

# Provádění a kontrola konstrukcí s volnou předpínací výztuží podle ČSN 73 2401

Bohumír Voves

*Volná předpínací výztuž – osvědčení jakosti od výrobce – technologie ukládání do konstrukce – kontrola provádění na stavbě*

## Úprava volné předpínací výztuže

Konstrukce s volnou předpínací výztuží, to jest konstrukce, u nichž není zajištěna soudržnost mezi předpínací výztuží a betonem, nacházejí u nás výhodné uplatnění [1]. Proto se do ČSN 73 2401 pojalo ustanovení pro jejich provádění a kontrolu [2].

## Ochranný obal a výplň

Volná předpínací výztuž, dále pouze výztuž, je opatřena ochranným obalem vyplněným ochrannou výplní. Obal má zabránit soudržnosti vnitřní výztuže s betonem a má chránit vnější výztuž před škodlivými vlivy. Výplň má zabránit korozi výztuže. Jako obal slouží ocelové trubky, trubky z plastu nebo povlak z plastu a za výplň se užívá injektážní malta nebo mazivo. Druh obalu a výplně určuje projektová dokumentace.

Trubky z plastu, povlak z plastu a mazivo uvedené v projektové dokumentaci se mohou použít, pokud byly dodány s *osvědčením o jakosti*, které obsahuje druhy a výsledky zkoušek prokazujících splnění požadavků ČSN 73 6207 [1]. Jakost a vlastnosti těchto materiálů kontroluje tedy jejich výrobce. Příslušné zkoušky se totiž obvykle vymykají možností kontroly při provádění konstrukcí z předpjatého betonu.

Na *zkoušky zajišťované výrobcem* je možné usuzovat z výnosu povolujícího lana označená podle výrobce Austria Draht, která se z Rakouska dovezla a na řadě staveb v ČR použila. Ocelová lana jakosti St 1570/1770 (tedy s mezí 0,2 1570 MPa, s pevností 1770 MPa a s velmi nízkou relaxací) jsou opatřena povlakem z hutného polyetylénu plněného sazemí s trvale pružným mazivem z tuku zabraňujícího korozi, označeného Alvania grease R2 nebo G2. Je to vápenato-olovnatý zmydlitelný komplexní tuk na bázi minerálních olejů. Tuk vyrábí firma Shell. Uvedená lana byla povolena výnosem štyrské zemské vlády na základě dobrozdání zemského výboru znalců pro přípustnost stavebních hmot a technologií. Ve výnosu se uvádějí zkouškami zjištěné vlastnosti polyetylénu a tuku. Např. u polyetylénu se uvádí hustota při 23 °C v rozmezí 0,94 až 0,95 g/cm<sup>3</sup>, tloušťka povlaku větší než 1,0 mm a tažnost 600 %. U tuku se např. uvádí bod skápnutí při 95 °C a obsah síry do 0,15 %. Na lano  $\phi$  15,5 mm dlouhé 1 m má připadat alespoň 40 g tuku. Síla potřebná pro posun ocelového lana dlouhého 1 m v povlaku při 20 °C nemá být větší než 60 N. Lana se mohou použít v konstrukcích vystavených běžnému prostředí (i postřiku rozmrazovacích solí) pokud provozní teplota nepřestoupí 50 °C. Výrobce lan v rámci kontroly u každého svitku přeměřuje tloušťku povlaku; ručním pootáčením konce ocelového lana usuzuje na jeho posouvání v povlaku a na konci lana vizuálně ověřuje, zda tuk vyplnil prostor mezi dráty, z nichž je ocelové lano svinuto. Dále výrobce každý den, ve kterém se lana vyrábějí, jedenkrát provede tyto zkoušky: zkouškou tahem zjistí pevnost a tažnost povlaku, zatěžováním určí sílu potřebnou pro posun ocelového lana dlouhého 1 m v povlaku, zváží množství tuku v lanu, zjistí bod skápnutí tuku a posoudí chování tuku vůči vodě teplé 40 °C. Dvakrát do roka výrobce zajistí ověření úrovně výroby autorizovaným zkušebním ústavem. Výrobce nahlašuje každoročně štyrské zemské vládě výsledky provedené kontroly a údaje o výrobě a použití lan.

## Technologie provádění

Při *skladování a ukládání do konstrukce* se plast a mazivo nesmí vystavit teplotě vyšší, než se připouští v osvědčení. Obal z plastu se chrání před protržením a pokud je poškozen natolik, že není zajištěna jeho nepropustnost, nesmí se bez účinné opravy (např. přeplátováním) použít. Mazivo se chrání před znečištěním a vlhkostí. Zabraňuje se úniku maziva z povlaku, a pokud k tomu došlo, mazivo se doplňuje. Ocelové trubky užitá pro obal nesmí být zrezivělé natolik, aby docházelo k odlučování šupinek rzi, a v nezabetonovaných částech se chrání proti korozi vhodným nátěrem.

Před *ukládáním betonové směsi* se u vnitřní výztuže kontroluje napojení povlaku na kotvy a u vnější výztuže uložení trubek vytvářejících průchody kotevními bloky a sedly. Spojky určené pro spojování trubek z plastu přesahem se mohou ohřívát, aby se dosáhlo utěsnění spoje. Při svařování spojů ocelových trubek nesmí být v trubkách osazena výztuž. Obal se na kotvy napojuje tak, aby se zajišťovala nepropustnost a aby se zabránilo přístupu betonu k výztuži a průniku maziva k betonu. Před injektováním maziven se pro zajištění dostatečné tekutosti může mazivo ohřát. Pro injektování kabelových kanálků a trubek mazivem nebo injektážní maltou se zachová postup obvyklý u běžných konstrukcí z předpjatého betonu.

V *prostupe kotvou* se z výztuže odstraňuje povlak a mazivo. Lana opatřená povlakem, osazená v kabelovém kanálku, který byl před napínáním zainjektován injektážní maltou, se mohou napínat po 14 dnech od zainjektování. V prostupu kotvou se napnutá výztuž chrání před korozi zainjektováním. Je-li k tomu užita injektážní malta, kryje se kotva betonem, je-li užito mazivo, kryje se kotva těsným ocelovým krytem připevněným ke kotvě šrouby. Takové *krytí kotev* má zabránit náhlému uvolnění výztuže a kotev při porušení výztuže nebo při selhání kotevni.

## Kontrola

Zkoušky maziva, trubek či povlaku z plastu se provádějí podle požadavků investora. Tím se umožňuje investorovi v případě pochybností ověřovat vlastnosti těchto materiálů a porovnávat je s příslušným osvědčením o jakosti.

V rámci běžné kontroly při provádění se ověřuje vizuálně vyplnění konců povlaku mazivem před uložení výztuže, nepropustnost povlaku před a po uložení výztuže, nepropustnost napojení povlaku na kotvy po uložení výztuže, nepropustnost trubek a jejich napojení na kotvu, neporušenost trubek z plastu po napnutí vnější výztuže. Na nepropustnost trubek a jejich napojení na kotvu se může usuzovat z tlakové zkoušky při přetlaku vody nebo vzduchu 0,05 MPa.

## Literatura:

[1] Voves B.: Navrhování konstrukcí s volnou předpínací výztuží, *Beton a zdivo*, 1994/2, s. 24–27.

[2] ČSN 73 2401 *Provádění a kontrola konstrukcí z předpjatého betonu*, příloha A ke změně 2.

*Prof. Ing. Bohumír Voves, DrSc., ČVUT – Fakulta stavební, Praha, Pod Fialkou 7, 150 00 Praha 5*