

PROTISMYKOVÉ VLASTNOSTI CBK V TUNELECH, REALIZACE, PROVOZ A ÚDRŽBA ■ ANTI-SKID PROPERTIES OF CEMENT CONCRETE PAVEMENTS IN TUNNELS, EXECUTION, OPERATION AND MAINTENANCE

Jiří Šrůtka

Článek pojednává o dlouhodobém výzkumu možných vlivů na protismykové vlastnosti vozovek v tunelech a o kvantifikaci některých vlivů s uvedením konkrétních naměřených hodnot. ■ [The article describes long term research on possible influences of anti-skid properties of cement concrete pavements in tunnels and quantification some of them by measured values.](#)

Skutečnost, že měřené hodnoty protismykových vlastností cementobetonových vozovek (CBK) v tunelech jsou o poznání horší než měřené hodnoty stejných veličin mimo tunel, je odborné veřejnosti celkem známý fakt. Pro běžné rychlosti dopravy na rychlostních komunikacích a dálnicích, která je v České republice omezena na 130 km/h, jsou takové hodnoty protismykových vlastností cementobetonových krytů v tunelech nedostatečné.

V této souvislosti je příznivá ta skutečnost, že z důvodu nižší intenzity světla v tunelech (schopnost nasvítit vozovku v tunelu) je nutno rychlost dopravy omezit nejčastěji na 80 km/h (čím vyšší rychlost je povolena, tím větší intenzita osvětlení je požadována a to naráží na ekonomické možnosti – množství spotřebované elektrické energie a strmý růst počtu drahých osvětlovacích zařízení, tak i na technické možnosti – pro rychlost 130 km/h je již takřka nemožné osadit dostatečné množství osvětlení). A samozřejmě s klesající rychlostí a klesajícím požadavkem na intenzitu osvětlení klesá i požadavek na hodnotu (kvalitu) protismykových vlastností, kdy rychlost 80 km/h je pro dosahované parametry vozovky v tunelu přípustná.

Proč na vozovkách v tunelech jsou na CBK měřeny horší protismykové vlastnosti, není dnes zřejmé a vysvětlení není jednoduché, když si uvědomíme, že použité směsi betonu jsou před i v tunelu stejné, použitý finišer na pokládku CB krytu před tunelem i v tunelu je také stejný, úprava povrchu vozovky před tunelem i v tunelu je totožná atd. Částečně to můžeme vysvětlit odlišnými podmínkami v tunelu a mimo tunel (sluneční svit, proudění vzduchu, vlhkost vzduchu, UV záření atd.) při reali-

zaci vozovky a těsně po ní, kdy dochází k tuhnutí a tvrdnutí betonu vozovky, a tím k vytváření hlavního předpokladu protismykových vlastností vozovky – pevnosti, otěruvzdornosti a dalších mechanických vlastností betonu jako takového, ale hlavně jeho povrchu. Dalším vysvětlením je možnost, že ochranný parotěsný postřík betonové vozovky na bázi vosku, který slouží k zajištění optimálního prostředí pro zrání betonu (zabránění odparu vody z betonu), se v tunelu díky absenci slunečního svitu, UV záření, deště, větru a dalších vnějších vlivů odbourává daleko pomaleji (nebo vůbec ne) než na vozovce mimo tunel. Řešení je možno hledat také v prostředí, které při provozování tunelu nad vozovkou je – množství výfukových zplodin, nečistot a dalšího znečištění, které se na vozovku usazují a snižují protismykové vlastnosti vozovky. Samozřejmě by se dalo najít spoustu dalších vysvětlení, ale pro naše úvahy byly uvedené vlivy dostatečné, a proto jsme se pokusili některé blíže prověřit a zjistit jejich relevantní vliv na protismykové vlastnosti.

Konkrétně jsme se pokusili ověřit vliv ochranného parotěsného postříku betonové vozovky a vliv vnitřního prostředí (výfukových zplodin) a dalšího znečištění vozovky.

