



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,
vzduch a přírodu

B.1.SO 02 TEXTOVÁ ČÁST

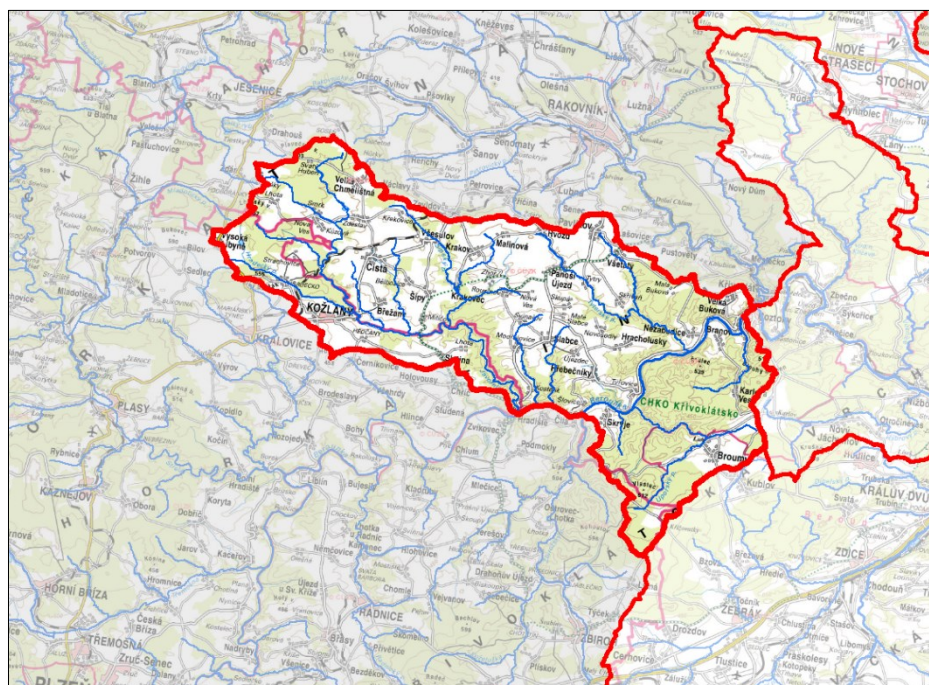
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky Subpovodí horní Berounka

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

Studie

DATUM:

08/2019



STŘEDOČESKÝ KRAJ

Středočeský kraj

SWECO

Sweco Hydroprojekt a.s.
Ústředí Praha
Táborská 31, Praha 4
www.sweco.cz

**Společnost
„SHDP + VRV“**

ČÍSLO ZAKÁZKY: 11-7225-01-02



**Vodohospodářský rozvoj
a výstavba, a.s.**
Nábřeží 4, Praha 5 – Smíchov,
www.vrv.cz

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.1.SO 02 TEXTOVÁ ČÁST

ÚPLNÝ NÁZEV AKCE (PROJEKTU): Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky		DATUM: 08/2019
PODNÁZEV: Subpovodí horní Berounka		STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE: Studie
OBJEDNATEL: Středočeský kraj		ADRESA: Zborovská 11, 150 21, Praha 5
ZHOTOVITEL: Společnost SHDP + VRV Sweco Hydroprojekt a.s. Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.	ADRESA: Táborská 31, 140 16 Praha 4 Nábřeží 4, 150 56 Praha 5 – Smíchov	GENERÁLNÍ ŘEDITEL: Ing. Milan Moravec, Ph.D. Ing. Jan Plechatý
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: Ing. Libor Sychra	ŘEDITEL DIVIZE: Ing. Petr Matějček	TECHNICKÁ KONTROLA: Ing. Martin Pavel

Zpracovatelem dílčího subpovodí horní Berounka je společnost VRV a.s., odpovědnou osobou Ing. Jan Vele.

Společnost **Sweco Hydroprojekt a.s.** je certifikovaná dle norem **ČSN EN ISO 9001:2009**, **ČSN EN ISO 14001:2005** a **ČSN OHSAS 18001:2008**.

© Sweco Hydroprojekt a.s.

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).

OBSAH

strana

B.	Návrhová část.....	8
B.1	Textová část.....	8
B.1.1	SO 02.1 – Bezejmenný tok (IDVT 10252829).....	11
B.1.1.1	SO 02.1.1 – Bezejmenný tok, ř. km 2,45 – 4,02 (Hřebečnický).....	12
B.1.2	SO 02.2 – Hradecký potok	19
B.1.2.1	SO 02.2.1 – Hradecký potok, ř. km 3,827 - 4,988 (Hradecko).....	20
B.1.3	SO 02.3 – Javornice	25
B.1.3.1	SO 02.3.1 – Javornice, ř. km 15,265 – 17,147 (Kožlany)	27
B.1.3.2	SO 02.3.2 – Javornice, ř. km 17,147 – 19,640 (Kožlany - lokalita V Tišině).....	31
B.1.3.3	SO 02.3.3 – Javornice, ř. km 19,640 – 27,131 (Čistá a posouzení kaskády rybníků nad řešeným úsekem).....	34
B.1.4	SO 02.4 – Krakovský a Šípský potok	39
B.1.4.1	SO 02.4.1 – Krakovský potok, ř. km 0,00 – 0,24	40
B.1.4.2	SO 02.4.2 – Šípský potok, ř. km 3,10 – 3,27	43
B.1.5	SO 02.5 – Modřejovický potok	46
B.1.5.1	SO 02.5.1 – Modřejovický potok, Ř. KM 5,80 – 6,13 (Svinařov)	47
B.1.5.2	SO 02.5.2 – Modřejovický potok, Ř. KM 4,46 (Modřejovice)	50
B.1.6	SO 02.6 – Přítok Tyterského potoka - z obce Skupá (IDVT 10257233).....	54
B.1.6.1	SO 02.6.1 – Přítok Tyterského potoka, ř. km 1,78 – 2,09 (Skupá)	55
B.1.7	SO 02.7 – Tyterský potok	62
B.1.7.1	SO 02.7.1 – Tyterský potok, ř. km 8,60 – 10,10 (Tytry)	63
B.1.7.2	SO 02.7.2 – Tyterský potok, ř. km 11,60 (Panoší újezd)	68
B.1.7.3	SO 02.7.3 – Tyterský potok, ř. km 13,15 – 13,36 (Hvozď).....	71
B.1.8	SO 02.8 – Všetatský (Vsteklý) potok	74
B.1.8.1	SO 02.8.1 – Všetatský (Vsteklý), ř. km 3,99 – 4,64 (Všetaty).....	75
B.2	Tabulkové a grafické přílohy	82
B.2.1	Souhrn navrhovaných liniových protipovodňových opatření.....	82
B.2.2	Souhrn navrhovaných vodních nádrží.....	82
B.2.3	Souhrn navrhovaných revitalizací vodních toků	82
B.2.4	Souhrn navrhovaných úprav vodních toků	83
B.2.5	Souhrn navrhovaných propustků a mostků	83
B.2.6	Souhrn příčných staveb (jezů / stupňů) navrhovaných k úpravě	83
B.3	Grafická část.....	84

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Seznam tabulek:

Tab. 1: doporučená míra ochrany pro zastavěná a ostatní území dle TNV 75 2103	9
Tab. 2: soupis stavebních objektů (SO) v řešeném subpovodí	9
Tab. 3: základní parametry objektu SO 02.1.1a.....	14
Tab. 4: základní parametry objektu SO 02.1.1b.....	15
Tab. 5: základní parametry objektu SO 02.1.1c.....	16
Tab. 6: základní parametry objektů SO 02.1.1.....	17
Tab. 7: základní parametry objektu SO 02.1.1d.....	17
Tab. 8 N-leté průtoky Q_N [$m^3.s^{-1}$] pro Hradecký potok (ČHMÚ, 2/2019)	21
Tab. 9: základní parametry objektu SO 02.2.1a.....	22
Tab. 10: základní parametry objektu SO 02.2.1b.....	23
Tab. 11: základní parametry objektu SO 02.2.1c.....	23
Tab. 12 N-leté průtoky Q_N [$m^3.s^{-1}$] pro Javornici (ČHMÚ, 2/2019)	28
Tab. 13: základní parametry objektu SO 02.3.1a.....	29
Tab. 14: základní parametry objektu SO 02.3.1b.....	29
Tab. 15 N-leté průtoky Q_N [$m^3.s^{-1}$] pro Javornici (ČHMÚ, 2/2019)	32
Tab. 16: základní parametry objektu SO 02.3.2a.....	33
Tab. 17: základní parametry objektu SO 02.3.2b.....	33
Tab. 18 N-leté průtoky Q_N [$m^3.s^{-1}$] pro Javornici (ČHMÚ, 2/2019)	35
Tab. 19: základní parametry objektu SO 02.3.3a.....	36
Tab. 20: základní parametry objektu SO 02.3.3b.....	37
Tab. 21: základní parametry objektu SO 02.3.3c.....	37
Tab. 22: základní parametry objektu SO 02.3.3d.....	37
Tab. 23: základní parametry objektu SO 02.3.3e.....	38
Tab. 24: základní parametry objektu SO 02.4.1a.....	42
Tab. 25: základní parametry objektu SO 02.4.1b.....	42
Tab. 26: základní parametry objektu SO 02.4.1a.....	45
Tab. 27: základní parametry objektu SO 02.5.1a.....	49
Tab. 28: základní parametry objektu SO 02.5.1b.....	49
Tab. 29: základní parametry objektu SO 02.5.2.....	52
Tab. 30: základní parametry objektu SO 02.6.1a.....	58
Tab. 31: základní parametry objektu SO 02.6.1b.....	59
Tab. 32: základní parametry objektů SO 02.6.1a,b.....	59
Tab. 33: základní parametry objektu SO 02.6.1c.....	60
Tab. 34: základní parametry objektu SO 02.6.1d.....	61
Tab. 35: základní parametry objektu SO 02.7.1a.....	65
Tab. 36: základní parametry objektu SO 02.7.1b.....	66
Tab. 37: základní parametry objektu SO 02.7.1c.....	67
Tab. 38: základní parametry objektu SO 02.7.1d.....	67
Tab. 39: základní parametry objektu SO 02.7.2.....	70
Tab. 40: základní parametry objektu SO 02.7.3.....	72
Tab. 41: základní parametry objektu SO 02.8.1a.....	77
Tab. 42: základní parametry objektu SO 02.8.1b.....	79
Tab. 43: základní parametry objektu SO 02.8.1c.....	80
Tab. 44: základní parametry objektů SO 02.8.1.....	81
Tab. 45: souhrnná tabulka navrhovaných liniových protipovodňových opatření	82
Tab. 46: souhrnná tabulka navrhovaných vodních nádrží	82
Tab. 47: souhrnná tabulka navrhovaných revitalizací vodních toků	82
Tab. 48: celková délka navrhovaných úprav vodních toků	83
Tabulka 49: souhrnná tabulka navrhovaných propustků a mostů.....	83
Tab. 50: souhrnná tabulka příčných staveb (jezů / stupňů) navrhovaných k úpravě.....	83

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Seznam obrázků:

Obr. 1: přehledná situace opatření SO 02.1	11
Obr. 2: fotodokumentace SO 02.1.1	12
Obr. 3: přehledná situace opatření SO 02.1.1	13
Obr. 4: fotodokumentace SO 02.1.1a	14
Obr. 5: fotodokumentace SO 02.1.1b	15
Obr. 6: fotodokumentace SO 02.1.1c	16
Obr. 7: fotodokumentace SO 02.1.1d	17
Obr. 8: lokalizace řešeného úseku Hradeckého potoka SO 02.2	19
Obr. 9: fotodokumentace SO 02.2.1 Hradecký potok - Hradecko	20
Obr. 10: přehledná situace opatření SO 02.2.1	21
Obr. 11: výřez z územního plánu obce Kralovice (výkres VPS, opatření a asanací Hradecko, N4B, 2008)	22
Obr. 12: Detail stávajícího bezpečnostního přelivu na Hradeckém rybníku	23
Obr. 13: lokalizace řešeného úseku Javornice - SO 02.3	26
Obr. 14: fotodokumentace SO 02.3.1 úsek pod rybníkem Ožehák	27
Obr. 15: přehledná situace opatření SO 02.3.1	28
Obr. 16: fotodokumentace SO 02.3.2 úsek v lokalitě Tišina	31
Obr. 17: přehledná situace opatření SO 02.3.2	32
Obr. 18: fotodokumentace SO 02.3.3 úsek v lokalitě Zátíší	34
Obr. 19: přehledná situace opatření SO 02.3.3	35
Obr. 20: přehledná situace opatření SO 02.4	39
Obr. 21: fotodokumentace SO 02.4.1 Krakovský potok	40
Obr. 22: přehledná situace opatření SO 02.4.1 a SO 02.4.2	41
Obr. 23: fotodokumentace SO 02.4.1a	41
Obr. 24: fotodokumentace SO 02.4.1 Krakovský potok	43
Obr. 25: přehledná situace opatření SO 02.4.1 a SO 02.4.2	44
Obr. 26: fotodokumentace SO 02.4.2a	44
Obr. 27: fotodokumentace SO 02.4.2b	45
Obr. 28: přehledná situace opatření SO 02.5	46
Obr. 29: fotodokumentace SO 02.5.1	47
Obr. 30: přehledná situace opatření SO 02.5.1	48
Obr. 31: fotodokumentace SO 02.5.1a	48
Obr. 32: fotodokumentace SO 02.5.1b	49
Obr. 33: fotodokumentace SO 02.5.2	50
Obr. 34: přehledná situace opatření SO 02.5.2	51
Obr. 35: fotodokumentace SO 02.5.2	52
Obr. 36: fotodokumentace SO 02.5.2	52
Obr. 37: přehledná situace opatření SO 02.6	54
Obr. 38: fotodokumentace SO 02.6.1	55
Obr. 39: přehledná situace opatření SO 02.6.1	56
Obr. 40: fotodokumentace SO 02.6.1a	57
Obr. 41: fotodokumentace SO 02.6.1b	58
Obr. 42: fotodokumentace SO 02.6.1b	60
Obr. 43: fotodokumentace SO 02.6.1d	61
Obr. 44: přehledná situace opatření SO 02.7	62
Obr. 45: fotodokumentace SO 02.7.1	63
Obr. 46: přehledná situace opatření SO 02.7.1	64
Obr. 47: fotodokumentace SO 02.7.1a	65
Obr. 48: fotodokumentace SO 02.7.1b	65
Obr. 49: fotodokumentace SO 02.7.1c	67
Obr. 50: fotodokumentace SO 02.7.2	68
Obr. 51: přehledná situace opatření SO 02.7.2	69
Obr. 52: fotodokumentace SO 02.7.3	71
Obr. 53: přehledná situace opatření SO 02.7.3	72

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

<i>Obr. 54: fotodokumentace SO 02.7.3</i>	73
<i>Obr. 55: přehledná situace opatření SO 02.8</i>	74
<i>Obr. 56: fotodokumentace SO 02.8.1</i>	75
<i>Obr. 57: přehledná situace opatření SO 02.8.1</i>	76
<i>Obr. 58: fotodokumentace SO 02.8.1a</i>	76
<i>Obr. 59: fotodokumentace SO 02.8.1b – nouzový BP</i>	78
<i>Obr. 60: fotodokumentace SO 02.8.1b</i>	79
<i>Obr. 61: fotodokumentace SO 02.8.1c.....</i>	80

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B. NÁVRHOVÁ ČÁST

B.1 TEXTOVÁ ČÁST

Opatření navrhovaná na vodních tocích a údolních nivách v rámci tohoto stavebního objektu jsou zaměřena jednak na zvýšení stávajícího stupně protipovodňové ochrany, dále na zlepšení ekologického stavu vodních toků. Návrhy PPO jsou primárně řešeny přírodě blízkým způsobem a přináší další příznivé účinky pro zlepšení ekologického stavu vodních toků (např. zlepšení morfologického stavu vodního toku).

Komplexně řešené úseky vodních toků byly dány zadáním studie. V průběhu zpracování analytické části studie byly tyto úseky vodních toků upřesněny na základě místních šetření a zejména na základě projednání se zástupci správců dotčených vodních toků (Povodí Vltavy a Lesy ČR).

Součástí řešení jsou také úseky vodních toků vymezených v zadání jako úseky určené ke zlepšení ekologického stavu. Na těchto tocích nebyly v rámci analytické části provedeny komplexní analýzy jako výše uvedených vodních toků, jako jsou například hydrotechnické posouzení, splaveninová nebo morfologická analýza.

Popis navrhovaných opatření na vodních tocích a údolních nivách vychází z Metodiky odboru ochrany vod, která stanovuje postup komplexního řešení protipovodňové a protierozní ochrany pomocí přírodě blízkých opatření. Pro účely této studie byl dále doplněn. Sledovaná opatření jsou tedy následující:

- **PBPO v nezastavěném území, snížením kapacity koryta revitalizací a formou zvýšení kapacity rozlivů do údolní nivy, které se podílí na transformaci povodňových průtoků** (typ 1 dle metodiky).
- **PBPO v zastavěných oblastech, zkapacitnění koryta a urychlení odtoku, složený profil se stěhovavou kynetou – revitalizovaným korytem, možnost ohrázování zastavěných území** (typ 2 dle metodiky).
- **PBPO transformací povodňové vlny v suchých nádržích a revitalizace toků a niv ve zdrži** (typ 3 dle metodiky).
- **Opatření na tocích, které zajišťují ekologické nebo architektonické funkce toku a nejsou přímou součástí potřebných protipovodňových opatření** (např. v parcích a zastavěných oblastech, náhony), jedná se zejména o zvýšení kapacity koryta složeným profilem na požadovaný návrhový průtok pro protipovodňovou ochranu (typ 4 dle metodiky).
- **Ochrana fungující retence záplavových území nebo toků v sevřených údolích a realizace dílčích opatření pro zlepšení hydromorfologické struktury toků a niv** (typ 5 dle metodiky).
- **Opatření kombinující typy 1 a 5 dle metodiky.**
- **Zprůchodnění migračních překážek.**
- **Opatření na stávajících vodních nádržích.**
- **Individuální ochrana objektů.**

Uvedené typy opatření je možné aplikovat samostatně nebo vytvářet funkční kombinace v závislosti na okrajových podmínkách lokality a požadovaném stupni protipovodňové ochrany.

V následující tabulce je uvedeno doporučení pro dosažení protipovodňové ochrany dle technické normy TNV 75 2103 Úpravy řek, které stanovuje míru ochrany na základě charakteru chráněného území.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Tab. 1: doporučená míra ochrany pro zastavěná a ostatní území dle TNV 75 2103

Charakter chráněného území	Míra ochrany
Historická centra měst, historická zástavba, provozy používající při výrobě nebezpečné látky	Q ₁₀₀
Souvislá zástavba, průmyslové areály, významné liniové stavby a objekty	Q ₅₀
Rozptýlená bytová a průmyslová zástavba a souvislá chatová zástavba	Q ₂₀
Plochy s významnými stavbami infrastruktury (dálnice, vodní zdroje, významné produktovody, ČOV,...)	Q ₅₀ – Q ₁₀₀

Podrobný popis navrhovaných typů opatření v povodí kritických bodů je součástí přílohy B.1 Technická zpráva.

Podrobný popis navrhovaných opatření je členěn po jednotlivých vodních tocích, kterým byla přiřazena dílčí označení stavebních podobjektů SO 02.1 až SO 02.9. Soupis těchto stavebních objektů (vodních toků) je přehledně uveden v následující tabulce, včetně dělení na podobjekty dle dílčích úseků v konkrétních lokalitách.

Tab. 2: soupis stavebních objektů (SO) v řešeném subpovodí

Stavební objekt	Vodní tok	Ř. km	Specifikace
SO 02.1	Bezejmenný tok (IDVT 10252829)	2,086 - 4,022	
SO 02.1.1	Bezejmenný tok (IDVT 10252829)	2,450 - 4020	Hřebečníky
SO 02.2	Hradecký potok	3,827 - 4,988	
SO 02.2.1	Hradecký potok	3,827 - 4,988	Hradecko
SO 02.3	Javornice	15,265 - 22,137 (resp. 27,131)	modelovaný úsek toku (+ posouzení kaskády rybníků nad úsekem)
SO 02.3.1	Javornice	15,265 – 17,147	Kožlany
SO 02.3.2	Javornice	17,147 – 19,640	Kožlany - lokalita V Tišíně
SO 02.3.3	Javornice	19,640 – 27,131	Čistá a posouzení kaskády rybníků nad řešeným úsekem
SO 02.4	Krakovský potok a Šípský potok	0,000 - 1,032 2,710 – 3,490	
SO 02.4.1	Krakovský potok	0,000 – 0,240	
SO 02.4.2	Šípský potok	3,100 – 3,270	
SO 02.5	Modřejovický	3,994 - 6,394	

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Stavební objekt	Vodní tok	Ř. km	Specifikace
	potok		
SO 02.5.1	Modřejovický potok	5,800 – 6,130	Svinařov
SO 02.5.2	Modřejovický potok	4,460	Modřejovice
SO 02.6	Přítok Tyterského potoka - z obce Skupá (IDVT 10257233)	2,840 - 3,625	
SO 02.6.1	Přítok Tyterského potoka	1,780 – 2,090	Skupá
SO 02.7	Tyterský potok	8,430 – 13,860	
SO 02.7.1	Tyterský potok	9,700 -10,100	Tytry
SO 02.7.2	Tyterský potok	11,600	Panoší újezd
SO 02.7.3	Tyterský potok	13,150 – 13,360	Hvozď
SO 02.8	Všetatský (Vsteklý) potok	3,437 - 5,021	
SO 02.8.1	Všetatský potok	3,990 – 4,640	Všetaty

B.1.1 SO 02.1 – BEZEJMENNÝ TOK (IDVT 10252829)

Bezejmenný vodní tok procházející obcí Hřebečnický je řešen v délce cca 1.9 km. Řešený úsek začíná pod 250 m Karáskovým mlýnem a končí nad rybníkem nad obcí Hřebečnický.

Oproti dolnímu toku, ústícímu do Berounky se řešený úsek nachází v mírně členitém reliéfu s převýšením cca 50 m. Vodní tok protéká obcí Hřebečnický, kde je na několika místech zatrubněn, či protéká průtočnými rybníky.

Pro účely návrhu opatření byl řešený úsek označen jako stavební objekt:

- 1) SO 02.1.1 – Bezejmenný potok, ř. km 2,450 – 4,02 (Hřebečnický), délka 1,550 km



Obr. 1: přehledná situace opatření SO 02.1

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.1.1.1 SO 02.1.1 – BEZEJMENNÝ TOK, Ř. KM 2,45 – 4,02 (HŘEBEČNÍKY)

Popis stávajícího stavu vč. fotodokumentace

Řešený úsek začíná rybníkem U olší nad zástavbou Hřebečníků. Během terénního průzkumu nebyly na tělese hráze patrné žádné znaky poškození. Bezpečnostní přeliv je tvořen dvěma propustky DN 400 a DN 800. Vodní tok pod rybníkem je nově upraven, v době terénního šetření probíhala realizace modelování koryta. Nově zrekonstruován je i vstup do zatrubnění. V obci Hřebečnky vodní tok výrazně upraven a opakovaně prochází zatrubněním. V obci jsou dva průtočné rybníky, z nichž významnější se nachází v blízkosti obecního úřadu. Pod obcí se nachází další průtočný rybník u Karáskova mlýna. Vodní tok pod Karáskovým mlýnem má poměrně zahluobené koryto s viditelnými procesy eroze.



Rybník U olší



Rybník v obci Hřebečnky



Lokalita návrhu SN Hřebečnky



Rybník Karáskův mlýn

Obr. 2: fotodokumentace SO 02.1.1

Závěry analytické části

Průtočné rybníky na vodním toku mají nedostatečné kapacitní bezpečnostní přelivy a může dojít k jejich přelití. V případě rybníka U olší již od Q_5 , u rybníka v obci od Q_{20} a u Karáskova mlýna od Q_5 . Zde je však vybudován nouzový BP.

