



SPECIFIKACE BETONU A VLIV KRYSTALIZACE

Zpracovali: Prof. Ing. Jan L. Vítěk, CSc., FEng. (Metrostav, a.s. a Stavební fakulta ČVUT); Ing. Robert Coufal, Ph.D. (TBG Metrostav, s.r.o.)

Souhrn

Beton se navrhuje dle ČSN EN 206. Existuje buď typový beton, za který plně zodpovídá výrobce, nebo beton předepsaného složení, za který zodpovídá zejména specifikátor. Přínos krystalizační přísady použité jako složky do betonu je nejasný.

Betony pro vodonepropustné konstrukce dle ČSN EN 206

Výroba a kvalita betonu pro konstrukce se řídí evropskou normou ČSN EN 206, která byla vydána v roce 2014 a nahrazuje dřívější ČSN EN 206-1. K této starší, dnes již neplatné normě byly vydány změny, zejména Z3 a Z4, které doplňovaly některá ustanovení specifická pro poměry v České republice. Tato doplňující ustanovení nejsou v nové normě obsažena, proto budou dle nové koncepce pravděpodobně uvedena v tzv. doplňkové normě č. ČSN P 732404.

Je třeba připomenout, že dle ČSN EN 206 se betony specifikují a lze vyrábět z legislativního pohledu dva druhy betonů. Tzv. typový beton tvoří první skupinu, beton předepsaného složení pak druhou.

Pokud specifikátor definuje požadované vlastnosti betonu (čerstvého i zatvrdlého), pak výrobce navrhne a ověří směs a dále zodpovídá za to, že beton tyto vlastnosti opravdu má. V druhém případě, kdy specifikátor navrhne složení, jde o druhou skupinu tedy beton předepsaného složení, pak zodpovědnost za kvalitu betonu přechází na specifikátora. Výrobce zodpovídá pouze za to, že beton je vyroben z předepsaných surovin, které jsou smíchány v předepsaných poměrech.

Tento rozdíl je samozřejmě významný a projevuje se často právě při specifikování betonu pro vodonepropustné konstrukce. Např. objednatel často požaduje přidání krystalizační přísady do betonu pro zvýšení nepropustnosti.

Problematika krystalizačních přísad

Objednatel automaticky předpokládá, že do typového betonu pro vodonepropustnou konstrukci přidá krystalizační přísadu a tím zlepší vodonepropustnost. Z legislativního hlediska se tedy

jedná o kombinaci typového betonu a betonu předepsaného složení, což je v rozporu s normami na výrobu betonu a následkem jsou nejasnosti ohledně zodpovědností za finální parametry materiálu. Technické listy dodavatelů krystalizačních přísad jsou na různé technické úrovni a více či méně popisují očekávaný efekt přísady a požadavky na směs. Beton je ale v současnosti natolik rozmanitý materiál (různé cementy, různé přísady a příměsi), že by dodavatel krystalizační přísady měl navrhnout kompletní složení betonové směsi tak, aby byl dosažen a prokázán jím deklarovaný přínos přidání přísady. Takto navržená receptura by měla být vyráběna v režimu betonu předepsaného složení a dodavatel krystalizační přísady by za finální parametry zatvrdlého betonu měl nést plnou zodpovědnost.

Některé zkušenosti s použitím krystalizačních přísad

Samotný přínos krystalizačních přísad je diskutabilní. Dodavatelé nejčastěji uvádějí jako přínos zvýšení vodotěsnosti betonu a pevnosti. Oba tyto parametry lze přesně předepsat stupněm vlivu prostředí a pevnostní třídou a poté vyrobit v režimu typového betonu, kdy za výrobu ručí dodavatel betonu a sám si na základě vlastních zkoušek určí, jestli je pro dané požadavky nutná nějaká speciální přísada. Většinou se přidání těchto přísad vyžaduje do betonů, které už před přidáním přísady mají omezený maximální průsak tlakovou vodou. Efekt přidání přísady je tak technicky zanedbatelný. Toto je vidět na grafu na Obr. 1, kde jsou porovnány hodnoty maximálních průsaků z dlouhodobých výsledků kontrolních zkoušek na betonech s přidáním a bez přidání krystalizační přísady. Rozsáhlejší porovnání vlivu různých krystalizačních přísad na parametry betonu s podobným závěrem je například v článku „Vliv sekundární krystalizace na vlastnosti betonu“ [1]. Dalším argumentem pro přidávání krystalizačních přísad je předpoklad zarůstání případných mikrotrhlin nerozpustnými krystaly. Problémem je fakt, že na prokázání této vlastnosti neexistuje normová zkouška a je spoléháno tak pouze na tvrzení výrobce. Dosud nebylo například jednoznačně prokázáno, kdy

k zaplnění případné trhliny dojde nebo jak se konstrukce chová v případě, že trhliny vzniknou po delší době po vybetonování konstrukce. V některých případech se dokonce na základě informace výrobců snižuje vyztužení konstrukce a navrhuje se na větší přípustnou trhlinu, což snižuje bezpečnost konstrukce z pohledu mezního stavu použitelnosti.

Jestliže je u vyráběného betonu deklarována nějaká vlastnost, například právě zarůstání trhlín, musí být v průkazných zkouškách na konkrétní receptuře betonu prokázána. Některé technické listy ke krystalizačním přísadám například uvádějí, že při použití cementů typu II nebo III, nebo latentně hydraulických nebo pucolánových příměsí, může být za určitých okolností omezen trvalý účinek krystalizační přísady. Právě proto je nutné, aby dodavatel krystalizační přísady navrhl kompletní složení betonové směsi a ověřil jím deklarované parametry. Uvažování jiných parametrů než těch ověřených průkaznými zkouškami je v rozporu s platnou legislativou.

