

Proč je nutná ochrana betonářské výztuže ?

Zabetonovaná výztuž je chráněna vysokou alkalitou betonu (pH = 12,5). Hodnota pH betonu karbonizací velmi klesá. Karbonizace je chemický proces, při kterém vápenný hydrát působením vzdušného oxidu uhličitého se mění na uhlíčan vápenatý. Rychlost reakce závisí na kvalitě betonu a na okolních podmínkách a při odpovídající vlhkosti a výskytu kyselých látek může dojít ke korozi betonářské výztuže.

Následkem objemového zvětšení korodující výztuže podíl vloček tvoří v betonu trhlinky, popř. betonová krycí vrstva zcela odpadne.

K podobnému průběhu škod dochází následkem působení chloridů, např. na mostních konstrukcích vlivem solení vozovky. Jestliže se příznaky poruch včas neodhalí, může být výztuž již tak poškozená, že je pro nadměrné oslabení průřezu výztužných vloček ohrožena stabilita celé konstrukce a sanace je buď již nemožná, anebo musí být provedena s velkými náklady. Ukazuje se, že i při pečlivém provádění se příznivý účinek ochrany výztuže proti korozi projevuje již po poměrně krátkém čase. Jak ukazují zkušenosti z praxe, nedostatky při provádění zkracují délku období bez poruch. Je zřejmé, že by bylo hospodárné doporučit, ne-li přímo předepsat používání výztuže odolné proti korozi aspoň ve zvláště ohrožených konstrukcích.

Epoxidový povlak betonářské výztuže

V USA se asi před dvěma desetiletími přistoupilo na účinnou metodu korozivní ochrany betonářské výztuže povlakem z epoxidové pryskyřice.

Podnětem k vývoji použitelných ochranných protikorozních systémů a k následným rozsáhlým zkouškám byly pro Federální správu silnic USA škody, které vznikly na dálničních mostech působením posypových solí, a to již po několika málo letech po dokončení výstavby.

Epoxidový povlak a jeho účinnost se ověřovala různými druhy zkoušek. Dnes jsou požadavky na kvalitu povlaku stanoveny v normě USA ASTM 775.

Epoxidová pryskyřice se nanáší v prášku. Povrch betonářské výztuže se nejdříve otryskáním očistí, a to v chladném nebo teplém stavu. V postřikovací komoře se nanese povlak. Práškový povlak se rozprašuje štiřkáčím pistolí a na povrchu chladné betonářské výztuže ulpívá pomocí elektrostatického náboje, na zahřáté betonářské výztuži natavením. Nakonec projde betonářský prut sušícím zařízením.

Přebytečný prachový lak je odsán, vyčištěn a znovu použit. Tento způsob je na základě vysokého stupně využití materiálu a vhodnosti roztoku označen za ekologický a hospodárný. Podle údajů firmy REICOAT Reutlingen, jednoho z nejvýznamnějších výrobců práškového laku, se v současnosti v SRN vyrábí cca 34 tisíc tun práškového laku a v Evropě cca 70 tisíc tun.

Požadavky na povlakovou betonářskou výztuž

Při zajištění zvýšené odolnosti proti korozi se výztuž s epoxidovým povlakem nesmí svými užitnými vlastnostmi podstatně lišit od běžné betonářské výztuže.

Povlaková výztuž musí mít:

- srovnatelné statické vlastnosti jako výztuž bez povlaku
- podobnou soudržnost s betonem
- nesníženou odolnost proti místní korozi (na poškozeném povlaku)
- dobrou odolnost proti poškození ohybem
- vysokou mechanickou odolnost
- chemickou stálost (odolnost proti alkáliím a chloridům)



Průkaz vhodnosti použití

Osvědčení pro povlakový prostředek

Ve směrnici pro zkoušení betonářské výztuže s epoxidovým povlakem (z ledna 1990) Německého institutu pro stavební techniku jsou uvedeny podrobné požadavky na průkaz vlastností povlakových prostředků (EP) a na průkaz vhodnosti jejich použití.