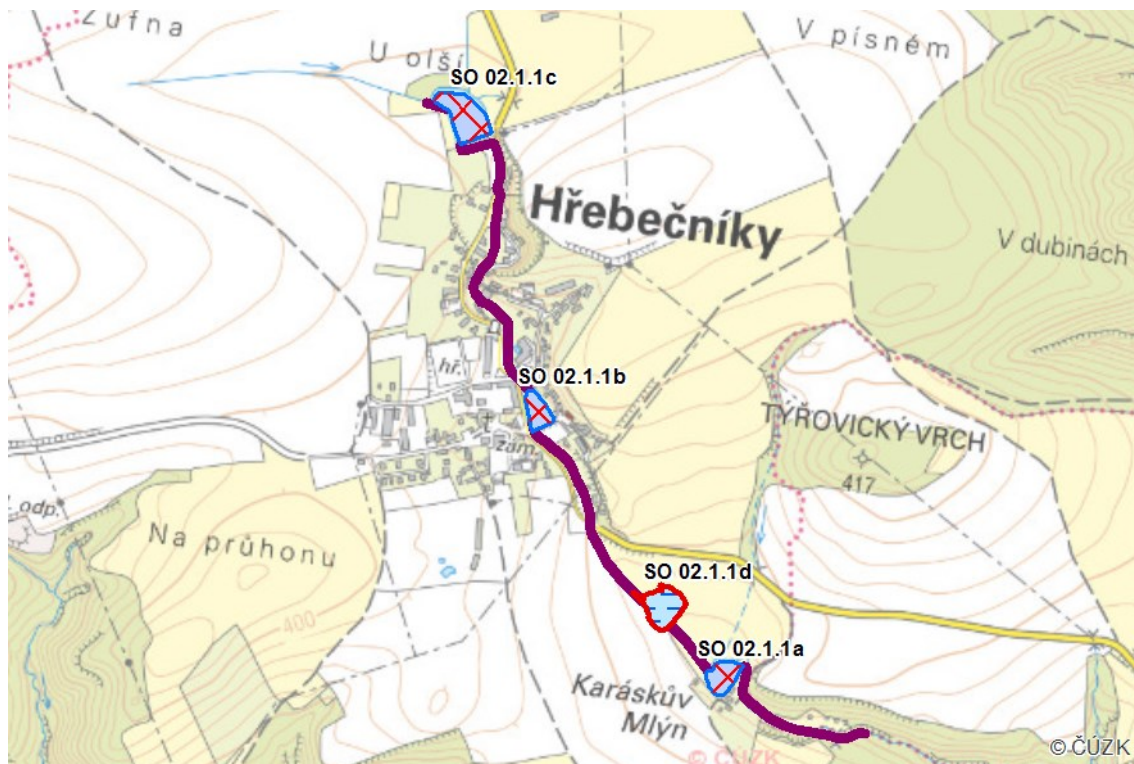
V obci Hřebečnky je bezejmenný vodní tok několikrát zatrubněn. Zatrubnění nejsou kapacitní již od Q_5 (severní část obce) a dochází k vybřežení a vytvoření alternativního koryta.

Starosta obce nepotvrdil historickou zkušenost s povodňovým ohrožením.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Návrh opatření vč. základních parametrů

Podrobný popis navrhovaných opatření je dále uveden po jednotlivých dílčích stavebních objektech vč. základních návrhových parametrů.



Obr. 3: přehledná situace opatření SO 02.1.1

SO 02.1.1a – Úprava managementu na vodní nádrži Karáskův mlýn

V rámci tohoto opatření je navržena úprava manipulačního řádu rybníka u Karáskova mlýna, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm. Díky snížení hladiny by byl získán retenční prostor, který by mohl být využit pro transformaci povodňové vlny. Charakteristiky nádrže a výpočet retenčního objemu byly odhadnuty na základě DMR 5G a databáze DIBAVOD.

V rámci toho opatření je také navržena rekonstrukce stávajícího bezpečnostního přelivu, který je nekapacitní již od Q_5 a voda přetéká přes nouzový přeliv vprostřed hráze. Stávající BP je tvořen třemi propustmi 2xDN 400 a DN 450.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	



Nouzový BP



Objekt BP

Obr. 4: fotodokumentace SO 02.1.1a

Jak je vidět z vypočtených hodnot uvedených níže, je získaný retenční prostor v porovnání s objemem povodňových vln nevýznamný, pohybuje se pod jednotkami procent. Snížení hladiny pouze u tohoto by tedy sloužilo hlavně pro zpomalení odtoku z povodí při běžných srážkách.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm: 313 m³

Při snížení normální hladiny o 20 cm: 625 m³

Přibližný objem teoretické povodňové vlny:

TPV Q₁₀₀: 136 100 m³

TPV Q₂₀: 88 200 m³

Tab. 3: základní parametry objektu SO 02.1.1a

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.1.1a	VN	Stávající nádrž	3 127	-	4,5

SO 02.1.1b – Úprava managementu na vodní nádrži Hřebečnický

V rámci tohoto opatření je navržena úprava manipulačního řádu rybníka V Hřebečnickách, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm. Díky snížení hladiny by byl získán retenční prostor, který by mohl být využit pro transformaci povodňové vlny. Charakteristiky nádrže a výpočet retenčního objemu byly odhadnuty na základě DMR 5G a databáze DIBAVOD.

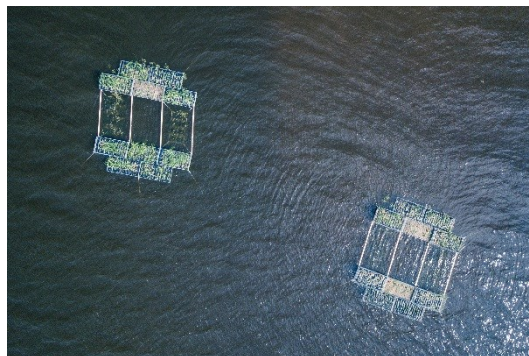
Vodní dílo je velmi upraveno, v souběhu s komunikací je břeh kolmý a silně opevněn. Litorální pásmo je velmi málo zastoupeno. Podpora biodiverzity je nízká. V rámci úpravy managementu je navrženo osadit vodní plochu zeleným plovoucím ostrovem, který by mohl zajistit alespoň částečnou kompenzaci chybějících přírodních prvků na vodním díle, viz obrázky níže.

V rámci toho opatření je také navržena rekonstrukce stávajícího objektu na vodním díle, aby bylo zajištěno neškodné převedení povodňových vln.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	



Plovoucí ostrovy ilustrační fotografie



Plovoucí ostrovy ilustrační fotografie



Stávající objekt BP



Výtok z rybníka

Obr. 5: fotodokumentace SO 02.1.1b

Jak je vidět z vypočtených hodnot uvedených níže, je získaný retenční prostor v porovnání s objemem povodňových vln nevýznamný, pohybuje se v řádu jednotek promile. Snížení hladiny pouze u tohoto rybníku by tedy sloužilo hlavně pro zpomalení odtoku z povodí při běžných srážkách.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm: 278 m³

Při snížení normální hladiny o 20 cm: 557 m³

Přibližný objem teoretické povodňové vlny:

TPV Q₁₀₀: 115 100 m³

TPV Q₂₀: 75 000 m³

Tab. 4: základní parametry objektu SO 02.1.1b

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.1.1b	VN	Stávající nádrž	2 783		4

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

SO 02.1.1c – Úprava managementu na vodní nádrži U olší

V rámci tohoto opatření je navržena úprava manipulačního řádu rybníka U olší, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm. Díky snížení hladiny by byl získán retenční prostor, který by mohl být využit pro transformaci povodňové vlny. Charakteristiky nádrže a výpočet retenčního objemu byly odhadnuty na základě DMR 5G a databáze DIBAVOD.

V rámci toho opatření je také navržena rekonstrukce stávajícího bezpečnostního přelivu, který je nekapacitní již od Q_5 . Stávající BP je tvořen dvěma propustmi DN 400 a DN 800. doplňujícím opatřením je vybudování nouzového BP pro převod povodňových vln.



Hráz rybníka



Objekt BP

Obr. 6: fotodokumentace SO 02.1.1c

Oproti opatřením SO 02.1.1a a SO 02.1.1b, kdy dosáhlo zvýšení retenčního potenciálu jednotek promile teoretických povodňových vln, navrhované opatření SO 02.1.1c dosahuje jednotek procent objemu teoretické povodňové vlny s dobou opakování 20 let.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm: 622 m³

Při snížení normální hladiny o 20 cm: 1 245 m³

Přibližný objem teoretické povodňové vlny:

TPV Q_{100} : 94 100 m³

TPV Q_{20} : 61 800 m³

Tab. 5: základní parametry objektu SO 02.1.1c

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.1.1c	VN	Stávající nádrž	6 224		3

V následující tabulce je shrnutí možného retenčního potenciálu u jednotlivých rybníků a jejich celková suma. Největší možný retenční potenciál má rybník U olší, což je dáno jednak velikostí rybníka, jednak nejmenším povodím ústícím do rybníka.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Tab. 6: základní parametry objektů SO 02.1.1

Snižování normální hladiny	Získaný retenční prostor [m³]			
	SO 02.1.1a	SO 02.1.1b	SO 02.1.1c	Suma
10 cm	313	278	622	1 213
20 cm	625	557	1 245	2 427

SO 02.1.1d – SN Hřebečnický

Návrh suché nádrže je v lokalitě historického rybníka. Suchá nádrž by doplnila kaskádu rybníků a dalších opatření navrhovaných v povodí bezejmenného toku IDVT 10252829.



Historické rybníky v lokalitě, indikační skici stabilního katastru poskytované Národním archivem

Obr. 7: fotodokumentace SO 02.1.1d

Při vybudování hráze o výšce 4 m a dodržení bezpečnostního převýšení koruny 0,5 m dojde k vzduší hladiny na kótu 367,0 m n.m. a rozlivu do plochy cca 4 800 m² při retenčním objemu 5 300 m³.

Nádrž je navržena jako suchá bez objemu stálého nadržení (možnost zachování migrační propustnosti, maximální retence). Návrh sledovaný v této fázi studie je maximálním řešením, které umožňuje morfologie terénu a územní limity.

Tab. 7: základní parametry objektu SO 02.1.1d

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m²]	Max. objem [m³]	Výška hráze [m]
SO 02.1.1d	SN	Návrh	4 800	5 300	4

V rámci studie SO 02.1 návrhu možných protipovodňových opatření, které se nachází na bezejmenném toku v intravilánu obce Hřebečnický. V povodí bezejmenného potoka jsou navržena opatření v rámci řešených kritických bodů s identifikátory SO 01.11, SO 01.13, SO 01.29 a SO 01.30.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Významné územní limity

Každý vodní tok a jeho údolní niva je ze zákona významným krajinným prvkem. Zájmové území je součástí CHKO Křivoklátsko a je předmětem dlouhodobého ochrannářského zájmu. Řešený úsek se více jak z poloviny své délky nachází v zastavěném území. V místech kde potok přitéká do obce Hřebečnický, jej kříží komunikační vedení. V místech kde obec opouští, pak kříží elektrické vedení, dále vodovod a nakonec opět komunikační vedení. Poté potok prochází zemědělskou krajinou, v lokalitě Karáskův mlýn se na levém břehu nachází odvodněné území. Posledních cca 300 m řešeného úseku již leží v ptačí oblasti Křivoklátsko (Natura 2000).

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

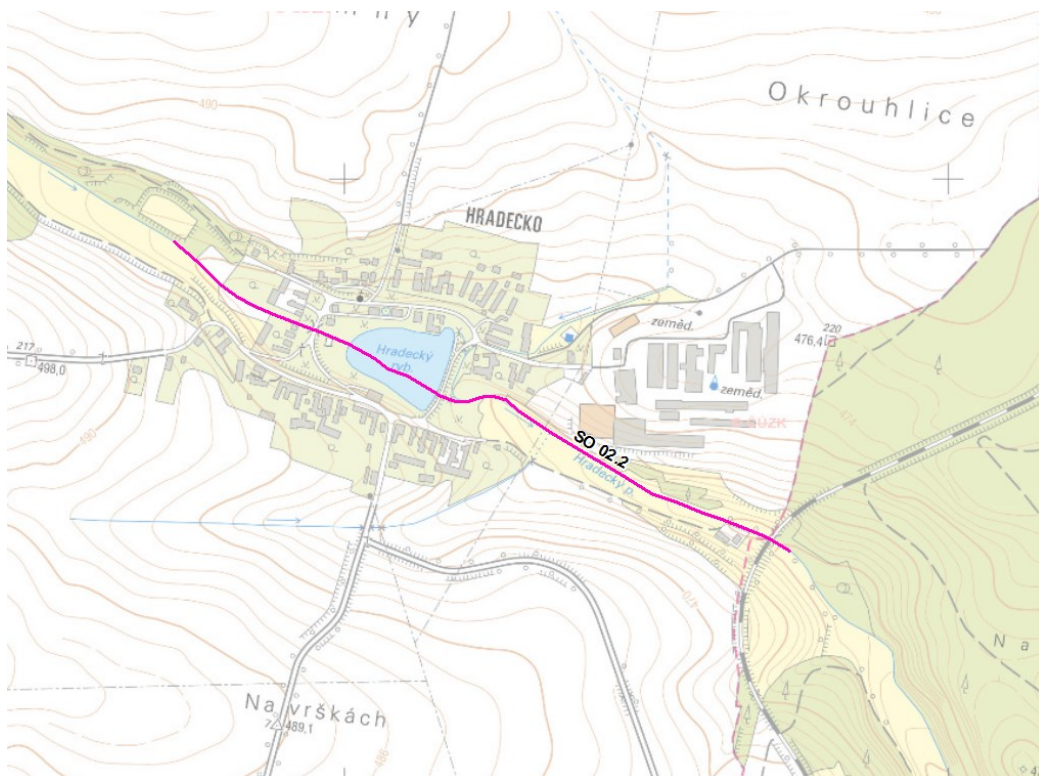
B.1.2 SO 02.2 – HRADECKÝ POTOK

Hradecký potok je řešen v délce cca 1,3 km. Řešený úsek začíná pod železničním viaduktem východně od obce Hradecko a končí pod stavidlem nad obcí. Obec Hradecko tvoří jedinou zástavbu v řešeném úseku toku.

Koryto toku je i mimo intravilán upravené, zahloubené, většinou opevněné a má lichoběžníkový profil. Trasa je zcela napřímená. Dolní část řešeného úseku protéká podmáčenou rovinatou loukou pod obcí Hradecko. Přestože tok protéká loukou, kde není zástavba, je přibližně 200 m tohoto úseku je zatrubněno. Z tohoto důvodu je navrženo odtrubnění a revitalizace toku pod obcí. Z důvodu úpravy a napřímení toku bylo navrženo také rozvolnění koryta v krátkém úseku nad zástavbou obce.

Z hlediska povodňového ohrožení je navrženo opatření na Hradeckém rybníce, pro další ohrožené objekty je navržena individuální ochrana.

Vzhledem ke krátké délce řešeného úseku toku byla všechna opatření navržena v rámci jednoho stavebního objektu SO 02.2.1.



Obr. 8: lokalizace řešeného úseku Hradeckého potoka SO 02.2

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.1.2.1 SO 02.2.1 – HRADECKÝ POTOK, Ř. KM 3,827 - 4,988 (HRADECKO)

Popis stávajícího stavu vč. fotodokumentace

Na řešeném úseku Hradeckého potoka je největším problémem z hlediska povodňového ohrožení Hradecký rybník. Stávající bezpečnostní přeliv a navazující zatrubnění je zcela nekapacitní, a to již od průtoku Q_5 . K ohrožení objektu, který se nachází přímo na břehu rybníka u bezpečnostního přelivu, dochází už při průtoku Q_5 . Další objekt na břehu rybníka a jeden objekt pod hrází jsou ohroženy při průtoku Q_{20} . Vzhledem k tomu, že koruna hráze není po své celé délce vedena ve stejné výšce, dochází v její severní části při průtoku Q_{100} k přelití.

Z hlediska hydromorfologického stavu je nejslabším místem toku zatrubnění v délce cca 200 m, vedoucí v louce pod obcí. Zatrubnění není kapacitní ani na průtok Q_5 , a dochází k rozlivu do údolní zatravněné nivy. Nad obcí je zase koryto toku zbytečně kapacitní, přestože trasa je vedena po louce.



Nekapacitní bezpečnostní přeliv na Hradeckém rybníce



Zástavba přímo na břehu rybníka, u bezpečnostního přelivu



Vtok do zatrubnění v louce pod obcí



Úprava koryta v extraviilánu pod obcí

Obr. 9: fotodokumentace SO 02.2.1 Hradecký potok - Hradecko

Pro zájmový úsek vodního toku byla zajištěna data ČHMÚ. Konkrétně N-leté průtoky, jejichž hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Tab. 8 N-leté průtoky $Q_N [m^3 \cdot s^{-1}]$ pro Hradecký potok (ČHMÚ, 2/2019)

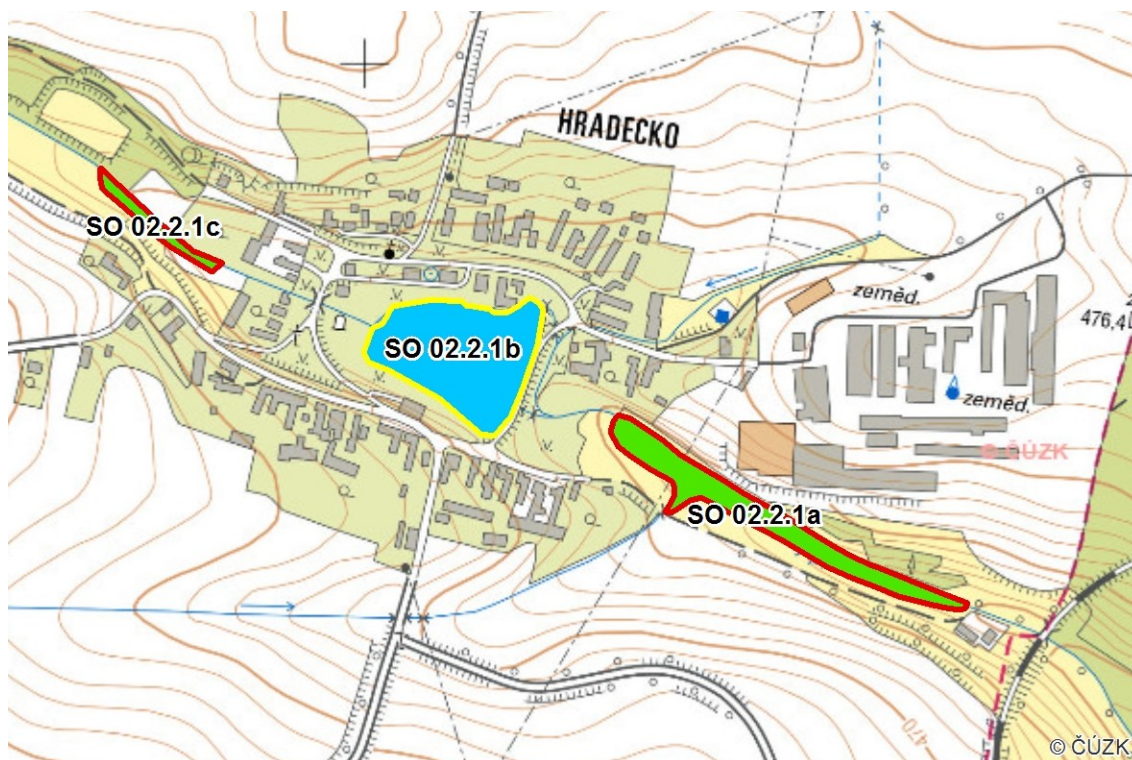
Hydrologický profil	Plocha povodí (km ²)	N-leté průtoky (m ³ ·s ⁻¹)						
		Q ₁	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀
k.ú. Hradecko, křížení toku se železniční tratí	8,61	0,951	1,75	3,32	4,96	7,03	10,5	13,8

Závěry analytické části

Zástupce obce Kralovice, pod které obec Hradecko spadá, specifikoval jako hlavní ohrožení obce levostranný přítok Hradeckého potoka. Na základě této informace byl vytvořen nový kritický bod 647241_001, který je podrobně řešen v rámci SO 01 této studie.

Návrh opatření vč. základních parametrů

Podrobný popis navrhovaných opatření je dále uveden po jednotlivých dílčích stavebních objektech vč. základních návrhových parametrů.



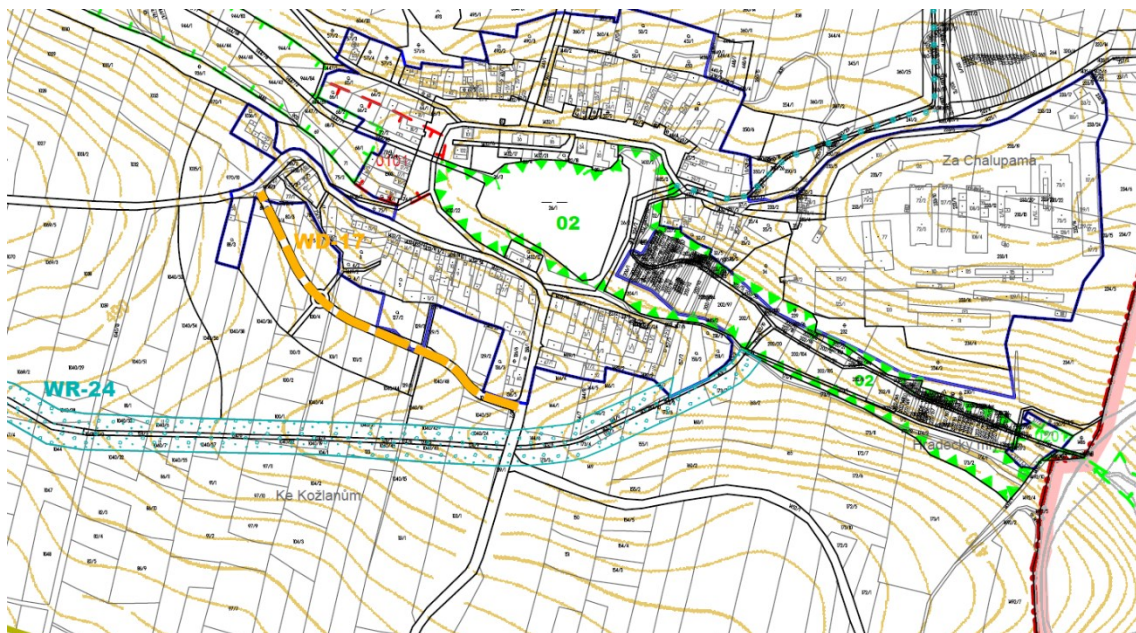
Obr. 10: přehledná situace opatření SO 02.2.1

SO 02.2.1a – Revitalizace Hradeckého potoka v ř. km 3,950 - 4,370

Je navržena revitalizace toku v úseku mezi lávkou u železničního viaduktu a začátkem zástavby v obci Hradecko. Navrhuje se snížení kapacity koryta na kapacitu cca Q_{30d} , vytvoření nové meandrující trasy toku a průtočných i neprůtočných tůní (pro vytvoření tůní je vhodné využít stávající koryto). Revitalizace zahrnuje odtrubnění cca 200 m Hradeckého potoka. Tato akce navazuje na odtrubnění pravostranného přítoku, které je navrženo v územním plánu obce Kralovice jako úprava na vodoteči „WR-24“ (viz Obr. 11), a které je už v současnosti realizováno. V ploše navrhované revitalizace je provedeno plošné odvodnění, v rámci revitalizace se navrhuje jeho zrušení, což by zvýšilo retenci vody v krajině. Zejména v dolní

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

části revitalizovaného úseku se nachází velké množství malých soukromých pozemků. V případě nesouhlasu vlastníků s návrhem revitalizace je možné revitalizovaný úsek zkrátit.



Obr. 11: výřez z územního plánu obce Kralovice (výkres VPS, opatření a asanací Hradecko, N4B, 2008)

Tab. 9: základní parametry objektu SO 02.2.1a

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Celková plocha [m ²]	Celková délka [m]
SO 02.2.1a	revitalizace	návrh	10 069	420

SO 02.2.1b – Rekonstrukce Hradeckého rybníka - bezpečnostní přeliv a odbahnění nádrže

Bezpečnostní přeliv na Hradeckém rybníku a zatrubnění bezprostředně na přeliv navazující je nekapacitní, a to již od průtoku Q_5 . Při Q_{100} dochází dokonce k přelití hráze rybníka v jejím nejnižším místě v severní části. Navrhuje se vybudování nového bezpečnostního přelivu s přelivnou hranou ve výšce 462,8 m n.m. a délkou cca 12 m. Rozměry ale byly stanoveny bez podrobného geodetického zaměření nádrže a nebrala se v úvahu transformace povodňového průtoku v nádrži. V dalších fázích projektové dokumentace je třeba návrh zpřesnit. Výška přelivné hrany odpovídá horní hraně dluže ve stávajícím bezpečnostním přelivu (viz Obr. 12). Bezpečnostní přeliv je možné vybudovat buď jako samostatný v jižní části hráze, nebo jako sdružený objekt, který by zahrnoval i nový požerák. Pro snížení délky přemostění v místě nového bezpečnostního přelivu je možné zvolit kašnový typ přelivu, tvar „kachní zobák“. Stávající bezpečnostní přeliv je možné ponechat bez úprav nebo ho zrušit. V rámci výstavby bezpečnostního přelivu se navrhuje provést také odbahnění nádrže.



