

OPEVNĚVÁNÍ BŘEHŮ POMOCÍ TEXTILNÍHO BEDNĚNÍ REVTMENT OF BANKS USING TEXTILE FORMWORK

PAVEL LEBR

Opevňování a sanace břehů betonem v textilním bednění. Dosavadní výsledky a výhled použití.

Revetment and reconstruction of banks with concrete in the textile formwork. Up-to-date results and prospective application.

Základním prostředkem pro opevnění břehů vodotečí a nádrží je vak z technické textilie sešitý takovým způsobem, že po naplnění betonem má tvar ploché desky s výrazně profilovaným povrchem. Tyto vaky se velmi dobře přizpůsobují jakémukoliv tvaru opevňovaného povrchu (obr. 1). Slouží nejen pro opevnění břehů, ale také jako výplň lokálních poruch způsobených tekoucí vodou, jako prostředek pro zesílení nosných betonových konstrukcí a při různých jiných opravách hydrotechnických staveb.

KONSTRUKCE TEXTILNÍHO BEDNĚNÍ

Pro textilní bednění se používají textilie vysoké pevnosti, propustné a s filtrační schopností. Bednění je sešito ze dvou textilií do plochého vaku, obě jeho stěny jsou navíc spojeny v pravidelném čtvercovém rastru tak, že po naplnění betonem připomínají matraci (obr.2). Povrch této „betonové matrace“ tvoří pravidelné boule podobné dlažbě z „kočičích hlav“ (obr.3).



Beton v matraci je také možné vyztužit ocelovou výztuží. Textilní bednění vyrábí tuzemský výrobce a jeho kapacita může pokrýt požadavky i na akce velkého rozsahu. Základní šířka bednění je 1,3 m, ale je možné objednat i větší šířky. Délka bednění není omezená, z praktických důvodů by však neměla překročit 20 m.

Každý vak textilního bednění má nejméně dva jednoduché samouzavírací plnicí otvory pro ústí násypky nebo hadice čerpadla na beton. Po vytažení plnicího prvku z naplněného bednění se plnicí otvor vaku samočinně a spolehlivě uzavře bez použití jakýchkoliv nástrojů nebo pomocných materiálů. K plnění textilního bednění se může použít běžný beton s kamenivem do 22 mm. Většinou se však dává přednost kamenivu s menším zrnem, zpravidla do 16 mm. Stěny textilního bednění odfiltrují přebytečnou vodu, ale nepropustí cement ani kamenivo. Odfiltrováním přebytečné vody se beton na styku s textilií obohacuje cementem a tvrdne s optimálním vodním součinitelem. Tím povrch betonu získává vynikající pevnost a trvanlivost, což bylo potvrzeno kontrolními zkouškami a hlavně stavem opevnění po téměř dvou desetiletích.

Textilní bednění je vyráběno z polypropylénu, který na betonovém povrchu opevnění postupně degraduje a v drobných částech pozvolna mizí. Netvoří se přitom žádný viditelný odpad nebo dokonce cáry z mizející tkaniny. Proto ani na snímcích nejsou viditelné stopy po textilním bednění.

VÝSTAVBA BŘEHOVÉHO OPEVNĚNÍ

Opevnění se zřizuje na urovnaný svah. Je stabilní i na příkrém svahu, avšak vzhledem ke stabilitě zemního tělesa se doporučuje maximální sklon 1:2. Na tomto sklonu bylo prokázáno, že je zpravidla bezpečně stabilní i na dlouhém svahu a při náporu prudce tekoucí vody.

Obr. 1 Potok opevněný betonem z textilního bednění, značná část opevnění je zakrytá náletovou vegetací

Fig. 1 Brook reveted with concrete from textile formwork; major part of the formwork is covered with naturally seeded vegetation (March 1998)



*Obr. 2 Schéma „betonové matrace“
Fig. 2 Diagram of the concrete mat*

Textilní bednění se rozprostře na opevňovanou plochu a fixuje u koruny svahu. Jednotlivé pásy bednění se ještě navzájem spojují vazáky, které jsou našity v jeho rozích a po stranách. Betonová směs se plní do matrace gravitačně jednoduchou násypkou. Čerpadla na beton se používají pouze v případě, když autodomíchávač nemůže přijet k místu plnění. Při plnění čerstvým betonem snese textilní bednění bezpečně tlak 3 m sloupce tekutého betonu. Po dohodě s výrobcem je možné vyrobit i jeho pevnější variantu. Technická textilie rychle propouští volnou vodu z betonové směsi. Přibližně po pěti až deseti minutách je betonová směs natolik odvodněná, že další vrstva tekutého betonu již téměř nezvyšuje tlak mladého betonu v nižších polohách textilního bednění. Prakticky to znamená, že postupné plnění montážních dílců bednění nezdržuje práci.

