

B. Souhrnná technická zpráva

1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení

a) Zhodnocení staveniště

Řešená část řeky Svratky se nachází bezprostředně pod hrází VD Brno. Koryto řeky Svratky je ohraničeno místní komunikací na obou březích. Opravovaný úsek řeky Svratky navazuje na:

- tok, kde je opevněna pouze patka, břehy jsou zatravněny (počátek opravy)
- dále je stávající tvořeno kamennou dlažbou do betonu s kamennou patkou
- břehovou zeď na výtoku z vodní elektrárny (konec opravy)

Podélný sklon koryta řeky pod přehradou je cca 0,1 %. V řešeném úseku se nachází dvě schodiště do koryta toku, z nichž bude širší zrušeno a užší předlážděno.

Průtočný profil na začátku opravy navazuje na říční koryto, které je opevněno pouze patkou a zatravněním břehů. Průtočný profil je tvořen dvojitým lichoběžníkem se sklonem svahů 1:2 a šířkou koryta ve dně cca 27 m. Následuje postupné rozšiřování koryta toku směrem ke hrázi až na šířku 35 m ve dně koryta. Konec opravovaného úseku je tvořen kamennou dlažbou do betonu s kamennou patkou se sklony svahů 1:1. Hloubka koryta řeky Svratky je v rozmezí 4,0 – 4,5 m, oboustranná lavička se nachází ve výši cca 2,0 m nad dnem.

V opravovaném úseku se nachází 2 ks břízy v úrovni lavičky. Tyto břízy budou smýceny a odstraněny včetně kořenového systému.

Základní údaje o toku:

- název toku : Svratka (pod VD Brno)
- průměrný roční průtok : 7,68 m³/s
- průtoky velkých vod :

N	1	2	5	10	20	50	100
Q_N (m³/s)	59,5	84,5	123,0	155,0	190,0	240,0	281,0

- M-denní průtoky :

M	30	90	180	270	330	355	364
Q_{md} (m³/s)	18	8,49	4,45	2,85	1,84	1,26	0,816

b) Urbanistické a architektonické řešení stavby

Při řešení přípravy PD na opravu levého břehu bylo zjištěno, že v řešené lokalitě řeky Svratky se vyskytuje státem chráněný živočich – užovka podplamatá (matrix tesallata). Z tohoto důvodu bylo na opevnění použity GABIONY a RENOMATRACE. Pro sjednocení vzhledu bude opevnění na druhém (pravém) břehu provedeno obdobným způsobem. Betonové konstrukce příčných prahů budou pohledově upraveny.

c) Technické řešení s popisem

Cílem opravy je v maximální míře zachovat stávající opevnění a současně sjednotit vzhled s opevněním na druhém břehu. Současně je nutné navrhnout konstrukci opevnění tak, aby odolávala prodění vody v korytě i za povodňových průtoků a nedocházelo k vyplavování materiálu se spodních vrstev opevnění.

Vzhledem k výskytu užovky podplamaté byla předem dána základní koncepce povrchu opevnění břehu koryta. Spodní část pod lavičkou bude tvořena svahem drátokamenných košů s podsypnou filtrační vrstvou ze štěrkodrti. Opevněná patka bude rovněž tvořena drátokoši šířky 1 m. Svah nad lavičkou bude očištěn od humusu a drnu, tam kde bude dlažba potrhána a propadlá bude provedeno předláždění. Na konci úpravy při vývarové zdi bude opevnění dlažbou ponecháno, pouze předlážděno. Stejně tak bude předlážděno užší schodiště. Širší schodiště bude zrušeno. V tomto úseku vystupuje na terén skalní podloží. Opevnění patky z drátokošů by bylo v těchto místech komplikované a nevhodné. Z těchto důvodů bude patka v tomto úseku provedena z lomového kamene do betonu. Jako výplň do drátokošů bude použit materiál rozebraného kamene dlažeb. Chybějící kámen bude dovážen a doplněn na níže předepsaný rozsah frakce.

