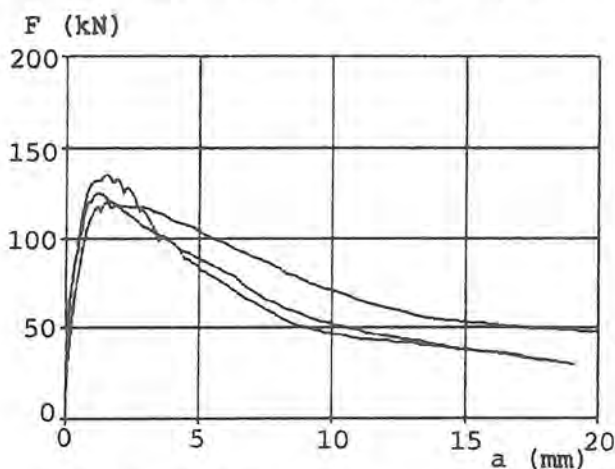


# SOUDRŽNOST VÝZTUŽE 10 505 S POVLAKOVOU ÚPRAVOU

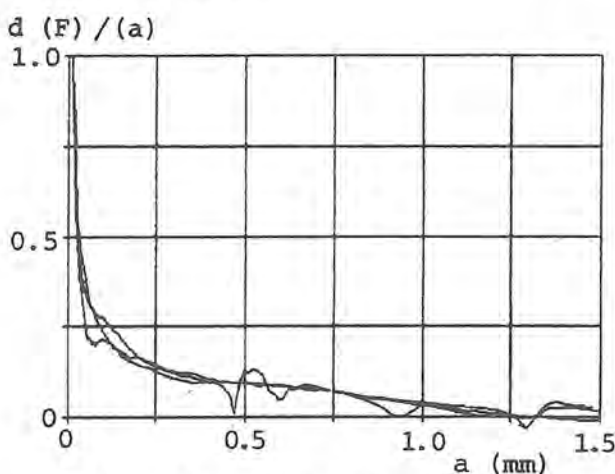
## Výsledky zkoušek soudržnosti povlakové výztuže s betonem - závislost hodnot soudržnosti na tloušťce povlaku

V průběhu roku 1993 byly v Kloknerově ústavu provedeny zkoušky soudržnosti pull-out (POT) podle Doporučení CEB-RILEM na betonářské oceli 10 505 se dvěma druhy povlakové úpravy. Při zkoušce se vytahuje výztuž z krychle o hraně 200 mm, výztuž je z poloviny výšky krychle zabetonována. Systém vybudovaný v KÚ umožňuje řídit zkoušku při předepsaném lineárním nárůstu deformace s dostatečnou přesností [1]. Při zkouškách byla ověřována soudržnost výztuže 20 mm s povrchovou úpravou z práškového plastu Valspar 1001 G1 (zelený povlak) a výztuže povrchově upravenou epoxy-fenolickou pryskyřicí s rychlou dobou gelace EPF (bílý povlak). Pro srovnání se zkoušela i výztuž bez povlaku. Současně byly vyrobeny tři série po třech tělesech od každé úpravy jedna série. Stanovila se krychelná pevnost na 6 krychlich, po zkouškách POT byla změřena tloušťka povlaku na výztuži [2], odvozena pevnost v příčném tahu na rozlomených zkušebních tělesech a odvozen pracovní diagram oceli.

Diagramy posunů výztuže a při působící síle F jsou vyznačeny na obr. 1 (výztuž bez povlaku), obr. 3 (Valspar 1001 G1), obr. 5. (EPF povlak); na obr. 2, 4 a 6 jsou vyneseny derivace těchto závislostí (pouze počátku diagramů) ve stejném pořadí povrchových úprav [3].



Obr. 1. Posun



Obr. 2. Směrnice posunu

U dvou zkoušek s EPF povlakem došlo k porušení rozštípnutím zkušebního tělesa po dosažení maximální síly, u ostatních zkoušek nebyla tělesa porušena. Z grafů je zřejmá odlišná počáteční hodnota derivace závislosti u povlaku EPF, charakterizující vyšší nárůst posunu od počátku zkoušky i větší naměřené rozdíly posunů jednotlivých zkoušek.

