

NOVÉ PROTIPLIESŇOVÉ CEMENTY A PROTIPLIESŇOVÁ PRÍMES NA BÁZE TROSKY



Ing. Pavel Martauz a Ing. Július Strigáč, PhD.
Považská cementáreň a.s. Ladce

Problém výskytu mikroorganizmov nie je závažný len z hľadiska hygienického, zdravotného a estetického, ale aj z hľadiska biodegradácie stavebných materiálov. Riešenie dosahovania dlhodobého fungistatického prostredia bez zvyšovania nákladov zabezpečuje prídavok patentovo aktivovanej antimikrobiálnej účinnej granulovanej vysokopecnej trosky do cementov, stavebných spojív, cement obsahujúcich zmesí a stavebných výrobkov a materiálov v rozmedzí 65–95% hm. na spojivo. Fungistatické cementy CEM III/A 32,5 N, CEM III/B 32,5 N a CEM III/C 32,5 N týmto spôsobom pripravené vyhovujú odolnosti proti plesniam stanovenej podľa ČSN 72 4310 a všetkým normám pre cementy, betóny a malty.

1 Úvod

Problém výskytu mikroorganizmov ako sú baktérie, kvasinky (jednobunkové huby), plesne (vláknité huby), huby, machy, lišajníky na exteriéroch a v interiéroch budov a rôznych konštrukciách, príp. sinice, riasy (jednoduché rastliny) na vodných dielach, vodovodných a kanalizačných potrubiach, nie je závažný len z hľadiska hygienického, zdravotného a estetického, ale aj z hľadiska biodegradácie stavebných materiálov. Ich výskyt je podmienený vhodnými teplotno-vlhkostnými podmienkami, závisí od pH prostredia, prítomnosti kyslíka, žiarenia atď.

Biologická korózia betónov a mált je spôsobovaná organickými a anorganickými kyselinami, ktoré vznikajú pôsobením najmä baktérií a to sírných a nitrifikačných (oxidačných), ktorých účinkom na sírovodík H_2S vzniká až kyselina sírová H_2SO_4 a na amoniak NH_3 kyselina dusičná HNO_3 , ktoré patria k najsilnejším anorganickým kyselinám [1]. Pôsobením iných druhov baktérií vznikajú biogénne vysokomolekulárne organické kyseliny ako kyselina humínová alebo pyrohroznová a biogénne nízkomolekulárne organické kyseliny ako kyselina mravčia, octová, propiónová, maslová, mliečna, šťaveľová, jablčná, citrónová a iné [2, 3].

V betónoch a maltách reagujú tieto kyslé metabolity predovšetkým s vápenatými zložkami cementového a maltového kameňa za vzniku ich neväzobných vápenatých solí, a tým dochádza k rozrušovaniu kameňa až do jeho hĺbky. V niektorých prípadoch môžu reagovať aj so zložkami kameniva, prípadne prísadami. Okrem biochemického rozrušovania sa v prípade plesní pridružuje aj mechanické rozrušovanie napr. prerastaním ich hýf do objemu zatvrdnutého kameňa. Štruktúra kameňa sa rozrušuje, prípadne až rozpadá. Antimikrobiálna ochrana stavieb a konštrukcií je preto veľmi dôležitá.

Aby sa zamedzilo výskytu, rastu a rozmnožovaniu mikroorganizmov, pridávajú sa do betónov, mált, omietok, cementových lepidiel atď. antibakteriálne, fungicídne, insekticídne prísady [4], ktoré zabezpečujú stavebným materiálom bakteriocídne, bakteriostatické, fungicídne, a fungistatické a insekticídne vlastnosti. Nevýhodou doteraz používaných biocídnych prísad je, že väčšina z nich má iba selektívny antimikrobiálny účinok, nepokrývajúci široké spektrum mikroorganizmov, väčšina je nestála a má len krátkodobú účinnosť a najväčšou nevýhodou je ich cena, pretože tieto prípravky sú veľmi nákladné. Hrozbou je aj nehomogénne rozloženie biocídnej prísady v rámci cementovej alebo cement obsahujúcej sypkej matrice stavebného materiálu, keďže množstvo biocídnej prísady

je niekoľko násobne nižšie a taktiež hrozí odmiešanie biocídnej prísady počas prepravy a najmä v zámesi s vodou pri aplikácii stavebného materiálu na mieste jeho realizácie. Väčšina biocídnych prísad sa vplyvom alkalického prostredia hydratujúceho betónového alebo maltového kameňa rozkladá.

2 Nové riešenie antimikrobiálnej ochrany stavieb a stavebných výrobkov

Na zamedzenie výskytu, rastu a rozmnožovaniu mikroorganizmov Považská cementáreň a.s. Ladce (PCLA) vyvinula nový typ patentovanej minerálnej protiplesňovej prísady do cementov, betónov, mált a suchých omietkových zmesí, bezkonkurenčne najvhodnejšie a najlacnejšie protiplesňové riešenie na trhu. BIOLANOVA spĺňa stupeň rastu plesne 0 – Plesne nerastie, skúšaný a vyhodnocovaný podľa ČSN 72 4310 – Skúšanie odolnosti stavebných výrobkov a materiálov proti plesniam. Je certifikovaná ako výrobok odolný proti rastu plesní, ako fungistatický stavebný materiál [5] s vlastnou ochrannou známkou na Obr. 1. Použitie BIOLANOVA zabezpečuje zastavenie rastu širokého spektra mikroorganizmov s vysokou fungistatickou účinnosťou.



