

Č. zak.: 20/201

Název akce: **Opevnění Bobřího potoka Verneřice u garáží, ř. km 24,143 – 24,529**

Stupeň: DUR/DSJ

Příloha I.2

I.2 STATICKÝ VÝPOČET

SO 01 – Úprava dna – km 0,000 00 – 0,079 46

SO 03 – Odstranění stupně ve dně – km 0,373 30 – 0,391 30

SO 04 – Kamenná rovnanina PB – 0,079 46 – 0,373 30

AZ CONSULT, spol. s r.o.

Číslo zakázky.....**20/201**

Výrobek uvolněn k použití

Datum.....**II. 2021**

1 Identifikace stavby

Údaje o stavbě:

název stavby: Opevnění Bobřího potoka Verneřice u garáží, ř. km 24,143 – 24,529
místo stavby: Verneřice
předmět PD: statické posouzení navrhovaného dna a kamenné rovnaniny

Objednatel: Povodí Ohře, s.p.
Bezručova 4219, 430 03 Chomutov
IČ: 70889988

Údaje o zpracovateli projektové dokumentace:

Zpracovatel: AZ Consult spol. s r.o.
Klíšská 12
400 01 Ústí nad Labem
IČO: 44567430, DIČ: CZ 44567430

Zodpov. projektant: Ing. Martin David (č.a. 0401558)

Vypracoval: Jindřich Charvát

Předmět dokumentace:

Předmětem projektové dokumentace je rekonstrukce opevnění toku: Bobří potok (IDVT: 10100185). Rekonstrukce opevnění toku bude provedeno v úseku od silničního mostu ev. č.: 240-052, směrem proti proudu proudění, podél komunikace III. třídy č. 24092. Konec řešeného úseku se nachází pod přemostěním bez ev. čísla (poslední přemostění Bobřího potoka v intravilánu), u konce zastavěného území města Verneřice.

V rámci rekonstrukce opevnění toku bude na začátku řešeného úseku provedena přeložka toku v délce cca 79,5 m. Přeložení toku je navrženo tak, aby byly ochráněny stávající rodinné domy (č.p. 268 a č.p. 68) a garážové stání na pozemku p.č. 468 v k.ú. Verneřice (780146). Vychýlení nové osy od stávající osy toku je v maximální vzdálenosti 2,3 m. Zároveň, v tomto úseku, bude koryto rozšířeno z důvodu jeho zkapacitnění pro bezpečné převedení povodňových průtoků až do Q100 (18,0 m³/s).

V úseku podél komunikace III. třídy č. 24092 bude provedena rekonstrukce stávajícího pravého břehu. Stávající kamenné zídky a zatravněné břehové svahy budou nahrazeny kamennou rovnaninou s vyklínováním.

Na konci úseku bude pod přemostěním zarovnán stávající příčný stupeň. Zarovnání stupně bude provedeno kamennou rovnaninou v délce 18,0 m.

1.1 Charakteristika toku

popis území

Jedná se o rekonstrukci stávajícího opevnění Bobřího potoka a zároveň o přeložení toku v délce cca 79,5 m. Řešený úsek se nachází v intravilánu města Verneřice.

Rekonstrukce opevnění, především opevnění pravého břehu, se nachází na pozemku č.p. 2211/4 v korytě toku a v jeho těsné blízkosti.

Úsek přeložení koryta se nachází v blízkosti rodinných domů č.p. 268 a č.p. 68 a garážového stání na pozemku p.č. st. 468 v k.ú. Verneřice. Přeložením toku dojde k přesunu pravobřežní zdi na pozemek p.č. 417/4, na kterém se nachází zahrada s ochranou ZPF.

popis toku

Pro potřeby návrhu a zejména pro hydrotechnické posouzení bylo stanoveno pomocné staničení na stávající ose koryta Bobřího potoka. Pomocné staničení zachycuje úsek dlouhý cca 500,0 m, jehož délka byla stanovena na základě potřeby hydrotechnického posouzení alespoň 50,0 m na každou stranu od začátku a konce zájmového úseku. Pevnými body tohoto staničení jsou silniční mosty.