Průměrná hodnota krychelné pevnosti v době zkoušek dosáhla 44.9 MPa při stáří betonu cca 150 dní. Průměrné hodnoty maximálního napětí v soudržnosti (tab. 1) jsou u všech tří druhů oceli srovnatelné, avšak větší rozptyl jednotlivých výsledků vykazuje povlak EPF. Odvozené průměrné pevnosti betonu v příčném tahu rovněž nevykazují výrazné rozdíly (tab. 1). Větší průměrnou tloušťku povlaku (tab.1)



Ing. Jan Rozehnal  
Kloknerův ústav ČVUT

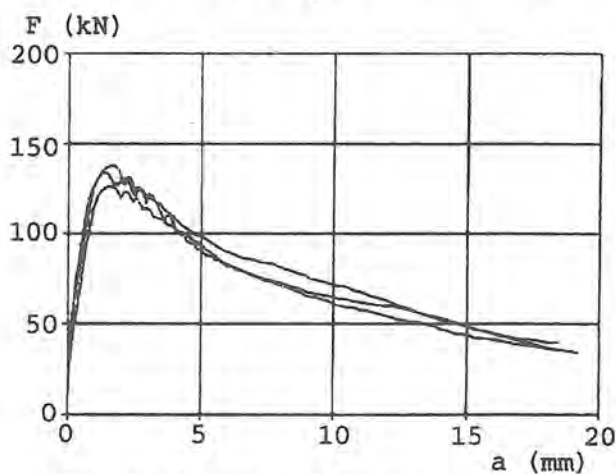


Ing. Petr Bouška, CSc.,  
Kloknerův ústav ČVUT

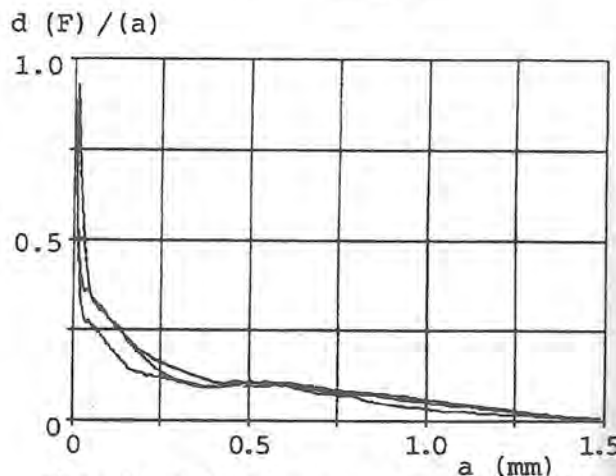
a současně větší rozptyl jednotlivých tloušťek vykazuje úprava EPF než Valspar. Napětí (tab.2) při posunu 0.1 mm u úpravy Valspar (EPF povlaku) je rovno pouze 77 % (38 %) napětí bez povlakové úpravy, při posunu 0.2 mm to je 84 % (53%). Průměrný posun při maximálním dosaženém napětí v soudržnosti je u výztuží s povlakovou úpravou (tab. 2) zhruba o 7 % větší.

Závislost mezi dosaženou silou a tloušťkou povlaků naměřených na povrchu výztuže v místě styku betonu a výztuže se uvádí na obr. 7. Je nutné poznamenat, že měřené tloušťky vykazují značné rozdíly na jednotlivých vložkách.

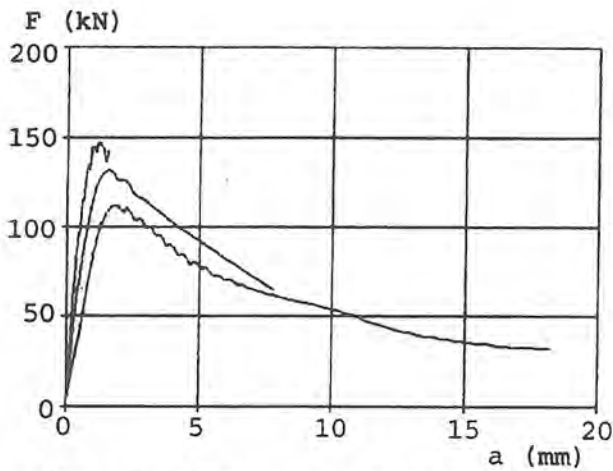
Při souhrnném hodnocení výsledků lze konstatovat, že povlaková úprava výztuže ovlivňuje její soudržnost s betonem. Podle zahraničních zkušeností tloušťka povlaku menší než 300  $\mu\text{m}$  soudržnost výrazně neovlivňuje, zatímco pro větší tloušťky než 500  $\mu\text{m}$  se soudržnost značně zhoršuje. Ukazuje se, že dosavadní výsledky nejsou v rozporu s těmito poznatky. Pro praktické aplikace povlakových výztuží je nutné zajistit kvalitní nanášení povlaků v optimálních tloušťkách, rovnoměrně po celém povrchu vložek. Rovněž je nutné uskutečnit experimentální ověření spolehlivosti povlaků i na jiných zkušebních tělesech.



