

# Obec Troubky

## Dopracování studie odtokových poměrů



V Brně, únor 2019

# OBSAH

<b>OBSAH</b> .....	<b>2</b>
<b>1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE</b> .....	<b>3</b>
<b>2. PŘEDMĚT PRÁCE A METODA ZPRACOVÁNÍ</b> .....	<b>3</b>
2.1 PŘEDMĚT PRÁCE .....	3
2.2 POSTUP ZPRACOVÁNÍ.....	3
<b>3. PODKLADY</b> .....	<b>4</b>
<b>4. VLASTNÍ ŘEŠENÍ</b> .....	<b>5</b>
<b>5. VÝSLEDKY ŘEŠENÍ</b> .....	<b>5</b>
5.1 INUNDAČNÍ ÚZEMÍ V PROSTORU HENČLOVA.....	6
5.2 ZAMÝŠLENÉ NAVÝŠENÉ POLNÍ KOMUNIKACE .....	6
5.3 JIŽNÍ HRANICE TROUBEK .....	7
5.4 SELSKÝ VAL ZÁVALÍ .....	7
<b>6. ZÁVĚR</b> .....	<b>7</b>
<b>7. PŘÍLOHY</b> .....	<b>7</b>

# 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Tato dokumentace byla vypracována na základě objednávky obce Troubky (Mgr. Brázda) č. 1/2019 ze dne 8. 1. 2019.

**Název akce:** Obec Troubky. Dopracování studie odtokových poměrů.  
**Objednatel:** Obec Troubky, Dědina 286/29, 751 02 Troubky  
**Zhotovitel:** Prof. Ing. Jaromír Říha, CSc., Pekařská 46, 602 00 Brno  
**Spolupracovník:** Ing. David Duchan, Ph.D.

## 2. PŘEDMĚT PRÁCE A METODA ZPRACOVÁNÍ

### 2.1 Předmět práce

Předmětem dopracování studie odtokových poměrů [36] z roku 2018 (dále jen „dopracování“) je vyhodnocení parametrů, účinnosti a dopadů navýšení polní komunikace s cílem zvýšit ochranu obce Troubky před povodněmi. Zadání posouzení vychází z „Žádosti o dopracování studie odtokových poměrů“ zaslané obcí Troubky dne 21. 12. 2018.

Řešení vychází ze stávajícího stavu se zahrnutím valu na LB Bečvy nad Troubkami (Závalí) po odstranění valu v lokalitě Panská louka. Protipovodňové opatření (PPO) bude spočívat v navýšení polní komunikace v prostoru od Závalí na konec obce.

Cílem dopracování je:

- Stanovit výšku hladiny vody v inundačním území podél zamýšlené navýšené polní komunikace jako podklad pro stanovení úrovně koruny PPO.
- Stanovit výšku hladiny vody v inundačním území v prostoru Henčlova jako podklad pro stanovení doplňujícího PPO obce Henčlov.
- Stanovit rozlivové území s cílem posoudit možné zpětné „natékání“ vody do Troubek v prostoru pod ukončením navýšené polní komunikace. Stanovit výšku hladiny vody v inundačním území podél jižní hranice Troubek.

Výstupem dopracování jsou následující:

1. Situace zájmového území.
2. Podélný řez podél zamýšlené navýšené polní komunikace s vyznačením terénu a úrovně hladiny vody při průtocích Q20, Q50 a Q100.
3. Příčné řezy inundačním územím v prostoru Henčlova s vyznačením rozdílů opúroti stávající hladině vody při průtocích Q20, Q50 a Q100.
4. Mapa rozlivového území s vyznačením možného zpětného „natékání“ vody do Troubek v prostoru pod ukončením navýšené polní komunikace.
5. Podélný řez podél jižní hranice Troubek s vyznačením terénu a úrovně hladiny vody při průtocích Q20, Q50 a Q100.
6. Podélný řez Bečvy v prostoru Závalí s vyznačením úrovně hladiny vody při průtoku Q100.

### 2.2 Postup zpracování

Při dopracování bylo použito numerického modelu dle [36]. Z výsledků numerických simulací pro níže uvedené varianty uspořádání PPO v kombinaci průtoků Q20, Q50 a Q100 bylo provedeno vyhodnocení úrovní hladiny vody v inundačním území.

