

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA PLÁNOVÁNÍ KRAJINY A SÍDEL



**Prostorová analýza proveditelnosti vodohospodářské revitalizace
v závislosti na výsledcích hydromorfologického posouzení
(Bartošovický potok)**

**Spatial analysis of the feasibility of river restoration based on
hydromorphological assessment (Bartošovický potok)**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Mgr. Ondřej Simon, Ph.D.

Diplomant: Bc. Markéta Cichá

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Markéta Cichá

Inženýrská ekologie
Ochrana přírody

Název práce

Prostorová analýza proveditelnosti vodohospodářské revitalizace v závislosti na výsledcích hydromorfologického posouzení (Bartošovický potok)

Název anglicky

Spatial analysis of the feasibility of river restoration based on hydromorphological assessment (Bartošovický potok)

Cíle práce

Cílem práce je provedení studie vodohospodářské revitalizace Bartošovického potoka sloužící jako podklad pro jednotlivé nástroje krajinného plánování a přípravy revitalizačních opatření. Provedení detailního hydromorfologického posouzení modelujícího přirozený stav a na jeho základě zpracování revitalizačního záměru úpravy potoka s využitím jednoduché vizualizace. Přiblížení záměru obyvatelům prostřednictvím modelových příkladů již realizovaných revitalizací. Výsledky revitalizační studie budou porovnány s prostorovými možnostmi realizace s zejména s ohledem na reálnou infrastrukturu.

Metodika

Provést podrobné hydromorfologické mapování s využitím softwaru fluvialní Morphology (Šindlar s.r.o. a Czech River Restoration Centre) a vyhodnocení vybraného vodního toku v Bartošovicích. Shromáždit podkladové údaje o vodním toku, jeho povodí a nádržích. Rozdělení toku do částí, navrhnout optimální řešení pro přírodní část toku, rozptýlenou zástavbu a intravilán obce. Zahrnout opatření pro podporu biodiverzity a zlepšení estetických hodnot koryta v intravilánu. Získat zpětnou vazbu od představitelů obce nebo občanů.

Doporučený rozsah práce

40

Klíčová slova

Bartošovický potok, revitalizace, intravilán, vodní tok, hydromorfologie

Doporučené zdroje informací

- CROSS A.T., NEVILL P.G., DIXON K.W., ARONSON. J., 2019: Time for a paradigm shift toward a restorative culture. *Restoration Ecology* 27/5. 924-928. ISSN 1061-2971.
- Gordon N., 2004: *Stream hydrology: an introduction for ecologists*. Chichester: Wiley. ISBN 987-0-470-84358-1
- Just T., Matoušek V., Dušek M., Fischer D., Karlík P., 2005: Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi. 3. ZO ČSOP Hořovicko ve spolupráci se společností Ekologické služby s. r. o., Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR a Ministerstvem životního prostředí ČR, Praha.
- Kirse A. a Gary J. BRIERLEY. *Geomorphic analysis of river systems: an approach to reading the landscape*. Hoboken, NJ: Wiley, 2013. ISBN 978-1-4051-9274-3
- LAMPARTOVÁ I., SCHNEIDER J., 2014: The current state of evaluation of the revitalization of watercourses in terms of recreational potential. *Public Recreation and Landscape Protection – With Man Hand in Hand? 2014. Conference Proceeding 2014: 235-241.*
- POLEDNIKOVÁ Z., GALIA T., 2020: Photo simulation of a river restoration: Relationships between public perception and ecosystem services. *River Research and Applications* 37/1. 44-53. ISSN 1535-1467.
- Šindlar M., Zapletal J., Pelíšek I., 2012: *Geomorfologické procesy vývoje vodních toků – Část I. Typologie korytotvorných procesů*. Šindlar Group, Hradec Králové.

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – FŽP

Vedoucí práce

Mgr. Ondřej Simon, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra plánování krajiny a sídel

Konzultant

Ing. Marn Sucharda

Elektronicky schváleno dne 2. 3. 2021

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 3. 2021

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 03. 03. 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, pod vedením Mgr. Ondřeje Simon, Ph.D. Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala. Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Bartošovicích dne 21. 3. 2021

Poděkování

Patří především mé rodině a přátelům za jejich podporu a povzbuzování. Velké díky patří vedoucímu mé diplomové práce Mgr. Ondřeji Simon, Ph.D. a konzultantovi Ing. Martinu Suchardovi. Dále mé poděkování patří doc. RNDr. Janu Unuckovi, Ph.D. vedoucímu z Ostravské pobočky Česko hydrometeorologického ústavu za poskytnuté informace a ukázkou teorie v praxi. Panu Bc. Valentinu Putalovi z Povodí Odry za poskytnutí názoru a odpovědí na mé otázky. Paní MVDr. Kateřině Křenkové a panu Lumírovi Milákovi za projevený zájem a podporu obce.

V Bartošovicích dne 21. 3. 2021

ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce je zpracování hydromorfologického hodnocení Bartošovického potoku, kde byl vymezen úsek pro navržení revitalizačních opatření. Cílem řešení návrhu je dosažení dobrého ekologického, vodohospodářského a krajinného stavu a splnit požadavky, Rámcové směrnice o vodách 2000/60/ES.

V literární rešerši jsou popsány teoretické principy revitalizací ve vodním prostředí v České republice či zahraničí a jejich hlavní přínosy. Další kapitola charakterizuje povodí Bartošovického potoka a jeho vlastnosti například geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry. Praktická část se zabývá hodnocením hydromorfologického stavu toku, nivy a geomorfologického typu vodního toku pomocí webové aplikace Fluvial Morphology. Potřebná data byla získána terénním průzkumem a analýzou mapových podkladů. Na základě zjištěných informací, byl vybrán úsek pro zlepšení současného nevyhovujícího stavu toku a byla navržena revitalizačních opatření. Ty povedou ke zlepšení tvarové a hydraulické členitosti koryta, přírodně blízkého vzhledu, zvýšení biologické diverzity a tím k lepšímu ekologickému stavu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Bartošovický potok, revitalizace, intravilán, vodní tok, hydromorfologie

ABSTRACT

The aim of this thesis is the hydromorphological assessment of the Bartošovice brook, specifically the segment selected for proposed restoration measures. The goal of the proposal is to achieve a good ecological, water management, and landscape state. The requirements meet the DIRECTIVE 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy.

