN 206+A2. Návrhové normy EUROKÓDY jsou přístupné všechny.

Závěr

Jak je z přehledu aktuálního stavu standardů uvedených v článku zřejmé, prochází systém norem v oboru beton v posledních letech poměrně turbulentním vývojem. Řada změn byla vyvolána sice jen editorskými úpravami vzhledem k měnící se evropské legislativě, ale zaznamenán byl značný rozvoj v oblasti zkoušení ztvrdlého betonu, zejména zkušebních postupů pro stanovení odolnosti betonu proti vlivu prostředí.

Ve finální fázi je příprava revize EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Nově implementovaná pravidla navrhování konstrukcí s ohledem na udržitelnost se jistě následně budou promítat zejména do výrobních norem. V horizontu několika nejbližších let je tedy možné očekávat i zásadní revizi EN 206+A2 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.



Ing. Vladimír Veselý
Svaz výrobců betonu ČR
vladimir.vesely@svb.cz

inzerce



Výzkumný ústav maltovin Praha, s.r.o. Vás zve na odborný seminář

VÁPNO, CEMENT, EKOLOGIE

17.–19. 5. 2022 Kongresový hotel Jezerka na Seči

- Revize směrnice o průmyslových emisích (IED)
- Praktické zkušenosti s novým zákonem o odpadech a vyhláškou o tuhých alternativních palivech
- Možnosti financování transformace výroby cementu a vápna
- Prezentace technologií pro úsporu energií a údržbu

www.vumo.cz