ZADÁNÍ VÝZKUMU

Skanska, a. s., divize silniční stavitelství, závod Betonové a speciální technologie, jako jeden z největších realizátorů CB krytů v České republice, na Slovensku a s působností i v Polsku se rozhodl na několik otázek uvedených v úvodu najít relevantní a měřeními podložené odpovědi, které by mohly vést k výraznému zlepšení protismykových vlastností provozovaných i nových vozovek v tunelech.

Protože pro náš závod je technologie CB krytů stěžejní technologií, je i v našem vlastním zájmu najít věrohodné argumenty mluvící o velikosti jednotlivých vlivů na protismykové vlastnosti, místo toho, aby se používaly dohady a nepotvrzené domněnky.

Protože jsme si byli vědomi složitosti problematiky a nutnosti sběru dat po delší sledované období, rozvrh-

li jsme tento projekt do cca 3,5 roku, z čehož cca jeden rok trvaly přípravy, zjišťování zkušebních metod, realizace prvních ověřovacích zkoušek, výroba zkušebních vzorků atd., dva roky probíhalo samotné zkoušení v reálných podmínkách vozovek a cca šest měsíců zabralo vyhodnocování získaných výsledků. Projekt byl zahájen v říjnu 2008 a ukončen v první polovině roku 2012.

TECHNICKÉ PARAMETRY ZADÁNÍ

Zjišťování vlivu ochranného parotěsného postříku a jeho odbourávání v čase

Vliv ochranného parotěsného postříku byl zjišťován na:

- Emcoril B (VM) – nejběžněji užívaný ochranný postřík v ČR a SR, který je na bázi vosku, dodává firma MC-Bauchemie,
- Emcoril AC – možný náhradní produkt na bázi akrylátů, od stejného dodavatele.

V obou případech byly zkoušky prováděny v následujících časových rozestupech: v době zahájení měření (v okamžiku uložení zkušebních vzorků do reálného a „laboratorního“ prostředí) a po 60 dnech (2 měsíce), 120 dnech (4 měsíce), 180 dnech (6 měsíců), 360 dnech (12 měsíců) a po 720 dnech (24 měsíců) od uložení zkušebních vzorků.

Dále jsme volili různá prostředí uložení zkušebních vzorků.

Jako reálné podmínky jsme vybrali uložení zkušebních vzorků:

- v bezpečnostním závilu tunelu Siti na v Bratislavě, ve směru Brno–Bratislava, bezpečnostní závil se nachází uprostřed tunelové roury – podmínky vozovky v tunelu,
- před portálem stejného tunelu ve stejném směru, vzorky byly uloženy ve směru jízdy za tunelem na okraji vozovky v těsné blízkosti tunelové roury (cca 20 m za portálem) – podmínky vozovky mimo tunel,
- Jako „laboratorní“ podmínky jsme zvolili uložení zkušebních vzorků:
 - ve sklepě administrativní budovy závodu v Uherském Hradišti – klimatizovaný prostor s konstantní teplotou simulující podmínky vozovky v tune-



Obr. 1 Způsob uložení vzorků ve stojanech, použito stejné uspořádání pro všechna prostředí ■ Fig. 1 Method for the placement of samples in racks; the same arrangement is used for all environments

Doba uložení [d]	0	60	120	180	360	720
B (VM) tunel	100,00	132,22	36,22	28,67	30,00	4,29
B (VM) sklep	100,00	116,67	76,89	63,33	92,22	94,00
B (VM) vozovka	100,00	102,89	27,33	35,33	37,56	18,22
B (VM) dvůr	100,00	101,11	82,89	60,89	52,67	31,78
AC tunel – ester	100,00	101,30	65,58	56,49	48,70	14,29
AC sklep – ester	100,00	155,84	143,51	138,96	199,35	102,60
AC vozovka – ester	100,00	209,09	95,45	73,38	140,26	119,48
AC dvůr – ester	100,00	140,26	159,74	138,96	209,74	177,27
AC tunel – CH3	100,00	86,15	50,77	47,69	55,38	12,31
AC sklep – CH3	100,00	135,38	109,23	100,00	155,38	78,46
AC vozovka – CH3	100,00	167,69	69,23	56,92	81,54	69,23
AC dvůr – CH3	100,00	123,08	116,92	98,46	141,54	127,69