The background research describes the theoretical principles of the restoration of water environments in the Czech Republic and abroad, and their key contributions. The next chapter describes the Bartošovic brook basin and its geomorphological, climatic, and hydrological conditions. The practical section assesses the hydromorphological state of the watercourse, the floodplain, and the geomorphological type of the watercourse using the web application Fluvial Morphology. The necessary data was collected through terrain research and map analysis. The collected information served as a basis for further steps: firstly, selection of the river segment most suitable for improvement given the current unsatisfactory condition of the watercourse, and secondly drafting river restoration measures. These will result in the improvement of the shape and hydraulic segmentation of the river bed, resembling the natural stream; as well as in an increase of biological diversity and therefore the improvement of the ecological state.

KEYWORDS

Bartošovice brook, river restoration, urban area, watercourse, hydromorphology

OBSAH:

1	ÚVOD.....	1
2	CÍLE PRÁCE.....	2
3	LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	3
3.1	Revitalizace.....	3
3.2	Historie revitalizací.....	3
3.3	Revitalizace v zahraničí.....	4
3.4	Revitalizace v České republice.....	5
3.5	Revitalizace vodního toku.....	6
3.6	Revitalizace v intravilánu.....	7
3.7	Hlavní přínosy revitalizace.....	8
3.7.1	Posílení přirozené stability koryta a zlepšení vzhledu koryt.....	8
3.7.2	Prodloužení trasy a doby proběhu vody korytem.....	9
3.7.3	Obnovení členitosti dna a podélného profilu koryta.....	9
3.7.4	Zvětšení aktuální zásoby vody v korytě a zásoby nivní vody.....	10
3.7.5	Zvětšení biologicky aktivního povrchu koryta zlepší podmínky pro samočištění vody.....	11
3.7.6	Tlumení průběhu velkých vod rozlivem v nivách.....	12
3.7.7	Zlepšení migrační propustnosti koryta.....	13
3.7.8	Nahrazení degradovaných povrchů biologicky a krajinářsky hodnotnějšími povrchy.....	13
3.8	Fluviální geomorfologie.....	14
4	CHARAKTERISTIKA POVODÍ ODRY.....	15
4.1	Biogeografické a geomorfologické poměry.....	15
4.2	Geom.....	16
4.3	Klimatické poměry a hydrologické poměry.....	17
4.4	Charakteristika Bartošovického potoka.....	18
5	METODIKA.....	20
5.1	Základní postup práce.....	20
5.2	Fluvial Morphology.....	23
5.3	Geomorfologický typ vodního toku.....	23
5.4	Hydromorfologický stav toku a nivy.....	24
6	VÝSLEDKY.....	25
6.1	Vyhodnocení geomorfologického typu celého Bartošovického potoka pomocí webové aplikace Fluvial Morhology.....	25
6.2	Vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku a nivy od ústí po pramen Bartošovického potoka pomocí webové aplikace Fluvial Morhology.....	26
6.2.1	Úsek 1.....	27

6.2.1.1	Parametry koryta.....	27
6.2.1.2	Vyhodnocení hydromorfologického stavu toku a nivy	28
6.2.1.3	Popis fotodokumentace.....	30
6.2.2	Úsek 2	31
6.2.2.1	Parametry koryta.....	31
6.2.2.2	Vyhodnocení hydromorfologického stavu toku a nivy	32
6.2.2.3	Popis fotodokumentace.....	34
6.2.3	Úsek 3	35
6.2.3.1	Parametry koryta.....	35
6.2.3.2	Vyhodnocení hydromorfologického stavu toku a nivy	36
6.2.3.3	Popis fotodokumentace.....	38
6.2.4	Úsek 4	39
6.2.4.1	Parametry koryta.....	39
6.2.4.2	Vyhodnocení hydromorfologického stavu toku a nivy	40
6.2.4.3	Popis fotodokumentace.....	42
6.3	Návrh revitalizačních úprav Bartošovického potoku v centru obce Bartošovice.....	43
6.3.1	Úsek 1 – Zámecká zahrada	45
6.3.1.1	Původní stav.....	45
6.3.1.2	Navrhovaný stav	45
6.3.2	Úsek 2 – U školní zahrady	48
6.3.2.1	Původní stav.....	48
6.3.2.2	Navrhovaný stav	48
6.3.3	Úsek 3 – Za fotbalovým hřištěm.....	51
6.3.3.1	Původní stav.....	51
6.3.3.2	Navrhovaný stav	51
6.3.4	Úsek 4 – Za obecním úřadem.....	54
6.3.4.1	Původní stav.....	54
6.3.4.2	Navrhovaný stav	54
6.3.5	Úsek 5 – Obdélníkové koryto u obecního úřadu.....	57
6.3.5.1	Původní stav.....	57
6.3.5.2	Navrhovaný stav	57
6.4	Výsledky převzatého předběžného hydraulického modelování.....	60
6.5	Projednání předběžného návrhu z obcí Bartošovice a dalšími zainteresovanými organizacemi	60
6.6	Zjišťování názorů veřejnosti.....	61
7	DISKUSE.....	63