Stavební práce budou spočívat:

- v odstranění nánosů ze dna koryta u pravé paty břehu, očištění dlažeb
- rozebrání patky – stávající kamenná patka bude provedena z drátokamenných košů
- vybudování příčných betonových prahů
- provedení opevnění pod lavičkou z drátokamenných matrací položených na kamenném polštáři
- předláždění opevnění kamenné dlažby a schodiště

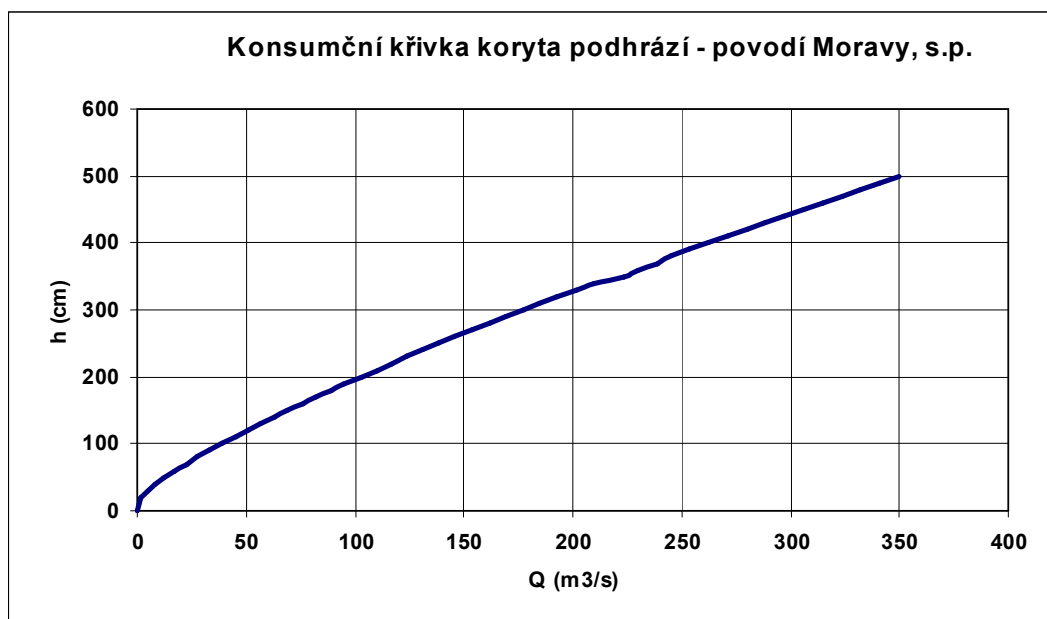
Při návrhu řešení projektant vycházel z hydrotechnických výpočtů ověřující stabilitu paty svahu koryta a filtrační stabilitu opevnění svahu z hlediska kontaktní sufoze. Pro stanovení hloubky založení paty opevnění bylo zapotřebí výpočtu teoretické hloubky výmolu. Dále byla stanovena tloušťka opevnění a složení filtrační vrstvy.

Vodohospodářské řešení opravy koryta toku :

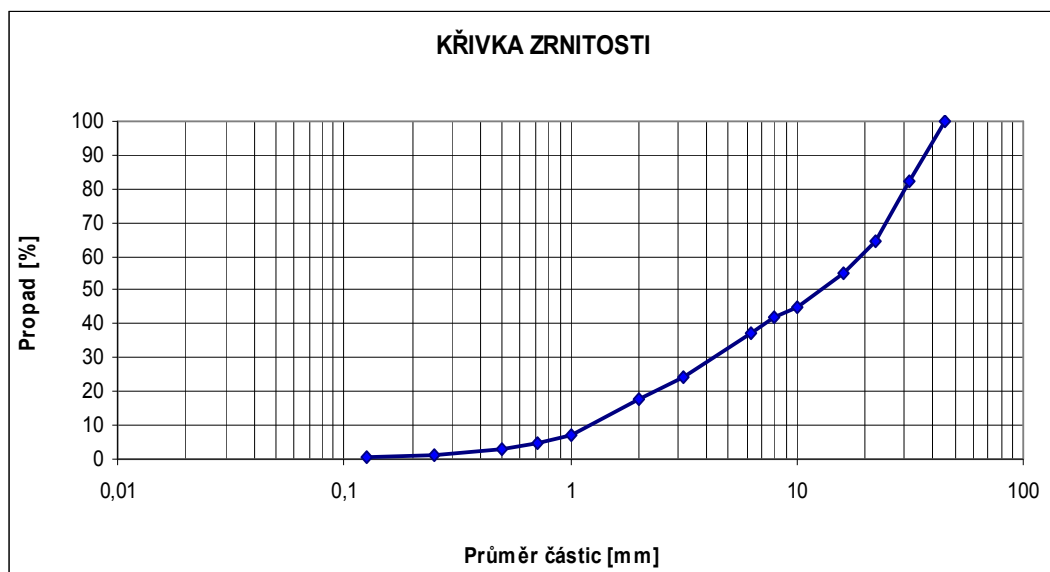
Pro stanovení hloubky výmolu bylo zapotřebí těchto vstupních údajů:

- příčný řez koryta
- konsumční křivka koryta (data z limnigrafické stanice – Povodí Moravy, s.p.)
- průměr efektivního zrna – stanoveno z křivky materiálu koryta (odběr vzorku z koryta toku – Agroprojekt PSO s.r.o.; stanovení křivky zrnitosti – VUT v Brně)

Konsumční křivka koryta :



Křivka zrnitosti materiálu dna koryta :



Lokalita: Koryto pod vývarem Brněnské přehrady

Pozn. V dodaném zemním materiálu (cca 15 kg) se ojediněle vyskytovaly větší kameny (2ks), nebyly zahrnuty do zrnitostního rozboru.

Zpracoval: Ivana Kameníčková, VUT FAST – ÚVHK, Žitkova 17, Brno

Datum: 9.11.2009

Stanovení hloubky výmolu v korytě toku:

Návrhový průtok $Q_{100} = 281,0 \text{ m}^3/\text{s}$

Rovnice Mayer – Petera pro stanovení nevymílací rychlosti:

$$v_v = C \cdot (0,047 \cdot \gamma_s \cdot \gamma^{-1} \cdot d_e)^{1/2}$$

C Chezyho rychlostní součinitel $43,36 \text{ m}^{0,5} \cdot \text{s}$

v_v nevymílací rychlost

γ_s měrná tíha zemního materiálu $16,5 \text{ kN/m}^3$

γ měrná tíha vody $10,0 \text{ kN/m}^3$

d_e průměr efektivní zrna $0,016 \text{ m}$

$$d_e = \frac{\sum d_i \cdot p_i}{100}$$

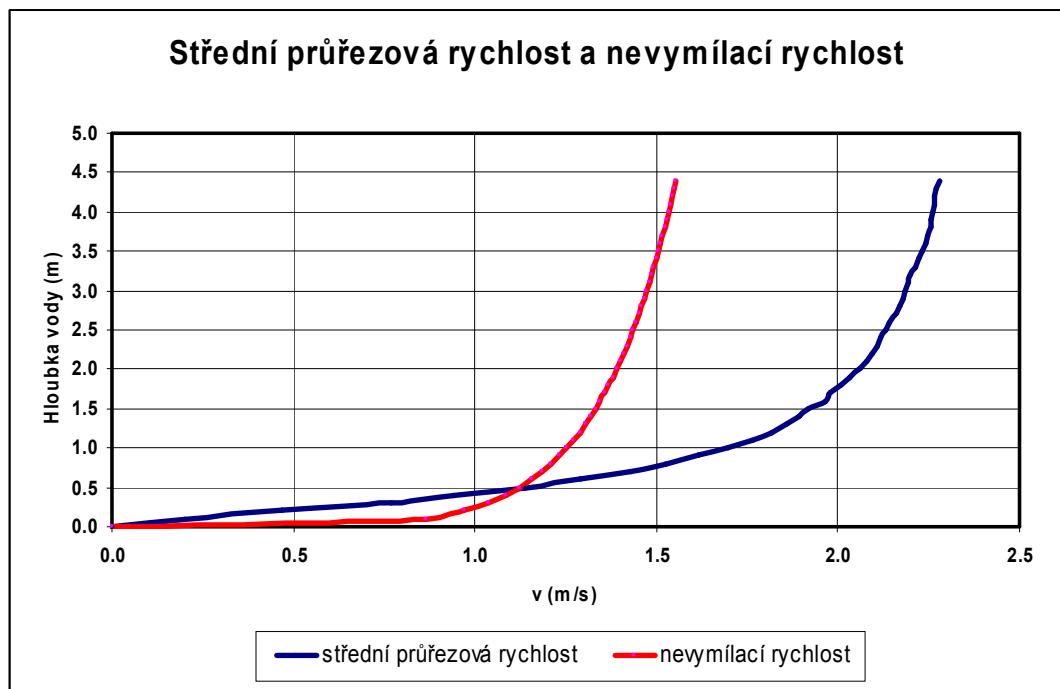
$$v_v = 1,54 \text{ m/s}$$

Střední průřezová rychlost při návrhovém průtoku $Q_{100} = 281,0 \text{ m}^3/\text{s}$

je $v = 2,27 \text{ m/s}$.

Střední průřezová rychlost je při návrhovém průtoku Q_{100} vyšší než nevymílací rychlost a tudíž bude docházet ke tvorbě výmolu v korytě toku.