Varianty:

- A: Stávající stav, upravený val „Závalí“ (Q20, Q50 a Q100).
- B: Upravený val „Závalí“, dostatečně navýšená polní komunikace, nátok do Troubek z JZ otevřený (Q20, Q50 a Q100).
- C: Upravený val „Závalí“, dostatečně navýšená polní komunikace, nátok do Troubek z JZ uzavřený navýšením terénu (Q20, Q50 a Q100).

U všech variant se uvažuje odstraněný val v lokalitě Panská louka.

### 3. PODKLADY

Podklady pro zpracování byly získány od správce toku – podniku Povodí Moravy, s.p., od objednatele práce – obce Troubky, z archívu zpracovatele, u obecně dostupných zdrojů (www). Podklady jsou v seznamu uváděny v pořadí, v jakém byly zajištěny.

- [1] Hydrologické poměry ČSR. III. díl. ČHMÚ, 1973.
- [2] Základní vodohospodářské mapy 24 - 24 Prostějov, 25 - 13 Přerov, 1 : 50 000.
- [3] <http://www.troubky.cz/obec-350/informace-o-obci/soucasnost/>
- [4] Povodňové značky z povodní v roce 1997 a 2010, Povodí Moravy, s.p, 2010.
- [5] Příčné a podélné profily toku Bečvy v km 0,000 až 19,485, Povodí Moravy, s.p., 03/2003.
- [6] Příčné a podélné profily toku Moravy v km 178,000 až 207,248, Povodí Moravy, s.p 03/2003.
- [7] Příčné a podélné profily toku Moštěnka v km 0,000 až 16,066, Povodí Moravy, s.p., 2011.
- [8] Dokumentace skutečného provedení stavby PPO Přerov, 3GEOM s.r.o., 2016.
- [9] Dokumentace skutečného provedení stavby PPO Přerov na nábřeží Eduarda Beneše, Intecom GEO s r.o., 2017.
- [10] Geodetické zaměření v prostoru Troubek včetně profilů toku Bečvy, GEOFF - zeměměřická kancelář s.r.o., 08/2014.
- [11] Dokumentace oblastí s významným povodňovým rizikem v oblasti povodí Moravy a v oblasti povodí Dyje, Povodí Moravy s.p., 2015.
- [12] Gimun, L. Časový průběh hladin při návrhové povodni. Povodí Moravy,s.p. 8/2010.
- [13] Manipulační řád pro jezy v Troubkách na řece Bečvě v km 1,820 a 1,968 a vtokový objekt na Malé Bečvě, Povodí Moravy, s.p., 2002.
- [14] Digitální model terénu 5G Troubek, Povodí Moravy, s.p. 2016.
- [15] Studie protipovodňové ochrany Troubek, Studie, Aquatis, a.s., 1/1998.
- [16] Fotodokumentace z povodní 2010, Povodí Moravy, s.p, 2010.
- [17] Místní šetření 30. 5. 2018.
- [18] Souhrnná zpráva o povodňové situaci v povodí Moravy a Dyje v červenci 1997. Povodí Moravy, a.s. Brno, 1997.
- [19] Protipovodňová ochrana Troubek, Dokumentace pro územní řízení, koncept. PÖYRY Environment 2010.
- [20] ČSN 73 1000 EN 1997, Eurokód 7. Navrhování geotechnických konstrukcí.
- [21] Zpráva o hydrologickém vyhodnocení jarní povodně 2006 na území ČR, ČHMÚ, 2007.
- [22] Studie protipovodňové ochrany Troubek, Koncept studie, Hydroprojekt, a.s., listopad 2012.
- [23] Gimun, L. Hydrotechnické posouzení PPO Troubky. Povodí Moravy, s.p., 10/2012.
- [24] Geodetické zaměření v prostoru Troubek, Město Troubky, 2017.
- [25] Říha, J. Ochranné hráze na vodních tocích, Grada Publishing, a.s., 2010, 224 s. ISBN 978-80-247-3570-2.
- [26] Fotodokumentace z povodně 1997 – Troubky, Město Troubky, 1997.
- [27] Územně plánovací dokumentace města Troubky, 2018.