7.1	Posouzení současného hydromorfologického stavu s navrhovaným stavem na celém Bartošovickém potoce.....	63
7.2	Vztah veřejnosti k revitalizačnímu záměr	64
8	ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE	66
9	PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ	68
10	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	72
11	SEZNAM TABULEK	75
12	SEZNAM PŘÍLOH.....	76
13	PŘÍLOHY	77
13.1	Příloha 1: Základní hydrologické údaje Bartošovického potoka podle ČSN 75 1400.....	77
13.2	Příloha 2: Vizualizace navrhovaných revitalizačních úprav – autor, 2020.....	79
13.2.1	Úsek 1 – Zámecká zahrada	79
13.2.2	Úsek 2 - U školní zahrady.....	82
13.2.3	Úsek 3 - Za fotbalovým hřištěm.....	84
13.2.4	Úsek 4 - Za obecním úřadem	86
13.2.5	Úsek 5 - Obdélníkové koryto u obecního úřadu	88
13.3	Příloha 3: Hydraulický model v softwarové aplikaci HEC-RAS zpracovaný na vybraném úseku navrhované revitalizace Bartošovického potoku pro Q_{100}	91
13.4	Příloha 4: Kompletní text z jednání s panem Bc. Valentinem Putalou z Povodí Odry na pobočce ve Skotnici.	95
13.5	Příloha 5: Předběžné šetření názoru na revitalizační úpravy na Bartošovickém potoku v rámci DP.....	96
13.5.1	Návrh revitalizace (znovuoživení) na Bartošovickém potoce v centru obce vzorové fotografie	96
13.5.2	Dotazník.....	97
13.5.3	Výsledná analýza z celkového počtu 74 respondentů.....	98
13.5.4	Výsledná analýza od občanů Bartošovic.....	101
13.6	Příloha 6: Výstup výsledného vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku a nivy usek 1.....	104
13.7	Příloha 7: Výstup výsledného vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku a nivy usek 2.....	112
13.8	Příloha 8: Výstup výsledného vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku a nivy usek 3.....	120
13.9	Příloha 9: Výstup výsledného vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku a nivy usek 4.....	128

1 ÚVOD

Velká část vodních toků, jejich niv a přilehlého okolí různých velikostí byla na konci 19. a v průběhu 20. století postižena nesprávnými technickými úpravami. Došlo k napřímení vodních toků, zahloubení koryt, opevňování kamennými zdmi, odvodňování rozsáhlých území a ztrátě kontinuity říčních ekosystémů. Regulace byly prováděny pro zvýšení ekonomické stránky zemědělství, ve prospěch říční dopravy a k ochraně před povodněmi. Ve výsledku nakonec došlo často spíše ke zvýšení rizika povodní, ke snížení retence vody v krajině a k celkovému zhoršení ekologického stavu vodních toků (Just a kol. 2003). Revitalizacemi můžeme zmírnit antropogenní dopady, zvýšit biodiverzitu, samočisticí schopnosti, tím i čistotu vod a docílit prevence vysychání krajiny jakož i podpořit ekologickou stabilitu krajiny. V aktuální době je globální změnou klimatu a intenzivní antropogenní činností hydrologický režim velmi ohrožen na mnoha místech ve světě (Cross a kol. 2019). Evropská unie dne 23. října 2000 zavedla ucelenou právní úpravu pro oblast ochrany vod a vodního hospodářství. Rámcová směrnice o vodách (2000/60/ES) uvnitř Společenství sjednocuje různé způsoby stávající ochrany vod. Hlavním záměrem je zamezení zhoršení stavu vodních útvarů, chránit a zlepšovat stav vodních ekosystémů včetně mokřadních biotopů. Také bude přispívat k zmírnění následkům suchých období, záplav a podporovat udržitelné užívání vod. Rámcová směrnice o vodách platí pro podzemní vody, vnitrozemské povrchové vody, pobřežní vody a brakické. Směrnici doplňují dceřiné směrnice například Směrnice o zvládnutí povodňových rizik (2007/60/ES) (eAGRI 2021).

Tématu je věnována i celosvětová pozornost. Valné shromáždění organizace spojených národů vyhlásilo v letech 2021-2030 Dekádu obnovy ekosystémů jako celosvětovou přímou reakci na degradaci a ničení ekosystémů. Navrhuje opatření například v boji proti klimatické krizi, zásobování vodou, biologické rozmanitosti a bezpečnosti potravin. Dekáda obnovy ekosystémů má za cíl zlepšit lidské zdraví a také zdraví ekosystémů, na kterých jsme všichni závislí (Aronson a kol. 2020).

2 CÍLE PRÁCE

Cílem práce je zpracování studie vodohospodářské revitalizace Bartošovického potoka sloužící jako podklad pro jednotlivé nástroje krajinného plánování a přípravy revitalizačních opatření. Studie bude založena na detailním hydromorfologickém posouzení modelujícím přirozený stav a na jeho základě bude zpracován revitalizačního záměru úpravy potoka. Výsledný záměr bude přiblížen místním obyvatelům prostřednictvím modelových příkladů již realizovaných revitalizací. Výsledky této studie budou porovnány s prostorovými možnostmi realizace a to zejména s ohledem na reálnou infrastrukturu.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Revitalizace

Just a kol. (2003) definuje revitalizaci (znovuoživení) jako proces shrnující snahy o posílení přírodní a krajinné hodnoty, obnovení funkce ekosystémů v krajině a dosažení její stabilizace.

Obecně tento pojem můžeme definovat jako soubor činností, které vedou k obnovení nebo nápravě přirozených funkcí poškozených ekosystémů, společenstev a stanovišť vlivem antropogenní činnosti (Šlezinger 2010). Revitalizace musí zahrnovat nejen technické složky ale i biologické, aby mohly být splněny požadavky obnovy přirozeného biotopu (Tlapák a Herynek 2001). Často postačí k nápravě toku do přirozenějšího stavu pouze samovolná renaturace a úprava vegetačního doprovodu (Šlezinger 2010).

Lampartová a Schneider (2014) popsali za současný cíl revitalizačních opatření v krajině optimalizaci vodního režimu i protipovodňových opatření a podporu biologické rozmanitosti. Uvádí však, že revitalizace v České republice jsou nedocenené. Zhoršení globálních obav o udržitelnost vody vnímají Wohl a kol. (2015) jako hnací sílu ke zrychlení rozvoje postupů a vědeckého poznání v oblasti obnovy řek. Důležitý je zejména veřejný zájem na obnově řek a nutnost zakotvit revitalizační postupy do legislativy na základě vědeckých poznatků o říčních geomorfologických procesech.