Koryto Bobřího potoka v zájmovém úseku je na svém začátku (mezi rodinnými domy a zahradami) vedeno mezi kamennými zdmi výšky cca 1,1 až 2,0 m. V tomto úseku zdi vykazují známky poškození a v některé části zdi zcela chybí.

V úseku, kde je koryto toku vedeno mezi komunikací III/24092 a místní komunikací podél zástavby, je koryto na levé straně opevněno kamennou zdí. Pravý břeh v této části koryta je ve značné míře přírodního charakteru v podobě zatravněného břehu, ve kterém se nacházejí vzrostlé stromy. V některých částech tohoto úseku se ale nadále nacházejí stávající pravobřežní nízké kamenné zídky, které budou při rekonstrukci odstraněny nebo staticky zajištěny kamennou rovinou.

hydrologická data toku

Vodní tok: Bobří potok
Číslo hydrologického pořadí: 1-14-03-0700-0-00

Vodní tok	Bobří potok
Číslo hydrologického pořadí	1-14-03-0700-0-00
Profil	Verneřice, ř. km cca 24,785
Souřadnice v S JTSK	x = -743003 m y = -978397 m
Plocha povodí $A^a)$	10,06 km ²

Dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí P_a	731 mm	
Dlouhodobý průměrný průtok Q_a	66 l·s ⁻¹	Třída IV

M -denní průtoky $Q_{M^b)}$				l·s ⁻¹						Třída IV			
M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q	136	98	66	53	44	35	31	27	24	22	19	19	11

N -leté průtoky Q_N			$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$			Třída IV	
N	1	2	5	10	20	50	100
Q	2,16	4,14	6,48	8,64	11,2	14,8	18,0

2 Charakteristika navrhovaných úprav**2.1 Popis hlavních úprav****2.1.1 SO 01 – Úprava dna – km 0,000 00 – 0,079 46**

V úseku přeložení toku je navrženo nové opevnění dna, které bude z kamenného pohozu tl. 0,6 m z lomového kamene $d_e = 0,125$ až 0,25 m a s prosypem substrátem z původního dna.

V místě plošného základu bude kamenná dlažba ukládána do betonu. Z plošného základu budou vyvedeny ocelové trny tak, aby nevznikala smyková plocha mezi betonovým základem a dlažbou.

Tento úsek nového opevnění dna bude zaprahován kamenným příčným prahem o průřezu 0,8 x 1,0 m z kamenů $d_e = 0,5$ m a pomocí dřevěné kulatiny pr. 250 mm společně s kamenným záhozem (kámen $d_e = 0,5$ m).

2.1.2 SO 03 – Odstranění stupně ve dně – km 0,373 30 – 0,391 30

Na konci zájmového úseku bude zarovnán příčný stupeň ve dně. Zarovnání bude provedeno z kamenné rovnaniny tl. 600 mm (kámen $d_e=0,3$ m) v délce 18,0 v podélném sklonu 3,0 %. Toto zarovnání bude ukončeno kamenným příčným prahem o průřezu $0,8 \times 1,0$ m z kamenů $d_e=0,5$ m. Na nově zarovnané dno bude navázáno nové opevnění levého i pravého břehu, které bude provedeno z kamenné rovnaniny tl. 300 mm ve sklonu 1:1.

2.1.3 SO 04 – Kamenná rovnanina PB – 0,079 46 – 0,373 30

V navazující části na úseku vymístění toku, kde koryto toku je vedeno podél komunikace ul. Příbramská (III/240902), bude v rámci rekonstrukce provedeno nové opevnění pravého břehu. Stavební zásah v této části vyžaduje odstranění stávajících zdí, které vykazují známky statického porušení. Stávající opěrné zdi a zatravněné břehy budou nahrazeny kamennou rovnaninou (kámen $d_e = 0,3$ m) s vyklínováním ve sklonu 1:1. Navržená kamenná rovnanina bude provedena včetně patky široké 1,5 m. Rekonstrukce opevnění pravého břehu bude provedeno v délce cca 294,0 m.