Obr. 1 Ochranná známka pre výrobok PCLA a.s. BIOLANOVA zapísaná do registra ÚPV SR pod reg. č. 228 861 dňa 15.12.2010

Minerálna prísada BIOLANOVA je jemne zomletá aktivovaná anorganická látka svetlej farby na báze jemne mletej granulovanej vysokopecnej trosky, latentne hydraulická, ktorá svojimi vlastnosťami spĺňa požiadavky noriem STN EN 15167-1, STN EN 197-1, STN EN 206-1 a STN EN 206-1/NA. Jej aktivácia na dosiahnutie antimikrobiálnych účinkov sa realizuje buď mechanickou aktiváciou a/alebo chemickou aktiváciou podľa riešenia uvedeného v patentovej prihláške [6], bez investičných nákladov a bez zvýšenia prevádzkových nákladov a cien na trhu, s dobrou homogenitou, bez možnosti odmiešania sa v čerstvých cementových zámesách s vodou.

Minerálna prísada BIOLANOVA je vhodná aj na aplikácie podľa noriem STN EN 413-1, STN EN 197-1: 2000/A1: 2004, STN EN 14216: 2004, STN EN 197-4: 2004 a STN 72 2103. Pri bežnom použití minerálna prísada BIOLANOVA, zvyšuje dlhodobé pevnosti v tlaku a v ťahu pri ohybe v porovnaní s čistým cementom, znižuje hydratačné teplo, zlepšuje spracovateľnosť a stabilitu zmesi, zni-

žuje priepustnosť vytvorením kompaktnej štruktúry cementového kameňa, zvyšuje odolnosť voči síranovým a agresívnym vodám, voči chemickej korózii, voči chloridom, zabezpečuje prevenciu alkalicko-kremičitej reakcie. Pre transportbetón je výhodné, že predlžuje dobu tuhnutia betónu a ako filer optimalizuje krivku zrnitosti kameniva.

Prídavky antimikrobiálne aktivovanej granulovanej vysokopecnej trosky BIOLANOVA do cementov, stavebných spojív, cement obsahujúcich zmesi ako betóny, potery, malty, suché omietkové zmesi, cementové lepidlá, škárovacie hmoty a do stavebných výrobkov a materiálov v rozmedzí 65–95 % hm. na spojivo zabezpečujú ich odolnosť proti plesniam. Vznikajú tak fungistatické stavebné kompozitné materiály so zvýšenou antimikrobiálnou odolnosťou voči mikroorganizmom. Prídavky BIOLANOVA do cementov v súlade s STN EN 197-1 umožňujú výrobu nových typov certifikovaných cementov [7, 8] s fungistatickou účinnosťou – BIOCEMENT CEM III/A 32,5 N a STABILIZÁTOR CEM III/B 32,5 N, bezkonkurenčne najlepších a najlacnejších fungistatických cementov chránených úžitkovým vzorom [9] s vlastnými ochrannými známkami na Obr. 2 a 3.

Obr. 2 Ochranná známka pre výrobok PCL A.s. BIOCEMENT zapísaná do registra ÚPV SR pod reg. č. 210329 dňa 11.7.2005

Obr. 3 Ochranná známka pre výrobok PCL A.s. STABILIZÁTOR zapísaná do registra ÚPV SR pod reg. č. 217765 dňa 9.5.2007

Použitie BIOLANOVA, BIOCEMENTU a STABILIZÁTORA znamená nielen odstránenie problémov spojených s výskytom rôznych mikroorganizmov, ale aj šetrenie nákladov na kúpu drahých biocídnych prísad a v neposlednom rade aj úsporu budúcich nákladov spojených s odstraňovaním mikrobiálneho znečistenia. Ich aplikácia už nevyžaduje žiadne ďalšie antimikrobiálne prísady ani dodatočné ošetrovanie stavebných plôch.

Výrobky BIOLANOVA, BIOCEMENT a STABILIZÁTOR majú široké aplikačné možnosti od preventívneho využitia až po sanačné účely. Sú vhodné na dosiahnutie mikrobiálne čistého prostredia ako napr. farmaceutické výroby, operačné sály, biochemické laboratória, mraziarenské boxy, kuchyne, práčovne, potravinárske výroby, sklady ovocia a zeleniny, verejné kúpaliská, bazény a všade tam kde sa bežne vyskytuje voda, zvýšená vlhkosť resp. vodná para. Ich aplikácia je mimoriadne výhodná pri sanáciách starých vlhkých múrov, pri opravách domov v oblastiach postihnutých povodňami, pri opravách rôznych havárií spojených s priesakom vôd alebo kanalizácií. Úspešne sa môžu využiť aj pri bytovej výstavbe a najmä pri novostavbách, kedy ešte vlhké nevzreté omietky v uzavretom prostredí majú tendenciu oplesnieť. Taktiež sú vhodné pri rekonštrukciách budov, bytových jednotiek, sanáciách mikrobiologicky poškodených miest.