Znovuoživení směřuje k renovaci půdorysného rozsahu koryt a jejich rozšíření, k obnově přirozených rozlivů a šířky meandrových pásů. V intravilánu se kvůli zástavbě a nedostatku místa musíme zaměřit na dosažení většího prostoru pouze v kynetě. Části koryta vedoucí běžné průtoky, korytní mělčiny, naplaveninové lavice vegetací nestabilizované zóny běžného kolísání hladin a povrchy v blízkosti koryta jsou ekologicky cenné plochy a jejich rozvoji pomáhá široké, mělce rozvolněné koryto (Just 2016b).

Revitalizace podle vyhlášky Ministerstva životního prostředí České republiky k Programu revitalizací vodních ekosystémů je pojmenována jako souhrn opatření pro obnovu hydrologického přírodně blízkého režimu v povodí z pohledu kvality i kvantity. Hlavním úkolem je obnova a péče o optimální vodní režim krajiny. Z toho plyne přímá souvislost mezi revitalizacemi a protipovodňovou ochranou (Langhammer 2007).

3.2 Historie revitalizací

Staletí lidské činnosti nepřímo nebo přímo degradovaly, transformovaly, poškodily nebo úplně zničily vodní ekosystémy, což ohrožuje celosvětové ekosystémové služby říčních ekosystémů (Zingraff-Hamed a kol. 2018).

Již ve středověku začali lidé realizovat vodohospodářské zásahy do potoků či řek a to hlavně pro svůj užitek jako budování mlýnů, pil a hamrů. Ke konci 19. století byla doba největších úprav vodního prostředí z důvodu vyšších nároků na ochranu staveb a zemědělských ploch. Čím lepší technické vybavení, tím došlo k větším zásahům do tohoto vodního prostředí (Just a kol. 2003).

Povodně na našem území jsou dokumentovány od nejstarších dob. První podrobné zmínky o povodňové události nalezneme již v Kosmově kronice, kde kronikář Kosmas zdokumentoval záplavy z roku 1118 v Čechách. Tyto zápisy hlavně

zaznamenávaly negativní dopady na osídlení a úrodu (Novák L. a Novák L. ml. 2011). Například v obci Bartošovice největší negativní důsledky povodně zapsali v roce 1966, kdy po vydatných srážkách se hladina Bartošovického potoka zvýšila a vážně poškodila 178 domů (Obec Bartošovice 2020).

Protipovodňové úpravy vodních toků přispěly k regulacím tak, že se zaměřovaly hlavně na rychlé odvádění vody. Na tyto regulace navázaly zemědělské úpravy drobných vodních toků, které urychlovaly plošné odvádění vody. Pomalu se z krajiny začal vytrácet přirozený vzhled potoků či říček a říční síť se začala přetvářet na upravené vodní toky, svodnice a kanály. V 70. až 80. letech se přidalo v zemědělství velké použití minerálních hnojiv a to se projevilo na výrazném zhoršení kvality vody. Celoplošné a hluboké změny vodního prostředí v naší krajině přesáhly únosnou míru. Problémy, které z těchto důvodů nastaly, začaly vyvolávat potřebu revitalizací (Just a kol. 2003).

3.3 Revitalizace v zahraničí

Vodohospodářské revitalizace v pokročilých zemích se rozvíjeli od 70. let 20. století. Jako součást snahy o rekonstrukci narušené krajiny a obnovení jejího přírodně blízkého stavu (Just 2005). V zemích Evropské unie nalézají revitalizační snahy oporu ve *Směrnici 2000/60/ES Evropského parlamentu a Rady z roku 2000, stanovující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky*. Cílem rámcové směrnice je uvést všechny vodní toky do dobrého stavu jednak po stránce ekologické, tak i z hlediska kvality vody. Známkou dobrého ekologického stavu jsou příznivé podmínky pro přirozené formy oživení, jeho vzorem jsou vodní toky nenarušené činností člověkem (Just 2005). V roce 2019 vyhlásilo valné shromáždění Organizace spojených národů dekádu o obnově ekosystémů. Cílem deklarace je mimo jiné boj proti desertifikaci v zemích postižených velkým suchem, dlouhodobě udržitelné zásobování vodou a zlepšení kvality vody (Cross a kol. 2019).

Podle Šlezingra (2005) v 50. až 80. letech v zemích západní Evropy a Severní Ameriky se dopustili mnoha chyb při úpravách toku. Hlavně při stavbách, kdy docházelo k násilným úpravám toků, především v hospodářsky vyvinutých regionech.

Jako příklad můžeme uvést projekt na řece Kissimee v oblasti mokřadů Everglades na Floridě. Aby nedocházelo k záplavám v letech 1960 – 1970, představili meandrující koryto na přímý kanál v délce 69 kilometrů, tím zabránili povodním a zlepšily se podmínky pro plavbu (širší a hlubší kanál). Negativní dopad byl však mnohem větší. Nivy řeky o ploše 160km² vyschly, taktéž mokřady. Populace živočichů i rostlin se snížila, došlo ke zvýšení výskytu invazivních druhů rostlin i zvířat a k vyššímu znečištění řeky. Po důsledném naplánování byla velmi nákladná revitalizace na obnovu zahájena v roce 1999 (Zhuang 2015).

Anglie je známá svojí zálibou v ornitologii, proto se zde zaměřují na aktivní ochranu a tvorbu přírodních a přírodně blízkých stanovišť jako jsou tůňe, mokřady, kde mohou návštěvníci pozorovat ptáky. Prioritní revitalizační cíle jsou zaměřeny na obnovování mokřadů a říčních biotopů (Franc 2012).