Osvědčení pro nanášení povlaku (pro podnik, provádějící nanášení)

Pro oprávnění k nanášení povlaku prostředkem, jehož vhodnost byla prokázána, je nutno provést zkoušky povolovací (ZP). Pro podnik provádějící povlaky, musí být před zpracováním povlakového prostředku provedena vstupní kontrola (EK). Mímoto se požaduje vnitřní kontrola (FÜ).

Tab. 1 udává přehled o nutných průkazních a kontrolních zkouškách.

Závěrečné poznámky

Použití výztuže s epoxidovým povlakem je v některých druzích betonových konstrukcí oprávněné a žádoucí. Obzvláště soukromý podnikatel (investor) musí o použití této výztuže odpovědně rozhodnout. Pro veřejné stavby, např. pro parkovací garáže, mosty, přístavní zařízení apod., kde se dá korozivní ohrožení očekávat, by mělo být použití povlakové výztuže předepsáno. Mnohé příklady z praxe ukázaly, že odpovídající zvýšení nákladů je jen zlomkem nákladů na údržbu, popř. na rekonstrukci.

Walter Hauke

Technische Universität München

Institut für Massivbau

Arcisstrasse 21,

80333 München, SRN

Pan Walter Hauke je od roku 1965 spolupracovníkem Institut für Massivbau Technische Universität München. Zabývá převážně vyšetřováním závad a poruch na stavebních objektech. Od roku 1984 je činný v oboru zkoušení předpjaté a betonářské výztuže a ve spolupráci s ústavem Institut für Massivbau se podílí na kontrole železobetonových a předpjatých konstrukcí.

Tab. 1 - Přehled o průkazních a kontrolních zkouškách (sloupce označené ^x platí pro vyspravovací látky)

1	2	3	4	4 ^x	5	5 ^x	6	6 ^x	7	7 ^x	8	8 ^x	9	9 ^x	10
			Zkouší se při												
Předmět zkoušky	Druh zkoušky	Oddíl směrn.	EP	AP	ZP	EÜ	EK	FÜ	Pozn.						
			sestavení, identifikace	dif. kalorimetrie	3.2.1	x			x					x	
termogravimetrie	3.2.2	x													
infračerv. spektrum	3.2.3	x													
spec. pokusy	3.2.4														
difuse vodních par	gravimetrické stanovení	3.3.1	x												5)
nasákavost		3.3.2	x												
příprava vrchní vrstvy a aplikace	analýza ozáření	3.4.1	x										x		
	horkovodní pokus	3.4.2	x	x		x	x	x	x	x	x	x			
	test MIBK	3.4.3				x		x		x					
tloušťka vrstvy	výbrus	3.5.1	x			x									
	spec. měř. přístroji	3.5.2						x		x					
ohebnost	jen ohyb	3.6.1	x			x		x		x			x		
	ohyb a uložení ¹⁾	3.6.2	x												
	ohyb a horkovodní test	3.6.3	x			x									
náchylnost k mechanickému poškození	zkouška rázem	3.7.1	x												
chování při spřažení	krátkodobá zkouška	3.8.1	x												
	při zvýšené teplotě	3.8.2	x												
	zkouška tečení	3.8.3	x												
alkalická odolnost	v 10% roztoku NaOH	3.9	x	x			x	x					x	x	6)
korozivní odolnost	test soln. prostředí	3.10.1	x	x			x	x					x	x	
	zkouška porovitosti	3.10.2	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	
	zkouška v kor. buňce	3.10.3	x												
	zkouška uložení v betonu ²⁾	3.10.4	x												
odolnost proti povětr. vlivům	zkouška uložení volně ³⁾	3.11	x	x											
zásadní zkoušky		3.12	x				x								7)

EP = průkaz vhodnosti povlakové látky
 AP = zkoušky dodávek pro povlakovou látku - pokud dohodnuto
 ZP = povolovací zkoušky
 EÜ = vlastní dozor
 EK = vstupní kontrola povlakových látek
 FÜ = nezávislý dozor

1) pozorování v delším časovém období
 2) dtto zabetonované výztuže
 3) dtto uložení volné výztuže
 4) zkouška prášku vytvrzeného povlaku
 5) na volném povlaku
 6) k tomu pokus v ulož. viz ř.9
 7) podle podkladů v povolovacím řízení