- [28] Protipovodňové a protieroční opatření pro obec Troubky - dokumentace valu v lokalitě Panské Louky, Troubky, IWW engineering, s.r.o., 08/2017.
- [29] Kolaudace Spojené Bečvy v trati Přerov – ústí do Moravy km 51.000 – 61.300, 1930.
- [30] Rozbor vzniku povodňové situace v Troubkách nad Bečvou z hydrotechnického hlediska při povodni v r. 19997, Ing. Richard Ježek, 1997.
- [31] Základní báze geografických dat ZABAGED - polohopis., ČÚZK, Praha 2015.
- [32] Vyhodnocení povodňové situace v červenci 1997, ČHMÚ, 1997
- [33] Záznam z jednání v Troubkách dne 30.5.2018 k odbornému posouzení možných opatření na ochranu obce před povodněmi.
- [34] Troubky - protipovodňová ochrana. Studie průsakových poměrů. Sweco Hydroproject a.s. 12/2012.
- [35] Protipovodňové zabezpečení obce Troubky za pomoci mobilních, dvoukomorových, protipovodňových bariér plněných vodou. ZAHAS s.r.o. 22.5.2017.
- [36] Říha, J. a kol. Obec Troubky. Studie odtokových poměrů. Nezávislé odborné posouzení možných opatření na ochranu obce před povodněmi. VUT FAST Brno, 11/2018.

## 4. VLASTNÍ ŘEŠENÍ

Řešení vychází z práce [36]. Jde o doplnění účinků navýšení polní komunikace v prostoru od Závalí na JV konec TRoubek na průběh hladin v Henčlově a také ověření průběhu povodní Q20, Q50 a Q100 v jižní části Troubek. Do řešení byly zapracovány tyto předpokládané úpravy terénu a PPO Troubek:

- V lokalitě Závalí tvoří PPO původní selský val doplněný ochrannou hrází. Ta byla provedena jako navýšení terénu v délce 607 m, které navazuje na stávající selský val. Šířka koruny hráze je 2 m, sklon návodního svahu je 1:2,5, sklon vzdušního svahu je 1:2. Pro výstavbu byl použit písčité jíly vytěžené ze štěrkoviště Tovačov. Úprava terénu je navržena pro ochranu Troubek před  $Q_{20}$  až  $Q_{50}$ . Navýšení terénu je uvažováno pouze jako dočasné řešení. Val „Závalí“ byl v modelu výškově upraven tak, aby nebyl přelit vodou z Bečvy při žádném ze scénářů Q20, Q50 a Q100.
- Původní řešení bylo zadavatelem této práce upraveno na základě závěrů a doporučení studie [36]. Do modelu byla bariéra vložena jako lineární struktura s nekonečnou výškou. Zamýšlené navýšení polní komunikace bude na severní straně zavázáno do linie hráze Závalí, na jižní straně bude dle zadání ukončeno na jihovýchodním okraji Troubek v křížení polních cest v lokalitě „Díl u mlékárny – Svárov“.
- Protože práce [36] ukázala možnost nátoky povodňových průtoků do Troubek směrem od jihu, byly propočteny ještě varianty s linií PPO prodlouženou podél jižního okraje Troubek podél fotovoltaické elektrárny až po komunikaci Vlkošská.

Uvedené úpravy byly do modelu zadány jako „nekonečně“ vysoká zeď s cílem odvodit potřebnou výšku PPO pro vybrané doby opakování  $N$  povodňového průtoku.

## 5. VÝSLEDKY ŘEŠENÍ

Výsledky řešení jsou vyhodnoceny graficky v následujících řezech (Příloha 1):

- řez I-I inundačním územím v prostoru Henčlova
- řez II-II inundačním územím v prostoru Henčlova
- řez III-III podél zamýšlené navýšené polní komunikace
- řez IV-IV podél jižní hranice Troubek
- řez V-V podél selského valu Závalí

## 5.1 Inundační území v prostoru Henčlova

Výsledky řešení ukazují (Přílohy 3, 4), že při uvažovaných opatřeních dochází oproti „nulové variantě“ A (bez opatření) k pouze **malému zvýšení hladiny podél Henčlova v řádu milimetrů (do 1 cm)**. Největší zvýšení polohy hladiny vyvolá lokální vzduť v linii zamýšlené PPO - navýšené polní komunikace (Přílohy 3, 4), viz kapitolu 5.2. Ukazuje se, že „uzavření“ přítoku inundované vody do Troubek z jihu nemá vliv na polohu hladiny v řezech I-I a II-II v prostoru Henčlova.