Revitalizace dánské řeky Skjern je dosud největším projektem obnovy řeky v severní Evropě. Jeho účelem bylo zvýšit schopnost řeky zadržovat živiny obnovením přirozené hydrologie v údolí řeky včetně opětovného propojení řeky a pobřežních mokřadů. Dále posílení biologické rozmanitosti obnovením dynamiky řeky a nivy (Pedersen a kol. 2007). V důsledku stále většího počtu povodňových

udalostí v Dánsku v posledních několika letech je protipovodňové ochraně věnována rostoucí pozornost v mnoha místních komunitách (Baron 2020). Kristensen a kol. (2014) ve své studii uvádějí, že dynamické procesy formující říční koryta jsou pomalé a spontánní tvorba ztracených stanovišť (ostrovy, stojaté vody a ramena řek) bude trvat staletí. Studie však zjistila, že revitalizace úspěšně dokázala spojit řeku Skjern s nivou.

V 70. letech 20. století významné revitalizační úsilí započalo i v Německu, Rakousku a Švýcarsku. Dnes mají za sebou několik stovek realizací různých typů a velikostí. Od malých jako je třeba lokální rozčlenění břehu řeky do mokřadního biotopu, až po rozsáhlé projekty revitalizace řeky Isary v Mnichově (Just 2005). Tato známá intravilánová revitalizační akce začala v roce 2000. Na jejím konci se docílilo zlepšení protipovodňové ochrany a obnovy rekreačního využití. Dalším přínosem byla obnova ekologicky cenných stanovišť pro flóru a faunu (Arzet a Joven 2008). Například v úseku přímo uprostřed Mnichova z geometricky pravidelné kynety s dlážděným břehem vznikly břehy kynety rozvolněné se šterkovými lavicemi a stala se velmi přírodně hodnotným a vyhledávaným místem k rekreaci (Just 2010a).

Dalším příkladem německé revitalizace je řeka Wertach u Augsburgu. Realizace započala v roce 2000 a šlo o posledních 13,5km před ústím do řeky Lech. Podle možností došlo u řeky k rozšíření, rozčlenění a částečnému změlčení řečiště. Obnovil se tvar říčního dna s přirozeným vývojem šterkových lavic. Zrušil se jez a nahradil se migračně propustnou rampou. Projekt poskytl zástavbě města ochranu na úrovni Q_{100} a celkově zlepšil ekologický stav, poskytl příležitost k příměstské rekreaci (Just 2010b).

3.4 Revitalizace v České republice

Kritický vývoj vodního hospodářství se zlepšil od roku 1992, kdy byl schválen usnesením vlády České republiky č. 353 Program revitalizace říčních systémů. Správcem tohoto prvního krajinnotvorného programu je Ministerstvo životního prostředí. Jeho administrativu provádí Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky (Cílek a kol. 2004). Stav říčních sítí a niv byl v té době velmi nepříznivý. Do roku 1990 bylo odvodněno přes jeden milion hektarů půdy. Mokřady zmenšily plochu z 1300 tisíc ha, vykazovaný údaj na začátku padesátých let na pouhých 350 tisíc ha. Využití vody v České republice při trvalém deficitu dosahuje vysoké úrovně 37 % z celkových zdrojů (Just a kol. 2003).

Informace ohledně revitalizací vodních toků k nám přicházely ze zahraničí již před rokem 1989. Bohužel díky zvyklostem a zažitým nakládáním s vodními toky kolem poloviny minulého století se rozvoj této nové disciplíny komplikoval. Negativní dopad má i pozemková politika, kdy se stát zbavuje pozemků, které by mohly být využity pro revitalizaci a i pro další podobné záměry. Na rozdíl od Německa, kde je snaha i uznávaná zásada, že pro hodnotu a věrohodnou revitalizaci je potřeba vodě vrátit prostor, jenž jí náleží. Preferované jsou tedy výkupy, které provádí stát a zůstávají v jeho vlastnictví. Tedy při budování vlastní věcné metodiky vodohospodářských revitalizací mělo být od počátku ve větší míře využíváno příkladů a zkušeností ze zahraničí (Just 2005).

V České republice mezi lety 1992 až 2007 se stala významná podpora výstavby a rekonstrukce malých vodních nádrží. Podle prvních záměrů jsou tyto nádrže přínosem k zadržení vody v krajině a k posílení biodiverzity. V praxi tato orientace vychází ze silného zájmu investorů o státem dotovanou výstavbu rybníků. Vzniklo

tedy do určité míry jako náhradní řešení, zastupující skutečné podélné revitalizace vodních toků a jejich niv (Just 2008).

Stále se metodicky zdokonalujeme v pojmání komplexní ochrany před povodněmi (Just 2005). Jde o celkové pojetí, kde do řešení je kromě vlastního toku zahrnuto i širší okolí. Převážně údolní niva nebo může jít i o celé povodí toku. Při větším průtoku voda vybřeží a protéká celou údolní nivou (Vrána a Vejvalková 2015). Také zde proběhly první úspěšné podélné revitalizace koryt a niv, které přinesly očekávané efekty. Poskytly cenné poznatky a potvrzují rámcovou správnost revitalizačních snah (Just 2005). Například při projektu Litovického potoka v Hostivících vnímali prostor kolem potoka jako cenný a to využili při jeho revitalizaci (Just 2016a).

Legislativně jsou revitalizace ukotveny zákonem o vodách č. 254/2001 Sb. V §23a se uvádí cíle ochrany vod pro povrchové vody, jako jsou zamezení zhoršení stavu, zajištění ochrany, zlepšení stavu, obnovou všech útvarů vod a dosažení jejich dobrého stavu. Pro podzemní vody je cílem zamezení nebo omezení vstupů nebezpečných látek, zajištění ochrany, zlepšení stavu a zajištění dobrého stavu vod. V § 47, odst. 2, správa vodních toků ukládá povinnost provádět vodohospodářské revitalizace. Obnovovat přirozené koryto vodních toků, především ve zvláště chráněných území a v místech lokalizace ÚSES (Zágorová 2017).

