

POZITIVNÍ KLIMATICKÝ EFEKT BETONU

POSITIVE EFFECT OF CONCRETE ON CLIMATE

Břetislav Teplý

V současné době, kdy „betonářská lobby“ čelí kritice v souvislosti s tím, že výroba cementu způsobuje asi 7 % celkových emisí CO₂, by bylo vhodné uvést též pozitivní dopad používání betonu. Je jím – poněkud obrazně řečeno – „zpětný odběr“ části CO₂ emitovaného při vypalování slínku. At present, when the ‘concrete lobby’ faces a criticism related to a claim that the production of cement generates approx. 7 % of total emissions of the CO₂, it may be appropriate to mention the positive impact of using concrete. This would mean ‘taking back’ part of the CO₂ emitted during the burning of clinker.

Některé okolnosti a trendy v navrhování betonových konstrukcí v souvislosti s klimatickými otázkami byly nedávno popsány v příspěvcích [1], [2] a [3]. Jejich hlavním motivem je snaha po snížení emisí skleníkových plynů, tj. zejména zmíněného oxidu uhličitého (CO₂). V případě betonu jde tedy o snížení spotřeby portlandského cementu, jehož výroba (při níž dochází k vypalování slínku) právě emise CO₂ způsobuje.

Karbonatace betonu a absorpce CO₂

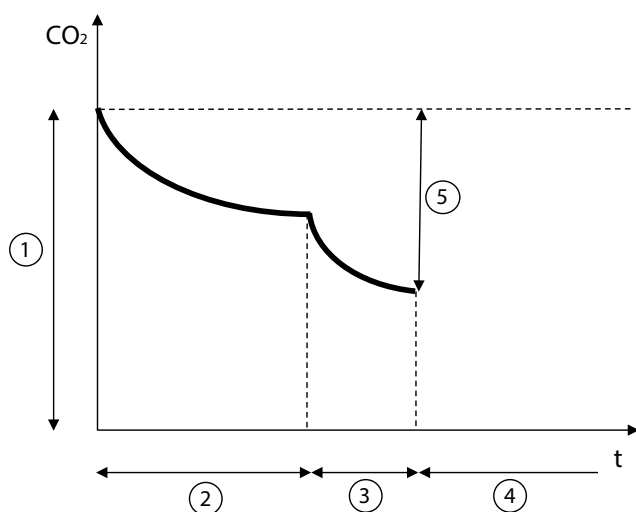
Přirozená chemická reakce, při které CO₂ obsažený v okolním vzduchu proniká do betonu, reaguje s produkty hydratace a tzv. se „spotřebovává“.

tj. beton jej přijímá, je známa jako karbonatace. Z pohledu klimatické zátěže se tedy jedná o pozitivní vlastnost betonu. Karbonatace postupuje od povrchu, který je v kontaktu s ovzduším, do hloubky. Její rychlost, která je v čase proměnná, závisí na expozičních podmínkách a vlastnostech betonu: na teplotě a vlhkosti prostředí, na druhu a množství cementu, na typu a množství příměsí, jejich velikosti zrn, na ošetřování betonu, na pórové struktuře a struktuře trhlin (tedy také na působení mechanického zatížení). Často se zjednodušeně hovoří o závislosti na expozičních podmínkách a pevnosti betonu. Pro posouzení absorpce CO₂ na určité konstrukci je nutno uvážit vliv tvaru konstrukce (poměr povrchové plochy a objemu) a také fáze životního cyklu, zejména fázi užívání konstrukce a pak příp. také období za hranici životnosti, kdy může docházet k dalšímu využití materiálu, tj. k jeho recyk-

laci (recyklovaný beton se používá jako náhrada kameniva např. do podkladních vrstev).

Na obr. 1 je tento proces v jistém zjednodušení naznačen. Je nutno si uvědomit, že výroba cementu probíhá kontinuálně, ale zde znázorňujeme jen část objemu emitovaného CO₂ vztáženou k množství betonu použitého pro danou konstrukci (označeno jako úsek 1), na které pak uvažujeme zpětné vstřebávání CO₂ (absorpci či sekvestraci – úsek 5). Časový úsek 2 odpovídá době používání konstrukce (životnosti), úsek 3 představuje dobu po demolici (drcení, skládkování) a úsek 4 pak označuje dobu, kdy se příp. recyklát využívá.

V posledních letech byla ve světě tématu absorpce věnována velká řada odborných prací, ze kterých mj. plyne, že se při absorpci „spotřebuje“ v průměru 19 % z objemu CO₂ emitovaného při výrobě použitého množství cementu (uvádí se i potenciálně možných až 75 %), jde tedy



1 Znázornění celkové bilance CO₂ v průběhu času
1 Simplified diagram showing the amount of CO₂ emitted during production of concrete (cement clinker) and its subsequent partial re-absorption by the concrete in service

Literatura:

- [1] TEPLÝ, B., ŠTEVULA, M., ROVNANÍKOVÁ, P. Nové trendy při navrhování a posuzování betonových konstrukcí ve vztahu k připravovaným změnám v EN 206 a fib Model Code. *Beton TKS*. 2017, roč. 17, č. 3, s. 49–53.
- [2] VESELÝ, V., TEPLÝ, B., ROVNANÍKOVÁ, P. Budoucnost navrhování betonových konstrukcí. *Beton TKS*, 4. mimořádné číslo. 2019, s. 172–175.
- [3] VESELÝ, V., TEPLÝ, B. Beton a klima. *Stavebnictví*. 2020, č. 1-2, s. 12–13.
- [4] ČSN EN 16757. *Udržitelnost staveb – Environmentální prohlášení o produktu – Pravidla produktové kategorie pro beton a betonové prvky*. Praha: ÚNMZ, srpen 2018.
- [5] CEN/TR 17310:2019. *Carbonation and CO₂ uptake in concrete*. Evropský výbor pro normalizaci, 2019.
- [6] VYMAZAL, T., TEPLÝ, B., ROVNANÍKOVÁ, P. Metodika hodnocení trvalé udržitelnosti betonu. *Beton TKS*. 2018, roč. 18, č. 2, s. 58–62.
- [7] LEHNER, P., HRABOVÁ, K., GHOSH, P., KONEČNÝ, P., TEPLÝ, B. Efektivní hodnocení trvalé udržitelnosti betonu s přírodním pučolánem. *Beton TKS*. 2020, roč. 20, č. 3, s. 52–55.