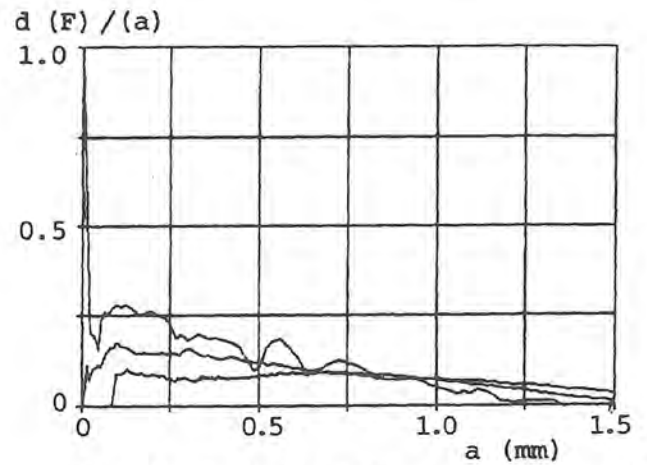
Obr. 3. Posun - Valspar



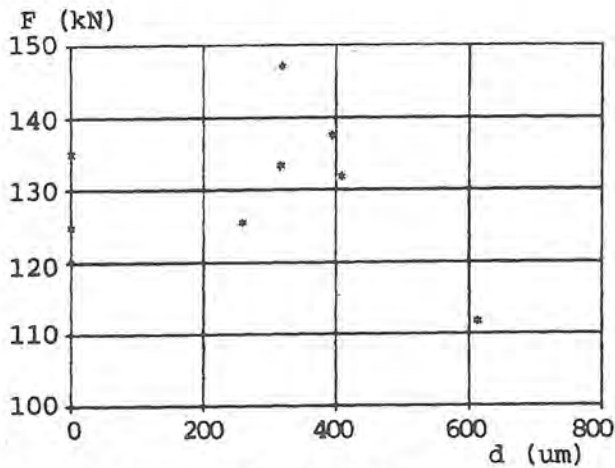
Obr. 4. Směrnice posunu - Valspar



Obr. 5. Posun - EPF povlak



Obr. 6. Směrnice posunu - EPF povlak



Obr. 7. Tloušťka povlaku

Úprava	Tloušťka povlaku (μm)	Napětí při posunu (mm)		Posun při max. napětí (mm)
		0,1	0,2	
Bez povlaku	0,0	7,77	10,36	1,41
Valspar 1001 G1	322,8	5,98	8,69	1,51
EPF povlak	446,8	2,98	5,50	1,52

Tab. 2. Průměrné tloušťky povlakové vrstvy a napětí při posunu 0.1 a 0.2 mm

**Literatura:**

- [1] Urban, V.-Rozehnal, J.: Low cycle fatigue of bond, In.: Bond in Concrete, Riga 1992
- [2] Súkeník, P.: Tloušťky povlaku na betonářské žebírkové oceli, SVÚOM, Praha, 1993
- [3] Bouška, p.-Rozehnal, J.: Ověření soudržnosti oceli 10 505 s povlakovou úpravou, KÚ ČVUT, 1993

**Ing. Petr Bouška, CSc.**

absolvoval stavební fakultu ČVUT, obor pozemní stavby v r. 1963, tři roky projekční praxe, od roku 1967 ve Stavebním ústavu ČVUT, nyní vědecký pracovník Kloknerova ústavu ČVUT, řeší teoretické a experimentální úkoly spojené s problematikou spolehlivosti betonových konstrukcí

**Ing. Jan Rozehnal**

absolvoval stavební fakultu ČVUT, obor konstrukce a dopravní stavby v r. 1991, doktorand Kloknerova ústavu, podílí se na projektech z oboru teoretického a experimentálního výzkumu betonových konstrukcí

Úprava	napětí v soudržnosti maximální (MPa)	Pevnost v příčném tahu (μm)
Bez povlaku	20,17	2,74
Valspar 1001 G1	21,04	2,61
EPF povlak	20,73	2,87

Tab. 1. Průměrné napětí v soudržnosti a pevnosti betonu v příčném tahu

## KONTAKTNÍ ADRESY

**Ing. Vladimír Urban, CSc.,**

Pod Hybšmankou 7  
150 00 Praha 5 - Smíchov  
tel.: + 42 2 520 791

**Lesnická fakulta VŠZ**

Kamýcká 129  
165 21 Praha 6 - Suchbátka  
Tel.: + 42 2 338 2660  
Fax : + 42 2 32 5863

**Ing. Petr Súkeník**

vedoucí oddělení práškových plastů  
Státní ústav ochrany materiálu Praha  
U měšťanského pivovaru 4  
170 04 Praha

**Ing. Jan Rozehnal**

Kloknerův ústav ČVUT  
oddělení konstrukcí, zaměřen na betonové konstrukce  
Pod Kynclovkou 11  
182 00 Praha 8

**Ing. Václav Pešat**

Výzkumný a zkušební ústav  
Nová huť a.s. Ostrava

**Ing. Petr Bouška, CSc.**

Kloknerův ústav ČVUT  
Šolínova 7  
166 08 Praha 6