Tab. 1 Změna tloušťky nátěru v % ve srovnání s hodnotou na začátku měření ■
Tab. 1 Change in the thickness of the coat in % relative to the value at the start of measurement

lu, pouze zde nebyl vliv zplodin z dopravy,

- na dvoře administrativní budovy závodu v Uherském Hradišti – simulace obdobných podmínek jako měly vzorky uložené vedle vozovky před portálem tunelu, pouze zde nebyl vliv zplodin z dopravy.

Vliv vnitřního prostředí – znečišťování vozovky v tunelu

Znečišťování vozovky jsme zjišťova-

li pomocí Petriho misek, které jsme umístili do tunelu vedle zkušebních vzorků určených pro měření dle předchozího odstavce.

Pomocí Petriho misek jsme zjišťovali množství usazených:

- mechanických nečistot (prachu, písku atd.),
- mastnot, především z výfukových plynů.

Vliv údržby tunelu na protismykové vlastnosti

Jaký vliv má kvalita údržby na protismykové vlastnosti jsme zjišťovali měřeními lokálních míst pomocí metody „kyvadla“ před očištěním a po různé intenzivní očištění v tunelu Komořany na stavbě SOKP (Silniční okruh kolem Prahy) stavba 513 Vestec–Lahovice.

K uskutečnění tohoto měření nás přivedla praktická zkušenost z betonáže (realizace) vozovky v tomto tunelu, kdy výfukové plyny z finišeru a nákladních vozidel přivážejících beton před finišerem způsobily pokrytí osobních vozidel, která během týdne betonáže popojížděla před finišerem, silnou vrstvou černých mastnot a nečistot, které z povrchu vozidel šly jen velmi těžko odstranit mytím saponáty.

K provedení tohoto pokusného měření přispělo i nevyhovující měření protismykových vlastností vozovky před uvedením tunelu do provozu. Přitom v době od betonáže vozovky v tunelu po měření protismykových vlastností (naměřeny nevyhovující hodnoty) probíhal v tunelu pouze značně omezený staveništní provoz.



XYPEX

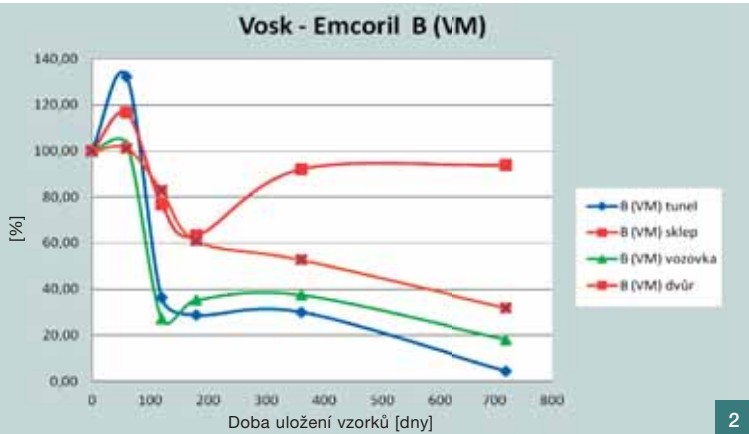
Admix C 1000 (NF)

Aktivní přísada reagující s vlhkostí v čerstvém betonu funguje jako katalyzátor a vyvolává tvorbu nerozpustných krystalů v pórech a v celém kapilárním systému betonu.