3 Výpočty**Výpočet proudění**

Výpočet byl proveden metodou rovnoměrného ustáleného proudění.

Metodika výpočtu

Posouzení stability nově navrženého opevnění dna koryta (kámen d_e 30 cm) bylo provedeno pro průtok Q100. Při posuzování stability byl posuzován kámen s průměrným efektivním zrnem d_e 30 cm.

Stabilizační prvky v podobě velkých kamenů (d_e 60 cm) jsou posuzovány na Q10.

3.1 Výpočet stability dna - SO 01 – Úprava dna – km 0,000 00 – 0,079 46 - výpočet stabilita dna v přímé a v oblouku

Vstupní hodnoty:

sklon svahů	m	0.1	1.168 m
šířka dna	b	4.75 m	
průřez. plocha náleží dnu	S_d	5.55 m ²	
hydraulický poloměr nálež. dnu	R_d	1.168	
průtok	Q	18.00 m ³ /s	
hloubka	h	1.80 m	
sklon dna	i	0.0060	
měrná hmotnost vody	ρ	1000 kg/m ³	
měrná hmotnost kameniva	ρ_s	2600 kg/m ³	
efektivní zrna	d_e	0.125 m	

Výpočty:

tečné napětí na dně	τ_{od}	68.773
číslo stability	η	0.736

stupeň bezpečnosti	SF	1.359
	SF > 1	

Vyhovuje efektivní zrna o velikosti: 0.125 m

3.2 Výpočet stability dna - SO 03 – Odstranění stupně ve dně – km 0,373 30 – 0,391 30**Vstupní hodnoty:**

sklon svahů	m	0.1	
šířka dna	b	4.25 m	
průřez. plocha náleží dnu	S _d	4.26 m ²	
hydraulický poloměr nálež. dnu	R _d	1.002	1.002 m
průtok	Q	18.00 m ³ /s	
hloubka	h	1.20 m	
sklon dna	i	0.0300	
měrná hmotnost vody	ρ	1000 kg/m ³	
měrná hmotnost kameniva	ρ _s	2600 kg/m ³	
efektivní zrna	d _e	0.5 m	

Výpočty:

tečné napětí na dně	τ _{od}	294.992
číslo stability	η	0.789

stupeň bezpečnosti	SF	1.267
	SF > 1	

Vyhovuje efektivní zrna o velikosti: **0.5 m**

3.3 Výpočet stability dna - SO 04 – Kamenná rovinanina PB – 0,079 46 – 0,373 30**Vstupní hodnoty:**

popis svahu		PB	
sklon svahu	m	1.00 1:1	
	$\operatorname{tg} \gamma$		1.00
úhel sklonu svahu	γ		0.79 rad
	γ		45.00 °
úhel vnitřního tření ϕ	41 / 56	56 °	
úhel vnitřního tření ϕ			0.98 rad
průtok	Q	18.00 m ³ /s	
hloubka	h	1.50 m	
sklon dna	i	0.0066	
měrná hmotnost vody	ρ	1000 kg/m ³	
měrná hmotnost kameniva	ρ_s	2600 kg/m ³	
efektivní zrna	d_e	0.3 m	

Výpočty:

tečné napětí na svahu	τ_{os}	72.839
číslo stability	η	0.325
	$\operatorname{tg} \beta$	0.341
	β	0.328 rad
	β	18.806 °
číslo stability pro svah	η_s	0.215
	SF_m	1.483
	ξ	0.450

stupeň bezpečnosti	SF	1.186
	SF > 1	

Vyhovuje efektivní zrna o velikosti: **0.3 m**