

Povrchové úpravy komerční ocelové výztuže pro zvýšení trvanlivosti železobetonové konstrukce

Ing. Veronika Steinerová, Architektura a urbanismus

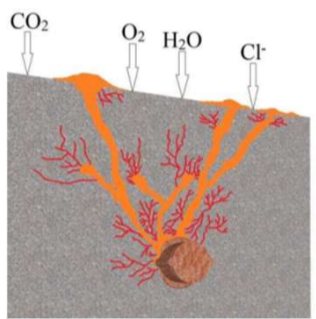
Školitel: doc. Dr. Ing. Martin Pospíšil, PhD., Fakulta Architektury

Školitel specialista: Ing. Petr Pokorný, PhD., Kloknerův Ústav

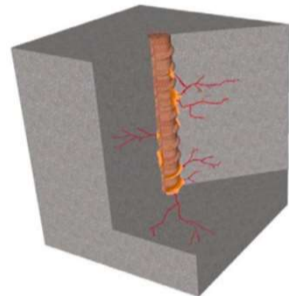
Úvod

Koroze výztuže do betonu je v některých specifických případech obtížně predikovatelný problém, který může způsobit náhlou destrukci konstrukce. Z toho důvodu se výztuž musí chránit. Mezi standardní ochrany proti korozi se řadí slab design, variabilní tloušťky betonu, elektrochemická korozní ochrana, korozní inhibitory, použití korozivzdorné oceli nebo též povlakování výztuže kovovými či nekovovými povlaky.

Disertační práce je zaměřena na korozní ochranu výztuže pomocí kovových galvanicky vzniklých povlaků na bázi zinku a niklu. Hlavním důvodem zvolení těchto materiálů je dobrá korozní odolnost zinku a výborná korozní odolnost niklu ve velmi agresivním prostředí.



Schématické zobrazení šíření trhlin a vyplavování korozních produktů na zkorodované ocelové výztuži [1]



Schématické zobrazení šíření trhlin lokálně napadané ocelové výztuže [1]

Výzkumné otázky

- ❖ Může protikorozní ochrana betonové výztuže ovlivnit rozměry a skladbu nosné konstrukce a tím i základní dispozici a vzhled stavby?
- ❖ Jaký je vliv protikorozní ochrany na životnost konstrukce?

Taktické cíle výzkumu

- ❖ Zjištění korozní odolnosti zkoumaných povrchových úprav
- ❖ Teoretická komparace železobetonových konstrukcí s povlakovanou výztuží ve srovnání s klasickou ocelovou výztuží

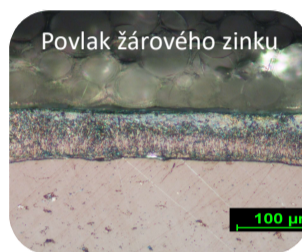
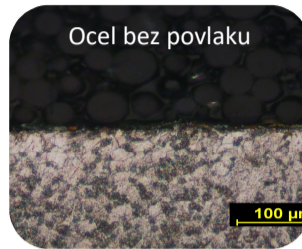
Cíle výzkumu

- ❖ **Udržitelnost železobetonové konstrukce;** prodloužení životnosti železobetonové konstrukce, vyšší odolnost ocelové výztuže proti korozi.
- ❖ **Větší variabilita architektonického návrhu;** zvýšení odolnosti ocelové výztuže proti korozi → snížení krycí vrstvy betonu → nižší celková hmotnost konstrukce
- ❖ **Ekologičnost;** snížení nákladů na opravy a rekonstrukce staveb



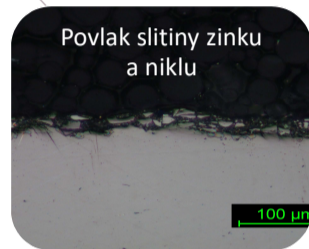
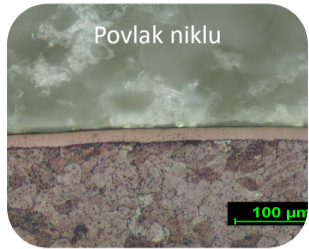
Materiál výztuže S 235 JR

- Kruhová tyč průměr 12 mm
- Pásovina šířka 40 mm a tloušťka 3 mm



Materiál referenčních vzorků

Zkoumaná galvanicky pokovená ocel



Postup a výsledky

Měření tloušťky povlaku

Zařízení: Optický mikroskop Nikon Eclipse ME600, Elcometer 456 pro měření vrstev

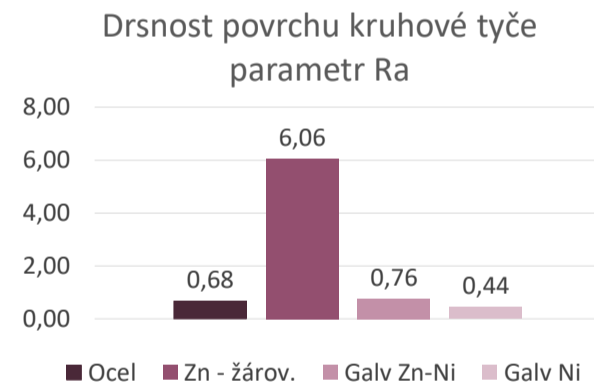
Postup: Změření tloušťky na 30-ti místech, z hodnot vypočtený aritmetický průměr a směrodatná odchylka

Materiál povlaku	Tloušťka povrchové vrstvy [μm] - referenčních vzorků			
	Mikroskopie		Elcometer	
	Kruhová tyč		Plochá tyč	
Zinek žárový	66±2,5	103±15,3	144±12,9	138±9,2
Galv. Zn-Nikl	23±4,8	20±2,5	16±2,9	13±3,3
Galv. Nikl	16±2,4	10±2,3	4±0,7	2±0,6

Měření drsnosti

Zařízení: Drsnoměr MarSurf PS 10 značky Mahr

Postup: Změření drsnosti na dvaceti místech, z hodnot vypočtený aritmetický průměr a směrodatná odchylka



Modelový pórový roztok betonu

Složení: destilovaná voda, oxid vápenatý s pH 12,8 pro zvýšení pH s přidáním hydroxidu draselného pH 13,0 a 13,5

Doba expozice: 2 měsíce

Metoda: Rentgenová difrakční analýza (XRD) krystalické fáze

Diskuze

- ❖ Struktura ref. povlaku žárového zinku je tvořena krystalickými fázemi slitiny Fe-Zn; Γ , Γ_1 fáze, fáze ζ a δ , a fází čistého zinku η
- ❖ Galvanické povlaky neobsahují krystalické fáze s železem
- ❖ Tloušťka povlaku závisí na profilu tyče, na způsobu metody povlakování. Galvanické povlaky jsou mnohokrát tenčí než povlaky vzniklé žárovým zinkováním.
- ❖ Drsnost povrchu může významně ovlivnit výsledky soudržnosti výztuže s betonem.
- ❖ Výsledkem XRD prokázaly pouze přítomnost amorfních korozních produktů → pro jejich přesnou detekci je nutné zvolit pokročilejší techniku XPS (X-Ray Photoelectron Spectroscopy)



Přípravené vzorky před nalitím pórového roztoku betonu

Zdroje:

[1]: Pokorný, P., Vliv koroze žárově zinkované oceli na soudržnost s betonem, Dizertační práce, VŠCHT Praha, Praha 2017

Kontakt: Veronika.Steinerova@cvut.cz

Tato práce byla podpořena grantem Studentské grantové soutěže č. ČVUT SGS22/194/OHK1/3T15