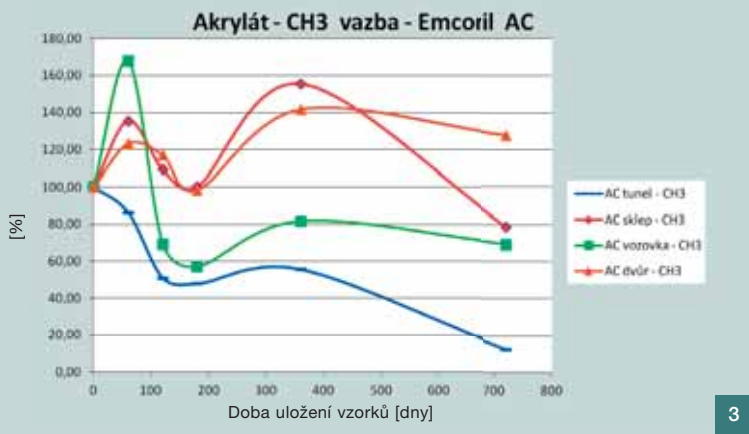
NEKAP Vyhradní prodejce v ČR

NEKAP, s.r.o., Thákurova 7, 160 00 Praha 6
tel.: 233 323 902, 224 316 107, fax: 224 313 212
e-mail: info@xypex.cz

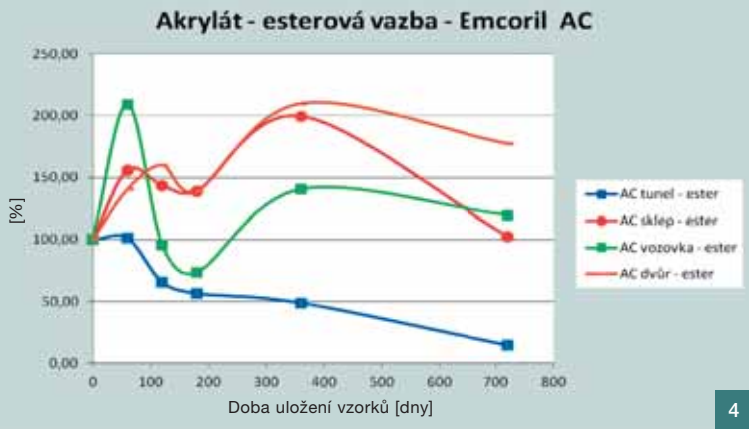
www.xypex.cz



2



3



4



5

6



7

8

Obr. 2 Změna tloušťky vrstvy ochranného postřiku na bázi vosku (Emcoril B (VM)) | Fig. 2 Change in the thickness of the protective wax based coat layer (Emcoril B (VM))

Obr. 3 Změna tloušťky vrstvy ochranného postřiku na bázi akrylátu (Emcoril AC) v případě esterové vazby | Fig. 3 Change in the thickness of the protective acrylic based coat layer (Emcoril AC) in the case of an ester bond

Obr. 4 Změna tloušťky vrstvy ochranného postřiku na bázi akrylátu (Emcoril AC) v případě CH3 vazby | Fig. 4 Change in the thickness of the protective acrylic based coat layer (Emcoril AC) in the case of a CH3 bond

Obr. 5 Stav experimentálního vzorku po dvou letech uložení ve sklepě – Emcoril AC | Fig. 5 Condition of the experimental sample after two years in a basement – Emcoril AC

Obr. 6 Stav experimentálního vzorku po dvou letech uložení na dvoře – Emcoril AC | Fig. 6 Condition of the experimental sample after two years in a yard – Emcoril AC

Obr. 7 Stav experimentálního vzorku po dvou letech uložení vedle vozovky – Emcoril AC | Fig. 7 Condition of the experimental sample after two years next to the road – Emcoril AC

Obr. 8 Stav experimentálního vzorku po dvou letech uložení v tunelu – Emcoril AC | Fig. 8 Condition of the experimental sample after two years in a tunnel – Emcoril AC

VÝSLEDKY PROJEKTU

Výsledky k jednotlivým uvedeným bodům jsou prezentovány v tabulkách a grafech.