Je třeba též zdůraznit, že se v technických listech ke krystalizačním přísadám nehovoří o jakémkoliv časovém intervalu, ve kterém je možno s účinky krystalizace počítat. Jestliže při předávání stavby či v záruční době stavba „teče“, není dodavatel stavby schopen přesvědčit investora, že trhliny za několik měsíců zarostou.

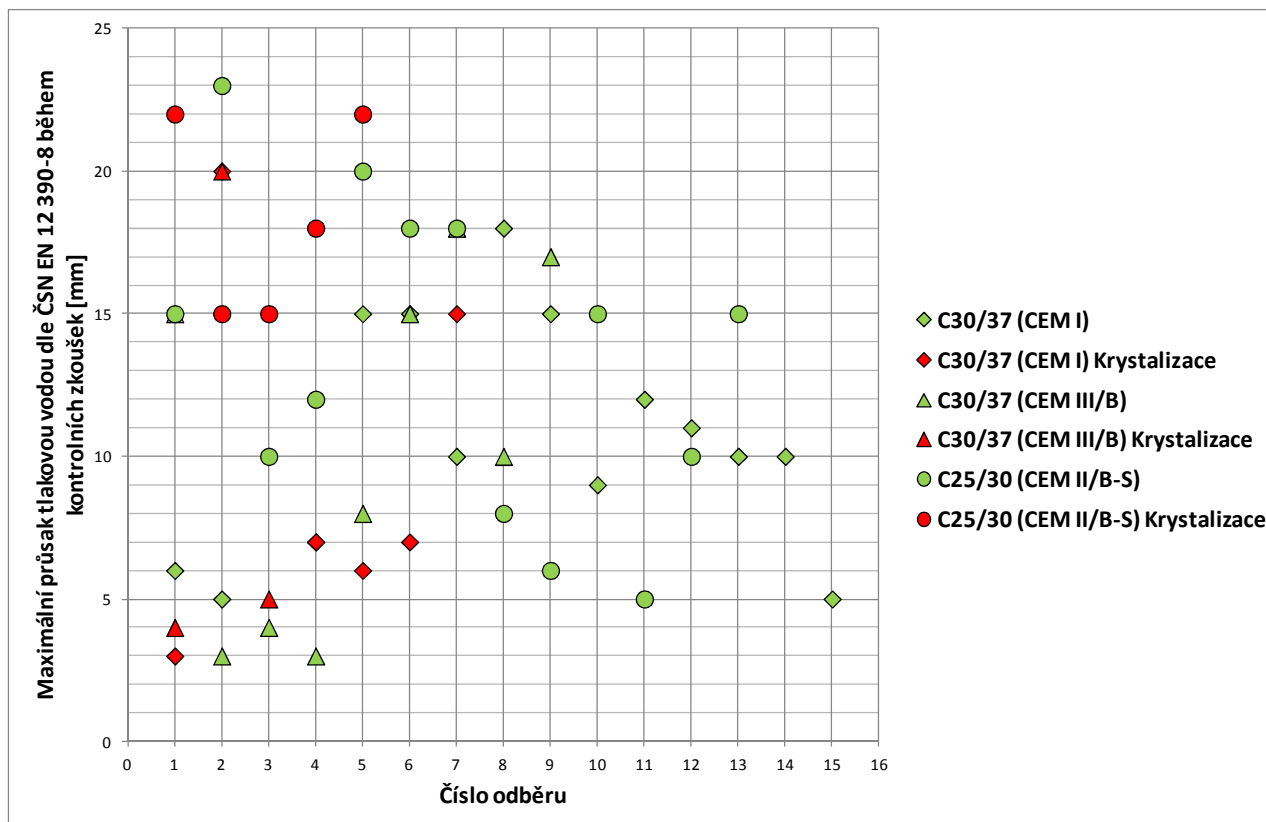
Dalším problémem je neexistence jakékoliv kvantifikace, tzn., že nikde není uvedeno kolik a jak širokých trhlín, např. na m², a při jakém dávkování krystalizační přísady je schopen výsledný beton zacelit. Další informace jsou uvedeny v [2].

Závěr

Problematika návrhu betonu pro vodonepropustné konstrukce je poměrně obsáhlá a složitá nejen po technické, ale i po legislativní stránce. Z uvedeného plyne poněkud nejasný přínos krystalizačních přísad pro vodonepropustnost betonu a zároveň nedostatek jednoznačných průkazů o funkci krystalizačních přísad v betonu a postupu odzkoušení. Beton musí být specifikován dle platné ČSN EN 206 a zodpovědnost za vhodný návrh přejímá buď výrobce (u typového betonu) nebo specifikátor (u betonu předepsaného složení). Z hlediska případných sporů je však vhodnější navrhnout typový beton.

Literatura

- [1] Michal Kropáček, Jiří Šafrata: Vliv sekundární krystalizace na vlastnosti betonu, Beton TKS 2/2015.
- [2] Coufal, R., Vítek, J.L., Števula, M.: Beton pro bílé vany – ucelený koncept nebo zázračný prášek? Stavebnictví 09/15, 76-78.



Obr. 1 Porovnání maximálních průsaků během kontrolních zkoušek.