Křivka srovnávající střední průřezovou rychlost v korytě toku s křivkou nevymílací rychlosti:



Rovnice pro stanovení hloubky prohloubení koryta:

$$\Delta h = h \cdot \left(\frac{v}{v_v} - 1 \right)$$

v_v nevymílací rychlost - 1,54 m/s

h hloubka vody v korytě při návrhovém průtoku - 4,2 m

v střední průřezová rychlost při Q_{100} - 2,27 m/s

$$\Delta h = 1,98 \text{ m}$$

Stanovená hodnota je přibližná a teoretická, je však potřeba k ní přihlížet jako k výstupní hodnotě pro návrh založení patky opevnění. Navržena je tedy patka drátokamenných košů. Hloubka založení je navržena 1 m, současně je ale nutné podél celé patky provést zához z kamene frakce min. 32/63 mm. Tím bude zajištěna konstrukce drátokošů proti podemletí a vzniku výmolů.

Stanovení tloušťky a skladby opevnění je řešeno v kapitole 2. Mechanická odolnost a stabilita.

d) Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

Stavba nevyžaduje napojení na dopravní a technickou infrastrukturu. Příjezd na staveniště bude po stávající místní asfaltové komunikaci na levém pravém břehu koryta napojené na místní městskou komunikaci ulice Heyrovského podjezdem pod ulicí Obvodovou.

e) Řešení technické a dopravní infrastruktury

Pro přesun mechanismů a dovoz materiálu pro stavbu bude využito stávající sítě místních komunikací.

f) Vliv stavby na životní prostředí

Stavbou nedojde k narušení životního prostředí. Změnou typu břehového opevnění dojde ke zlepšení podmínek života užovky podplamaté.

g) Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací

Břehy koryta jsou přístupné stejně jako okolní terén.

h) Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění jejich výsledků do projektové dokumentace

Průzkumné a geodetické podklady pro vypracování předkládané projektové dokumentace:

- Křivka zrnitosti stanovená z odebraného vzorku koryta toku, Agroprojekt PSO s r.o., říjen 2009

- Geodetické zaměření lokality, Agroprojekt PSO s.r.o., září 2009
- Prohlídka terénu zpracovatelem projektové dokumentace, září 2009
- Hydrologická data a konsumční křivka koryta poskytnutá povodím Moravy, s.p.

i) Údaje o podkladech pro vytyčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém

Veškeré polohopisné údaje jsou v souřadném systému JTSK. Výškopisné údaje jsou ve výškovém systému BPV. Vytyčení stavby bude provedeno dle vytyčovacího výkresu (C.4.) z bodů státní trigonometrické sítě a z bodů nivelační sítě. Rovněž je možno použít metodu GPS.

j) Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty a technologické provozní soubory

Stavba není členěna na stavební objekty.

k) Vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí stavby před negativními účinky provádění stavby a po jejím dokončení, resp. jejich minimalizace

Opravou opevnění břehu nedojde k narušení okolních staveb.

Stavbou bude narušena zatravněná plocha v místě meziskládky kamene a zařízení staveniště. Přechodně dojde ke zvýšenému znečištění přilehlých komunikací, které budou dodavatelem průběžně čištěny. V suchém období je možná v blízkosti stavby zvýšená prašnost. Rovněž bude zvýšen hluk v okolí stavby vlivem práce stavebních mechanismů. Mechanismy používané na stavbě musí být v takovém technickém stavu, aby v žádném případě nemohlo dojít k úniku ropných látek do půdy nebo do vody.

l) Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků

Pracovníci musí být seznámeni s pracovními předpisy a dbát jejich dodržování. Při práci musí používat předepsané ochranné pomůcky.

2. Mechanická odolnost a stabilita

a) Průkaz statickým výpočtem, že stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek zřícení stavby nebo její části

Pro opravu opevnění břehů není třeba provádět statický výpočet. Pro stabilitu svahu byly určeny mezi zrnitosti výplně matrací a podsypového materiálu pod drátokamenné matrace z hlediska kontaktní sufoze na rozhraní dvou materiálů (výplň matrací x podsyp – filtr). Současně byly stanoveny tloušťky jednotlivých částí opevnění. Ke stanovení bylo použito odborných publikací – „*Směrnice pro navrhování drenů a filtrů zemních hrází*“ a „*Opevnění návodních liců sypaných hrází*“.