Vliv ochranného parotěsného postřiku a jeho odbourávání v čase

Naměřené hodnoty vzorků na počátku experimentu byly použity jako referenční hodnoty tloušťky ochranné vrstvy. K této referenční hodnotě byly stanovovány – srovnávány tloušťky ochranné vrstvy po uvedených dnech expozice v daném prostředí (tunel, vedle vozovky mimo tunel, na dvoře, ve sklepě). Poměr referenční hodnoty k následně měřeným hodnotám je uveden v % původní (referenční) hodnoty (tab. 1 a obr. 2

až 4). Zkoušení probíhalo v akreditované zkušební laboratoři ITC – Institut pro testování a certifikaci, a. s., ve Zlíně.

Jednotlivé vzorky byly zkoušeny metodou spektrální analýzy v infračervené oblasti pomocí FTIR spektrometru za podmínek běžných pro kvalitativní analýzu polymerů. Byla použita technika spekulární reflektance povrchu betonu. Získaná spektra byla matematicky upravena automatickou Kramers-Kröngovou korekcí.

V případě vosku byla měřena absorbance vlnočtu 2 920 cm⁻¹. Tento vlnočtet odpovídá celkové sumě alifatických uhlovodíků (oleje, vosky apod.). V případě akrylátu byl naměřen vlnočtet 1 734 cm⁻¹, který odpovídá estero-

vé vazbě. Pro akrylát bylo provedeno rovněž separátní hodnocení na vlnočtu 2 960 cm⁻¹, který odpovídá CH3 vazbě v akrylátu.

Rozdíl tohoto experimentu proti běžné praxi při betonáži je v tom, že při tomto experimentu se ochranné postřiky (nářezy) nanášely na ztvrdlý beton nařezaných těles, kdežto při reálné betonáži se prostředky nanášely na čerstvý beton. Další rozdíl je v namáhání reálné konstrukce a zkušebních vzorků. Zkušební vzorky byly vystaveny pouze působení okolního prostředí, kdežto reálná konstrukce je zatížena mechanicky (otěra povrchu vozovky pneumatikami, údržba čistícími vozy atd.), což odbourávání ochranného prostředku urychlí.



Obr. 9 Petriho misky po vyjmutí z tunelu po dvouměsíčním uložení, a) mezi 120. až 180. dnem, b) mezi 360. až 420. dnem ■ Fig. 9 Petri dishes after being removed from the tunnel after two months, a) between the 120th and 180th day, b) between the 360th and 420th day

Obr. 10 Výsledky měření protismykových vlastností metodou kyvadla ve vztahu k různě provedenému očištění lokálních míst vozovky ■ Fig. 10 Measurement results of anti-slip properties using the pendulum method depending on the various cleaning performed in local areas of the road

Tab. 2 Výsledky měření znečišťování vozovky v tunelu ■ Tab. 2 Measurement results of road soiling in a tunnel

	Váha misky (g)	NEČISTOTY CELKEM			Z TOHO MASTNOTY	
		Plocha	g/m2/2 měsíce	g/m2/rok	g/m2/2 měsíce	g/m2/rok
Skleňená miska č. 1 uložena v tunelu v čase 120 - 180 dnů včetně nečistot	x					
Od poloviny Března do poloviny Května 2010	242,2	x	x	x	1,06	6,36