3.5 Revitalizace vodního toku

Volně tekoucí řeky podporují dynamické, rozmanité a složité ekosystémy. Poskytují důležité ekonomické a společenské ekosystémové služby. Rozvoj infrastruktury v říčních nivách a obecně nepříznivé antropogenní vlivy ohrožují jak biologickou rozmanitost, tak ekosystémové služby, které tyto řeky poskytují lidské společnosti (Grill a kol. 2019). Ekosystémové služby jsou užítky, materiály a pozitivní efekty, jež lidská společnost získává z přírodních ekosystémů. Zdravá řeka v dobrém stavu poskytuje mnohem více ekosystémových služeb, jak obecně tak v konkrétních podmínkách ČR (Poledníková a Galia 2020).

Úpravy vodního toku souvisejí s mnoha obory například přírodovědným, společenskovedním a můžeme konstatovat, že jde o obor silně multidisciplinární. Proto je vhodné, aby vodohospodář řešil koncepci úpravy synergicky se zapojením odborníků z biologických, lesnických i zemědělských disciplín. Mezi tokem a okolním územím bývá významná vazba, kterou jsou vzájemně ovlivňovány hydrické, litorální a terestrické ekosystémy. Mezi vodou, půdou, ovzduším a všemi organismy existují zásadní interakce ovlivňující jak biocenózu, tak i ekotopy. Tato interakce funguje i zpětně, kdy biocenózy a ekotopy ovlivňují vodní tok (Šlezinger 2005).

Přírodně blízkého stavu můžeme dosáhnout uměle tím, že vytvoříme přímo přírodně blízkou strukturu nebo osvobodíme tok od opevnění a ponecháme průchod samovolnému formování přirozených fluviálně morfometrických charakteristik koryta. Vodní tok s přirozeným potenciálem můžeme nechat vlastnímu formování, ale silně regulovaný vodní tok je potřeba „osvobodit“ kupříkladu tím, že zahloubený vodní tok vyzvedneme do přirozené hloubky a umožníme povodňové rozlivy (Langhammer 2007).

Fragmentace přirozené říční sítě se považuje za jednu z nejobecnějších a nejdůležitějších změn vyvolaných člověkem vynucených v přírodním prostředí (Branco a kol. 2012). Příčné překážky v korytě jako jsou přehradní tělesa, jezy a stupně stejně jako přerušování boční konektivity s nivou výstavbou podélných hrází,

vedou k fragementaci původně spojitého dynamického říčního ekosystému do vzájemně izolovaných jednotek, které poté rychle degradují. Grill a kol. (2019) uvádí asi polovinu všech toků řek celosvětově vykazujících sníženou příčnou nebo podélnou konektivitu.

V přípravné fázi dokumentace před začátkem revitalizačního projektu je potřeba analyzovat vliv na okolní krajinu a také vliv okolní krajiny na stavbu a její provoz. Tyto analýzy ovlivní náklady, koncepci řešení, výběr stanoviště a mohou i vést ke zrušení daného záměru. Stanoví se kompenzační opatření, která musí být řešena již ve fázi zpracování zadání stavby. Jednání probíhá s orgánem státní správy, obecního úřadu či magistrátu, zpravidla s odborem životního prostředí. Tento orgán poskytne potřebné údaje a může navrhnout, se kterou organizací je potřeba ještě jednat nebo zda zpracovat odborný posudek či zvláštní studii (Šlezinger 2005).

Nejtěžší část přípravy revitalizačních akcí je jednání s vlastníky pozemků. Současná zkušenost však ukazuje, že pokud je na straně realizátora skutečný zájem, tak se najde řešení přes nesouhlas některých vlastníků (Just a kol. 2003).

Poledníková a Galia (2020) se zabývali vztahy mezi veřejným vnímáním a rekreačními ekosystémovými službami simulované revitalizace úseku řeky Lubiny u města Příbor v České republice. Zjistili, že i malý revitalizační pokrok může významně zlepšit vnímání rekreačních ekosystémových služeb na daném toku.

3.6 Revitalizace v intravilánu

V obcích a městech jsou revitalizace omezené prostorově, je kladen důraz na dodržení průtočné kapacity a stability koryt. Při snaze však i zde lze dosáhnout požadovaného revitalizačního efektu, který vrátí vodnímu toku ekologický potenciál a vzhledový hodnotnější charakter. Intravilánové revitalizace mohou dobře řešit i protipovodňovou ochranu (Just 2005). Kenney a kol. (2012) uvádí, že v městských oblastech se obnova toků nejčastěji zaměřuje na menší toky, zlepšování kvality vody a ochranu infrastruktury, ačkoli rekreační a estetické výhody mohou pomoci ospravedlnit i velké náklady na obnovu. Další potencionálně důležitá pozitiva obnovy toku jsou vzdělávací, etické a komunitní efekty, které vyplývají z obnovy přírodního prostředí. Rozsáhlé intravilánové revitalizace však proběhly již v některých hlavních velkých městech, kromě výše zmíněného Mnichova také například v Madridu, Singapuru, Jakartě nebo Soulu (Hee a Low 2009; Holmes 2012; Magdaleno 2017; Safitri 2020).

Koryta jsou v intravilánech dimenzována pouze na určitou N-letou vodu, převážně 50-100 letou. Povodně 1997 a 2002 ukázaly, že se nelze jen spolehnout na technické opatření. Netechnická pasivní protipovodňová opatření realizovaná v extravilánech samozřejmě nedokážou uchránit zastavěné údolí nivy na území intravilánu před záplavami, ale mohou snížit nároky na technické úpravy koryt (Langhammer 2007). Sklenička (2003) uvádí v literatuře, že ochrana zastavěných území před rozléváním vody je potřebná, ale pokud byly v nivách vodního toku nevhodně postaveny objekty je lepší z vodohospodářského hlediska je odstranit.

Z pohledu zahradní a parkové architektury můžeme použít různé objekty k obohacení intravilánu. Příkladem jsou rybníčky, tůně, vodní plochy. Lidé mají všeobecně rádi vodu. Vnímají její proud, slyší ji téct a v horkých dnech se rádi smočí. To vše ovlivňuje pozitivní vliv vnímání vody a životního prostředí (Just 2005).

