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.2Statický 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.

20/201

Číslo zakázky…………….………….

Výrobek uvolněn k použití

II. 2021

Datum………………………………….

Ústí nad Labem Vypracoval:

Únor 2021  Jindřich Charvát

# 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 Consultspol. 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. trídy 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 navržené 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.

## 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 rovnaninou.

### hydrologická data toku

Vodní tok: Bobří potok

Číslo hydrologického pořadí: 1-14-03-0700-0-00

Obsah obrázku stůl

Popis byl vytvořen automaticky

# Charakteristika navrhovaných úprav

## Popis hlavních úprav

### 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 de = 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 de=0,5 m a pomocí dřevěné kulatiny pr. 250 mm společně s kamenným záhozem (kámen de = 0,5 m).

### 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 de=0,3 m) v délce 18,0 v podélném sklonu 3,0 %. Toto zarovnání bude ukončeno kamenným příčným prahem o průřezu 0,8 x 1,0 m z kamenů de=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.

### 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 de = 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.

# Výpočty

## Výpočet proudění

Výpočet byl proveden metodou rovnoměrného ustáleného proudění.

## Metodika výpočtu

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

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

## 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 |  |  |  |
| šířka dna |  | b | 4.75 | m |  |  |
| průřez. plocha náležící dnu | | Sd | 5.55 | m2 |  |  |
| hydraulický poloměr nálež. dnu | | Rd | 1.168 |  | 1.168 | m |
| průtok |  | Q | 18.00 | m3/s |  |  |
| hloubka |  | h | 1.80 | m |  |  |
| sklon dna |  | i | 0.0060 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| měrná hmotnost vody | |  | 1000 | kg/m3 |  |  |
| měrná hmotnost kameniva | | s | 2600 | kg/m3 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **efektivní zrno** |  | de | **0.125** | **m** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Výpočty:** |  |  |  |  |  |  |
| tečné napětí na dně |  | od | 68.773 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| číslo stability |  |  | 0.736 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **stupeň bezpečnosti** |  | **SF** | **1.359** |  |  |  |
|  |  | **SF > 1** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Vyhovuje efektivní zrno o velikosti:** | | | **0.125** | **m** |  |  |

## 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 náležící dnu | | Sd | 4.26 | m2 |  |  |
| hydraulický poloměr nálež. dnu | | Rd | 1.002 |  | 1.002 | m |
| průtok |  | Q | 18.00 | m3/s |  |  |
| hloubka |  | h | 1.20 | m |  |  |
| sklon dna |  | i | 0.0300 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| měrná hmotnost vody | |  | 1000 | kg/m3 |  |  |
| měrná hmotnost kameniva | | s | 2600 | kg/m3 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **efektivní zrno** |  | de | **0.5** | **m** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Výpočty:** |  |  |  |  |  |  |
| tečné napětí na dně |  | od | 294.992 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| číslo stability |  |  | 0.789 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **stupeň bezpečnosti** |  | **SF** | **1.267** |  |  |  |
|  |  | **SF > 1** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Vyhovuje efektivní zrno o velikosti:** | | | **0.5** | **m** |  |  |

## Výpočet stability dna - SO 04 – Kamenná rovnanina PB – 0,079 46 – 0,373 30

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Vstupní hodnoty:** |  |  |  |  |  |  |
| popis svahu |  |  | PB |  |  |  |
| sklon svahu |  | m | 1.00 |  |  |  |
|  |  |  | 1:1 |  |  |  |
|  |  | tg  |  |  | 1.00 |  |
| úhel sklonu svahu |  |  |  |  | 0.79 | rad |
|  |  |  |  |  | 45.00 | o |
| úhel vnitřního tření |  | 41 / 56 | 56 | o |  |  |
| úhel vnitřního tření |  |  |  |  | 0.98 | rad |
| průtok |  | Q | 18.00 | m3/s |  |  |
| hloubka |  | h | 1.50 | m |  |  |
| sklon dna |  | i | 0.0066 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| měrná hmotnost vody | |  | 1000 | kg/m3 |  |  |
| měrná hmotnost kameniva | | s | 2600 | kg/m3 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **efektivní zrno** |  | de | **0.3** | **m** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Výpočty:** |  |  |  |  |  |  |
| tečné napětí na svahu | | os | 72.839 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| číslo stability |  |  | 0.325 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | tg  | 0.341 |  |  |  |
|  |  |  | 0.328 | rad |  |  |
|  |  |  | 18.806 | o |  |  |
| číslo stability pro svah | | s | 0.215 |  |  |  |
|  |  | SFm | 1.483 |  |  |  |
|  |  |  | 0.450 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **stupeň bezpečnosti** |  | **SF** | **1.186** |  |  |  |
|  |  | **SF > 1** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Vyhovuje efektivní zrno o velikosti:** | | | **0.3** | **m** |  |  |