Miska	Průměr	0,195 m	Váha misky (g)	NEČISTOTY CELKEM			Z TOHO MASTNOTY	
				Plocha	g/miska	g/m2/2 měsíce	g/m2/rok	g/m2/2 měsíce
Skleňená miska č. 2 uložena v tunelu v čase 12 - 14 měsíců prázdná			214,0					
Skleňená miska č. 2 uložena v tunelu v čase 12 - 14 měsíců včetně nečistot			227,8	13,8	115,57934	693,47605		
Skleňená miska č. 3 uložena v tunelu v čase 12 - 14 měsíců prázdná			234,6					
Skleňená miska č. 3 uložena v tunelu v čase 12 - 14 měsíců včetně nečistot			248,3	13,7	114,74181	688,45086	1,99	11,94
Průměr miska 2 a 3				13,8	115,2	690,96345		
Od poloviny Října do poloviny Prosince 2010								

Vliv vnitřního prostředí na znečišťování vozovky v tunelu

Podobně jako vzorky uložené v prvním případě (obr. 1), byly uloženy v tunelu i čisté Petriho misky. Tyto misky jsme do tunelu umístili z důvodu zjištění znečišťování tunelu v čase (u vzorků opatřených ochranným nátěrem bylo jejich znečišťování zjišťováno od samého začátku experimentu) bez vlivu ochranného postřiku betonu. Ukázka znečištění je viditelná pouhým okem na vzorcích betonů odebraných po dvou letech expozice v daném prostředí (obr. 5 až 8).

Na fotografiích je vidět, že vzorek ze sklepa je úplně bez znečištění (obr. 5), vzorek ze dvora (obr. 6) je jen mírně znečištěn hrubými nečistotami (prach a písek), vzorek umístěný vedle vozovky (obr. 7) je opět mírně znečištěn hrubými nečistotami (prach a písek) a mírně nečistotami od provozu vozidel (mastný film) a vzorek z tunelu (obr. 8) byl naopak takřka bez hrubých nečistot (prachu a písku), ale zato se silným nánosem nečistot od provozu vozidel (mastný film).

Na základě výše uvedených zjištění (optického zjištění znečištění na vzorcích) jsme přistoupili k dalšímu experimentu – měřením, která měla objektivně stanovit množství znečištění v tunelu.

Pro měření byl vybrán následující postup: do tunelu (vedle vzorků určených pro měření odbourávání ochranného postřiku) byly na dva měsíce umístěny Petriho misky, u kterých byla známa jejich přesná hmotnost a půdorysná plocha. Po vyjmutí misek z tunelu byly tyto opětovně přesně zváženy pro zjištění mechanických nečistot. Váha nečistot v misce byla následně přepočtena na 1 m² za dva měsíce a za jeden rok.

Následně bylo provedeno měření množství usazenin (mastnot) v Petriho misce: znečištěné misky byly vymyty pentanem, který byl poté slit do kádinky, kde byl ponechán k odpaření. Zbytek v kádince (odparek) byl rozpuš-

Laboratoř: Ústav pozemních komunikací, Fakulta stavební, Vysoké učení technické v Brně									
Adresa: Veveří 331/95, 602 00 Brno									
Stanovení PTV					EN 13036-4				
Číslo kyvadla:									
Použitá třecí patka: šířka třecí patky 76,2 mm									
délka prokluzu 126 ± 1 mm									
Povrch: rovný Datum: 2. 9. 2010									
Název místa: Tunel Komořany, stavba 513, staničení 7,100 - 9,050, 3pruhový									
1. 7,199 střední pruh, levá jízdní stopa vztřech 18 °C voda 18 °C									
1	2	3	4	5	6	PTV	korigovaná PTV	očištění	
45	45	45	45	45	44	45	44	jar, kartáč	
56	56	55	54	55	53	55	54	wapka	
67	66	65	65	65	65	66	65		
2. 7,149 střední pruh, levá jízdní stopa									
1	2	3	4	5	6	PTV	korigovaná PTV		
53	53	54	54	54	54	54	53	jar, wapka	
70	70	70	69	69	69	70	69		
3. 7,419 rychlý pruh, očištěný pás na vozidlových proužcích									
1	2	3	4	5	6	PTV	korigovaná PTV		
69	69	73	74	74	74	74	74		
4. 7,439 rychlý pruh, střed pruhu									
1	2	3	4	5	6	PTV	korigovaná PTV		
47	48	49	51	51	51	51	50	wapka	
64	64	64	64	63	63	64	63	černé fleky gumy	
74	73	72	72	71	71	72	71		
5. 7,455 střední pruh, levá jízdní stopa, broušeno									
1	2	3	4	5	6	PTV	korigovaná PTV		
51	51	50	51	51	51	51	50	wapka	
54	54	54	54	54	54	54	53	jar	
57	56	55	57	55	55	56	55		
6. 7,499 střední pruh, levá jízdní stopa									
1	2	3	4	5	6	PTV	korigovaná PTV		
46	46	48	48	48	48	47	48	wapka	
59	59	58	57	57	57	58	57		
7. 7,639 střední pruh, levá jízdní stopa, netroušeno									
1	2	3	4	5	6	PTV	korigovaná PTV		
49	49	50	50	51	51	50	49	wapka	
60	60	60	60	59	59	60	59		