Při opevňování vodotečí byly u nás v závislosti na pracovních podmínkách dosahovány výkony 200 až 400 m² za den. Podle výsledků v modelových situacích je možné při větším důrazu na výkon počítat s 60 až 90 m² za hodinu.

Betonovat je možné i pod vodou. Betonová směs čerpaná do textilního bednění má podstatně vyšší objemovou hmotnost než voda. Proto ji vytlačuje z vaku a betonáž probíhá téměř stejně jako v polohách nad hladinou vody. Rychlost proudící vody je důležitá jen pro zvládnutí manipulace a upevnění textilního bednění před vlastní betonáží, nikoliv pro vlastní betonáž. Podobně je možné pomocí textilního bednění vyplnit vodou vymletá lokální poškození náspů, hrází, výmolů pod nábrežními zdmi, mostními pilíři apod.

Obr. 3 Horní část opevnění břehu s ještě nezakrytým betonovým povrchem

Fig. 3 Upper part of the bank revetment with still uncovered concrete surface (March 1998)

TEXTILNÍ BEDNĚNÍ NENÍ NOVINKOU

Tento typ opevnění byl vyvinut před několika desetiletími v USA (obr. 4) a běžně se používá v Evropě i na jiných kontinentech. Například v Německu se mimořádně dobře osvědčil při opravách plavebních kanálů, kde velké turbulence vyvolávané lodní dopravou vážně narušovaly původní kamennou 250 mm tlustou dlažbu. V tuzemsku má zatím textilní bednění plněné betonem jen malý význam, ačkoliv bylo na území České republiky úspěšně použito na opevnění několika desítek tisíc čtverečních metrů břehů vodotečí již v polovině osmdesátých let. Tato tuzemská betonová opevnění slouží více než patnáct let bez poruch a téměř nebo zcela bez údržby. Odpor málo informované laické veřejnosti k betonovému povrchu však způsobil, že se od dalšího používání upustilo.

Podle našeho názoru jde o odpor neopodstatněný, protože povrch připomíná spíše dlažbu než monotónní betonovou plochu. Při vhodném sklonu břehové konstrukce i tento strukturovaný povrch časem téměř zmizí pod zachycenou zeminou a náletovou vegetací (obr. 5). Není vyloučeno, že mnozí odpůrci viděli budování opevnění do textilního bednění, ale už nestačili porovnat syrovou fázi výstavby s tímto stavem. Možná, že to je i odpor poněkud módní, protože je obtížné objektivně rozhodnout, zda i nezaroštělé betonové opevnění s výrazně strukturovaným povrchem je více nebo méně vzdálené přírodě než běžně používaný zához břehů velkými balvany nebo opevnění břehů kamennou dlažbou. A tyto nebetonové technologie už jen zřídka vyvolávají protesty.

TUZEMSKÉ UPLATNĚNÍ TEXTILNÍHO BEDNĚNÍ

Po technickém dořešení potřebných detailů se již před mnoha lety ukázalo, že tato technologie je příznivá nejen nákladově, ale i nevelkou výrobní náročností. Je flexibilní, umožňuje vytvarovat téměř libovolný tvar, rychlou sanaci ohrožených zemních hrází, účinnou pomoc při protipovodňových opatřeních a je vhodná



Obr. 4 Opevnění betonem z textilního bednění jako ochrana svahů proti erozi

Fig. 4 Revetment with concrete from the textile formwork as a protection of slopes from erosion

v řadě dalších situací. Realizovaná opevnění slouží dodnes. Textilní bednění je snadno dostupné a práci s ním zvládne každá stavební firma.

Zdánlivě tedy má všechny podstatné předpoklady pro široké uplatnění. Přesto dosavadní realizace mají jen minimální rozsah. Těžko říci, zda jedinou příčinou je již zmíněná všeobecná nechuť k betonovým povrchům nebo rezervovaný postoj k novinkám (i když v tomto případě to je novinka velmi relativní) či jen neinformovanost. Podle analogie se stavem v zahraničí můžeme očekávat, že technické možnosti textilního bednění budou časem i u nás využívány ve větším měřítku než dosud. Určitým impulsem může být i současná likvidace následků povodně a formulace nových protipovodňových opatření.

Ing. Pavel Lebr

HOCHTIEF VSB, a. s., divize 8, o. z.

Kandertova 1, 180 00 Praha 8

tel.: 284 093 162, fax: 284 093 158

e-mail: pavel.lebr@hochtief-vsb.cz

Obr. 5 Zpevněné břehy potoka z obr. 1 o čtyři roky později, beton břehového opevnění je téměř úplně zakryt vegetací

Fig. 5 Revetted banks of the brook from Fig. 1 four years later (April 2002); concrete of the bank revetment is almost completely covered with vegetation