Obr. 12: Detail stávajícího bezpečnostního přelivu na Hradeckém rybníku

Základní charakteristiky vodní nádrže byly odhadnuty z geodetického zaměření a databáze DIBAVOD. Délka hráze je přibližně 160 m.

Tab. 10: základní parametry objektu SO 02.2.1b

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.2.1b	VN	rekonstrukce	16 768	28 170	2,0

SO 02.2.1c – Revitalizace Hradeckého potoka v ř. km 4,820 - 4,980

Je navržena krátká pravobřežní revitalizace. Na stávajícím vodním toku je navržena úprava pravého břehu do pozvolnějších sklonů (cca 1:10), s rozvolněním koryta do údolní nivy. Navrhuje se snížení kapacity koryta na kapacitu cca Q30d. Nad zástavbou obce se tok vrací do svého stávajícího kapacitního koryta, aby nedošlo k ohrožení budov.

Tab. 11: základní parametry objektu SO 02.2.1c

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Celková plocha [m ²]	Celková délka [m]
SO 02.2.1c	revitalizace	návrh	1 919	160

Individuální ochrana nemovitostí

V řešeném úseku Hradeckého potoka jsou ohroženy další 3 objekty, pro které se navrhuje individuální ochrana nemovitostí (např. zvýšení podezdívky plotu). Jedná se o 2 objekty nad Hradeckým rybníkem (ohroženy až od průtoku Q₁₀₀) a 1 objekt u železničního viaduktu. Realizace souvislé stavby PPO v požadovaném rozsahu zátop by byla pravděpodobně ekonomicky neobhájitelná.

Významné územní limity

Každý vodní tok a jeho údolní niva je ze zákona významným krajinným prvkem, řešený úsek Hradeckého potoka je zároveň významným lokálním biocentrem (Hradecký rybník a úsek toku pod ním) nebo lokálním biokoridorem (úsek toku nad Hradeckým rybníkem). V ploše

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

navrhované revitalizace je provedeno plošné odvodnění, v rámci revitalizace by došlo k jeho zrušení. Jiné územní limity pro navrhované opatření nebyly zjištěny.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.1.3 SO 02.3 – JAVORNICE

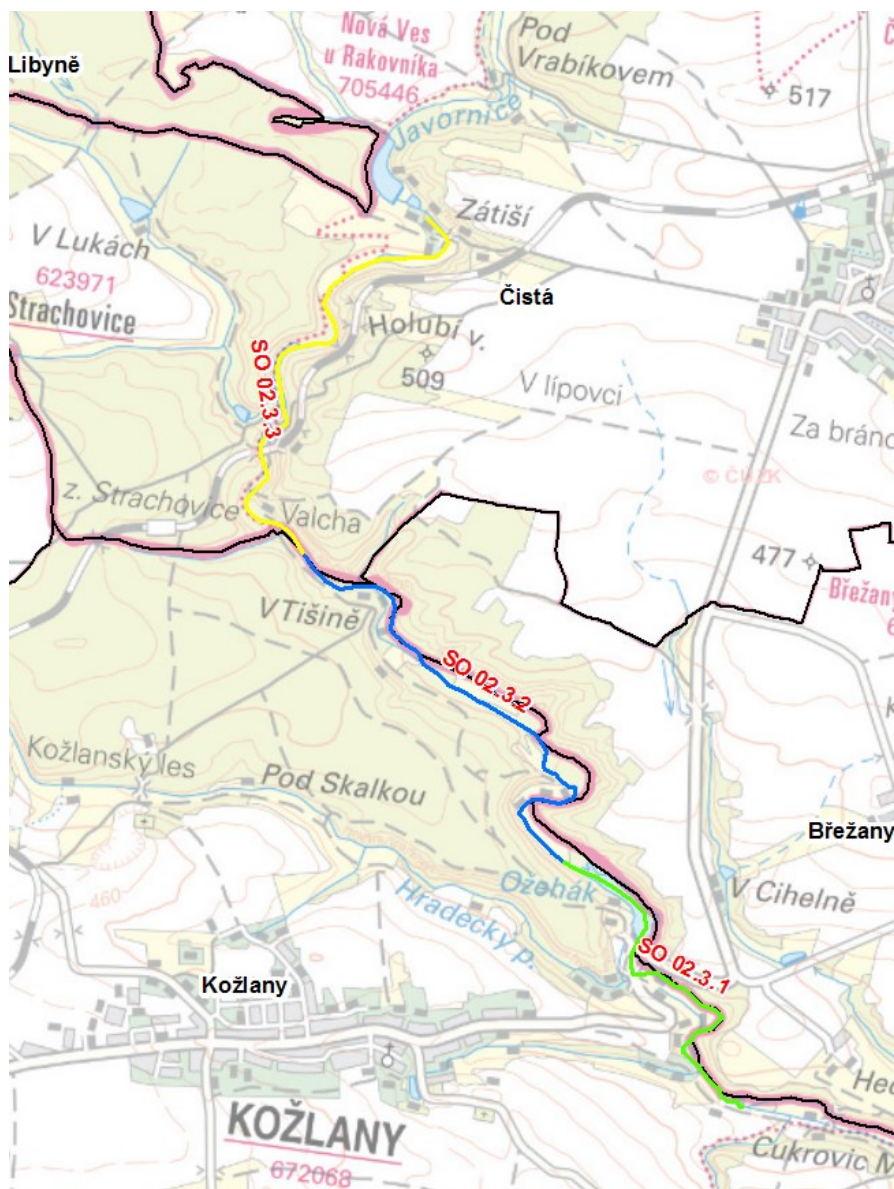
Javornice je řešena v délce téměř 7 km. Řešený úsek začíná přibližně u usedlosti „Cukrovice mlýn“ (cca 850 m pod křížením toku s komunikací 229) a končí pod hrází rybníka v místní části Zátíší (obec Čistá).

Řešený úsek Javornice protéká sevřeným údolím s velmi řídkou, převážně rekreační zástavbou. Koryto toku je v naprosté většině své délky přirozené, neupravené, a také okolní niva je ve velice přírodě blízkém stavu. V řešeném úseku se nachází rybník Ožehák o rozloze 3,7 ha. Z důvodu velice dobrého hydromorfologického stavu toku a nivy a charakteru zástavby bylo při návrhu opatření cílem pouze minimálně zasahovat do koryta toku a jeho okolí. Z tohoto důvodu byla také prověřena možnost zvýšení retenční schopnosti stávajících vodních nádrží, a to i těch, které se nacházejí výše v povodí, nad modelovaným úsekem Javornice.

V řešeném úseku je stanoveno záplavové území pro průtok Q_{100} , které vymezuje větší rozliv, než byl spočten v rámci studie. Tato studie zpřesňuje oproti stanovenému ZÚ rozliv použitím podrobného modelu terénu (DMR 5G), který poskytuje lepší informaci o morfologii údolní nivy oproti dříve používaným podkladům (údolnicové profily, mapové vrstevnice).

Pro účely návrhu opatření byl řešený úsek Javornice rozdělen na 3 stavební objekty (kratší úseky):

- 1) SO 02.3.1 – Javornice, ř. km 15,265 – 17,147 (Kožlany), délka cca 1,9 km
- 2) SO 02.3.2 – Javornice, ř. km 17,147 – 19,640 (Kožlany - lokalita V Tišině), délka cca 2,5 km
- 3) SO 02.3.3 – Javornice, ř. km 19,640 – 27,131 (Čistá a posouzení rybníků nad řešeným úsekem), délka cca 7,5 km



Obr. 13: lokalizace řešeného úseku Javornice - SO 02.3

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.1.3.1 SO 02.3.1 – JAVORNICE, Ř. KM 15,265 – 17,147 (KOŽLANY)

Popis stávajícího stavu vč. Fotodokumentace

V lokalitě pod rybníkem Ožehák dochází k rozlivu na fotbalové a tenisové hřiště a přilehlý objekt od průtoku Q_{20} . Vzhledem k tomu, že tok je v úseku vedle hřišť již v současné době upraven a pravý břeh tvoří betonová zeď, bylo navrženo zvýšení této stávající zdi (nebo její celková rekonstrukce).

Silniční most (komunikace 229) je kapacitní i pro průtok Q_{100} , k rozlivu do nivy dochází pod mostem, kde je ohroženo několik objektů, některé již od Q_5 . Nacházejí se zde rekreační areály „Májino údolí“ a „Ve Mlejně“, některé ubytovací kapacity ale již pravděpodobně nejsou využívány (viz foto z terénního průzkumu). Pro tyto objekty je navržena individuální ochrana.

V rámci tohoto úseku byla také prověřena možnost zvýšení retenční schopnosti rybníka Ožehák.



Koryto pod hrází rybníka Ožehák, vedle fotbalového a tenisového hřiště



Detail betonové zdi na pravém břehu vedle fotbalového hřiště



Rybník Ožehák



Pravděpodobně nevyužívané rekreační kapacity

Obr. 14: fotodokumentace SO 02.3.1 úsek pod rybníkem Ožehák

Pro zájmový úsek vodního toku byla zajištěna data ČHMÚ. Konkrétně N-leté průtoky, jejichž hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce. Dále byla zajištěna data pro teoretickou povodňovou vlnu v profilu posuzované suché nádrže Javornice (LAPV Javornice, níže po toku pod řešeným úsekem), která je zařazena do SO 03. Tato data byla použita pro odvození objemu povodňové vlny pro posouzení retenčních možností nádrže Ožehák.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Tab. 12 N-leté průtoky $Q_N [m^3.s^{-1}]$ pro Javornici (ČHMÚ, 2/2019)

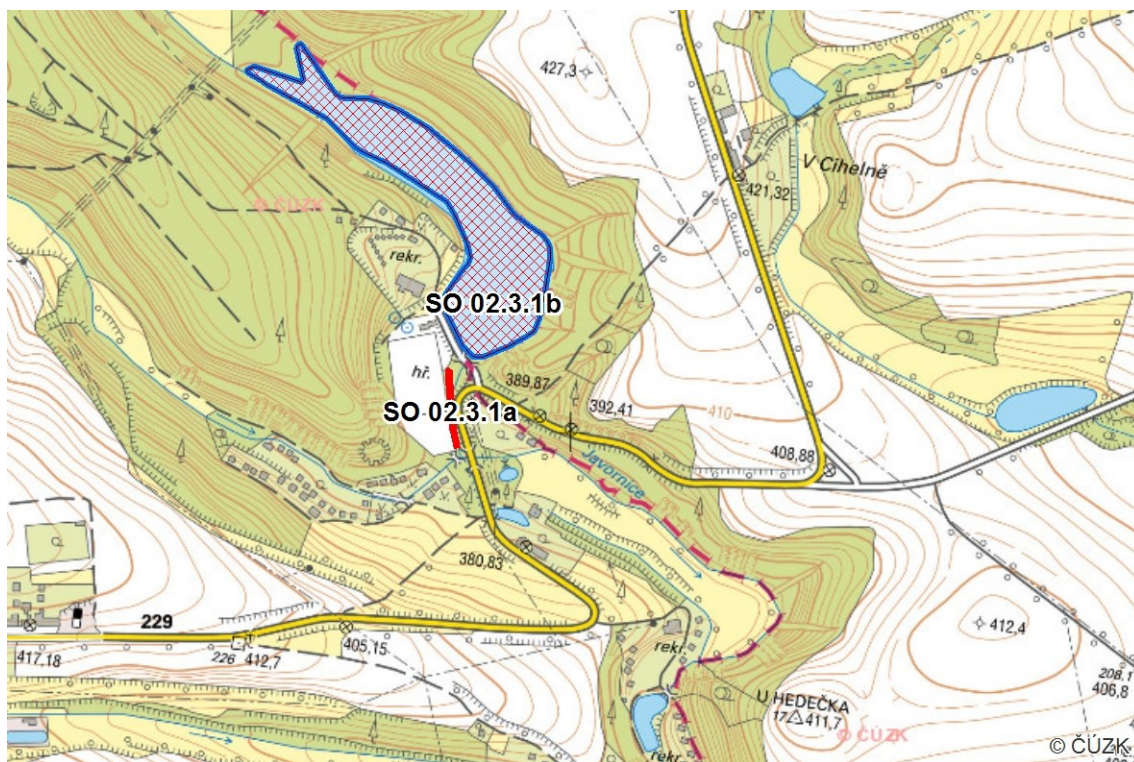
Hydrologický profil	Plocha povodí (km ²)	N-leté průtoky (m ³ .s ⁻¹)						
		Q ₁	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀
cca 850 m pod křížením toku se silnicí II/229	57,02	2,75	5,07	9,62	14,4	20,4	30,4	39,9

Závěry analytické části

Starosta obce Kožlany nevnímá rozliv Javornice jako problém, zaměřuje se spíše na kritické body a další opatření v povodí (poldry, tůň v lokalitě Hedčany, řešení v rámci KPÚ). Starosta uvedl, že rybník Ožehák byl opraven díky získané dotaci.

Návrh opatření vč. základních parametrů

Podrobný popis navrhovaných opatření je dále uveden po jednotlivých dílčích stavebních objektech vč. základních návrhových parametrů.



Obr. 15: přehledná situace opatření SO 02.3.1

SO 02.3.1a – Protipovodňová zeď na pravém břehu

Je navržena protipovodňová zeď v linii pravého břehu v délce cca 104 m. Tato zeď slouží k ochraně fotbalového a tenisového hřiště a přilehlého objektu. V současnosti se zde nachází stávající betonová zeď navazující na opevnění břehů pod bezpečnostním přelivem rybníka Ožehák. Tato stávající zeď musí být důkladně posouzena s ohledem na její stabilitu, technický stav a přesnou úroveň její koruny. Stávající zeď může být buď navýšena, nebo odstraněna a vystavěna znovu s větší výškou. Její výška nad úroveň navazujícího terénu závisí na zvolené míře ochrany. Při ochraně na Q_{20} se započtením bezpečnostního převýšení 30 cm vychází její

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

maximální výška na cca 1,6 m. Pro účely této studie byla posuzována maximální varianta (výška cca 2,2 m), která zajistí ochranu i na průtok Q_{100} a 10 cm převýšení. V rámci etapy D – Vyhodnocení bude posouzen případný negativní vliv této navrhované linie PPO na další objekty níže po toku.

Tab. 13: základní parametry objektu SO 02.3.1a

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Délka prvku [m]	Max. výška [m]
SO 02.3.1a	ochranná zeď	rekonstrukce	104	2,2

SO 02.3.1b – Úprava managementu na vodní nádrži Ožehák

V rámci tohoto opatření je navržena úprava manipulačního řádu rybníka Ožehák, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm. Díky snížení hladiny by byl získán retenční prostor, který by mohl být využit pro transformaci povodňové vlny. Charakteristiky nádrže a výpočet retenčního objemu byly odhadnuty na základě DMR 5G a databáze DIBAVOD.

Jak je vidět z vypočtených hodnot uvedených níže, je bohužel získaný retenční prostor v porovnání s objemem povodňové vlny nevýznamný, a to i při porovnání s TPV pro průtok Q_1 („jednoletá voda“). Získaný retenční prostor při snížení hladiny o 20 cm je přibližně 20x menší než objem povodňové vlny pro průtok Q_1 . Snížení hladiny by tedy sloužilo hlavně pro zpomalení odtoku z povodí při běžných srážkách.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm: 3 729 m³

Při snížení normální hladiny o 20 cm: 7 459 m³

Přibližný objem teoretické povodňové vlny:

TPV Q_{100} : 1 955 381 m³

TPV Q_{20} : 1 099 807 m³

TPV Q_1 : 148 258 m³

Tab. 14: základní parametry objektu SO 02.3.1b

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.3.1b	VN	Stávající nádrž	37 293	111 879	4,0

Individuální ochrana nemovitostí

V řešeném úseku Javornice je ohroženo několik dalších objektů, pro které se navrhuje individuální ochrana nemovitostí (např. zvýšení podezdívky plotu). Jedná se zejména o objekty v rekreačních areálech „Májino údolí“ a „Ve Mlejně“. Realizace souvislé stavby PPO v požadovaném rozsahu zátopy by byla pravděpodobně ekonomicky neobhájitelná.

Významné územní limity

Každý vodní tok a jeho údolní niva je ze zákona významným krajinným prvkem, řešený úsek Javornice je zároveň lokálním biocentrem a velmi významnou větví biokoridoru. V Javornici byl zaznamenán výskyt vranky obecné. Úsek také zasahuje do Přírodního parku Jesenicko.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

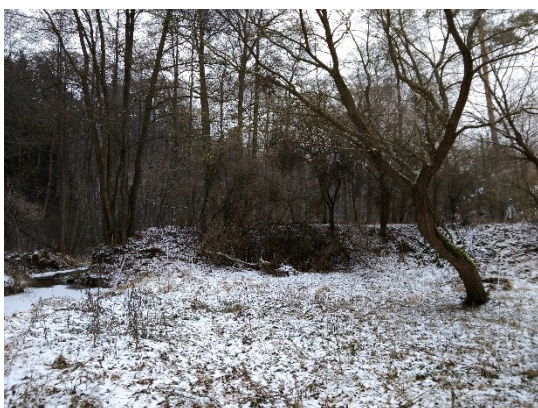
B.1.3.2 SO 02.3.2 – JAVORNICE, Ř. KM 17,147 – 19,640 (KOŽLANY - LOKALITA V TIŠINĚ)

Popis stávajícího stavu vč. Fotodokumentace

Lokalita V Tišině zahrnuje 3 typy zástavby. Nachází se zde chatová osada na pravém břehu Javornice, která je ale ve svahu poměrně vysoko nad tokem, takže k ohrožení nedochází ani při Q_{100} . Pod chatovou osadou byl v minulosti rybník, v současné době je zde protržená hráz a nedochází ke vzdutí.

Cca 200 m od chatové osady níže po toku se nachází trvale obydlený objekt, s chovem hospodářských zvířat. Tato „farma“ je přímo na břehu toku, takže k ohrožení dochází už od Q_5 .

Asi 1 kilometr pod farmou se rozkládá Rekreační areál Tišina, chatový tábor včetně objektu ČOV. Část areálu je ohrožena už při Q_5 , zbytek při vyšších průtocích. Při Q_{100} jsou ohroženy všechny objekty v areálu.



Bývalá hráz pod chatovou osadou, tok Javornice je na fotce vlevo



Farma na břehu toku



Rekreační areál Tišina, pohled proti proudu Javornice



Objekt ČOV v rekreačním areálu Tišina

Obr. 16: fotodokumentace SO 02.3.2 úsek v lokalitě Tišina

Pro zájmový úsek vodního toku byla zajištěna data ČHMÚ. Konkrétně N-leté průtoky, jejichž hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce. Dále byla zajištěna data pro teoretickou povodňovou vlnu v profilu posuzované suché nádrže Javornice (LAPV Javornice, níže po toku pod řešeným úsekem), která je zařazena do SO 03. Tato data byla použita pro odvození objemu povodňové vlny v profilu navrhované nádrže V Tišině.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Tab. 15 N-leté průtoky $Q_N [m^3.s^{-1}]$ pro Javornici (ČHMÚ, 2/2019)

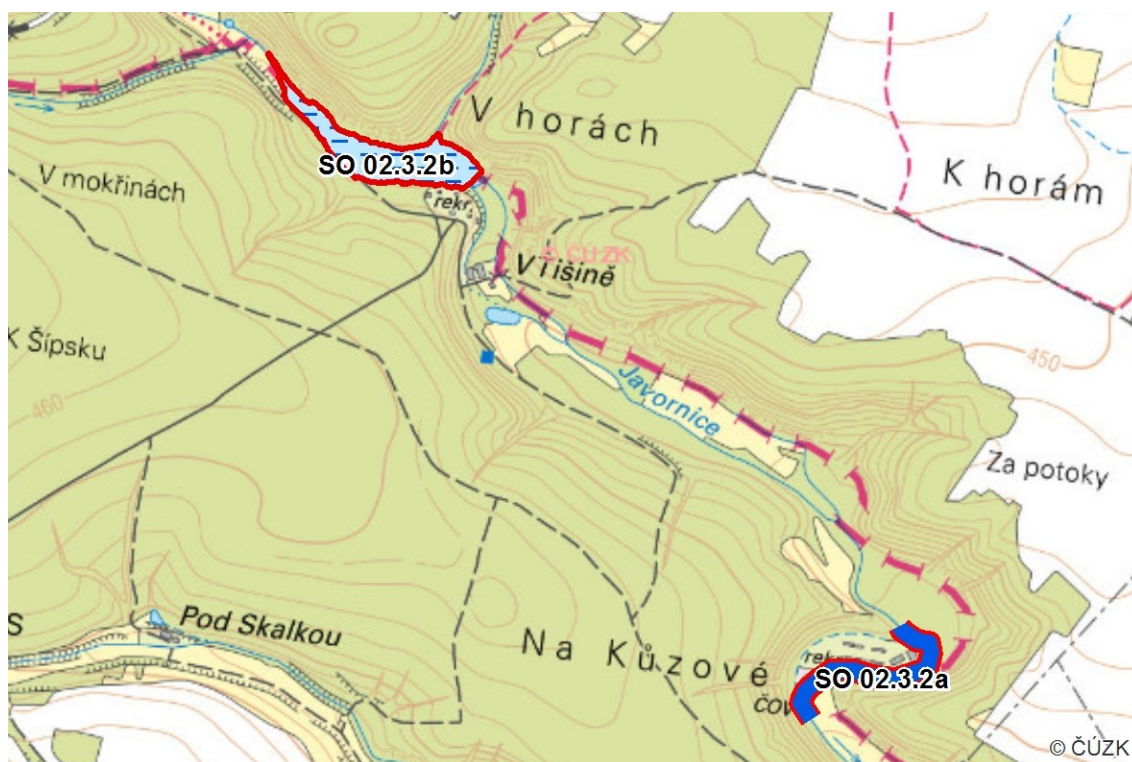
Hydrologický profil	Plocha povodí (km ²)	N-leté průtoky (m ³ .s ⁻¹)						
		Q ₁	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀
cca 1,4 km pod křížením toku se železniční tratí, lokalita V Tišíně	41,88	2,2	4,04	7,67	11,5	16,2	24,2	31,8

Závěry analytické části

Starosta obce Kožlany nevnímá rozliv Javornice jako problém, zaměřuje se spíše na kritické body a další opatření v povodí (poldry, tůně v lokalitě Hedčany, řešení v rámci KPÚ).

Návrh opatření vč. základních parametrů

Podrobný popis navrhovaných opatření je dále uveden po jednotlivých dílčích stavebních objektech vč. základních návrhových parametrů.



Obr. 17: přehledná situace opatření SO 02.3.2

SO 02.3.2a – Úprava koryta u Rekreačního areálu Tišina

Je navržena úprava koryta v délce cca 470 m u Rekreačního areálu Tišina. Úprava spočívá ve zvýšení kapacity. Pro potřeby této studie bylo uvažováno zvýšení kapacity až na Q_{100} , v případě realizace je ale možné kapacitu snížit. Navrhuje se zachování současné kynety toku a vybudování kapacitní bermy. V úseku těsně nad a pod rekreačním areálem (kde to prostorové možnosti umožňují) se navrhuje rozšířit koryto směrem do levostranné nivy, levý břeh vést ve sklonu 1:10. V místech, kde Javornice protéká přímo vedle chat, vytvořit kynetu a bermu na

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

pravém břehu, v celkové šířce 10 m. Pravý břeh se navrhuje provést jako železobetonová zeď s kamenným obkladem (výška cca 1,5 m).

Tab. 16: základní parametry objektu SO 02.3.2a

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Návrhový průtok	Délka [m]
SO 02.3.2a	úprava koryta	návrh	Q_{100}	470

SO 02.3.2b – Suchá nádrž V Tišině, v místě bývalého rybníka, ř.km 19,210

V místě bývalého rybníka pod chatovou osadou je navržena rekonstrukce původní hráze s cílem vybudování suché nádrže. Stávající hráz musí být důkladně prověřena z hlediska její stability, průsaku, použitých materiálů atd. Návrh opatření musí být úzce projednán se zástupci orgánů ochrany přírody (chráněné území – PP, VKP, ÚSES).

Je navržena sypaná zemní hráz délky cca 59 m s předpokládanou úrovní koruny na kótě 414,00 m n.m. Maximální výška hráze (v místě stávajícího koryta Javornice) vychází z hlediska charakteru území na cca 8 m.