těn v trifluorochlorethanu, analyzován dle ČSN 75 7606 a následně dle zkušební metody A-07-79 (ČSN 75 7606). Ukázka znečištění v Petriho miskách je na obr. 9. Zjištěné výsledky jsou uvedeny v tab. 2. Toto měření bylo opět provedeno v ITC Zlín.

Vliv údržby na protismykové vlastnosti

K měření pomocí metody kyvadla se přistoupilo z důvodu zájmu o objektivní zjištění vlivu různého druhu (intenzity) údržby vozovky (na malých plochách) na protismykové vlastnosti.

Na základě výsledků tohoto experimentu byla následně důkladně umyta vozovka v tunelu a znovu změřeny protismykové vlastnosti vozovky firmou Měření PVV se zjištěním, že po důkladném umytí horkou tlakovou vodou se saponátem došlo ke zlepšení protismykových vlastností vozovky o 2 až 3 stupně.

Experimentální měření kyvadlem provádělo Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací v rámci projektu MD ČR vedeného pod označením CG923-038-910 – Zlepšení trvanlivosti protismykových vlastností nově položených i opravených povrchů cementobetonových krytů vozovek s vysokým dopravním zatížením, 2009-2010. Výsledky měření jsou uvedeny v tabulce na obr. 10.

ZÁVĚRY

Vliv ochranného parotěsného postřiku a jeho odbourávání v čase

Porovnáním jednotlivých naměřených hodnot zjišťujících rychlost odbourávání ochranného parotěsného prostředku je možné konstatovat, že:

- Není žádný zásadní rozdíl v rychlosti odbourávání mezi produktem Emcoril

B (VM) (na bázi vosku) a produktem Emcoril AC (na bázi akrylátu). Rychlost odbourávání parotěsných prostředků je přibližně srovnatelná.

- Nebylo prokázáno, že by absence UV záření a dalších vnějších vlivů v tunelech měla vliv na rychlost odbourávání jednotlivých druhů parotěsných prostředků. Z naměřených hodnot dokonce plyne, že v tunelech dochází k odbourávání rychleji.

Na základě shrnutí naměřených hodnot můžeme konstatovat, že **parotěsný ochranný postřik neovlivňuje protismykové vlastnosti vozovek v tunelu a mimo tunel odlišně.**

Vliv vnitřního prostředí na znečišťování vozovky v tunelu

Měřením bylo prokázáno, že **znečišťování vnitřního prostředí tunelu provozem** (prach, mechanické nečistoty, saze atd.) **je značné a zásadním způsobem ovlivňuje protismykové vlastnosti vozovek.**

Spad všech nečistot na 1 m² vozovky za rok je takřka 0,7 kg. Např. při šířce vozovky 10,9 m (např. právě realizovaný Dobrovského tunel v Brně – 8,5 m šířka vozovky + 2krát chodník šířky 1,2 m) na 1 m délky tunelu připadá spad nečistot v množství cca 7,6 kg/rok. Tedy z jedné tunelové roury dlouhé 1,2 km by ročně mělo být uklizeno 9,12 t mechanických nečistot spadlých na vozovku a chodníky.

