

Využití krystalizačních přísad v ekonomickém návrhu vodotěsných železobetonových konstrukcí

 Ing. Zdeněk Vávra

V současné době je celosvětovým trendem provádět spodní stavby velkých průmyslových a bytových objektů i další podzemní a nadzemní vodotěsné železobetonové konstrukce způsobem tzv. bílých van. Tento způsob nevyužívá žádných samostatných izolačních vrstev, ale spodní stavba je tvořena právě železobetonovými vodotěsnými konstrukcemi. Při realizaci bílých van je výhodné použít krystalizační přísadu.

Použití krystalizačních přísad je v současné době stále považováno za poslední záchranu objektu, když již takzvaně „vše zklamalo“. Vlastnosti sekundární krystalizace ji ovšem předurčují k použití jako primární hydroizolace a to nejen v podzemních stavbách. Sekundární krystalizace je vhodným prostředkem k zajištění konstrukce proti prostupu nejrušnějších kapalných médií tím neúčinnějším způsobem. Současně, při zvážení možnosti použití již ve fázi návrhu konstrukce, umožňuje ekonomičtější návrh této konstrukce.

Vodotěsnost konstrukcí

Beton je obecně tvořen třemi základními součástmi. Je to cementový tmel, kamenivo různých zrnitostí a póry rozmanitých velikostí. Cementový tmel ani kamenivo samy o sobě nejsou slabým místem konstrukce z hlediska vodotěsnosti. Proto pokud pomíneme prostupy

konstrukcemi, které jsou téměř vždy problematické, a styky jednotlivých částí konstrukce (např. stěna a dno), jsou pro vodotěsnost rozhodující tři parametry, kterými jsou právě výše zmíněný pórový systém a jeho propojenost, výskyt a šířka trhlin v dané konstrukci a rovněž důležitým parametrem je tloušťka samotné konstrukce. Pro dosažení vodotěsnosti je potřeba omezit vstup vody pórovým systémem betonu a zároveň předejít vzniku trhlin v betonové konstrukci, ať již je jejich vznik důsledkem objemových změn, nebo statického působení.

Nepříznivé vlivy na vodotěsnost

Vodotěsnost konstrukcí je závislá na množství a šířce trhlin v konstrukci a na množství a průměru pórů, které umožňují transport vody v železobetonové konstrukci. Dost významnou roli hraje rovněž šířka dané konstrukce. Tyto jednotlivé vlastnosti je možné ovlivnit různými způsoby.

Vznik trhlin

Vznik trhlin v betonových konstrukcích je přirozeným jevem, který je však také možné ovlivnit. Otázkou ovšem je v jakých šířkách. Jedním způsobem je dodržení zásad pro ošetřování betonu, tzn. dostatečné dotování povrchu konstrukce vodou v prvních fázích tuhnutí a tvrdnutí betonu, použití ošetřovacích

nástřiků a nátěrů, které zabraňují odpařování vody z povrchu konstrukce atd. Dále je možné použít přísady pro kompenzaci objemových změn.

Stále nejpoužívanějším způsobem je dostatečné vyztužení konstrukce, zejména v povrchových partiích, kde jsou objemové změny největší. Pokud jsou konstrukce vyztužovány tak, aby byly vodotěsné, potom je většinou konstrukce posuzována vedle funkce statické na mezní šířku trhlin. Za mezní šířku trhlin, která zaručuje vodotěsnost konstrukce je rozměr 0,15 příp. 0,20 mm. U trhlin velikosti do 0,20 mm totiž může dojít za příznivých okolností k jejich zacelení procesy probíhajícími při hydrataci částí cementu, které do reakce nevstoupily v době realizace konstrukce. Tento návrh ovšem v mnoha případech vede k tomu, že je konstrukce „převyztužená“. Vysoký stupeň vyztužení proto paradoxně může vést k tomu, že se betonová směs do některých partií nedostane vůbec a její vodotěsnosti je velmi těžko dosaženo, naopak je nutné, tuto konstrukci již při výstavbě sanovat.

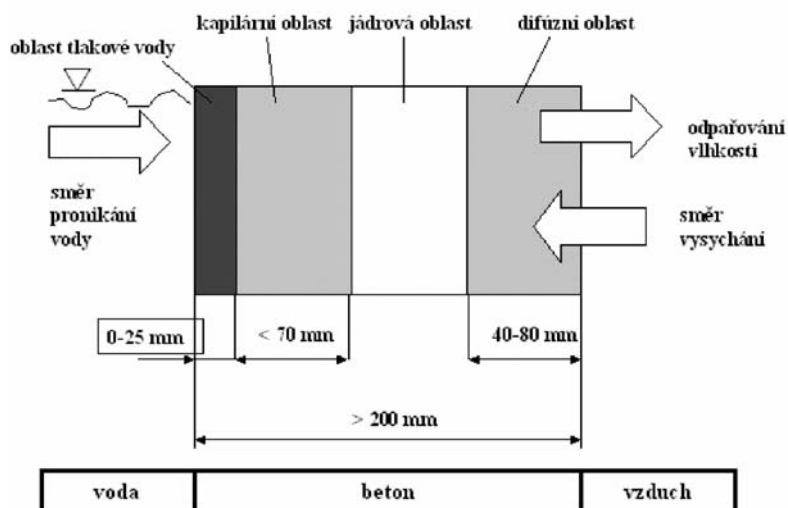
Vznik pórového systému

Pórový systém, který má parametry vhodné k transportu vody, vzniká ve většině případů při pohybu přebytečné vody směrem k povrchu konstrukce. Výskyt tohoto pórového systému je proto možné ovlivnit snížením vodního součinitele betonu. Je samozřejmé, že z důvodů zpracovatelnosti je nutné vodu kompenzovat pomocí plastifikačních přísad.

