

# JAK (NE)PRACOVAT S BETONEM

## TÉMA 6 – OŠETŘOVÁNÍ BETONU

Vladimír Veselý

Pokud jsme beton zdárně dovezli na stavbu, uložili a zhutnili ho, zdálo by se, že již nic nebrání vzniku dokonalého betonového díla. Stačí vyčkat, až beton získá svoje konečné vlastnosti, a je to! Opak toho je pravdou, neboť právě v tomto okamžiku je potřeba věnovat pozornost konečné fázi zhotovení betonové konstrukce – ošetřování. Podcenit, nebo dokonce zcela pominout tuto fázi může mít fatální následky pro finální kvalitu betonového díla.

### PROČ BETON OŠETŘOVAT

Beton je materiál, který získává požadované vlastnosti v čase, resp. během procesu tuhnutí a tvrdnutí. Tyto procesy probíhají podstatně déle než jeho vlastní výroba, doprava a ukládání a pro dosažení předpokládaných technických parametrů betonu v konstrukci je třeba zajistit odpovídající podmínky pro jejich zdárný průběh po dostatečně dlouhou dobu.

V počátečním stadiu není beton schopen přenášet napětí a v souladu s normou [1] je nezbytné:

- ošetřovat jej, aby se:
  - minimalizovalo plastické smršťování,
  - zajistila dostatečná pevnost povrchu,
  - zajistila dostatečná trvanlivost povrchové vrstvy,
- chránit jej před:
  - škodlivými vlivy počasí,
  - zmrznutím,
  - škodlivými otřesy, nárazy nebo poškozením.

### Ztráta vody

Plastické smršťování, nedostatečná pevnost povrchu a snížení trvanlivosti povrchové vrstvy souvisí se ztrátou vody z betonu a z jeho povrchu. Rychlý úbytek vody odpařováním má za následek:

- rychlé smršťování betonu a tvorbu trhlinek v povrchové vrstvě,
- deficit vody potřebné pro hydrataci povrchové vrstvy, a tím zvýšení její pórizity.

Takovéto „otevření se“ povrchové vrstvy betonu umožňuje snadnější pronikání negativních vlivů okolního prostředí (CO<sub>2</sub>, Cl<sup>-</sup>, H<sub>2</sub>O) a způsobuje její rychlejší degradaci, a tím i ztrátu životnosti.

Množství odpařené vody z povrchu betonu závisí na teplotě, relativní vlhkosti a rychlosti proudění vzduchu. Množ-

ství odpařené vody lze odečíst z nomogramu na obr. 1.

### Vlivy okolního prostředí

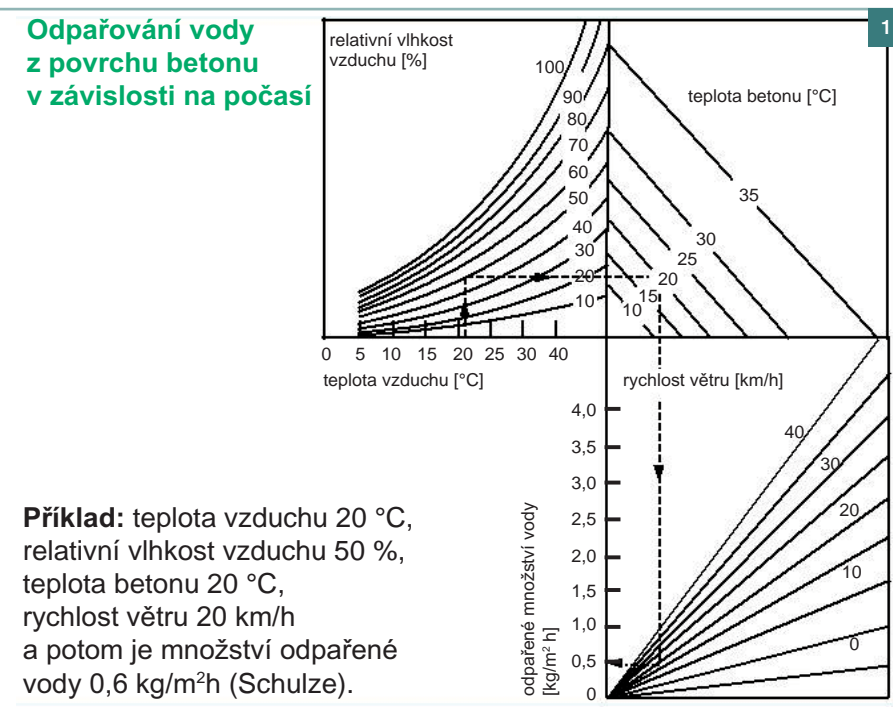
Vliv počasí, mráz, škodlivé otřesy, nárazy a poškození lze zařadit společně do kategorie negativní vlivy okolního prostředí na mladý beton v konstrukci, ke kterým patří:

- vysoké teploty a intenzivní proudění vzduchu, které značně urychlují odpařování vody z povrchu a způsobují degradaci povrchové vrstvy (viz výše),
- intenzivní sluneční svit, který může nadměrně ohřát povrch betonu nebo bednění, a tím rovněž způsobit degradaci povrchové vrstvy,
- intenzivní přehřátí tvrdnoucího betonu nad 30 °C v počátečním stadiu vývoje pevnosti, které přispívá k razantnímu náběhu pevnosti, avšak následně tvrdnutí po 28 dnech se zpomalí ve srovnání s tvrdnutím betonu při teplotách 17 až 23 °C a dosáhne jen cca 90 % jeho pevnosti po 90 dnech (viz [3] tabulka 14.1 na obr. 2),
- nízké teploty v rozmezí 6 až 16 °C,

kteří zpomalují náběh pevností betonu, v konečném důsledku, pokud beton v průběhu tvrdnutí nezmrzne, mohou však znamenat příspěvek k dlouhodobé pevnosti,

- vystavení betonu nízkým teplotám pod +5 °C, které znamená vždy snížení konečných pevností,
- intenzivní dešťové srážky, které naopak zvýší vodní součinitel povrchové vrstvy, nebo dokonce vyplaví cementový tmel, a tím způsobí masivní degradaci povrchové vrstvy,
- vystavení betonu v plastickém stavu a v raném stadiu tvrdnutí mechanickým impulsům (vibrace, otřesy apod.), které poruší tvořící se pevnou strukturu betonu a vedou ke snížení konečných pevností a odolnosti betonu.

Obecně lze konstatovat, že teploty, při kterých beton zraje a které se významně liší od pásma teplot 18 až 22 °C (tj. teplot při kterých zrají zkušební tělesa určená k hodnocení shody dle ČSN EN 206), mají podstatný vliv na průběh vývoje pevnosti betonu v čase, na pevnost betonu po 28 dnech i na další vý-



Obr. 1 Odpařování vody z povrchu betonu v závislosti na počasí (zdroj: [2])

Obr. 2 Vliv teploty na vývoj pevnosti betonu (zdroj: [3])

Obr. 3 Graf vlivu teploty na vývoj pevnosti betonu (zdroj: [3])

Obr. 4 Třídy ošetřování (zdroj: [1])

Obr. 5 Nejkratší doba ošetřování betonu [d] pro jednotlivé třídy ošetřování

Teplota [°C]	Pevnost betonu [%] v čase [d]				
	1	3	7	28	90
31-37	140	115	100	95	90
24-30	125	110	100	95	95
17-23	100	100	100	100	100
10-16	35	35	80	100	120
6-9	15	25	50	90	110
0-5	0	10	30	40	50