Spad mastných částic, které zásadním způsobem ovlivňují protismykové vlastnosti vozovek, je na 1 m² vozovky takřka 12 g/rok. Při stejném šířkovém uspořádání 10,9 m (tunel Dobrovského) na 1 m délky tunelu připadá spad mastných nečistot v množství cca 131 g/rok. Tedy z jedné tunelové roury dlouhé 1,2 km by mělo být ročně odstraněno 157,2 kg mastných nečistot spadlých na vozovku a chodníky.

Vliv údržby na protismykové vlastnosti

Z výše uvedeného je zřejmé, že vliv ochranného parotěsného prostředku v tunelu je stejný jako mimo tunel. Významně odlišná je ale intenzita znečišťování vozovky v tunelu ve srovnání s vozovkou mimo tunel. A právě vzhledem k tomuto značnému znečišťování je nutné věnovat zásadní pozornost údržbě (čištění) vozovky. Řádně prováděnou (správný postup), intenzivní a účinnou údržbou je možné protismykové vlastnosti udržovat v přijatelných mezích (hodnotách blízkých se vozovkám mimo tunel).

Jinými slovy můžeme na základě změřených výsledků experimentálního programu konstatovat, že **nedostačná údržba může z vyhovujícího stupně protismykových vlastností 2 udělat i nevyhovující stupeň protismykových vlastností číslo 5.**

Literatura:

- [1] Výsledky experimentů a zkoušek Skanska, a. s.
- [2] Protokoly zkoušek – ITC – Institut pro testování a certifikaci, a. s., ve Zlíně
- [3] Výsledky experimentálního měření kyvadlem – VUT v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací – projekt MD ČR vedený pod označením CG 923-038-910

Ing. Jiří Šrůtka

Skanska, a. s.

Divize Silniční stavitelství

závod Betonové

a speciální technologie

Nám. Míru 709

686 25 Uherské Hradiště

tel.: 572 435 111

e-mail: jiri.srutka@skanska.cz



Fotografie: Skanska, a. s.

SLAVNOSTNÍ PŘEDVEDENÍ NOVÉ MALÉ VODNÍ ELEKTRÁRNY VELKÝ OSEK

Dne 6. listopadu 2012 se uskutečnilo slavnostní předvedení nové malé vodní elektrárny Velký Osek.

Elektrárna je umístěna v blízkosti stávajícího jezu a zdymadla Velký Osek na levém břehu řeky Labe v katastrálním území obce Pňov–Předhradí a využívá hydroenergetického potenciálu ve zdrži tohoto díla. Celkový instalovaný výkon tří Kaplanových turbín je 900 kW. Je to jediná elektrárna této velikosti v České republice postavená na spádu nižším než 2 m. Výrazným aspektem samotné výstavby byla minimalizace dopadů výstavby na životní prostředí a život občanů v dotčených okolních obcích.

Elektrárna z MVE bude zásobovat přibližně 1 000 domácností a ročně se ušetří 4 870 t emisí CO₂. V rámci její výstavby byl vybudován rybí přechod, který umožní migraci vodních živočichů okolo strojovny MVE.

Výstavba MVE proběhla v letech 2011 a 2012, generálním dodavatelem byl Hydropol Project&Management, a. s. Projekt byl vybudován s podporou EU/MPO/OPPI, programu Eko-Energie.

Z TZ Hydropol P&M, a. s., více o projektu a výstavbě MVE Velký Osek viz Beton TKS 2/2012, str. 36-39.