Plocha maximální zátopy nádrže je cca 2,6 ha a odpovídá kótě maximální hladiny 413,00 m n.m. (maximální hladina je stanovena 1 m pod korunou hráze, bez znalosti potřebného bezpečnostního převýšení závislého na kategorii vodního díla dle TBD a výběhu vlny). Kóta přelivné hrany bezpečnostního přelivu je 412,2 m n.m., délka 20 m. Spodní výpust má rozměry 1,4 x 0,55 m (šířka x výška). Rozměry funkčních objektů nádrže byly navrženy tak, aby došlo k maximální možné transformaci průtoku Q_5 , a přitom byl zároveň bezpečně převeden průtok Q_{100} (nedojde k překročení úrovně maximální hladiny).

Maximální objem nádrže lze v této podrobnosti studie odhadnout na 73 379 m³, retenční objem na 60 812 m³. Nádrž je navržena jako suchá bez objemu stálého nadržení (maximální retence, možnost zachování migrační propustnosti).

Přestože je uvažována tato maximální varianta retence, transformační efekt nádrže není příliš velký. Nádrž zvládne snížit pouze kulminační průtok Q_5 (přibližný objem teoretické povodňové vlny Q_5 je 413 506 m³), na průtok Q_{20} už nemá téměř vliv. Nicméně i toto snížení je dostatečné pro zajištění ochrany objektu farmy a pravděpodobně i Rekreačního areálu Tišina na Q_5 .

Pro účely této studie je nádrž navržena jako suchá, aby byla posouzena její maximální možná retenční kapacita a potenciální vliv na protipovodňovou ochranu a zadržení vody v krajině. Návrh je maximálním řešením, které umožňuje morfologie terénu a územní limity. Pokud bude přistoupeno k realizaci, doporučuje se návrh příslušně upravit, vybudovat nádrž se stálým nadržением vody, která by sloužila mimo jiné k rekreačním účelům (blízká chatová osada). Nicméně v tomto případě by byla její schopnost transformovat povodňové průtoky ještě více snížena.

Tab. 17: základní parametry objektu SO 02.3.2b

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.3.2b	SN	návrh	26 474	73 379	8,15

Významné územní limity

Každý vodní tok a jeho údolní niva je ze zákona významným krajinným prvkem, řešený úsek Javornice je zároveň lokálním biocentrem a velmi významnou větví biokoridoru. V Javornici byl zaznamenán výskyt vranky obecné. Úsek také zasahuje do Přírodního parku Jesenicko.

B.1.3.3 SO 02.3.3 – JAVORNICE, Ř. KM 19,640 – 27,131 (ČISTÁ A POSOUZENÍ KASKÁDY RYBNÍKŮ NAD ŘEŠENÝM ÚSEKEM)

Popis stávajícího stavu vč. Fotodokumentace

V obci Čistá jsou ohroženy 3 objekty v místní části Zátíší na pravém břehu Javornice, využívané pravděpodobně pouze k rekreačním účelům. Objekty jsou velmi blízko toku, takže jedna z budov je ohrožena už od Q₅. V lokalitě Zátíší je konec modelovaného úseku Javornice. Nicméně výše po toku nad tímto úsekem se nachází kaskáda 5 větších vodních nádrží. Jako vhodné opatření pro ochranu zástavby v lokalitě Zátíší, ale i níže po toku, a pro celkové zvýšení retence vody v krajině, byla prověřena možnost zvýšení retenční schopnosti těchto rybníků. Další možností je individuální ochrana těchto tří ohrožených objektů.



Ohrožené objekty na pravém břehu



Jedna z budov je téměř na břehové hraně



Zahrady zasahují až k toku



Mezi budovou a korytem toku je minimální převýšení

Obr. 18: fotodokumentace SO 02.3.3 úsek v lokalitě Zátíší

Pro zájmový úsek vodního toku byla zajištěna data ČHMÚ. Konkrétně N-leté průtoky, jejichž hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce. Dále byla zajištěna data pro teoretickou povodňovou vlnu v profilu posuzované suché nádrže Javornice (LAPV Javornice, níže po toku pod řešeným úsekem), která je zařazena do SO 03. Tato data byla použita pro odvození objemu povodňové vlny pro posouzení retenčních možností kaskády vodních nádrží.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Tab. 18 N-leté průtoky Q_N [$m^3 \cdot s^{-1}$] pro Javornici (ČHMÚ, 2/2019)

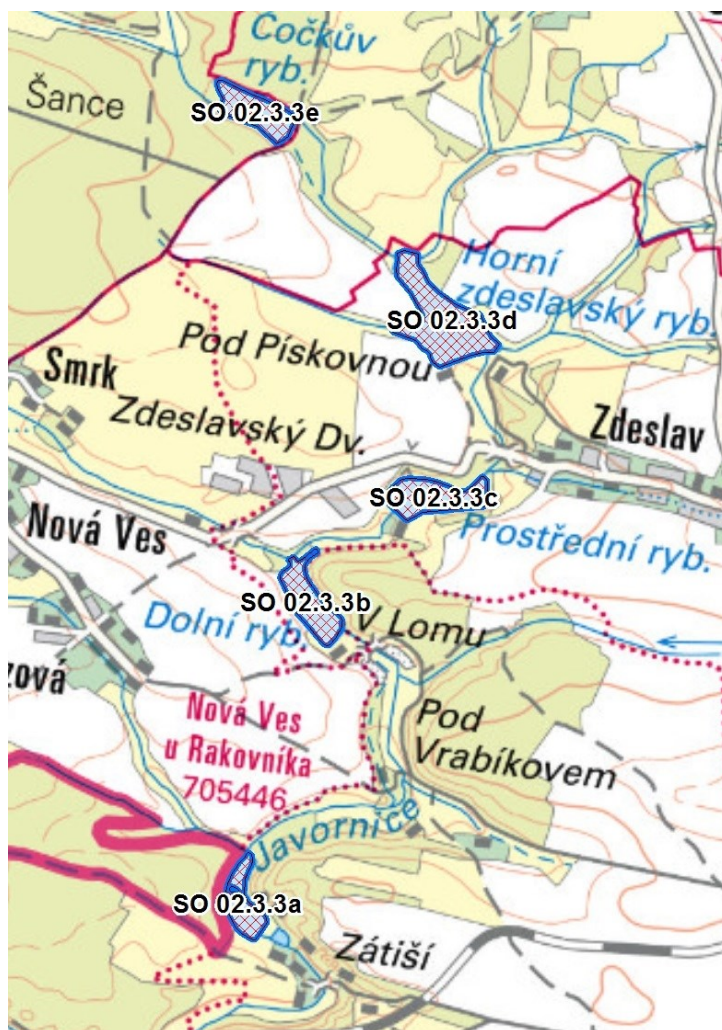
Hydrologický profil	Plocha povodí (km^2)	N-leté průtoky ($m^3 \cdot s^{-1}$)						
		Q_1	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}
cca 1,4 km pod křížením toku se železniční tratí, lokalita V Tišíně	41,88	2,2	4,04	7,67	11,5	16,2	24,2	31,8

Závěry analytické části

Starostka obce Čistá nevnímá rozliv Javornice jako problém. Uvedla, že došlo k vyčištění rybníka Kazilka (první větší rybník nad lokalitou Zátíší), který je v majetku obce a který slouží k rekreaci (koupání).

Návrh opatření vč. základních parametrů

Podrobný popis navrhovaných opatření je dále uveden po jednotlivých dílčích stavebních objektech vč. základních návrhových parametrů.



Obr. 19: přehledná situace opatření SO 02.3.3

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Úprava managementu na kaskádě 5 rybníků

Byla posouzena možná úprava manipulačních řádů na kaskádě celkem 5 rybníků na toku Javornice nad osadou Zátíší, která by vedla ke snížení normální hladiny. Jedná se o rybníky Kazilka, Dolní ryb., Prostřední ryb., Horní Zdeslavský ryb. a Čočkův ryb. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm. Díky snížení hladiny by byl získán retenční prostor, který by mohl být využit pro transformaci povodňové vlny. Charakteristiky nádrží a výpočet retenčního objemu byly odhadnuty na základě DMR 4G a databáze DIBAVOD.

Jak je vidět z vypočtených hodnot uvedených níže, odpovídá získaný retenční prostor při snížení hladiny ve všech rybnících o 20 cm přibližně třetině objemu povodňové vlny pro průtok Q_1 („jednoletá voda“). Snížení hladiny by tedy pravděpodobně poměrně výrazně transformovalo průtok Q_1 , částečně i Q_5 , kromě toho by sloužilo k výraznému zpomalení odtoku z povodí při běžných srážkách.

Tato opatření lze realizovat i na jednotlivých nádržích, pokud by se nepodařilo domluva s vlastníky všech nádrží. V tomto případě je pro prioritizaci opatření nejlepší řídit se jejich velikostí, to znamená v první řadě se snažit o snížení hladiny v rybníku Horní Zdeslavský, který je největší, dále Prostřední rybník atd.

Celkový získaný retenční prostor v kaskádě rybníků:

Při snížení normální hladiny ve všech rybnících o 10 cm:	18 704 m ³
Při snížení normální hladiny ve všech rybnících o 20 cm:	37 408 m ³

Přibližný objem teoretické povodňové vlny v lokalitě Zátíší:

TPV Q_{100} :	1 558 424 m ³
TPV Q_{20} :	873 376 m ³
TPV Q_5 :	413 506 m ³
TPV Q_1 :	118 607 m ³

Údaje za jednotlivé vodní nádrže jsou uvedeny níže:

SO 02.3.3a – Úprava managementu na vodní nádrži Kazilka

V rámci tohoto opatření je navržena úprava manipulačního řádu rybníka Kazilka, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm:	2 230 m ³
Při snížení normální hladiny o 20 cm:	4 460 m ³

Tab. 19: základní parametry objektu SO 02.3.3a

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.3.3a	VN	stávající nádrž	22 298	33 447	2,0

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

SO 02.3.3b – Úprava managementu na vodní nádrži Dolní rybník

V rámci tohoto opatření je navržena úprava manipulačního řádu Dolního rybníka, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm: 3 180 m³

Při snížení normální hladiny o 20 cm: 6 360 m³

Tab. 20: základní parametry objektu SO 02.3.3b

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.3.3b	VN	stávající nádrž	31 798	47 697	2,0

SO 02.3.3c – Úprava managementu na vodní nádrži Prostřední rybník

V rámci tohoto opatření je navržena úprava manipulačního řádu Prostředního rybníka, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm: 3 590 m³

Při snížení normální hladiny o 20 cm: 7 179 m³

Tab. 21: základní parametry objektu SO 02.3.3c

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.3.3c	VN	stávající nádrž	35 896	89 740	3

SO 02.3.3d – Úprava managementu na vodní nádrži Horní Zdeslavský rybník

V rámci tohoto opatření je navržena úprava manipulačního řádu Horního Zdeslavského rybníka, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm: 6 742 m³

Při snížení normální hladiny o 20 cm: 13 484 m³

Tab. 22: základní parametry objektu SO 02.3.3d

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.3.3d	VN	stávající nádrž	67 418	235 963	4

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

SO 02.3.3e – Úprava managementu na vodní nádrži Čočkův rybník

V rámci tohoto opatření je navržena úprava manipulačního řádu Čočkova rybníka, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm: 2 963 m³

Při snížení normální hladiny o 20 cm: 5 926 m³

Tab. 23: základní parametry objektu SO 02.3.3e

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.3.3e	VN	stávající nádrž	29 631	74 078	3

Individuální ochrana nemovitostí

Pro další zvýšení ochrany tří ohrožených objektů v lokalitě Zátíší se navrhuje individuální ochrana nemovitostí (např. zvýšení podezdívky plotu). Realizace souvislé stavby PPO v požadovaném rozsahu zátop by byla pravděpodobně ekonomicky neobhájitelná.

Významné územní limity

Každý vodní tok a jeho údolní niva je ze zákona významným krajinným prvkem, řešený úsek Javornice je zároveň lokálním biocentrem a velmi významnou větví biokoridoru. V Javornici byl zaznamenán výskyt vranky obecné. Úsek také zasahuje do Přírodního parku Jesenicko.

B.1.4 SO 02.4 – KRAKOVSKÝ A ŠÍPSKÝ POTOK

Krakovský potok je řešen v délce cca 1,0 km před soutokem s Šípským potokem, který je řešen v délce 0,7 km. Řešené úseky začínají v extravilánu nad obcí, kde se již nenachází žádná zástavba a končí cca 100 pod obcí Krakovec, na soutoku Šípského a Krakovského potoka.

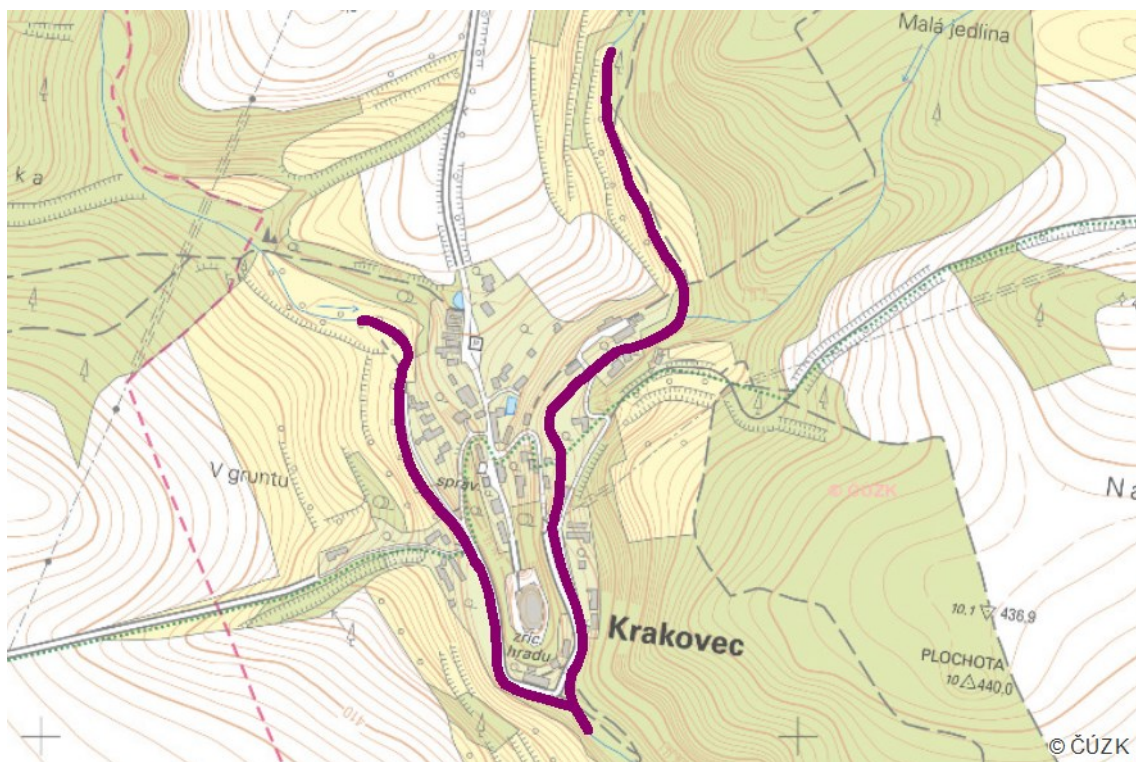
Střední část obce se nachází na vyvýšeném pásu, který tvoří přirozenou rozvodnici obou potoků. Dominantou obce je zřícenina středověkého hradu Krakovec, která se tyčí cca 22 metrů nad soutokem. Oba toky protékající v zaříznutém údolí a povětšinou jsou lemovány lesy, či loukami.

Koryto Šípského potoka má v intravilánu obce přírodní charakter, i když se na něm nacházejí stupně (ř.km 3.1 a 3.4). Koryto mírně meandruje, je miskovitého charakteru s proměnným příčným profilem. V úseku nad soutokem je potok sevřen komunikací a více zahlouben. Za soutokem je koryto již mělké.

Koryto Krakovského potoka má v intravilánu obce poměrně přírodní charakter, na toku nachází menší kamenný stupeň (ř.km 0.16), dno je tvořeno kamennou rovnatinou a profil se mění z miskovitého na lichoběžníkový. V době konání terénního průzkumu (30. 7. 2018) byl potok suchý a voda se držela je pouze v lokálních prohlubních v zastíněných částech toku. V období druhého terénního průzkumu (22. 2. 2019) byl potok již opět vodní.

Pro účely návrhu opatření byl řešený úsek rozdělen na 2 stavební objekty (kratší úseky):

- 1) SO 02.4.1 – Krakovský potok, ř. km 0,00 – 0,24 (Krakovec), délka cca 240 m
- 2) SO 02.4.2 – Šípský potok, ř. km 3,10 – 3,27 (Krakovec), délka cca 170 m



Obr. 20: přehledná situace opatření SO 02.4

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.1.4.1 SO 02.4.1 – KRAKOVSKÝ POTOK, Ř. KM 0,00 – 0,24

Popis stávajícího stavu vč. fotodokumentace

Úsek Krakovského potoka řešený v rámci této studie začíná nad intravilánem obce Krakovec a končí soutokem s Šípským potokem. V obci vodní tok prochází několika zahradami, je křížen řadou mostků. V jižním směru v obci přibývá úprav na vodním toku. Nejprve je vodní tok napřímen v lichoběžníkovém korytě s opevněným dnem. Následně je jednostranně nebo oboustranně koryto svázáno do obdélníkového tvaru zdmi. V průběhu terénního šetření (08/2018) byl vodní tok vyschlý, voda se vyskytovala pouze v několika zastíněných tůňích.

Na soutoku s Šípským potokem je vybudován brod z betonových panelů. Za běžných průtoků jsou panely jak přelévány, tak podtékány a dochází k jejich podemletí.



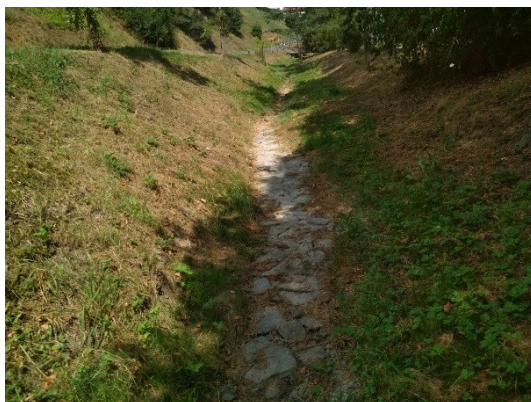
Vodní tok v zahradách



Vodní tok nad obcí Krakovec



Brod přes Krakovský potok



Vysychající opevněné koryto

Obr. 21: fotodokumentace SO 02.4.1 Krakovský potok

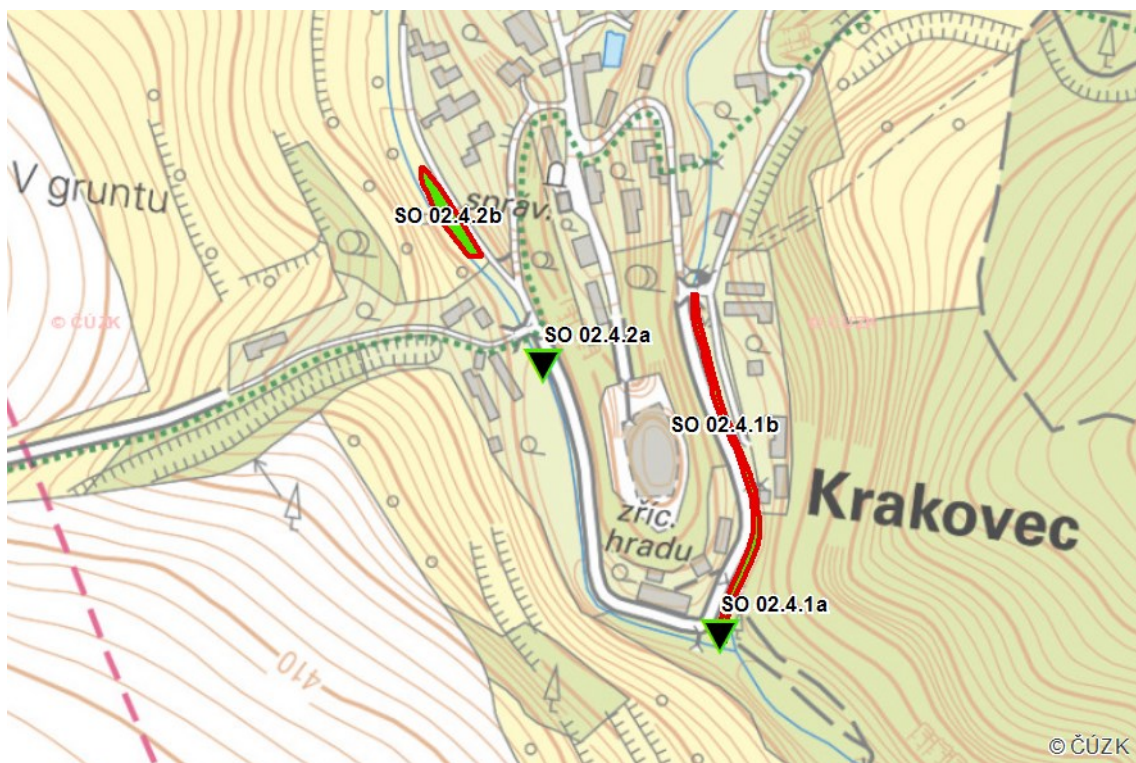
Závěry analytické části

V obci Krakovec dochází k vybřežení již od povodňových průtoků odpovídající Q_5 . Během Q_5 je však ohrožena převážně technická infrastruktura a jedna nerezidenční budova. Od Q_{20} dochází k přelití dvou mostků a vybřežení na místní komunikaci, což by mohla být komplikace z hlediska případné evakuace osob, zvláště na levém břehu Krakovského potoka. Výraznější ohrožení rezidenční zástavby je až od Q_{100} .

Z hlediska hydromorfologické analýzy je v intravilánu vodní tok poškozený. To je způsobeno významnou úpravou jak příčného (lichoběžníkové koryto), tak podélného profilu (úprava dna) vodního toku.

Návrh opatření vč. základních parametrů

Podrobný popis navrhovaných opatření je dále uveden po jednotlivých dílčích stavebních objektech vč. základních návrhových parametrů.



Obr. 22: přehledná situace opatření SO 02.4.1 a SO 02.4.2

SO 02.4.1a – Brod (ř.km 0,000)

Brod na soutoku Krakovského potoka a Šípského potoka v současném stavu nese známky poškození. Brod tvořený betonovými panely je přetékán i podtékán. Pod brodem dochází k vymílání podkladové vrstvy, viz následující fotografie. Jelikož brod plynule nenavazuje na Šípský potok vyvábí i překážku pro migraci vodních živočichů.



Vodní tok v zahradách



Vodní tok nad obcí Krakovec

Obr. 23: fotodokumentace SO 02.4.1a

Návrhem je rekonstrukce brodu. Návrh počítá se zahloubení betonových desek, jejich posunutí proti proudu, zajištění předsazeným prahem proti podtékání a vybudování a vybudování

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

balvanitého skluzu na navázání do stávajícího koryta Krakovského potoka nad brodem a Šípského potoka pod brodem. Při zahlužení brodu je nutné upravit i sklon nájezdu komunikace na brod.

Rekonstrukcí brodu dojde k jeho stabilizaci a zabezpečení proti erozním projevům, zároveň navázání balvanitým skluzem dojde k zpřístupnění Krakovského potoka k migraci vodním organismům.

Tab. 24: základní parametry objektu SO 02.4.1a

ID opatření	Typ opatření	Délka [m]	Šířka [m]	Stav
SO 02.4.1a	brod	3	3	Rekonstrukce

SO 02.4.1b – Revitalizace (ř.km 0,000 – 0,240)

Návrhem je lokální vytvoření stěhovavé kynety v opevněném dnu. Součástí návrhu je vybudování hloubených zastíněných tůní, které by sloužily jako přechodné útočiště vodním organismům za snížených vodních stavů, případně při vysychání.

Tab. 25: základní parametry objektu SO 02.4.1b

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Celková plocha [m ²]	Celková délka [m]
SO 02.4.1b	Revitalizace	Návrh	899	242

V rámci studie SO 02.4 návrhu možných protipovodňových opatření, které se nachází na vodním toku Krakovského potoka v intravilánu obce Krakovec. V povodí Javornice jsou navržena opatření v rámci řešených kritických bodů s identifikátory SO 01.8, SO 01.18 a SO 01.24. Zároveň je na tomto toku navržena SN Krakov SO 03.4. Vodní tok Krakovského potoka ústí do Šípského potoka, kde jsou navržena opatření SO 02.4.2.