Můžeme se také zaměřit z architektského hlediska na úpravu nevzhledných silně sklonitých břehů, břehových zdí a podle podmínek okolí se pokusit o estetičtější a praktičtější úpravu. Obyvatelé ocení lepší přístup k vodě, plošiny nízko nad hladinou, ke kterým můžeme přidat posezení. Svou pozornost můžeme zaměřit i na využití povodňových berem (Just 2005), což je vnější část složeného prizmatického průřezu. Může být symetrická i asymetrická se zahlobenou částí dna uprostřed průřezu (Šimíček 1999). Suché části berem, jsou dostatečně vysoko nad běžnou hladinou velkých povodňových profilů řek. Můžeme v nich uplatnit městskou zeleň s nenáročnými hřišti a rekreačními palouky, pokud zásadně neomezí průtočnost při vyšších vodních stavech. Pokud terén dovolí, mohou se bermy snížit a v ní vytvořit tůňky a mokřady které vhodně doplní městskou zeleň (Just 2005).

3.7 Hlavní přínosy revitalizace

Ve volné krajině je revitalizační úlohou zmírnění antropogenních dopadů. A to díky nalezení nejlepšího řešení pro daný tok, tak by se docílilo přírodního vzhledu koryta, zvýšila se tvarová a hydraulická členitost. To by vedlo například ke zvýšení biodiverzity, zlepšení samočisticích mechanismů, tlumení povodňových vod, vyšší retenci vody v krajině a docílilo by se celkové zvýšení ekologické stability krajiny v říčních nivách (Just 2005).

V rámci revitalizací dochází u krajiny okolo vodního toku ke změně jejího využití a struktury. Můžeme dosáhnout zvýšení zadržování objemu vody. Tok je možné prodloužit a tím zpomalit dobu odtoku. Také může dojít při revitalizaci k obnově remízků, meze, rozčlenění pozemků a drobných cest (Langhammer 2007).

Je patrné, že při technických úpravách došlo ke zjednodušení prostředí vodního toku a tím i k poklesu početnosti organismů. Dříve druhově bohaté nivy se tak staly sekundárně chudými biotopy. Proto se při revitalizaci zaměřujeme na zvýšení ekologické hodnoty území. Je výhodné dodržet všechny úkony ke zlepšení přirozeného vodního, břehového a mokřadního biotopu. Zejména jde o obnovení jeho přirozeného prostoru a členitosti (Just 2005).

3.7.1 Posílení přirozené stability koryta a zlepšení vzhledu koryt

Technické úpravy prováděné na korytech jako je napřimování či hluboké průtočné profily, vytvořily podmínky pro rychlé proudění a bylo proto potřeba pro tato koryta vybudovat co nejpevnější přírodně vzdálené opevnění (Just 2005). Jako materiál se používaly panely, betonové opěrné zdi, dlažby z kamene, použití kovové stabilizační prvky například štětovnice (Šlezinger 2010).

Nevýhoda je taková, že stačí malá porucha a takový úsek se velmi rychle při větším průtoku může proměnit v hromadu suti. Proto je mnohem lepší přírodně blízká varianta, kdy se vytváří mělké, členité a drsné koryto o malé průtočné kapacitě s možností vylití do okolní nivy (Just 2005).

Při nezbytných situacích jako například v intravilánu, kde je nutné mít co nejužší příčný profil, může jít o potřebu stabilizovat potok souběžně s komunikací nebo místa s velmi prudkým sklonem. Zeď potřebujeme zabezpečit proti boční erozi, můžeme použít flexibilní kamenné pohozy a záhozy nebo šterkovou stěnu, které se dobře přizpůsobují vývoji koryta a výhodou je, že jimi nabydou na stabilitě (Zuna 2008).

Lepší vzhled, propustnost a jednoduchý přístup k vodnímu toku má pozitivní vliv na lidské vnímání daného území. Zlepšuje to vztah k přírodě. Proto je snaha porozumění a podpora místních obyvatel důležitým faktorem k tomu, aby se v budoucnu s daným potokem nebo řekou slušně nakládalo. Vzhled u dobrých revitalizačních děl se dotváří časem, neboť příroda se přirozeně dotvoří a obroste tím správným směrem (Just 2005).

Ukázková revitalizace proběhla na vodním náhonu ve městě Chrudim v několika etapách od roku 1998 až 2009. Cílem bylo zlepšení ekologické a estetické funkce a celou realizaci zakomponovat do urbánního prostředí. Což bylo splněno a toto bývalé rameno řeky Chrudimky (viz obr. 21 e, f, g), dostalo přírodní vzhled, který láká veřejnost (Šindlar a kol. 2012).

3.7.2 Prodloužení trasy a doby proběhu vody korytem

Technickými úpravami toků byla i vytvořena dlouhá napřímená koryta, kde proud vody zrychlí svůj průběh a tím zmenší čas kontaktu vody s povrchem určitého úseku koryta a to má negativní vliv na samočištění vody (Just 2005). Jako tomu bylo u Lubenského potoka v České republice. Kde v roce 2005 – 2006 byla provedena revitalizace a z napřímeného potoka se stal tok ve stadiu dynamické rovnováhy (Šindlar a kol. 2012).

Zdrsněním a zvlněním koryta do meandrů dosáhneme prodloužení délky a zmírnění podélného sklonu. To vše pomáhá zpomalit proudění a prodlouží se tím doba proběhu vody (Just 2005). Kapacita kynety přirozeně meandrujícího potoka nebo říčky obvykle nepřesáhne úroveň Q_1 nebo je podstatně menší (Novák L. a Novák L. ml. 2011).

Příkladem je revitalizace potoka v Pravoníně u Vlašimi, která byla provedena v roce 2000. A kde se docílilo, že z běžného průtoku se ztrojnásobila doba proběhu vody tímtež úsekem údolí. Hlavní roli hrálo prodloužení trasy a menší význam mělo zdrsnění koryta. Tento efekt je velmi významný z hlediska samočištění, zadržení vody v krajině a obohacování zásob nívni vody infiltrací z koryt (Just 2005).