Šířka železobetonové konstrukce

Železobetonová konstrukce by měla dosahovat alespoň takové šířky, aby nedocházelo k propojení kapilární a difúzní oblasti, jak je zřejmé z obr. 1.

Pokud konstrukce této šířky nedosahuje, dochází k samovolnému průniku vody skrz konstrukci i přes to, že ostatní rizikové faktory (šířka trhlin, a pórový systém) neumožňují průnik vody.



Obr. 1

Použití krystalizačních přísad

Nedostatky, které má vysoký stupeň vyztužení a zároveň i ty ostatní

(pórový systém, vzniklé mikrotrhliny) je možné kompenzovat krystalizačními přísadami. Z principu své funkce, tyto přísady umožňují hoje-

ní trhlin a uzavírání pórového systému. Tyto přísady jsou spolehlivě schopny zacelit trhliny do šířky 0,4 mm. Pokud je tuto skutečnost možné vzít v úvahu již v okamžiku návrhu konstrukce, lze návrh uzpůsobit na mezní šířku trhlin 0,4 mm. To samozřejmě vede k úspoře betonařské výztuže a současně k vyšší spolehlivosti konstrukce.

V rámci výzkumu byly provedeny obecné výpočty na mezní šířku trhlin vzorové desky, které ukázaly, že pokud je výpočet upraven na mezní šířku trhlin 0,4 mm, je možné ušetřit až 50 % výztuže.

Závěr

V našich podmínkách se často setkáváme s poměrně velkou nechuť realizovat konstrukce spodní stavby metodou bílých van. Jedním z hlavních argumentů je norma ČSN



Obr. 2



Obr. 4



Obr. 3



Obr. 5



Obr. 6

73 0601, která se věnuje izolacím staveb proti radonu. Proč realizovat spodní stavbu bez izolace, když budu muset vytvořit membránu jako izolaci proti průniku radonu. To vedlo k tomu, že byly provedeny zkoušky na zkušebních tělesech z prefabrikovaných malt, které obsahovaly krystalizační přísadu XYPEX. Výsledkem je závěr testu, který označil danou směs jako vhodnou izolační vrstvu proti radonu. Zkoušky byly provedeny ve slovenském zdravotnickém ústavu. V současné době zde probíhají testy s betonovou směsí z betonárny a přísadou XYPEX ADMIX C - 1000. V okamžiku, kdy bude potvr-

zeno zkouškami ovlivnění difúze radonu betonem, začíná být použití krystalizačních přísad velmi perspektivní záležitostí.

Další výhodou, oproti „černým vanám“, je tzv. opravitelnost, obnovení úplné vodotěsnosti při vzniku dodatečných poruch apod.

Lze říci, že úspora výztužných vložek železobetonových konstrukcí a snadná opravitelnost mluví jednoznačně pro použití tzv. sekundární krystalizace v konstrukcích bílých van, stejně jako se doposud plně osvědčila i v oblasti rekonstrukcí a sanací vodotěsných konstrukcí (obr. 2 až 6) - **kontakt na str. 6.**

Literatura

1. Kolektiv autorů: Bílé vany vodonepropustné betonové konstrukce, 11/2007 – sborník příspěvků
2. Kolektiv autorů: Beton v podzemních a základových konstrukcích, 03/2008 – sborník příspěvků
3. ČSN EN 206 – 1 – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
4. ČSN EN 206 – 1 ZMĚNA Z3 - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
5. ČSN EN 1992 – 3 Navrhování betonových konstrukcí - Nádrže na kapaliny a zásobníky
6. TP ČBS 02 Bílé vany (2007) ■

BETOSAN®

DRŽITEL CERTIFIKÁTU ČSN EN ISO 9001 A 14001



alternativa,
kterou oceníte

Hydroizolace

**POLYMERCEMENTOVÉ STĚRKY
PRUŽNÉ NÁTĚRY NA BÁZI MS POLYMERŮ
TĚSNÍCÍ BENTONITOVÉ PÁSKY
VODOTĚSNÉ MALTOVINY
SYSTEM PRO ŘEŠENÍ BALKÓNŮ A TERAS
HYDROIZOLAČNÍ MEMBRÁNY**

www.betosan.cz

OBCHODNĚ-TECHNICKÁ KANCELÁŘ

Na Dolinách 23

147 00 Praha 4

tel./fax: 241 431 212

e-mail: paha@betosan.cz