Významné územní limity

Každý vodní tok a jeho údolní niva je ze zákona významným krajinným prvkem. Zájmové území je z části na území CHKO Křivoklátsko a je předmětem dlouhodobého ochrannářského zájmu. Řešený úsek se nachází v intravilánu, zde dochází ke křížení s elektrickým vedením.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.1.4.2 SO 02.4.2 – ŠÍPSKÝ POTOK, Ř. KM 3,10 – 3,27

Popis stávajícího stavu vč. fotodokumentace

Šípský potok je řešeným v rámci studie v úseku nad obcí Krakovec, až pod soutok s Krakovským potokem. V úseku kříží vodní tok brod, lávky a jeden most. Dále je v úseku odběr vody pro náhon bočního rybníka v podobě dřevěného stupně. Ten na Šípském potoce tvoří migrační překážku pro vodní organismy. Vodní tok je v lokalitě z větší části levobřežně omezen místní komunikací, pravobřežně pak svahem s lesním nebo lučním porostem.



Soutok s Krakovským potokem



Vodní tok v obci Krakovec



Šípský



Brod přes Šípský potok

Obr. 24: fotodokumentace SO 02.4.1 Krakovský potok

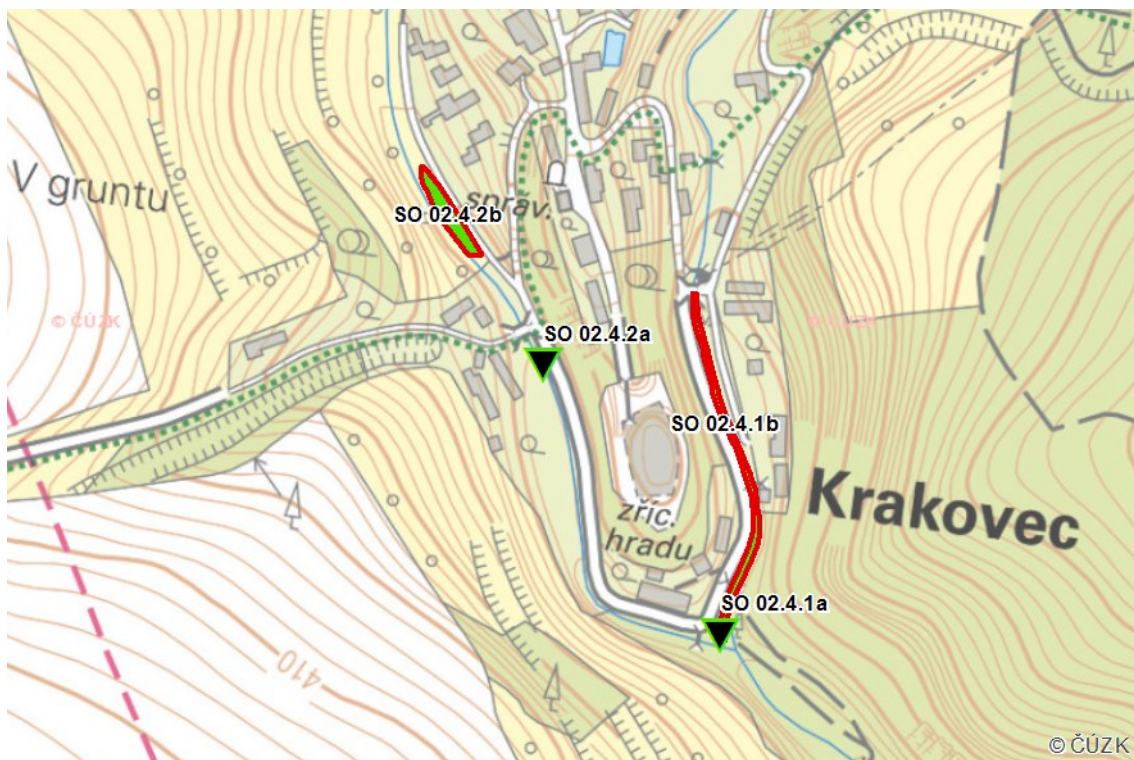
Závěry analytické části

Šípský potok v řešeném úseku má poměrně přírodní charakter, hydromorfologický stav dobrý/velmi dobrý. V lokalitě se nachází stupeň ve dně, kde dochází překonání převýšení o výšce cca 1,3 m.

K ohrožení rezidenčních objektů dochází od Q₁₀₀. Při nižších průtocích dochází k ohrožení převážně technické infrastruktury, případně zahrad pozemků. V části nad mostkem směrem do obce Šípy dochází k bezpečným pravobřežním rozlivům.

Návrh opatření vč. základních parametrů

Podrobný popis navrhovaných opatření je dále uveden po jednotlivých dílčích stavebních objektech vč. základních návrhových parametrů.



Obr. 25: přehledná situace opatření SO 02.4.1 a SO 02.4.2

SO 02.4.2a – Rybí přechod (ř.km. 3,100)

Návrhem je vybudování rybího přechodu pro umožnění migrace vodních organismů v toku Šípského potoka. Návrh počítá s vybudováním balvanitého skluzu s obdobně opevněnými břehy, z důvodu prevence poškození břehů. Skluz by byl koncipován tak, aby zachoval možnost odběru vody pro náhon do rybníka na pravém břehu Šípského potoka. Pro zajištění migrační prostupnosti je balvanitý skluz navržen ve sklonu 1:25, tudíž jeho délka bude přibližně 25 m.



Migrační překážka - stůp



Stůp a náhon s hradítkem pohled po proudu

Obr. 26: fotodokumentace SO 02.4.2a

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Tab. 26: základní parametry objektu SO 02.4.1a

ID opatření	Typ opatření	Délka [m]	Šířka [m]	Stav
SO 02.4.2a	Migrační prostupnost	25	5	Rekonstrukce

SO 02.4.2b – Revitalizace (ř.km 3,190 – 3,270)

Návrhem je podpora pravostranných rozlivů. Návrh bude korespondovat s plánem obce na vytvoření rozvojových ploch na pravém břehu Šípského potoka. Podpora rozlivů řešena snížením sklonu pravého břehu, viz příčný profil SO 02.4.2b. Z důvodu minimalizace případného křížení návrhu revitalizace s rozvojovým záměrem obce, bude návrh posuzován v dalších částech studie.



Šípský potok v lokalitě



Prostor pro neškodný rozliv, protiproudový pohled

Obr. 27: fotodokumentace SO 02.4.2b

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Celková plocha [m ²]	Celková délka [m]
SO 02.4.2b	Revitalizace	Návrh	602	80

Do Šípského potoka se na kilometru 2,857 vlévá Krakovský potok, tedy předcházející SO 02.4.1.

Významné územní limity

Každý vodní tok a jeho údolní niva je ze zákona významným krajinným prvkem. Zájmové území je z části na území CHKO Křivoklátsko a je předmětem dlouhodobého ochrannářského zájmu. Řešený úsek se nachází v intravilánu. Na začátku řešeného úseku dochází ke křížení s komunikačním vedením. Dle územního plánu lokalita navazuje na návrh změn plochy na plochy smíšené obytné.

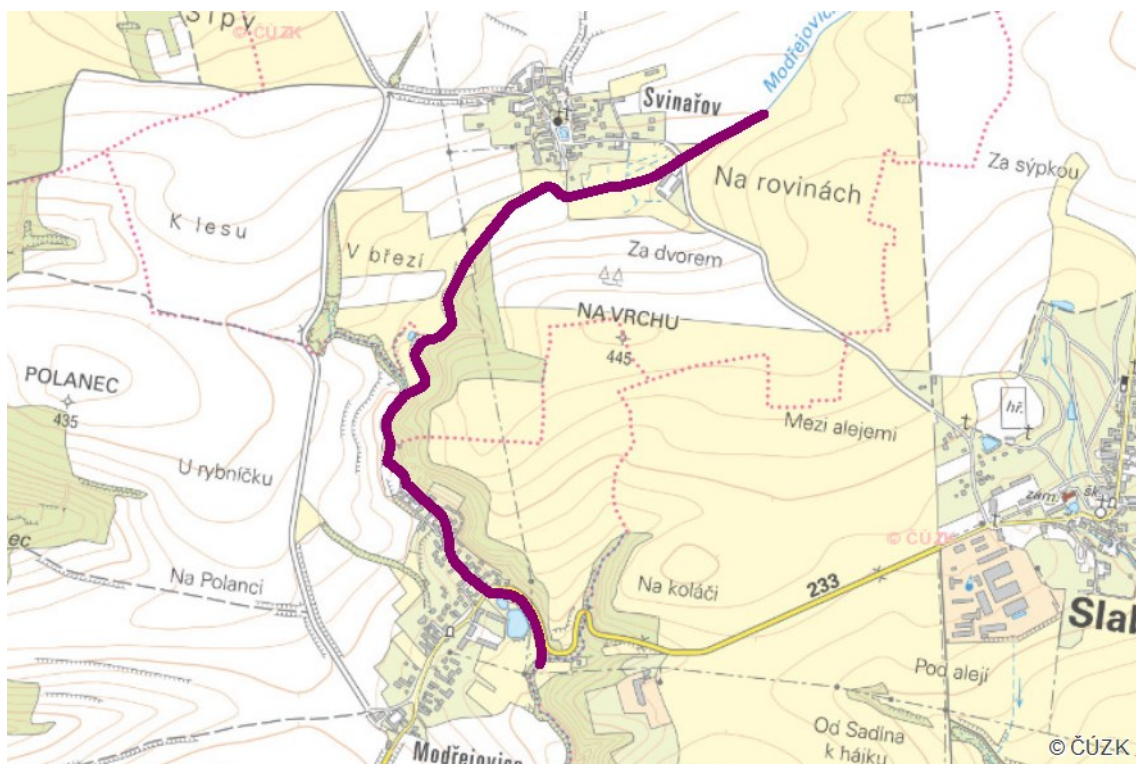
B.1.5 SO 02.5 – MODŘEJOVICKÝ POTOK

Modřejovický potok je řešen v délce cca 2,4 km. Řešený úsek začíná v extravilánu nad místní částí Svinařov (ř.km 6.4) a končí v obci Modřejovice na soutoku s bezejmennou levostrannou občasnou vodotečí (ř.km 4.0).

Modřejovický potok pramení cca jeden kilometr nad místní částí Svinařov (spadající pod městys Slabce), následně protéká zemědělsky využívanou krajinou, vodní tok však je ohraničen cca 20 metrů širokým pásem. V této části je potok narovnan, ale není příliš zahlouben a příčný profil je miskovitý. V této podobě je tok až do ř.km 5.45, kde se charakter toku mění na přírodnější charakter. Významněji upraveného charakteru naznává tok opět až v intravilánu Modřejovic, kde se střídá lichoběžníkový a obdélníkový příčný profil podle aktuálních prostorových možností a okolní zástavby a trasa toku je napřímena. Přibližně od č.p. 49 se koryto mění z lichoběžníkového profilu na obdélníkový. Obdélníkový profil se nad č.p. 23 mění zase na lichoběžníkový. Ke konci obce potok křížuje silnici II. třídy, kde je vystavěn nový kapacitní mostní objekt. Za mostem je část průtoku převáděna do kaskády dvou malých vodních nádrží.

Pro účely návrhu opatření byl řešený úsek Modřejovického potoka rozdělen na 2 stavební objekty (kratší úseky):

- 2) SO 02.5.1 – Modřejovický potok, ř. km 5,80 – 6,13 (Svinařov), délka cca 330 m
- 3) SO 02.5.2 – Šípský potok, ř. km 4,46 (Modřejovice)



Obr. 28: přehledná situace opatření SO 02.5

B.1.5.1 SO 02.5.1 – MODŘEJOVICKÝ POTOK, Ř. KM 5,80 – 6,13 (SVINAŘOV)**Popis stávajícího stavu vč. fotodokumentace**

Svinařov je místní část městyse Slabce. Východně od Svinařova pramení v polích Modřejovický potok, jihovýchodně je křížen silničním mostkem komunikace 23312, vlévá se do malého průtočného rybníčku a následně protéká poli a loukami směrem nejprve k západu a následně se stáčí k jihu. V úseku jižně od obce má Modřejovický potok mělké koryto a dochází k vybřežení již od Q₅.

*Modřejovický potok, začátek úseku**Modřejovický potok - Svinařov**Rybníček - Svinařov**Modřejovický potok - Svinařov**Obr. 29: fotodokumentace SO 02.5.1***Závěry analytické části**

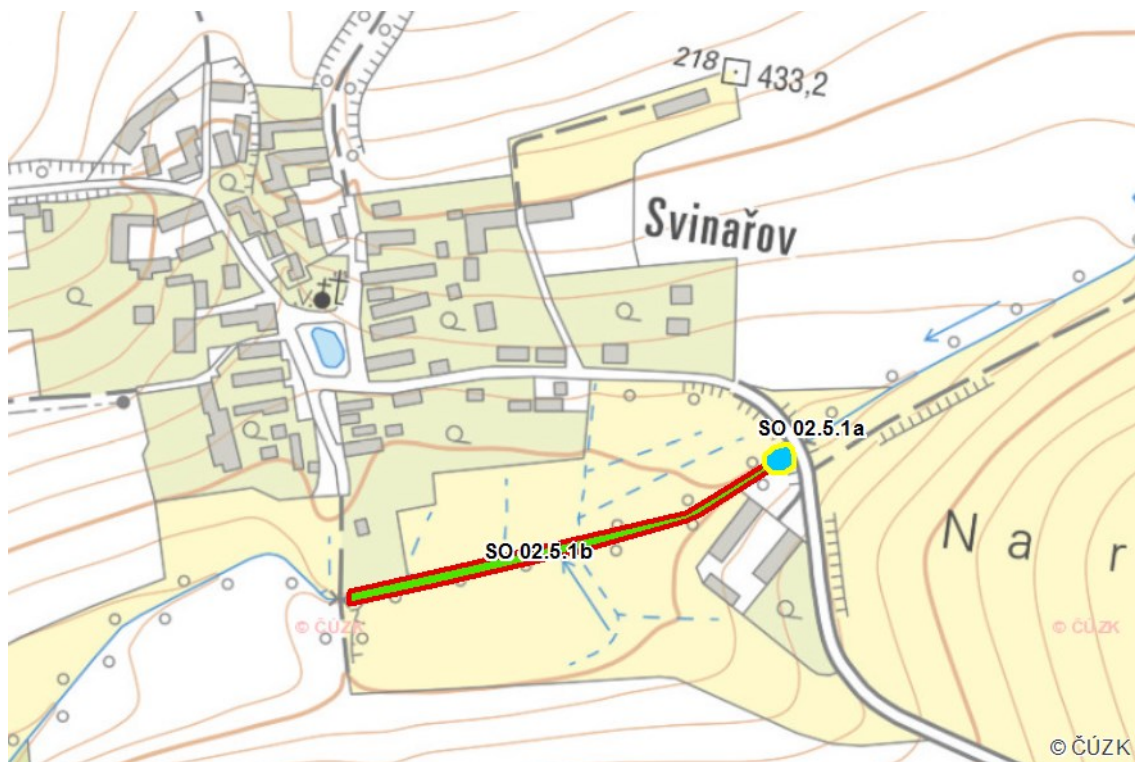
V oblasti dochází při průchodu povodňových vln k ohrožení jednoho rekreačního objektu při Q₁₀₀. Při nižších průtocích dochází k ohrožení nerezidenčních budov a technické infrastruktury, případně vybřežení do zahrad.

Jihovýchodně od Svinařova na ř. km 6,04 Modřejovického potoka se nachází průtočný rybníček s poškozenou hrází. Dále protéká vodní tok loukami a poli s přílehlou galeriovou vegetací. Vodní tok byl v minulosti napřímen, i když stále si zachovává přírodě blízký charakter, hydromorfologický stav vyšel z analytické části studie jako dobrý.

Návrh opatření vč. základních parametrů

Podrobný popis navrhovaných opatření je dále uveden po jednotlivých dílčích stavebních objektech vč. základních návrhových parametrů.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	



Obr. 30: přehledná situace opatření SO 02.5.1

SO 02.5.1a – Rekonstrukce rybníčka

Průtočný rybníček se nachází v blízkosti mostu komunikace 23312 přes Modřejovický potok. Hráz je v destrukci. Jedná se o malý rybníček s celkovou plochou cca 250 m², protržení hráze neznámá riziko vzniku zvláštní povodně. I přes to jako vodní dílo by mělo mít objekty v bezpečném stavu.



Hráz rybníčka - Svinařov



Rybníček k rekonstrukci - Svinařov

Obr. 31: fotodokumentace SO 02.5.1a

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Tab. 27: základní parametry objektu SO 02.5.1a

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.5.1a	VN	Stávající nádrž	250		

SO 02.5.1b – Revitalizace, podpora rozlivů, ř. km 5,810 – 6,040

Návrhem je podpora přirozených neškodných rozlivů Modřejovického potoka v prostoru jižně od Svinařova. Návrh počítá s vytvořením pásu pro přirozený vývoj Modřejovického potoka. Vodní tok by v pásu volně meandroval. Lokálně by byly vytvořeny tůňe a sníženy břehy, aby docházelo k pravidelnému rozlivu již za průtoků nižších než s jednoletou dobou opakování. Zasažené území mimo vodní tok je v současné době využíváno jako trvalý travní porost. Po realizaci by nedošlo k významnějšímu omezení ve využití.



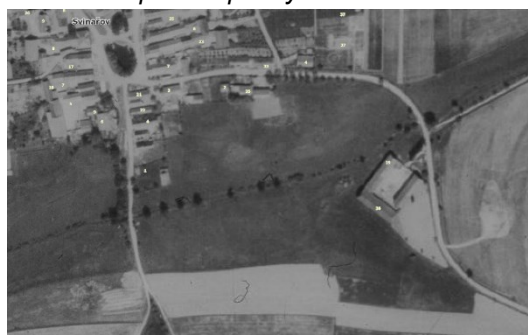
Prostor pro bezpečný rozliv - Svinařov



Prostor pro bezpečný rozliv - Svinařov



Indikační skici stabilního katastru (poskytnuto Národním archivem)



Ortofoto Svinařova z 50. let (poskytnuto VGHMÚř Dobruška)

Obr. 32: fotodokumentace SO 02.5.1b

Tab. 28: základní parametry objektu SO 02.5.1b

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Celková plocha [m ²]	Celková délka [m]
SO 02.5.1b	Revitalizace	Návrh	602	230

Významné územní limity

Každý vodní tok a jeho údolní niva je ze zákona významným krajinným prvkem. Zájmové území je součástí CHKO Křivoklátsko a je předmětem dlouhodobého ochranného zájmu. Řešený úsek protéká odvodněným územím. Zároveň se nachází v blízkosti zastavěného území a komunikačního vedení.

B.1.5.2 SO 02.5.2 – MODŘEJOVICKÝ POTOK, Ř. KM 4,46 (MODŘEJOVICE)

Popis stávajícího stavu vč. fotodokumentace

V jižní části řešeného úseku Modřejovického potoka protéká vodní tok zástavbou Modřevovic. Na poměrně krátkém úseku cca 650 m vodní tok mění několikrát své charakteristiky., viz následující fotodokumentace. Od velmi přírodního toku, po velmi upravený tok s opevněným obdélníkovým korytem a zpět k přírodnímu vodnímu toku. Vodní tok je v Modřevovicích opakovaně křížen mosty a lávkami.



Modřevovický potok nad Modřevovicemi



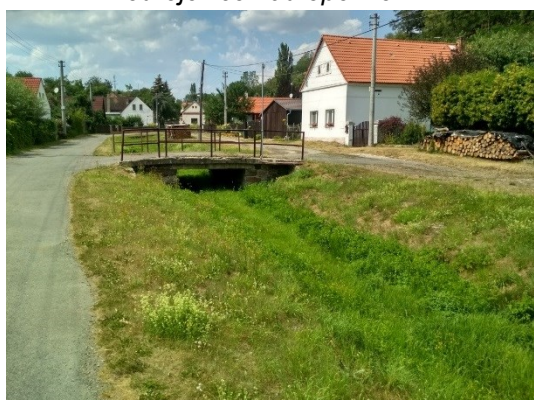
Vstup do obce



Modřevovice nad opevněním



Opevněné obdélníkové koryto



Lichoběžníkové koryto



Vodní tok pod Modřevovicemi

Obr. 33: fotodokumentace SO 02.5.2

Závěry analytické části

Při vstupu vodního toku do Modřejovic navazují na břehovou hranu rezidenční objekty, které mohou být ohroženy již od nižších průtoků. Dále v obci je ohrožena rezidenční zástavba od až při Q_{100} . Lokálně dochází k vybřežení již od Q_5 , kdy dochází ke vzdutí u lávky ř. km 4,46 a následnému přelití lávky. Vybřežená voda se drží v blízkosti koryta, do kterého se následně vrací. Během Q_{20} , zde dochází k zásadnějšímu vybřežení, které se může propagovat do okolních zahrad a na místní komunikace.

Návrh opatření vč. základních parametrů

SO 02.5.2 – Zkapacitnění mostku ř. km 4,46

Návrhem je rekonstrukce a zkapacitnění mostku na ř.km 4,46. Ten je nekapacitní již od průtoků odpovídající době opakování pět let. Světla výška pod spodní mostovkou je cca 0,65 m. Návrhem je zvýšení průtočného profilu alespoň neškodné provedení Q_5 . To značí zajistit s bezpečnostním převýšením světlu výšku pod spodní mostovkou 1 m. S navýšením mostku o 0,35 m se pojí oboustranné navýšení předmostí, případně vybudování schodů, tj. omezení bezbariérovosti. Alternativou je vybudování mobilního mostku, v případě povodňových průtoků bezpečně odstranitelného.



Obr. 34: přehledná situace opatření SO 02.5.2



Nekapacitní mostek



Nekapacitní mostek

Obr. 35: fotodokumentace SO 02.5.2

Tab. 29: základní parametry objektu SO 02.5.2

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Návrhový průtok [m³/s]	Rozměry objektu [m]
SO 02.5.2	Most	Rekonstrukce	Q ₅ +0,2 m	2,0 x 1,0

Individuální opatření

V řešeném úseku Modřejského potoka je ohroženo 9 objektů průchodem povodňových odpovídajícím době opakování sto let. Pro tyto objekty se navrhuje individuální ochrana nemovitostí (např. zvýšení podezdívky plotu). Realizace souvislé stavby PPO v požadovaném rozsahu zátopu by byla pravděpodobně ekonomicky neobhájitelná.

Během terénního průzkumu bylo nalezeno přehrazení toku zeminou, které pravděpodobně sloužilo pro zajištění vody pro hospodářská zvířata, viz následující obrázek. V případě povodňové události může dojít ke splachu takovéto hráze a následnému ucpání mostů a jiných objektů níže po toku, čímž se může navýšit povodňového ohrožení. Zástupci obce, případně správci vodních toků, by měli dohlédnout na minimalizaci podobných samoúčelných a potenciálně nebezpečných opatření.



Objekty pro individuální ochranu



Zemina ve vodním toku

Obr. 36: fotodokumentace SO 02.5.2

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Významné územní limity

Každý vodní tok a jeho údolní niva je ze zákona významným krajinným prvkem. Zájmové území je součástí CHKO Křivoklátsko a je předmětem dlouhodobého ochrannářského zájmu. Stavební objekt se nachází v intravilánu obce Modřejovice.