3 Skúšanie odolnosti stavebných výrobkov a materiálov proti plesniam

Miera odolnosti výrobkov BIOLANOVA, BIOCEMENT a STABILIZÁTOR voči plesniam sa skúšala a vyhodnocovala na Textilnom

Skúšobnom Ústave (TZÚ) v Brne, ČR podľa ČSN 72 4310 a vyjadruje sa stupňom rastu plesne 0 až 5, metodikou opísanou v [10], pričom fungistatickému materiálu vyhovuje iba stupeň rastu plesne 0 – plesne nerastie. Výrobky BIOLANOVA, BIOCEMENT CEM III/A 32,5 N a STABILIZÁTOR CEM III/B 32,5 N sú vhodné na dosiahnutie stupňa rastu plesní 0 podľa ČSN 72 4310, jedná sa o fungistatické výrobky.

Čím je vyšší podiel antimikrobiálne aktivovanej jemne zomletej granulovanej vysokopecnej trosky v cementoch, tým bude daný cement antimikrobiálne účinnejší. Vysokopecné cementy tried CEM III/A 32,5 N (obsah antimikrobiálne aktivovanej granulovanej vysokopecnej trosky 65 % hm.), CEM III/B 32,5 N (obsah antimikrobiálne aktivovanej granulovanej vysokopecnej trosky 66–80 % hm.) a samozrejme CEM III/C 32,5 N (obsah granulovanej vysokopecnej trosky 81–95 % hm.) s vyšším obsahom antimikrobiálne aktivovanej granulovanej vysokopecnej trosky budú preto antimikrobiálne najúčinnejšie s fungistatickým účinkom.

4 Praktické aplikácie

Fungistatické cementy CEM III/A 32,5 N, CEM III/B 32,5 N a CEM III/C 32,5 N a protiplesňová prímies BIOLANOVA vyhovujú odolnosti proti plesniam stanovenej podľa ČSN 72 4310 a všetkým cementárskym a betonárskym normám. Sú vhodné na elimináciu a potlačenie rastu plesní prakticky pri každej aplikácii, kde sa nevyžaduje rýchly nárast pevností betónov a mált a rýchle tuhnutie cementov. Fungistatická prímies BIOLANOVA a z nej vyrobené fungistatické cementy BIOCEMENT a STABILIZÁTOR majú pre zákazníka veľmi atraktívnu pridanú hodnotu – garanciu ich predaja na trhu za bežné ceny.

LITERATÚRA:

- [1] Leemann, A., Lothenbach, B., Hoffmann, C., *Cement and Concrete Research*, Vol. 40, No. 8. pp. 1157-1164 (2010)
- [2] De Windt, L., Devillers, P., *Cement and Concrete Research*, Vol. 40, No. 8. pp. 1165–1174 (2010)
- [3] Magniont, C., et al., *Cement and Concrete Research*, Vol. 41, No. 4. pp. 429-438 (2011)
- [4] Neville, A., M., *Properties of Concrete*, 4th Ed., Pearson Education Limited, Harlow, England, pp. 264 – 265 (2009) ISBN 0-582-23070-5.
- [5] Certifikát č. 10-015, *Mletá granulovaná vysokopecná troska BIOLANOVA – minerálna protiplesňová prímies do cementov, mált a betónov – fungistatický stavebný materiál, TZÚ BRNO, ČR (2010)*
- [6] Martauz., P., Strigáč, J., *Antimikrobiálne účinná látka pre stavebníctvo, spôsob jej výroby a použitie, Patentová prihláška SK 50043-2009 A3, (2009)*
- [7] Certifikát č. 10-016, *Vysokopecný cement BIOCEMENT – CEM III/A 32,5 N – protiplesňový cement na báze vysokopecnej trosky – fungistatický stavebný materiál, TZÚ BRNO, ČR (2010)*
- [8] Certifikát č. 10-017, *Vysokopecný cement STABILIZÁTOR – CEM III/B 32,5 N – protiplesňový cement na báze vysokopecnej trosky – fungistatický stavebný materiál, TZÚ BRNO, ČR (2010)*
- [9] Martauz., P., Strigáč, J., *Antimikrobiálne účinné cementy, stavebné spojivá, cement obsahujúce zmesi a stavebné výrobky a materiály, Úžitkový vzor SK 5741 Y1, (2010)*
- [10] Strigáč, J., Martauz., P., *Nové fungistatické cementy a protiplesňová prímies na báze trosky, Konferencia BETÓN 2011, 5.–7. október 2011, Štrbské Pleso, Slovenská republika, str. 47–52 (2011) ISBN 978-80-970210-4-7.*