Stanovení tloušťky a frakce kamenné výplně drátokošů a podsypné filtrační vrstvy vycházely ze závislosti na maximální výšce výběhu vlny:

výška výběhu vlny 1,0 m tloušťka vrstvy drátokošů 0,5 m
tloušťka filtrační vrstvy 0,2 m

Na styku opevnění z drátokošů a rostlého terénu z jemnozrnných zemin se provede filtr. Filtr bude sloužit k zabránění vyplavování materiálů jemnozrnných zemin při zvýšených průtocích, pulsaci hladiny a výběhu vlny. Pro stanovení kritéria zrnitosti filtru bylo využito několika následujících vzorců:

$$\frac{d_{15}^d}{d_{85}^f} \leq 5 \quad ; \quad \frac{d_{15}^d}{d_{15}^f} \geq 5 \quad ; \quad \frac{d_{15}^d}{d_{15}^f} \leq 9 \quad ; \quad \frac{d_{50}^d}{d_{50}^f} = 5 - 10 \quad .$$

Z uvedených kritérií byl pak určen rozsah zrnitosti filtrační vrstvy z drceného kamene na frakci 6 - 80 mm s rovnoměrným zastoupením zrn v celém rozsahu. Současně bude dodrženo rovnoměrné zrnitostní zastoupení v drátokoších v rozsahu 80 – 400 mm.

b) Větší stupeň nepřijatelného přetvoření

Konstrukce je navržena tak, že splňuje požadavky příslušných norem a nedosahuje nepřijatelných přetvoření.

c) Poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce

K většímu přetvoření konstrukce než norma dovoluje nedojde.

3. Požární bezpečnost

Samotné konstrukce nejsou hořlavé. Vlivem stavby nedojde ke zhoršení možností přístupu pro HZS.

4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Je nutno dbát zvýšené pozornosti, aby nedošlo ke znečištění povrchových a podzemních vod. V případě vážnější havárie (např. únik ropných látek z mechanismů), je nutno neprodleně podniknout kroky k jejímu odstranění a minimalizaci vzniklých ekologických škod a musí být neprodleně uvědoměn úřad městské části Brno-Bystrc a vodoprávní úřad OŽP. Pokud by havárie nebyla zvládnutelná vlastními silami dodavatele, je nutno vyžádat pomoc HZS Jihomoravského kraje.

5. Bezpečnost při užívání

Stavbu není třeba opatřovat bezpečnostními prvky.

6. Ochrana proti hluku

Objekt není zdrojem hlukové zátěže. Během stavby se může dojít ke zvýšené hladině hluku, nepředpokládá se ale zvýšení úrovně hluku nad hygienicky přípustné meze.

7. Úspora energie a ochrana tepla

Ochranu tepla není třeba řešit. Při výstavbě bude snaha o co největší šetření s energiemi (elektrickou, pohonných hmot).

8. Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Stavbu není třeba opatřovat bezpečnostními prvky.

9. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Konstrukce objektů je navržena z materiálů, které jsou odolné vůči vnějšímu prostředí.

10. Ochrana obyvatelstva

Stavba slouží pro zvýšení ochrany obyvatelstva a zástavby obce před škodlivými účinky povodně.

11. Inženýrské stavby (objekty)

a) Odvodnění území včetně zneškodnění odpadních vod

Tok odvodňuje území a po dokončení opravy se možnost odvodnění zlepší. Stavba neprodukuje žádné odpadní vody.

b) Zásobování vodou

Stavba nevyžaduje zásobování pitnou ani užitkovou vodou

c) Zásobování energiemi

Stavba nemá žádné požadavky na zásobování energiemi

d) Řešení dopravy

Hotová stavba nemá požadavky na dopravní dostupnost. Pro údržbu toku budou sloužit místní komunikace na pravém břehu toku.

e) Povrchové úpravy okolí stavby, včetně vegetačních úprav

Pozemky dotčené výstavbou budou po dokončení stavby uvedeny do původního stavu.

f) Elektronické komunikace

Stavba nemá žádné požadavky na elektronické komunikace.

g) Zásobování vodou

Stavba nevyžaduje zásobování pitnou ani užitkovou vodou.

h) Zásobování energiemi

Stavba nemá žádné požadavky na zásobování energiemi. Během výstavby bude případná potřeba elektrické energií zajištěna mobilními agregáty.

i) Řešení dopravy

Hotová stavba nemá požadavky na dopravní dostupnost. Pro údržbu toku bude sloužit stávající zpevněná komunikace na pravém břehu toku.

j) Povrchové úpravy okolí stavby, včetně vegetačních úprav

Pozemky dotčené výstavbou budou po dokončení stavby uvedeny do původního stavu.

k) Elektronické komunikace

Stavba nemá žádné požadavky na elektronické komunikace.

V Brně, listopad 2009

Ing. Jiří Hermany