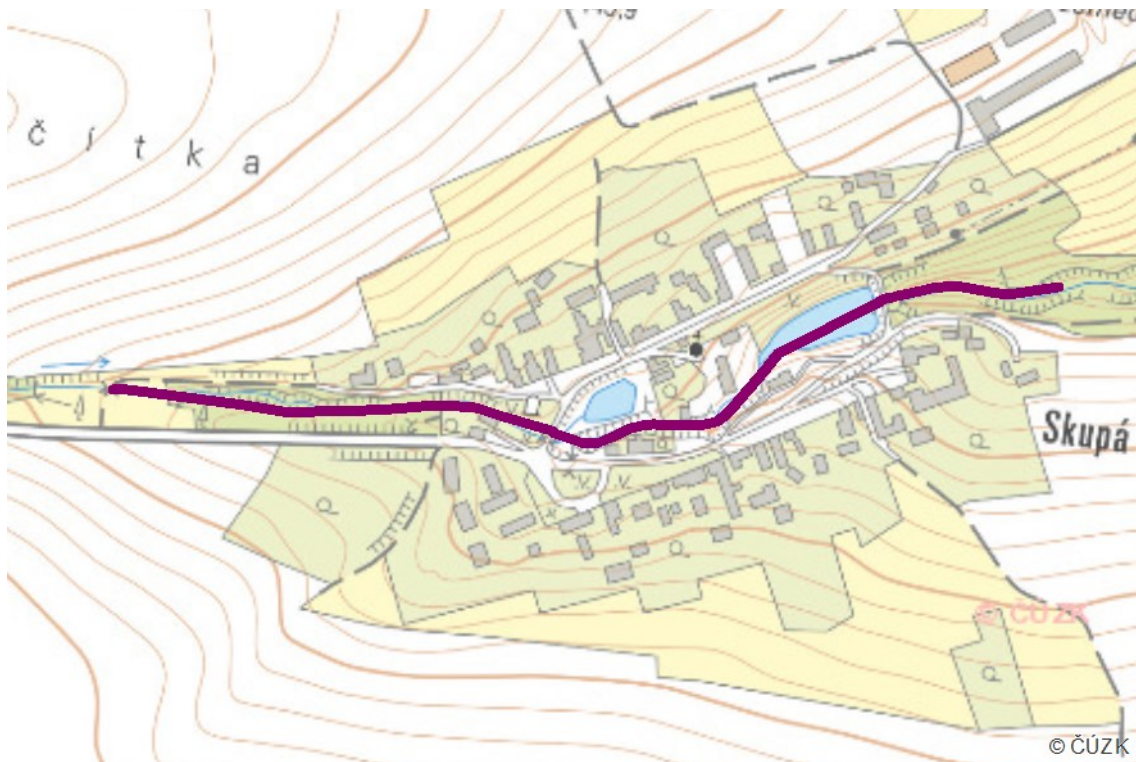
B.1.6 SO 02.6 – PŘÍTOK TYTERSKÉHO POTOKA - Z OBCE SKUPÁ (IDVT 10257233)

Bezejmenný pravostranný přítok Tyterského potoka je řešen v délce cca 800 m, kde tok protéká intravilánem místní části Skupá (městys Slabce). Řešený úsek začíná přibližně 200 metrů nad zástavbou a končí cca 130 metrů pod malou vodní nádrží.

Řešený úsek začíná přibližně 400 metrů od pramene potoka, čemuž odpovídá jak vodnost potoka, tak velikost jeho koryta, které je částečně miskovitého tvaru a částečně v lichoběžníkového průřezu. Potok protéká 2 malými vodními nádržemi, menší nádrž uprostřed místní části (plocha cca 0.1 ha) je boční, spodní nádrž o ploše cca 0.3 ha je průtočná.

Pro účely návrhu opatření byl řešený úsek označen jako stavební objekt:

- 1) SO 02.6.1 – Přítok Tyterského potoka, ř. km 1,78 – 2,09 (Skupá), délka cca 310 m



Obr. 37: přehledná situace opatření SO 02.6

B.1.6.1 SO 02.6.1 – PŘÍTOK TYTERSKÉHO POTOKA, Ř. KM 1,78 – 2,09 (SKUPÁ)**Popis stávajícího stavu vč. fotodokumentace**

Pravostranný přítok Tyterského potoka pramení západně od zástavby místní části Skupá v blízkosti tělesa komunikace 233. Při vstupu do intravilánu obce byl hodnocen kritický bod (11002836), v rámci kterého byla navržena opatření na zmírnění povodňového a erozního ohrožení (SO 01.23). Po vstupu do zástavby místní části překonává vodní tok vodní stupeň o výšce cca 1 m. V obci kříží místní komunikaci dvěma propustmi (2xDN 800) a následně teče do horního (návesního) rybníčka. V dokumentacích (CEVT) je rybníček jako boční, ale vodní tok do něj ústí přímo. Vodní tok dále pokračuje zařízlým korytem do druhého rybníka, u kterého jako bezpečnostní přeliv slouží tři propusti 3xDN 500.

*Skupá – rybník dolní**Skupá - rybník návesní**Nekapacitní propustek**Stávající koryto toku**Obr. 38: fotodokumentace SO 02.6.1***Závěry analytické části**

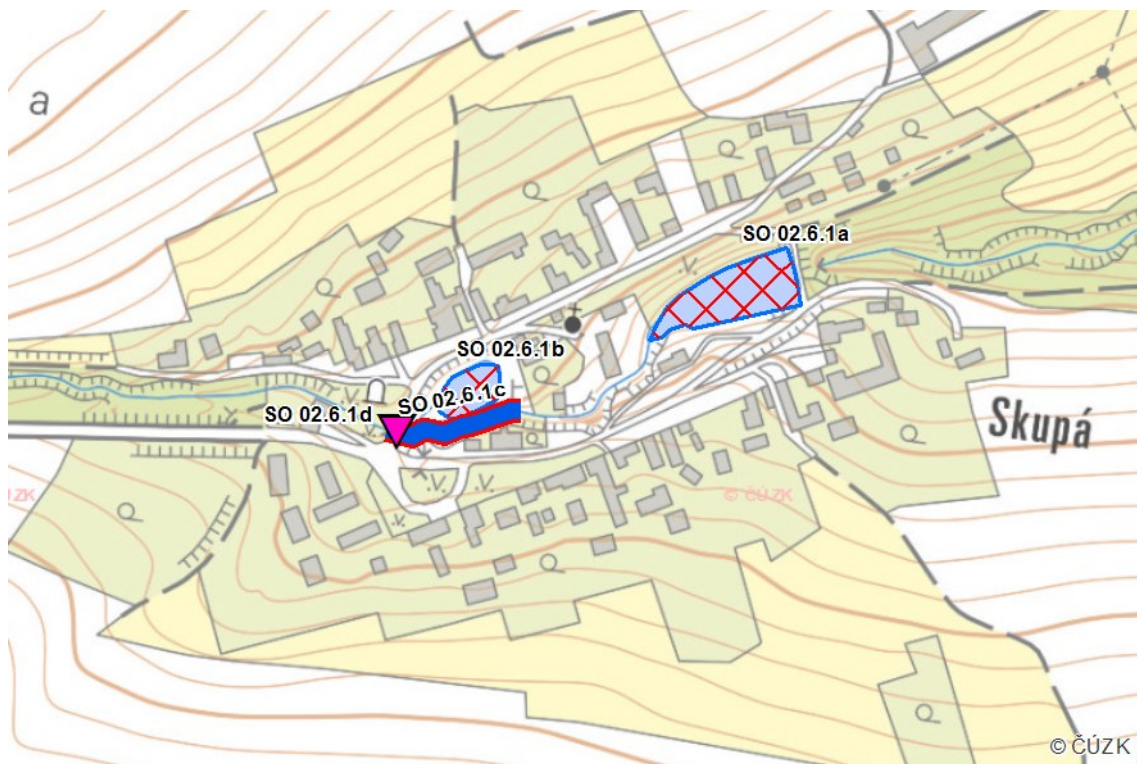
Z analytické části vyplývá, že k ohrožení dochází od průtoků Q_{20} , kdy se jedná o tři rezidenčních objekty. Problematický celkový stav vodního toku, křížení s místní komunikace zajištěné dvěma propustmi DN 800 nevychází jako dostatečné a může docházet k přelítí komunikace. Obdobně bezpečnostní objekt u spodního rybníka 3xDN 500 vychází jako nekapacitní. Dle hydrotechnického posouzení zde dochází k přelítí hráze již od Q_5 .

Zároveň oproti dostupným materiálům (nemáme k dispozici manipulační řád) je návesní rybní průtočný.

Návrh opatření vč. základních parametrů

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Podrobný popis navrhovaných opatření je dále uveden po jednotlivých dílčích stavebních objektech vč. základních návrhových parametrů.



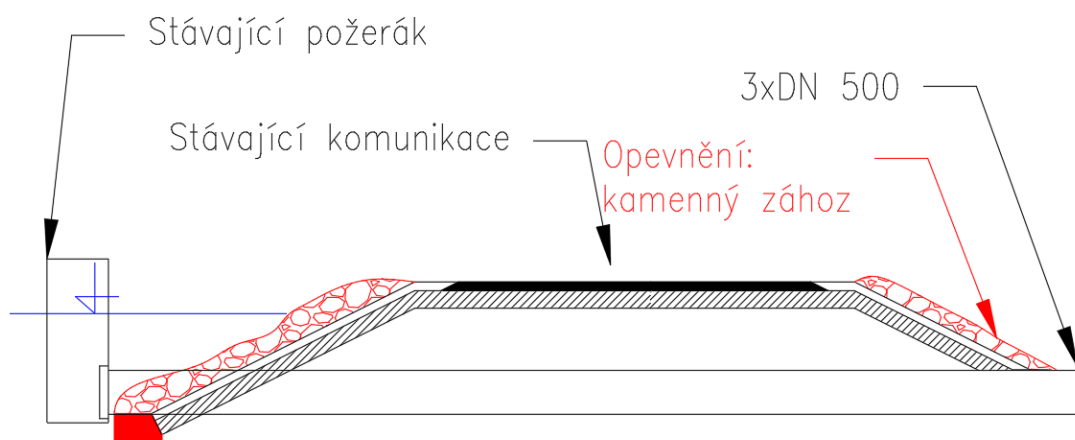
Obr. 39: přehledná situace opatření SO 02.6.1

SO 02.6.1a – Úprava managementu na vodní nádrži

V rámci tohoto opatření je navržena úprava manipulačního řádu spodního rybníka, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm. Díky snížení hladiny by byl získán retenční prostor, který by mohl být využit pro transformaci povodňové vlny. Charakteristiky nádrže a výpočet retenčního objemu byly odhadnuty na základě DMR 5G a databáze DIBAVOD.

V rámci tohoto návrhu je i vybudování nouzového bezpečnostního přelivu (BP), který by sloužil v případě zahlcení stávajících objektů.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	



Vzor nouzového BP



Stávající odtok z rybníka

Obr. 40: fotodokumentace SO 02.6.1a

Jak je vidět z vypočtených hodnot uvedených níže, je získaný retenční prostor v porovnání s objemem povodňových vln nevýznamný, pohybuje se v jednotkách procent. Snížení hladiny pouze u tohoto by tedy sloužilo hlavně pro zpomalení odtoku z povodí při běžných srážkách.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm: 285 m³

Při snížení normální hladiny o 20 cm: 570 m³

Přibližný objem teoretické povodňové vlny:

TPV Q₁₀₀: 29 900 m³

TPV Q₂₀: 19 300 m³

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

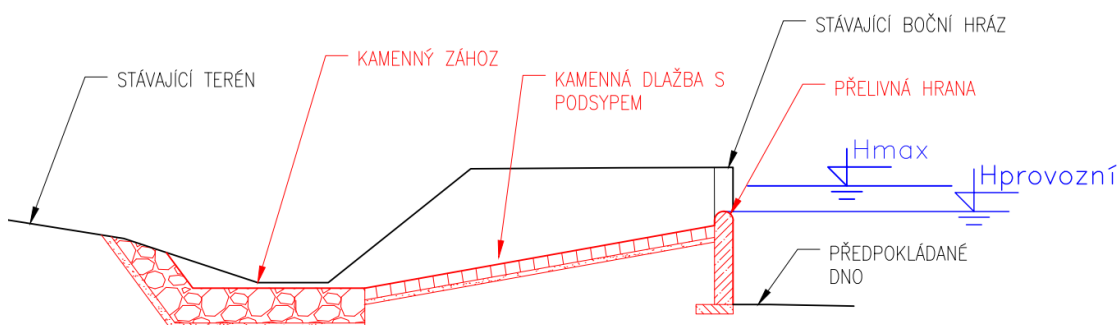
Tab. 30: základní parametry objektu SO 02.6.1a

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.6.1a	VN	Stávající nádrž	2 849		7

SO 02.6.1b – Úprava managementu na vodní nádrži

S současné době funguje vodní nádrž jako průtočná, byla posouzeno úprava manipulačního řádu rybníka, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm. Díky snížení hladiny by byl získán retenční prostor, který by mohl být využit pro transformaci povodňové vlny. Charakteristiky nádrže a výpočet retenčního objemu byly odhadnuty na základě DMR 5G a databáze DIBAVOD.

Součástí návrhu je i vybudování bezpečnostního přelivu.



Vzor bezpečnostního přelivu s vývarem do stávajícího koryta



Stávající koryto toku ústící přímo do rybníka

Obr. 41: fotodokumentace SO 02.6.1b

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Jak je vidět z vypočtených hodnot uvedených níže, je získaný retenční prostor v porovnání s objemem povodňových vln zanedbatelný. Snížení hladiny pouze u tohoto by tedy sloužilo hlavně pro zpomalení odtoku z povodí při běžných srážkách.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm: 103 m³

Při snížení normální hladiny o 20 cm: 205 m³

Přibližný objem teoretické povodňové vlny:

TPV Q₁₀₀: 29 900 m³

TPV Q₂₀: 19 300 m³

Tab. 31: základní parametry objektu SO 02.6.1b

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.6.1b	VN	Stávající nádrž	1 027		3

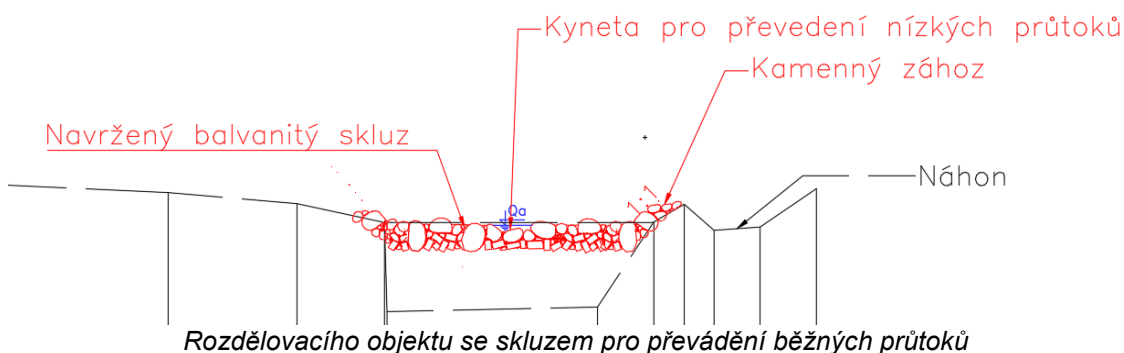
V následující tabulce je souhrn retenčního potenciálu úpravu managementu vodních nádrží v místní části Skupá.

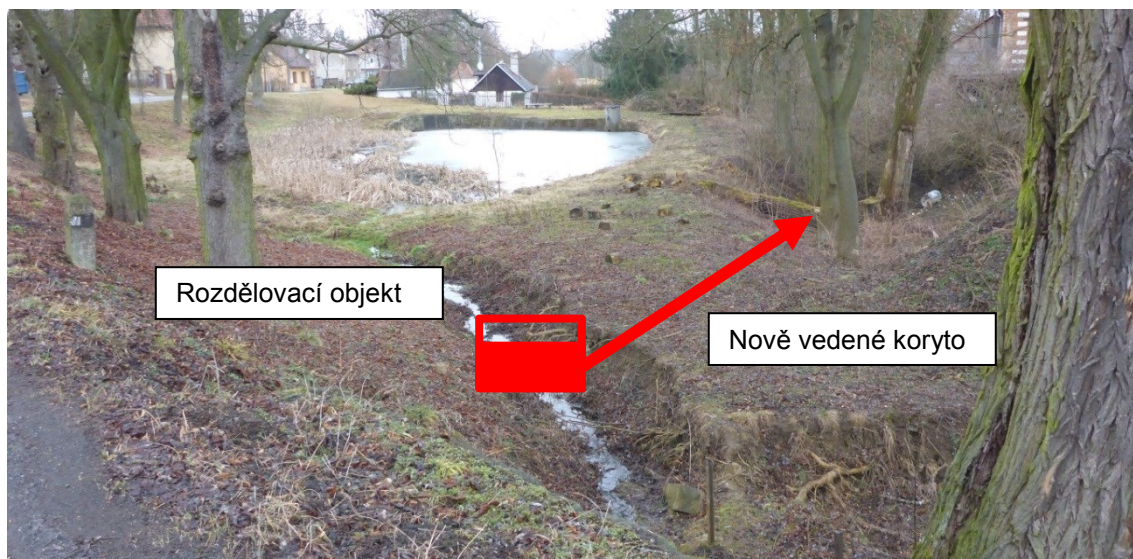
Tab. 32: základní parametry objektů SO 02.6.1a,b

Snížení normální hladiny	Získaný retenční prostor [m ³]		
	SO 02.6.1a	SO 02.6.1b	Suma
10 cm	285	103	388
20 cm	570	205	775

SO 02.6.1c – Úprava koryta

Jelikož v současné době je vodní tok vedoucí skrz místní část Skupá veden přímo do návesního rybníčka, návrhem opatření je vybudování rozdělovacího objektu. Ten by byl ve formě skluzu s náhonem, který by umožňoval jednak volné proudění vody v korytě, jednak bezpečný odběr vody do návesního rybníčka.





Směr nově upraveného koryta a lokalizace rozdělovacího objektu

Obr. 42: fotodokumentace SO 02.6.1b

Nově navržené koryto bude navazovat na stávající koryto pod vodní nádrží. Koryto bude mít lichoběžníkový tvar. Ze sklonových důvodů budou v korytě umístěny balvany jako rozrážeče kinetické energie a zároveň budou usměrňovat proud vodního toku tak, aby docházelo k zvýšení diverzity v příčném a podélném proudění.

Tab. 33: základní parametry objektu SO 02.6.1c

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Návrhový průtok [m³/s]	Délka [m]
SO 02.6.1c	Úprava koryta	Rekonstrukce, zprůchodnění	$\geq Q_{100}$	94

SO 02.6.1d – Zkapacitnění propustky, ř. km 2.08

V současné době je propustek tvořen dvěma propustmi DN 800 na nátok, jedna z propustí je na vyústění DN 1000. Dle hydrotechnického posouzení z analytického části studie je propustek zahlcen již od průtoků odpovídajícím Q_5 a může k následnému vzdutí a k přelítí komunikace od Q_{20} . Při přelítí tělesa komunikace by jednak došlo k jejímu poškození a jednak by hrozilo poškození návesního rybníčka umístěného pod komunikací.

Předmětem návrhu je nahrazení trubních propustí 2x DN 800 propustí rámovou 2500x2000. Ta by zajistila neškodné provedení zvýšených průtoků. Realizace tohoto opatření by měla být v souběhu s realizací SO 06.1c, tedy vybudování řádného koryta a rozdělovacího objektu pod propustí.



Koryto pod propustkem



Pohled ze západu



Pohled z východu



Pohled z východu

Obr. 43: fotodokumentace SO 02.6.1d

Tab. 34: základní parametry objektu SO 02.6.1d

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Návrhový průtok [m ³ /s]	Rozměry objektu [m]
SO 02.6.1d	Propustek	Zkapacitnění	Q ₁₀₀	2,5 x 2,0

Významné územní limity

Každý vodní tok a jeho údolní niva je ze zákona významným krajinným prvkem. Zájmové území je součástí CHKO Křivoklátsko a je předmětem dlouhodobého ochrannářského zájmu. Stavební objekt se nachází v intravilánu obce Skupá. V blízkosti se nachází také elektrické vedení.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

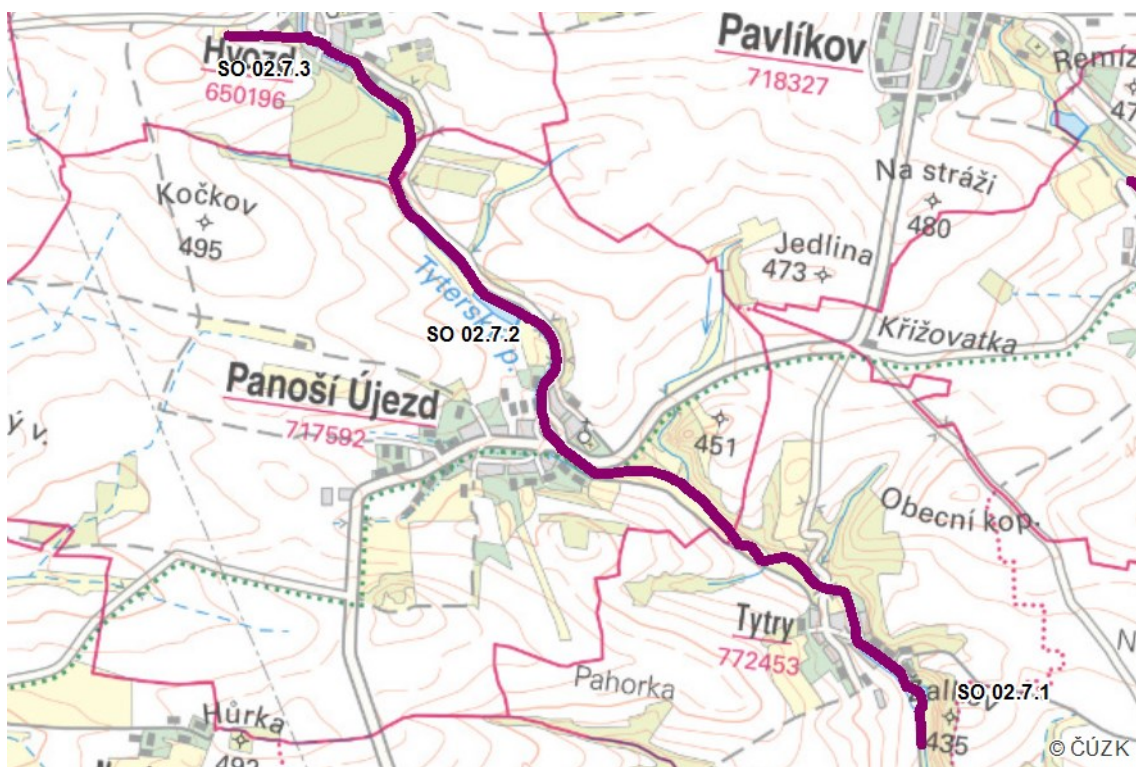
B.1.7 SO 02.7 – TYTERSKÝ POTOK

Tyterský potok je řešen v délce přibližně 5,4 km. Řešený úsek začíná v pramenné části potoka v obci Hvozd a končí přibližně 250 metrů pod obcí Tytry.

V řešeném úseku protéká Tyterský potok zemědělsky využívanou krajinou, proto je velmi často upraveno směrové vedení potoka (napřímení potoka). Napřímení toku je nejvíce patrné v úseku od pramene (obec Hvozd) do obce Panoší Újezd, kde je terén poměrně plochý. Za obcí Panoší Újezd se mění charakter morfologie terénu a Tyterský potok dále protéká sevřeným zalesněným údolím.

Pro účely návrhu opatření byl řešený úsek Tyterského potoka rozdělen na 3 stavební objekty (kratší úseky):

- 1) SO 02.7.1 – Tyterský potok, ř. km 9,70 – 10,10 (Tytry), délka cca 400 m
- 2) SO 02.7.2 – Tyterský potok, ř. km 11,60 (Panoší Újezd)
- 3) SO 02.7.3 – Tyterský potok, ř. km 13,15 – 13,36 (Skupá), délka cca 210 m



Obr. 44: přehledná situace opatření SO 02.7

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.1.7.1 SO 02.7.1 – TYTERSKÝ POTOK, Ř. KM 8,60 – 10,10 (TYTRY)

Popis stávajícího stavu vč. fotodokumentace

Řešený úsek Tyterského potoka začíná nad komunikací 2336, kde je vodní tok v zařízlém údolí s přiléhajícími lesními porosty. Následně vodní tok vstupuje do intravilánu obce Tytry, kde je výrazně upraven, lokálně až do opevněného obdélníkového koryta. Prochází průto



Lokalita pro suchou nádrž nad obcí Tytry



Vstup do obce Tytry



Vodní tok v jižním úseku obce Tytry



Tok pod obcí Tytry



Propustek na konci úseku



Boční rybník na konci úseku

Obr. 45: fotodokumentace SO 02.7.1

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

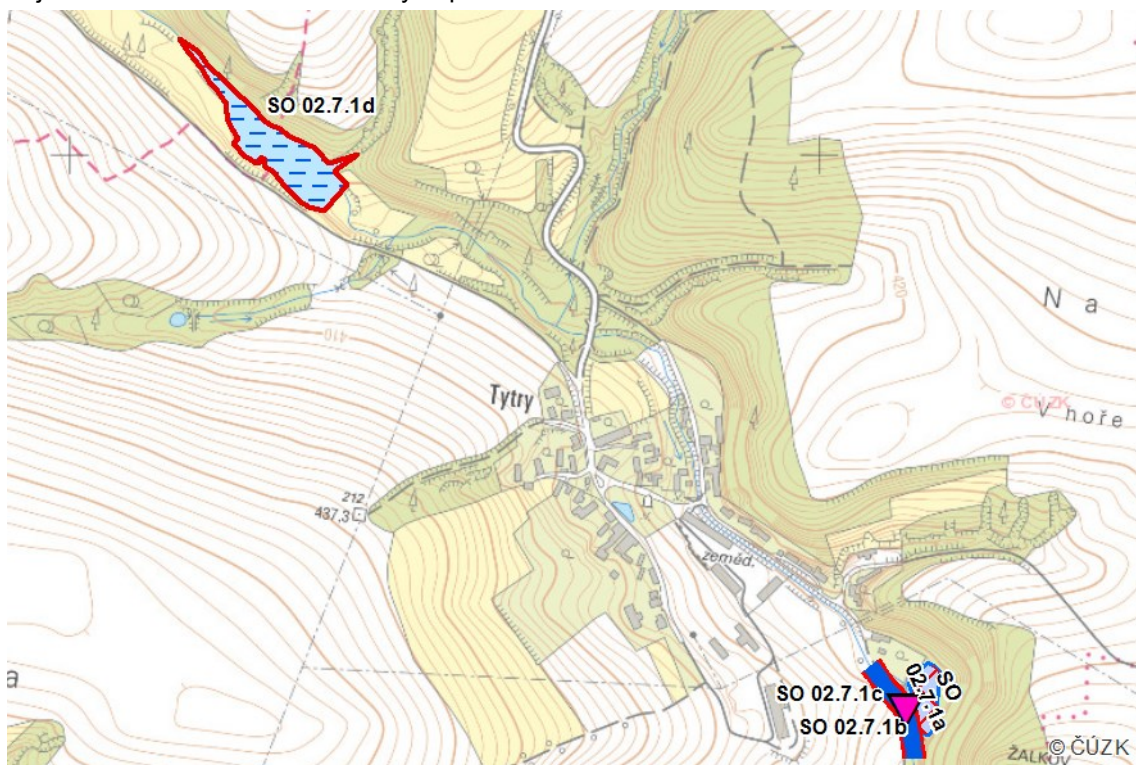
Závěry analytické části

Z hlediska hydromorfologického je vodní tok mimo intravilán v dobrém nebo velmi dobrém stavu. Navržená opatření s tímto faktem korespondují a v současných návrzích se nepředpokládá zhoršení stavu vodního toku.