Ukazuje se, že při povodních Q50 a Q100 dojde k lokálnímu zaplavení severozápadní části Henčlova, zejména v prostoru objektů zemědělské výroby. Na jejich ochranu na Q100 by bylo třeba provést zvýšení terénu po jejich obvodu podél místních komunikací (popř. zvýšení komunikací), a to na kótu (bez rezervy), viz obr. 1:

- A - 203,30 m n. m., což je cca o 0,25 m – podél SZ cyklotrasy č. 50 v lokalitě „Na Císařské - Za Myslivnou“,
- B - 204,10 m n. m., což je cca o 0,35 m – podél SV cyklotrasy č. 50 v lokalitě „Březová“,
- C - 204,20 m n. m., což je cca o 0,70 m – v křížení SV cyklotrasy č. 50 a polní cesty S. od lokality „Okopaný“,
- D - 204,30 m n. m., což je cca o 0,30 m – podél polní cesty S. od lokality „Okopaný“.



Obr. 1 Vyznačení úseků zvýšené PPO V Henčlově

Potřebné výšky opatření na ochranu objektů v Henčlově je třeba stanovit na základě podrobného geodetického zaměření v uvedených liniích. K tomu je dle dohody účastníků třeba připočítat projektovanou rezervu (převýšení koruny PPO nad hladinou vody).

## 5.2 Zamýšlené navýšené polní komunikace

K nejvýraznějšímu zvýšení hladiny vody v inundačním území, v řádu až desítek centimetrů při Q100, dojde podél linie navýšené polní komunikace. Ve variantě A „bez opatření“ směřuje podstatná část proudu směrem k zástavbě v Troubkách. Linie PPO která způsobí změnu směru proudění a s tím související zvýšení hladiny podél linie PPO ve staničení 0,0 km řezů I-I a II-II. Maximální hodnoty jsou v tab. 1 (Přílohy 3, 4)

**Tab. 1 Maximální zvýšení hladiny v řezech v linii Henčlova [m]**

Řez / scénář	$Q_{20}$	$Q_{50}$	$Q_{100}$
I-I	0,10 m	0,19 m	0,25 m
II-II	0,11 m	0,20 m	0,33 m

Uvedené zvýšení dosahující až 0,33 m neovlivní poměry v zástavbě Henčlova. Má zejména vliv na výšku zamýšleného protipovodňového opatření. Průběh polohy hladiny podél zamýšlené linie v řezu III-III je v Příloze 5. Je patrné, že výška povodňové linie pro ochranu na Q100 dosahuje v převážné části výšky do 1 m. Větší navýšení je zapotřebí v terénní „depresi“ nad silnicí č. 434, kde výška PPO včetně rezervy dosahuje pro Q100 až cca 2 m.

### **5.3 Jižní hranice Troubek**

Protože práce [36] ukázala možnost nátoku povodňových průtoků do Troubek směrem od jihu (Příloha 2), byly propočteny ještě varianty s linií PPO prodlouženou podél jižního okraje Troubek podél fotovoltaické elektrárny až po komunikaci Vlkošská (Příloha 1). Průběh polohy hladiny podél zamýšlené linie v řezu IV-IV je v Příloze 6. Je patrné, že po většině délky postačí navýšení do 0,50 m. Podél této linie PPO bude třeba řešit přeložku a také křížení s meliorační svodnicí procházející směrem na jih paralelně s Malou Bečvou.

### **5.4 Selský val Závalí**

Jak je uvedeno výše, niveleta koruny hráze v Závalí je navržena pro ochranu před  $Q_{20}$  až  $Q_{50}$ . Val „Závalí“ byl v modelu výškově upraven tak, aby nebyl přelit vodou z Bečvy při Q100. Průběh polohy hladiny podél valu v řezu V-V ve vazbě na staničení Bečvy je v Příloze 7. Zde je třeba brát v úvahu omezenou přesnost úrovně valu, která vychází z podkladů [10], [14].

## **6. ZÁVĚR**

Předkládané doplnění studie [36] má za cíl specifikovat hladinu vody v levobřežním inundačním území Bečvy pro Q20, Q50 a Q100 za předpokladu realizace PPO navýšením polní komunikace v linii Závalí - „Díl u mlékárny – Svárov“. Aby mělo toto PPO smysl, nesmí voda natéci do prostoru Troubek přelivem přes val Závalí a také z jihu v prostoru fotovoltaické elektrárny. V přílohách uvedené dosažené úrovně hladiny vody jsou podkladem pro návrh příslušných linií PPO.

## **7. PŘÍLOHY**

1. Situace zájmového území
2. Rozsah záplavových území
3. Příčný řez I-I inundačním územím v prostoru Henčlova
4. Příčný řez II-II inundačním územím v prostoru Henčlova
5. Podélný řez III-III podél zamýšlené navýšené polní komunikace
6. Podélný řez IV-IV podél jižní hranice Troubek
7. Podélný řez V-V podél selského valu Závalí