Hlavním intravilánem v úseku je obec Tytry. Vodní tok je zde výrazně upraven a zkapacitněn. Takřka po celé délce intravilánu nevybřežuje ani při Q_{100} . Výjimkou jsou lokální vzdutí i mostů a začátek obce, kde je ohrožen rezidenční objekt již od Q_5 .

Návrh opatření vč. základních parametrů

Podrobný popis navrhovaných opatření je dále uveden po jednotlivých dílčích stavebních objektech vč. základních návrhových parametrů.



Obr. 46: přehledná situace opatření SO 02.7.1

SO 02.7.1a – Úprava koryta, ř.km 8,58 - 8,76

Dle hydrotechnického posouzení ve stávajícím stavu je koryto Tyterského potoka nekapacitní již od Q_{20} , dochází k vybřežení a k přelití hráze levobřežního bočního rybníka. Zároveň je v blízkosti rybníka nekapacitní propustek s účelovou komunikací, u kterého je zahlcen vtok již od Q_5 . Problematické oblasti se věnují následující opatření SO 02.7.1a,b,c.

Úprava koryta zahrnuje převážně zemní práce, sanaci břehů, na úpravu navazuje zkapacitnění propustku (dle návrhu nahrazení stávajících propustků 2xDN 1000 rámovou propustí 2000x1500). použitím převážně zemních prací nedojde ke zhoršení hydromorfologického stavu vodního toku.

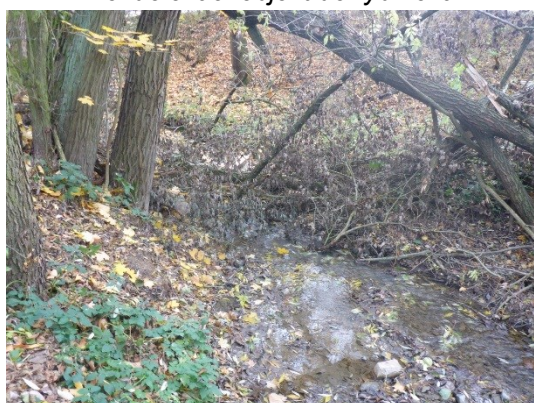
Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	



Rozdělovací objekt do rybníčka



Nátrže na vodním toku



Vodní tok v lokalitě



Vodní tok pod lokalitou

Obr. 47: fotodokumentace SO 02.7.1a

Tab. 35: základní parametry objektu SO 02.7.1a

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Návrhový průtok	Délka [m]
SO 02.7.1a	úprava koryta	návrh	Q ₂₀	142

SO 02.7.1b – Úprava managementu na vodní nádrži Tytry



Bezpečnostní objekt na hrázi rybníka



Hráz rybníka – plocha mezi rybníkem a tokem

Obr. 48: fotodokumentace SO 02.7.1b

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Vodní nádrž je umístěna jako boční. Šlo by však uvažovat o jejím využitím při povodňových průtocích, jako tělese pro odlehčení povodňových vod. Proto v rámci návrhu opatření bylo posouzen její retenční potenciál

V rámci tohoto opatření je navržena úprava manipulačního řádu rybníka, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm. Díky snížení hladiny by byl získán retenční prostor, který by mohl být využit pro transformaci povodňové vlny. Charakteristiky nádrže a výpočet retenčního objemu byly odhadnuty na základě DMR 5G a databáze DIBAVOD.

Jak je vidět níže, retenční potenciál rybníčka je v porovnání s objemem povodňové vlny zanedbatelný.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm: 263 m³

Při snížení normální hladiny o 20 cm: 526 m³

Přibližný objem teoretické povodňové vlny:

TPV Q₁₀₀: 276 500 m³

TPV Q₂₀: 153 900 m³

Tab. 36: základní parametry objektu SO 02.7.1b

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.7.1b	VN	Stávající nádrž	2 630		2

V rámci tohoto opatření je navržena i rekonstrukce bezpečnostního přelivu, který je v současné době poškozený.

SO 02.7.1c – Rekonstrukce propustku

V současné době je v poškozený. Dle hydrotechnického posouzení je nekapacitní již do Q₅, kdy dochází k zahlcení a vzduť vody nad propustkem. Následně je ohroženo těleso hráze bočního rybníka i samotný propustek. Během terénní pochůzky bylo potvrzeno poškození propustku.

V současné době jsou zde umístěny trubní propusti 2xDN 1000. Návrhem je nahrazení trubních propustů rámovou propustí (benešův rám) o rozměru 2000 x 1500. Alternativním návrhem by bylo v lokalitě vybudování zpevněného brodu.



Propustek



propustek

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Obr. 49: fotodokumentace SO 02.7.1c

Tab. 37: základní parametry objektu SO 02.7.1c

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Návrhový průtok [m³/s]	Rozměry objektu [m]
SO 02.7.c	Propustek	Rekonstrukce	Q ₂₀	2,0 x 1,5*

* odborný odhad bez bližšího posouzení

SO 02.7.1d – SN Tytry

Návrh suché nádrže koresponduje s návrhem opatření SO 03.2, který je posuzován v rámci v rámci významných opatření spočívající v možnostech zadržení povodňových událostí pomocí nádrží v na přítocích Berounky. Vhodný profil nad silničním mostem komunikace 2336 Tytry – Slovanka byl posuzován i v rámci opatření SO 01.6.38, tedy v rámci kritického bodu (11000568).

Oproti SN posuzované byl posunut profil hráze i snížena její výška na 3,5 m, kdy dojde k rozlivu do plochy cca 2 900 m² při získání retenčního objemu 3 100 m³.

Tab. 38: základní parametry objektu SO 02.7.1d

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m²]	Max. objem [m³]	Výška hráze [m]
SO 02.7.1d	SN	Návrh	2 909	3 180	3,5

Individuální ochrana

V rámci návrhové části je zaměřen především na retenci vody v povodí vodního toku. O výstavbě protipovodňové ochrany se neuvažuje.

Možností je individuální ochrana ohrožených objektů, například formou zvýšení podezdívky plotu, jedná se především o objekt v obci Tytry č.p. 27.

Významné územní limity

Každý vodní tok a jeho údolní niva je ze zákona významným krajinným prvkem. Zájmové území je součástí CHKO Křivoklátsko a je předmětem dlouhodobého ochrannářského zájmu. Stavební objekt se nachází poblíž zastavěného území obce Tytry. V blízkosti se nachází také elektrické vedení a odvodňené plochy.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.1.7.2 SO 02.7.2 – TYTERSKÝ POTOK, Ř. KM 11,60 (PANOŠÍ ÚJEZD)

Popis stávajícího stavu vč. fotodokumentace

Severně od obce Panoší újezd se na Tyterském potoce nachází průtočný rybník, ř. km 11,6. Terénní pochůzkou nebyly odhaleny zjevné projevy poškození hráze. Hráz má požerák a bezpečnostní přeliv o délce cca 12 m.



Vodní nádrž nad Panoším újezdem



Vodní nádrž nad Panoším újezdem



BP rybníka



Vodní tok pod hrází

Obr. 50: fotodokumentace SO 02.7.2

Závěry analytické části

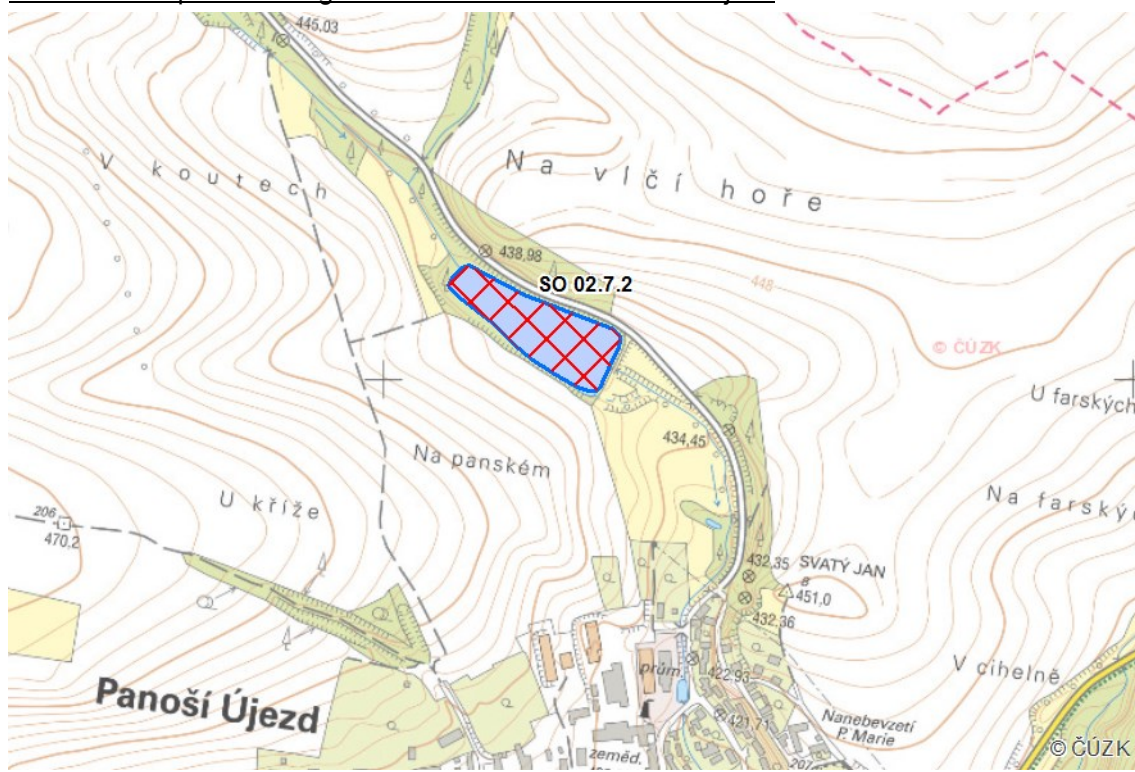
Vodní tok má v oblasti nad a pod rybníkem relativně přírodní charakter, dle výstupů hydromorfologické analýzy je stav vodního toku dobrý.

V obci Panoší újezd, ležící pod rybníkem, se projevuje povodňové ohrožení převážně od Q_{100} , kdy je ohroženo 19 objektů. Od průtoků odpovídající Q_{20} je ohrožen jeden rezidenční objekt a především technická infrastruktura, mosty a komunikace.

Dle hydrotechnického posouzení dochází k přelítí hráze rybníka již od Q_{20} . Při přelítí může dojít k ohrožení hráze a následnému vzniku zvláštní povodně, tedy povodně z protrhnutí vodního díla.

Návrh opatření vč. základních parametrů

SO 02.7.2 – Úprava managementu na vodní nádrži Panoší újezd



Obr. 51: přehledná situace opatření SO 02.7.2

V rámci tohoto opatření je navržena úprava manipulačního řádu rybníka, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm. Díky snížení hladiny by byl získán retenční prostor, který by mohl být využit pro transformaci povodňové vlny. Charakteristiky nádrže a výpočet retenčního objemu byly odhadnuty na základě DMR 5G a databáze DIBAVOD.

Z níže uvedených hodnot vyplývá, retenční prostor při snížení normální hladiny v rybníku o 20 cm dosahují cca 5% objemu teoretické povodňové vlny. Snížení hladiny pouze u tohoto rybníka by tedy sloužilo hlavně pro zpomalení odtoku z povodí při běžných srážkách.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm: 1 595 m³

Při snížení normální hladiny o 20 cm: 3 190 m³

Přibližný objem teoretické povodňové vlny:

TPV Q₁₀₀: 114 600 m³

TPV Q₂₀: 63 800 m³

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Tab. 39: základní parametry objektu SO 02.7.2

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.7.2	VN	Stávající nádrž	15 953		4

Významné územní limity

Každý vodní tok a jeho údolní niva je ze zákona významným krajinným prvkem. Zájmové území je součástí CHKO Křivoklátsko a je předmětem dlouhodobého ochrannářského zájmu. Stavební objekt leží na území plošného odvodnění a plošné závlahy. Níže na toku pod stavebním objektem se nachází intravilán obce Panoší Újezd.

B.1.7.3 SO 02.7.3 – TYTERSKÝ POTOK, Ř. KM 13,15 – 13,36 (HVOZD)**Popis stávajícího stavu vč. fotodokumentace**

Úsek vodního toku se nachází v pramenné oblasti Tyterského potoka v místní části Hvozd. V Oblasti zástavby je vodní tok napřímen veden v blízkosti komunikace lichoběžníkovým korytem. Na začátku obce protéká vodní tok soukromými zahradami, kde je křížen ploty a slouží zde jako zdroj vody pro hospodářská zvířata. Následně protéká v blízkosti rybníčku/požární nádrže a parkem. Vodní tok je křížen silničními mosty s nízkou kapacitou. Na konci řešeného úseku vodní tok opouští zástavbu Hvozdu a vtéká mezi luční porosty.



Tyterský potok - Hvozd



Tyterský potok - Hvozd



Tyterský potok - Hvozd



Tyterský potok - Hvozd

Obr. 52: fotodokumentace SO 02.7.3

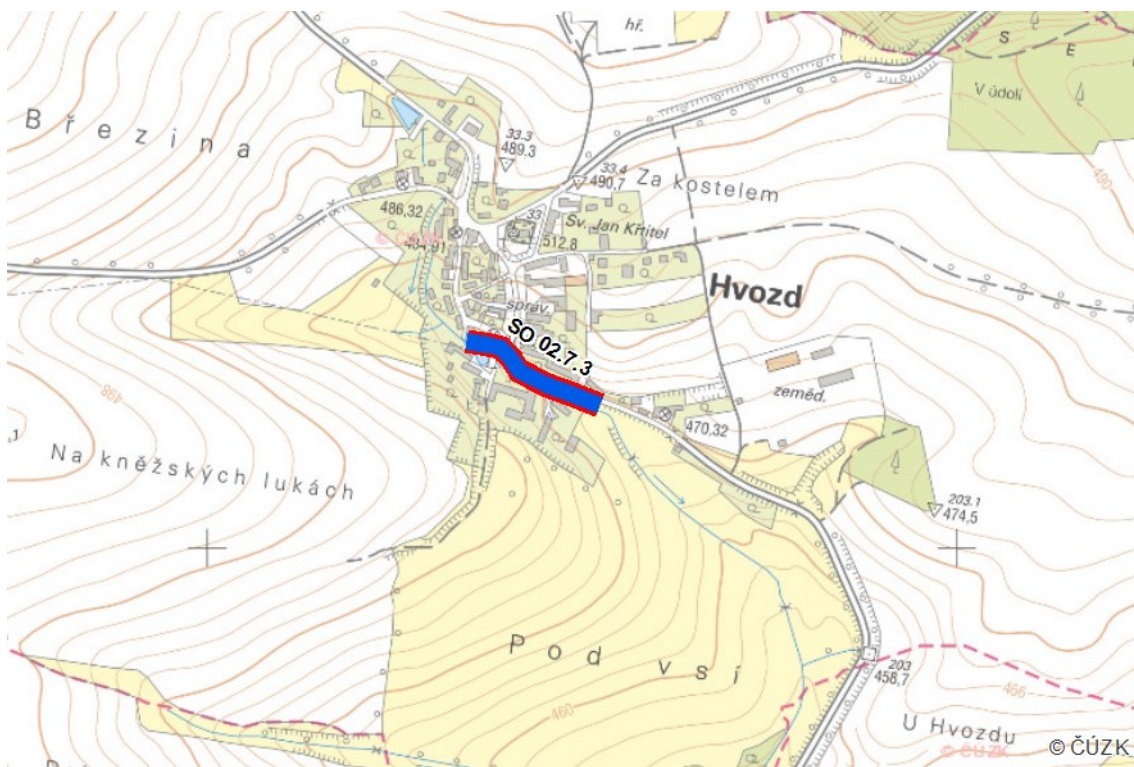
Závěry analytické části

V řešené lokalitě je vodní tok upraven, jelikož se jedná o pramennou oblast, dochází i k občasnému vysychání vodního toku.

Z hlediska hydrotechnického posouzení dochází k ohrožení již od Q_5 , konkrétně u levobřežní zástavby č.p. 18. V oblasti parku dochází k vybřežení od průtoků Q_{20} , a vodní tok si hledá alternativní/původní koryto v údolnici a ohrožuje objekty s č.p. 6,8,4 a 40. Následně po průchodu obcí se opět voda vrací do svého koryta.

Návrh opatření vč. základních parametrů

Podrobný popis navrhovaných opatření je dále uveden po jednotlivých dílčích stavebních objektech vč. základních návrhových parametrů.



Obr. 53: přehledná situace opatření SO 02.7.3

SO 02.7.3 – Úprava koryta (13,180 – 13,380)

Návrhem opatření je především zkapacitnění vodního toku, sanace a zkapacitnění vodního toku formou zemních prací. Při realizaci je možné vybudovat i malou stěhovavou kynetu pro provádění běžných průtoků a snížit sklon břehů pro lepší navázání vodního toku na okolí. Dále je možné vybudovat lokální deprese/tůně v zastíněných oblastech pro vytvoření vlhkých míst, jakožto útočišť pro vodní organismy v suchých obdobích.

Tab. 40: základní parametry objektu SO 02.7.3

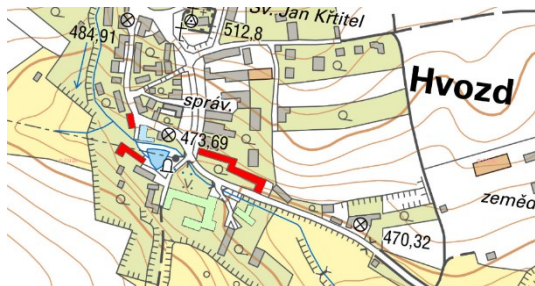
ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Návrhový průtok	Délka [m]
SO 02.7.3	úprava koryta	návrh	Q ₂₀	203

Individuální opatření

V řešeném úseku Tyterského potoka je ohrožen 1 objekt průchodem povodňových odpovídajícím době opakování 5 let. Dále čtyři čísla popisná ohrožená průchodem povodňových vod odpovídající Q₂₀. Pro tyto objekty se navrhuje individuální ochrana nemovitostí (např. zvýšení podezdívky plotu). Realizace souvislé stavby PPO v požadovaném rozsahu zátopu by byla pravděpodobně ekonomicky neobhájitelná.

Na počátku úseku prochází vodní tok soukromými zahradami, zde je přehrazen nepropustným plotem. Zde je vysoká pravděpodobnost ucpání vodního toku a následného ohrožení přilehlých rezidenčních objektů. Za plotem vodní tok slouží pro napájení hospodářských zvířat. Dle katastru nemovitostí se jedná o parcelu 467/2 ve vlastnictví obce Hvozď. Individuálním návrhem by mělo být odstranění překážky v průtočném profilu toku, případně jejím nahrazením vhodnějším plotem.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	



Objekty pro individuální ochranu



Přehrazení vodního toku

Obr. 54: fotodokumentace SO 02.7.3

Významné územní limity

Každý vodní tok a jeho údolní niva je ze zákona významným krajinným prvkem. Zájmové území je součástí CHKO Křivoklátsko a je předmětem dlouhodobého ochrannářského zájmu. Stavební objekt leží v zastavěném území obce Hvozď, kde dochází ke křížení s elektrickým vedením. V blízkosti se nachází také plošně odvodněná plocha.

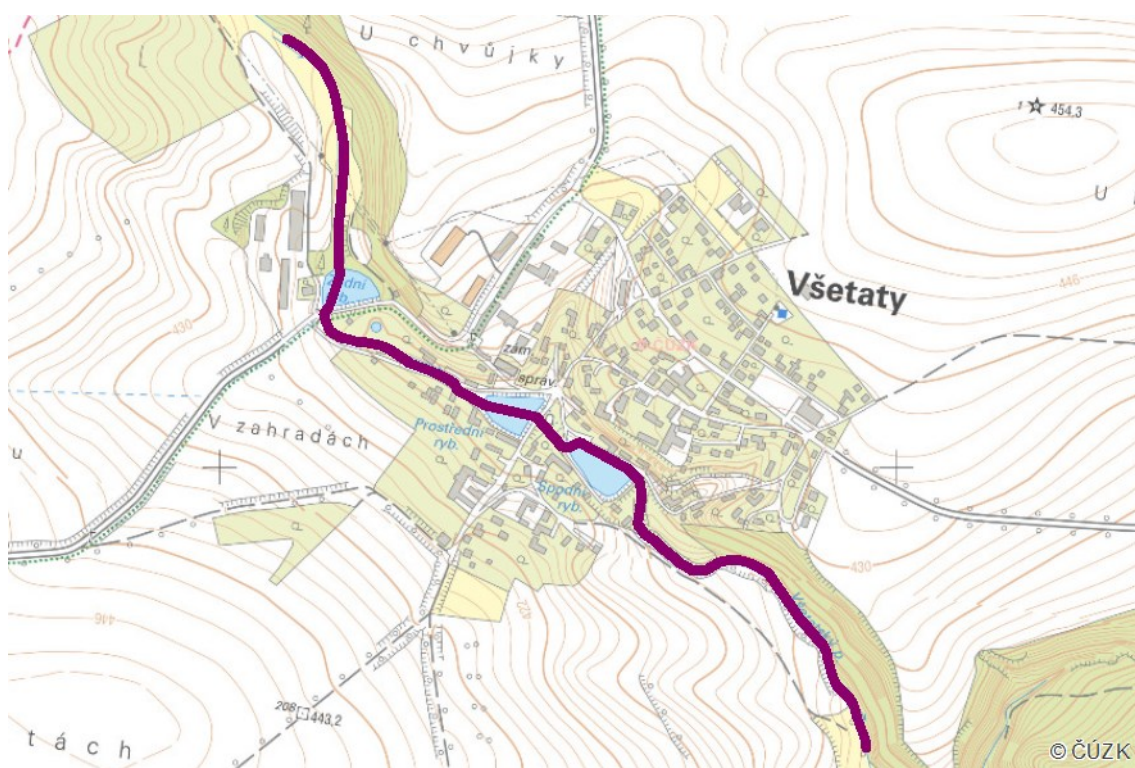
B.1.8 SO 02.8 – VŠETATSKÝ (VSTEKLÝ) POTOK

Všetatský potok je řešen v délce téměř 1.6 km. Řešený úsek začíná přibližně 200 metrů nad zástavbou obce Všetaty a končí přibližně 400 metrů pod obcí.

Řešený úsek potoka protéká poměrně sevřeným údolím se zástavbou, která však není v těsné blízkosti toku. Tomu odpovídají rozlivy. V intravilánu obce se nacházejí 3 průtočné malé vodní nádrže s plochou cca 0.3 až 0.4 ha. Vodní tok ve dvou částech Všetat zatrubněn.

Pro účely návrhu opatření byl řešený úsek Všetatského označen jako stavební objekt:

- 1) SO 02.8.1 – Všetatský (Vsteklý) potok, ř. km 3,99 – 4,64 (Všetaty), délka cca 650 m



Obr. 55: přehledná situace opatření SO 02.8

B.1.8.1 SO 02.8.1 – VŠETATSKÝ (VSTEKLÝ), Ř. KM 3,99 – 4,64 (VŠETATY)

Popis stávajícího stavu vč. fotodokumentace

Hlavním intravilánem v řešeném úseku Všetatského potoka je obec Všetaty. Zde prochází vodní tok třemi průtočnými rybníky a dvakrát vstupuje do zatrubnění a překonává stupeň o výšce cca 7 m. Průtočné rybníky ve Všetatech jsou výrazně opevněny, prostřední rybník je ze všech stran opevněn betonovými tvárnicemi o sklonu kolmém či cca 1:1. Během terénní pochůzky nepotvrdil starosta zkušenosti s historickými povodněmi. Obec je v případě potřeby připravena vytvořit nouzový odtok z Prostředního rybníka narušením místní komunikace jdoucí po hrázi rybníka.



Zadní rybník



Zadní rybník - objekt



Prostřední rybník



Spodní rybník

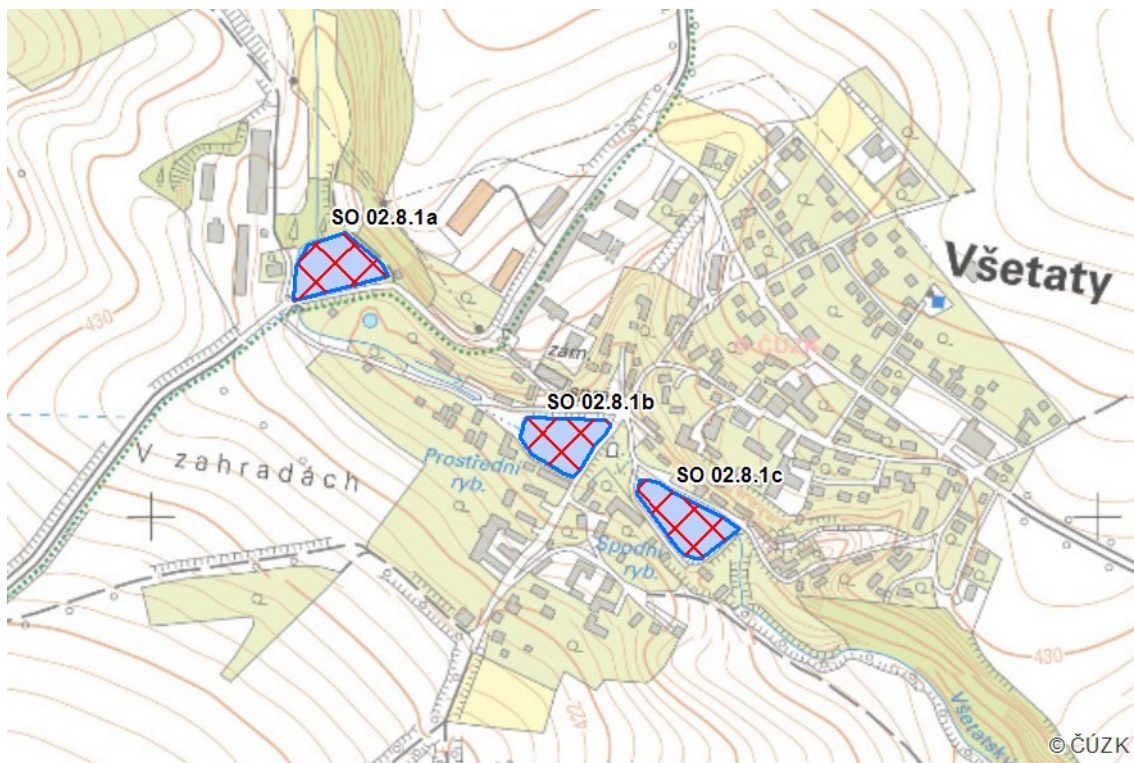
Obr. 56: fotodokumentace SO 02.8.1

Závěry analytické části

Dle výstupů z analytické části dochází k ohrožení zástavby ve Všetatech již od Q_5 . Jedná se převážně o pravobřežní zástavbu v blízkosti prostředního rybníka. Dle hydrotechnického hodnocení dochází k přelítí hráze prostředního rybníka od Q_5 . Spodního pak od průtoků odpovídající Q_{100} . Starosta nepotvrdil historické zkušenosti s povodňovými ohrožením v obci. Z důvodu časného zatrubnění a průchodu vodního toku průtočnými rybníky je dle hydromorfologického posouzení vodní tok v intravilánu Všetat poškozený až zničený.

Návrh opatření vč. základních parametrů

Podrobný popis navrhovaných opatření je dále uveden po jednotlivých dílčích stavebních objektech vč. základních návrhových parametrů.



Obr. 57: přehledná situace opatření SO 02.8.1

SO 02.8.1a – Úprava managementu na vodní nádrži Zadní rybník, rekonstrukce BP

V rámci tohoto opatření je navržena úprava manipulačního řádu Zadního rybníka, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm. Díky snížení hladiny by byl získán retenční prostor, který by mohl být využit pro transformaci povodňové vlny. Charakteristiky nádrže a výpočet retenčního objemu byly odhadnuty na základě DMR 5G a databáze DIBAVOD.

V rámci toho opatření je také navržena rekonstrukce objektů rybníka. V současné době je hladina rybníka neovladatelná a bezpečnostní přeliv vyžaduje rekonstrukci. Po hrázi rybníka vede komunikace 2334. BP pak tvoří silniční most, který má dvě průtočná okna, viz následující fotodokumentace.



Zadní rybník



Zadní rybník objekt BP

Obr. 58: fotodokumentace SO 02.8.1a

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Jak je vidět z vypočtených hodnot uvedených níže, je získaný retenční prostor v porovnání s objemem povodňových vln nevýznamný, pohybuje se v jednotkách procent. Snížení hladiny pouze u tohoto rybníka by tedy sloužilo hlavně pro zpomalení odtoku z povodí při běžných srážkách.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm: 430 m³

Při snížení normální hladiny o 20 cm: 859 m³

Přibližný objem teoretické povodňové vlny:

TPV Q₁₀₀: 70 100 m³

TPV Q₂₀: 30 700 m³

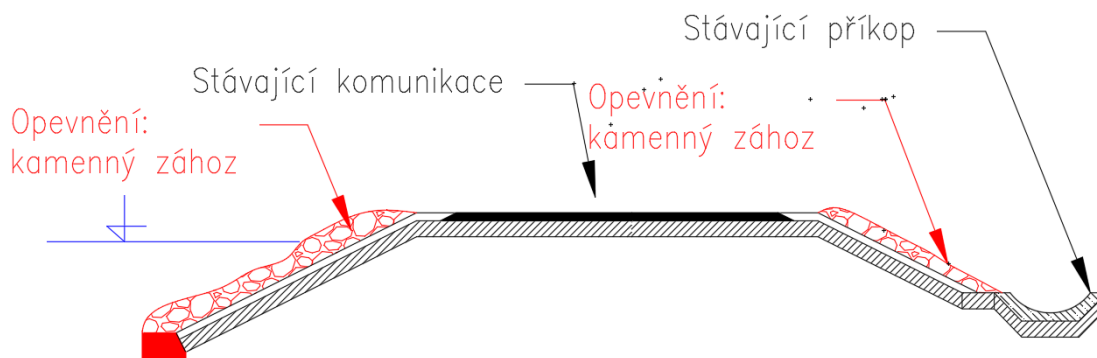
Tab. 41: základní parametry objektu SO 02.8.1a

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.8.1a	VN	Stávající nádrž	4 297		6

SO 02.8.1b – Úprava managementu na vodní nádrži Prostřední rybník, nouzový BP

V rámci tohoto opatření je navržena úprava manipulačního řádu Prostředního rybníka, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm. Díky snížení hladiny by byl získán retenční prostor, který by mohl být využit pro transformaci povodňové vlny. Charakteristiky nádrže a výpočet retenčního objemu byly odhadnuty na základě DMR 5G a databáze DIBAVOD.

V rámci tohoto návrhu je i vybudování nouzového bezpečnostního přelivu (BP), který by sloužil v případě zahlcení stávajících objektů. Starosta obce se zmiňoval, že je zajištěno v případě potřeby vytvoření nouzového BP, což by ale znamenalo zásah do vozovky v hrázi rybníka. Návrh trvalého nouzového přelivu by zajistil trvalé řešení nezávislé na aktuálních podmínkách během povodňového ohrožení. Voda z nouzového BP by byla svedena do stávajícího příkopu vedoucího do Spodního rybníka. Viz následující obrázky.



Vzor nouzového BP

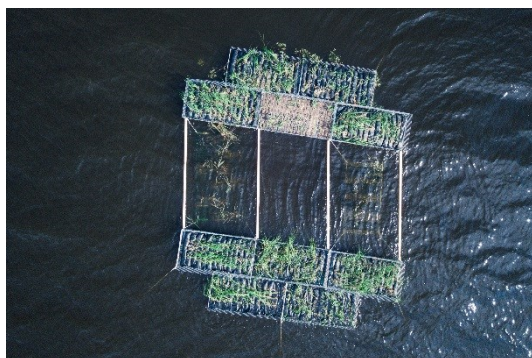
Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	



Prostřední rybník - lokalizace nouzového BP

Obr. 59: fotodokumentace SO 02.8.1b – nouzový BP

Vodní dílo je velmi upraveno, hráz i břehy jsou velmi opevněny. Litorální pásmo je takřka chybí. Podpora biodiverzity je nízká. V rámci úpravy managementu je navrženo osadit vodní plochu zeleným plovoucími ostrovy, které by mohly zajistit alespoň částečnou kompenzaci chybějících přírodních prvků na vodním díle, viz obrázky níže.



Plovoucí ostrovy ilustrační fotografie



Plovoucí ostrovy ilustrační fotografie

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	



Prostřední rybník



vtok do rybníka

Obr. 60: fotodokumentace SO 02.8.1b

Jak je vidět z vypočtených hodnot uvedených níže, je získaný retenční prostor v porovnání s objemem povodňových vln nevýznamný. Snížení hladiny pouze u tohoto rybníka by tedy sloužilo hlavně pro zpomalení odtoku z povodí při běžných srážkách.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm: 383 m³

Při snížení normální hladiny o 20 cm: 766 m³

Přibližný objem teoretické povodňové vlny:

TPV Q₁₀₀: 81 200 m³

TPV Q₂₀: 36 700 m³

Tab. 42: základní parametry objektu SO 02.8.1b

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.8.1b	VN	Stávající nádrž	3 830		2

SO 02.8.1c – Úprava managementu na vodní nádrži Spodní rybník

V rámci tohoto opatření je navržena úprava manipulačního řádu rybníka u Karáskova mlýna, která by vedla ke snížení normální hladiny. Bylo posuzováno snížení normální hladiny rybníka ve dvou variantách – o 10 a 20 cm. Díky snížení hladiny by byl získán retenční prostor, který by mohl být využit pro transformaci povodňové vlny. Charakteristiky nádrže a výpočet retenčního objemu byly odhadnuty na základě DMR 5G a databáze DIBAVOD.

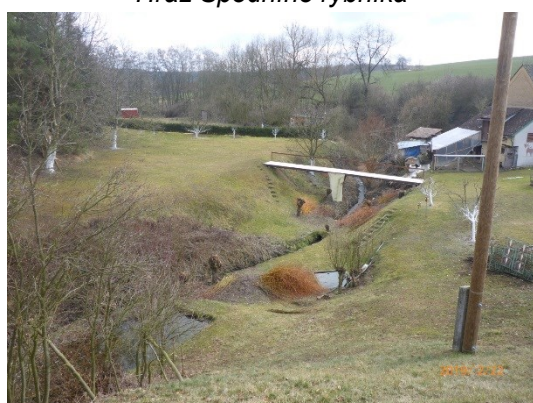
Bezpečnostní přeliv končí vysokým stupněm o převýšení cca 7 m. Z hlediska neprostupnosti území jako celku nebylo navrhováno migrační zprůchodnění rybím přechodem.



Hráz Spodního rybníka



Spodní rybník



Pohled z hráze Spodního rybníka



Stupeň pod stávajícím BP

Obr. 61: fotodokumentace SO 02.8.1c

Jak je vidět z vypočtených hodnot uvedených níže, je získaný retenční prostor v porovnání s objemem povodňových vln nevýznamný. Snížení hladiny pouze u tohoto rybníka by tedy sloužilo hlavně pro zpomalení odtoku z povodí při běžných srážkách.

Získaný retenční prostor v rybníce:

Při snížení normální hladiny o 10 cm: 422 m³

Při snížení normální hladiny o 20 cm: 844 m³

Přibližný objem teoretické povodňové vlny:

TPV Q₁₀₀: 92 500 m³

TPV Q₂₀: 43 000 m³

Tab. 43: základní parametry objektu SO 02.8.1c

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Výška hráze [m]
SO 02.8.1c	VN	Stávající nádrž	4 220		7

V následující tabulce je shrnutí možného retenčního potenciálu u jednotlivých rybníků a jejich celková suma.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Tab. 44: základní parametry objektů SO 02.8.1

Snížení normální hladiny	Získaný retenční prostor [m³]			
	SO 02.8.1a	SO 02.8.1b	SO 02.8.1c	Suma
10 cm	430	383	422	1 235
20 cm	859	766	844	2 469

Významné územní limity

Každý vodní tok a jeho údolní niva je ze zákona významným krajinným prvkem. Zájmové území je součástí CHKO Křivoklátsko a je předmětem dlouhodobého ochrannářského zájmu. Stavební objekt se nachází v zastavěném území obce Všetaty, kde dochází ke křížení s elektrickým vedením. V blízkosti se nachází také vodovod.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.2 TABULKOVÉ A GRAFICKÉ PŘÍLOHY

B.2.1 SOUHRN NAVRHOVANÝCH LINIOVÝCH PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ

Tab. 45: souhrnná tabulka navrhovaných liniových protipovodňových opatření

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Délka prvku [m]	Max. výška [m]
SO 02.3.1a	ochranná zeď	rekonstrukce	104	2,2
Celková délka ochranných zdí			120	

B.2.2 SOUHRN NAVRHOVANÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ

Tab. 46: souhrnná tabulka navrhovaných vodních nádrží

ID opatření	Typ opatření	Stav	Výška hráze [m]	Plocha zátopy [m ²]	Celkový objem [m ³]	Retenční objem [m ³]
SO 02.1.1a	Vodní nádrž	S	4,5	3 127	-	625
SO 02.1.1b	Vodní nádrž	S	4	2 783	-	557
SO 02.1.1b	Vodní nádrž	S	3	6 224	-	1 245
SO 02.1.1d	Suchá nádrž	N	4	4 800	5 300	5 300
SO 02.2.1b	Vodní nádrž	K	2	16 768	28 170	-
SO 02.3.1b	Vodní nádrž	S	4	37 293	111 879	7 459
SO 02.3.2b	Suchá nádrž	N	8	26 474	73 379	73 379
SO 02.3.3a	Vodní nádrž	S	2	22 298	33 447	4 460
SO 02.3.3b	Vodní nádrž	S	2	31 798	47 697	6 360
SO 02.3.3c	Vodní nádrž	S	3	35 896	89 740	7 179
SO 02.3.3d	Vodní nádrž	S	4	67 418	235 963	13 484
SO 02.3.3d	Vodní nádrž	S	3	29 631	74 078	5 926
SO 02.7.1c	Vodní nádrž	S	2	2 630	-	263
SO 02.7.1d	Suchá nádrž	N	3,5	2 909	3 180	3 180
SO 02.7.2	Vodní nádrž	S	4	15 953	-	3 190
SO 02.8.1a	Vodní nádrž	S	6	4 297	-	859
SO 02.8.1b	Vodní nádrž	S	2	3 830	-	766
SO 02.8.1c	Vodní nádrž	S	7	4 220	-	844
Celkové parametry vodních nádrží				318 349	702 833	135 076

Vysvětlivky: stav N = návrh, S = stávající stav, K = rekonstrukce stávající nádrže.

B.2.3 SOUHRN NAVRHOVANÝCH REVITALIZACÍ VODNÍCH TOKŮ

Tab. 47: souhrnná tabulka navrhovaných revitalizací vodních toků

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Celková plocha [m ²]	Celková délka [m]
-------------	--------------	--------------	----------------------------------	-------------------

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Celková plocha [m ²]	Celková délka [m]
SO 02.2.1a	revitalizace	návrh	10 069	420
SO 02.2.1c	revitalizace	návrh	1 919	160
SO 02.4.1b	revitalizace	návrh	899	242
SO 02.4.2b	revitalizace	návrh	602	80
SO 02.5.1b	revitalizace	návrh	602	230
Celková plocha a délka revitalizace			14 091	1 132

B.2.4 SOUHRN NAVRHOVANÝCH ÚPRAV VODNÍCH TOKŮ

Tab. 48: celková délka navrhovaných úprav vodních toků

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Návrhový průtok	Délka [m]
SO 02.3.2a	úprava koryta	návrh	Q ₁₀₀	470
SO 02.6.1c	úprava koryta	rekonstrukce, zprůchodnění	≥ Q ₁₀₀	94
SO 02.7.1a	úprava koryta	Stabilizace koryta	≥ Q ₂₀	142
SO 02.7.3c	úprava koryta	Stabilizace koryta	≥ Q ₂₀	203
Celková délka úprav vodních toků			-	909

B.2.5 SOUHRN NAVRHOVANÝCH PROPUSTKŮ A MOSTKŮ

Tabulka 49: souhrnná tabulka navrhovaných propustků a mostů

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Návrhový průtok [m ³ /s]	Rozměry objektu [m]
SO 02.6.1d	Propustek	zkapacitnění	Q ₁₀₀	3,0 x 2,0
SO 02.1.2	Most	rekonstrukce	Q ₅ +0,2 m	2,0 x 1,0
SO 02.7.1c	Propustek	rekonstrukce	Q ₂₀	2,0 x 1,5*
Celkem byly navrženy 2 propustky a jeden most k rekonstrukci				

B.2.6 SOUHRN PŘÍČNÝCH STAVEB (JEZŮ / STUPŇŮ) NAVRHOVANÝCH K ÚPRAVĚ

Tab. 50: souhrnná tabulka příčných staveb (jezů / stupňů) navrhovaných k úpravě

ID opatření	Tvar průřezu	Výška [m]	Šířka [m]	Stav
SO 02.4.2a	Migrační prostupnost	0,8	3	K
SO 02.4.2a	Migrační prostupnost	1,3	5	K

Vysvětlivky: stav N = návrh nového objektu, S = stav K = rekonstrukce stávajícího objektu.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.3 GRAFICKÁ ČÁST

Grafická část je členěna dle dílčích lokalit (SO). Členění příloh vychází z požadavků na projektovou dokumentaci dle struktury OPŽP:

- B.3.SO XX_1.Podrobné situace navrhovaných opatření,
- B.3.SO XX_2.Podélné profily navrhovaných opatření,
- B.3.SO XX_3.Příčné profily navrhovaných opatření,
- B.3.SO XX_4.Vzorové údolnicové profily.

Rozsah zpracovaných výkresových příloh byl přizpůsoben charakteru jednotlivých navrhovaných opatření a je následující:

- **B.3. SO 02.1.1 – BEZEJMENÝ TOK, ř. km 2,45 – 4,02 (HŘEBEČNÍKY)**
 - B.3. SO 02.1.1ad 1.Podrobná situace
 - B.3. SO 02.1.1bc 1.Podrobná situace
 - B.3. SO 02.1.1d_2.Podélný profil
 - B.3. SO 02.1.1d_3.Příčný profil
 - B.3. SO 02.1.1d_4.Údolnicový profil
- **B.3.SO 02.2.1 –HRADECKÝ POTOK, ř. km 3,827 – 4,988 (HRADECKO)**
 - B.3. SO 02.2.1a_1.Podrobná situace
 - B.3. SO 02.2.1bc 1.Podrobná situace
 - B.3.SO 02.2.1a_3.Vzorové řešení revitalizace
 - B.3.SO 02.2.1c_3.Vzorové řešení pravobřežní revitalizace
- **B.3.SO 02.3.1 – JAVORNICE, ř. km 15,265 – 17,147 (KOŽLANY)**
 - B.3. SO 02.3.1 1.Podrobná situace
 - B.3.SO 02.3.1a_2.Podélný profil
 - B.3.SO 02.3.1a_3.Příčný profil
- **B.3.SO 02.3.2 – JAVORNICE, ř. km 17,147 – 19,640 (KOŽLANY – LOKALITA V TIŠINĚ)**
 - B.3.SO 02.3.2a_1. Podrobná situace
 - B.3.SO 02.3.2a_2.Podélný profil
 - B.3.SO 02.3.2a_3.Příčný profil
 - B.3.SO 02.3.2b_1.Podrobná situace
 - B.3.SO 02.3.2b_2.Podélný profil
 - B.3.SO 02.3.2b_3.Příčný profil
 - B.3.SO 02.3.2b_4.Údolnicový profil
- **B.3.SO 02.3.3 – JAVORNICE, ř. km 19,640 – 27,131 (ČISTÁ A POSOUZENÍ RYBNÍKŮ NAD ŘEŠENÝM ÚSEKEM)**
 - B.3. SO 02.3.3a 1.Podrobná situace
 - B.3. SO 02.3.3b 1.Podrobná situace
 - B.3. SO 02.3.3c 1.Podrobná situace

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

- B.3. SO 02.3.3d 1.Podrobná situace
- B.3. SO 02.3.3e 1.Podrobná situace

- **B.3.SO 02.4.1 – KRAKOVSKÝ POTOK, ř. km 0,00 – 0,24**
 - B.3. SO 02.4.1,2 1.Podrobná situace
 - B.3. SO 02.4.1a_2.Podélný profil
 - B.3. SO 02.4.1a_3.Příčný profil
 - B.3. SO 02.4.1b_2.Podélný profil
 - B.3. SO 02.4.1b_3.Příčný profil

- **B.3.SO 02.4.2 – ŠÍPSKÝ POTOK, ř. km 3,10 – 3,27**
 - B.3. SO 02.4.1,2 1.Podrobná situace
 - B.3. SO 02.4.2a_2.Podélný profil
 - B.3. SO 02.4.3a_3.Příčný profil
 - B.3. SO 02.4.2b_2.Podélný profil
 - B.3. SO 02.4.2b_3.Příčný profil

- **B.3.SO 02.5.1 – MODŘEJOVICKÝ POTOK, Ř. KM 5,80 – 6,13 (SVINAŘOV)**
 - B.3. SO 02.5.1ab 1.Podrobná situace
 - B.3. SO 02.5.1ab_2.Podélný profil
 - B.3. SO 02.5.1b_3.Příčný profil

- **B.3.SO 02.5.2 – MODŘEJOVICKÝ POTOK, Ř. KM 4,46 (MODŘEJOVICE)**
 - B.3. SO 02.5.2_1. Podrobná situace
 - B.3. SO 02.5.2_3.Příčný profil

- **B.3.SO 02.6.1 – PŘÍTOK TYTERSKÉHO POTOKA, ř. km 1,78 – 2,09 (SKUPÁ)**
 - B.3. SO 02.6.1abcd 1.Podrobná situace
 - B.3. SO 02.6.1d_3.Příčný profil

- **B.3.SO 02.7.1 – TYTERKÝ POTOK, ř. km 8,60 – 10,10 (TYTRY)**
 - B.3. SO 02.7.1abc 1.Podrobná situace
 - B.3. SO 02.7.1c_3.Příčný profil
 - B.3. SO 02.7.1d 1.Podrobná situace
 - B.3. SO 02.7.1d_2.Podélný profil
 - B.3. SO 02.7.1d_3.Příčný profil
 - B.3. SO 02.7.1d_4.Údolnicový profil

- **B.3.SO 02.7.2 – TYTERKÝ POTOK, ř. km 11,60 (PANOŠÍ ÚJEZD)**
 - B.3. SO 02.7.2 1.Podrobná situace

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

- **B.3.SO 02.7.3 – TYTERKÝ POTOK, ř. km 13,15 – 13,36 (HVOZD)**
 - B.3. SO 02.7.3.1. Podrobná situace
 - B.3. SO 02.7.3.2. Podélný profil
 - B.3. SO 02.7.3.3. Příčný profil
- **B.3.SO 02.8.3 – VŠETATSKÝ (VSTEKLÝ) POTOK, ř. km 3,99 – 4,64 (VŠETATY)**
 - B.3. SO 02.8.1abc 1.Podrobná situace