Trasu můžeme naplánovat již podle jiného toku ve stejných podmínkách nebo zajistit staré mapové podklady o toku. Z toho už jde navrhnout geometrické parametry, kterými jsou šířka pásu meandrování, poloměry, tvar oblouků a délka přechodových úseků mezi jednotlivými oblouky (Just a kol. 2003). Pokud se tyto záznamy nepodaří získat, je možné vycházet z obecně platných zásad směrového vedení koryta (Vrána a Vejválková 2015), hydromogologického posouzení s ohledem na sklon údolnice nebo idálně použít příslušné hydraulické výpočty (Šindlar a kol. 2020).

3.7.3 Obnovení členitosti dna a podélného profilu koryta

Při technických úpravách byla zlikvidována přirozená členitost podélného sklonu koryt. Tyto úpravy nerespektovaly přirozenou podrobnou sklonitost terénu (Just 2005).

Při prořezávání konvexních terénních tvarů pak koryta nabývají větších hloubek a šířek než v běžných úsecích. Vzhledem k rychlostem proudění bývá zahlubování pravděpodobnější, než aby se samovolně změlčovalo. Nadměrná hloubka patří

k základním ukazatelům morfologické degradace koryta (Novák L. a Novák L. ml. 2011).

Také přibylo na toku více spádových objektů jako například prahů, stupňů a jezů. Bohužel při těchto úpravách došlo na toku ke ztrátě přirozeného střídání proudných a tišinných míst, která dává základ tvarové diverzitě a ekologické hodnotě (Just 2005).

Za stabilní dno se považuje stav, kdy výmoly a nánosy vznikající po úpravě nepřesahují očekávaný rozsah. Cílem je zajištění, aby se splaveniny v toku trvale neukládaly a na druhé straně aby nedocházelo k trvalému vymílání (Tlapák a Herynek 2001).

Umístěním balvanů do degradovaných zjednodušených systémů se zlepši diverzita stanovišť a dojde k lepšímu propojení řeky s hyporeálem. Tyto struktury mohou také vytvářet turbulence a poskytují rybám úkryt před vizuálními predátory. Poskytují též místa pro rozmnožování litofilních ryb. Každá lokalita by však měla být posuzována individuálně, je vhodné i pro danou lokalitu vypracovat komplexní studii (Roni a kol. 2006).

Obnovení členitosti a podélného profilu koryta patří k základním efektům revitalizace. Pokud se nacházíme v intravilánovém úseku sevřeném zdmi je dobré alespoň vytvořit členité dno (Just 2005). Při budování nového přírodně blízkého koryta se snažíme kopírovat přirozené tvary terénu. Říční dřevo nebo také „mrtvé dřevo“ se stále více používá při revitalizačních projektech ke zlepšení hydromorfologického a ekologického stavu (Ahmed Al-Zankana a kol. 2021).

Pokud upravujeme při revitalizaci staré koryto je vhodné spádové objekty nahradit kamenitými skluzy nebo podobnými figurami z kamene, které zajistí potřebnou členitost a stabilitu (Just 2005).

3.7.4 Zvětšení aktuální zásoby vody v korytě a zásoby nivní vody

U technicky upravených koryt drobných toků bývá voda rozprostřena po plochém dně o malé hloubce. Při srovnání upraveného koryta s podobně přírodně blízkým korytem s členěnými tůňmi je v takovém korytě mnohem méně vody. Větší množství vody umožňuje více místa pro rostliny a živočichy. Objem tůní v korytě zvyšuje dobu průběhu vody daným úsekem (Just 2005).

Někdy se instalují příčné objekty do koryta za účelem vytvořit tůň. Toto řešení není moc vhodné, protože pod překážkou bývá místo rychle zaneseno splaveninami. Proto je lepší tůně zahloubit se zápornou niveletou dna (Sklenička 2003).

Technické úpravy vedly k zahloubení napřímení koryta vodních toků, a k odvodnění nivních pozemků. Tyto úpravy dnes vidíme, jako nepříznivé z důvodu omezení přirozené infiltrace vody z koryt do niv což vede k poškození přirozeného doplňování zásob mělké podzemní vody (Just 2005). Zhuang (2015) uvádí mezi hlavní důvody degradace mokřadů urbanizaci a populační růst, jenž zvyšuje poptávku po vodě, potravinách. Také se zvyšuje hlad po zemědělské půdě na úkor odvodnění půdy. Se zvyšující mobilitou roste poptávka po nových silnicích, letištích a železnicích. Mokřady v důsledku výstavby mostů, hrází bývají odvodňovány anebo narušovány. Globální oteplování způsobující tání ledovců a ledu zvyšuje hladinu moře a ta může zaplavit pobřeží či okrajové mokřadní oblasti, kde hrozí změna ze sladké vody na brakickou.

Vysušení nivního území vede k likvidaci cenných mokřadních biotopů a nahrazením méně hodnotnými druhotnými až ruderními formacemi. Z obecného pohledu dochází ke zmenšení běžné zásoby mělké podzemní vody v nivě (Just 2005).

Mokřady jsou důležitým ekosystémem podporujícím širokou druhovou rozmanitost. Voda, která prochází skrz ně je filtrována, čímž dochází k odstraňování znečišťujících látek. Mohou hrát významnou roli při snižování povodňových rizik (Zhuang 2015). Je zapotřebí obnovovat mokřady v nivách vodních toků i mimo ně. Mokřady patří do skupiny stojatých vod a dělíme je na přirozené mokřady nebo uměle vytvořené mokřady (Sklenička 2003).

V roce 1990 se Československá federativní republika se stala smluvní stranou Ramsarské úmluvy. Po vzniku samostatné České republiky byl ustanoven v roce 1993 Český ramsarský výbor. Úmluva zavazuje celosvětovou ochranu a rozumné užívání všech typů mokřadů. Tato úmluva také zavazuje členské země vyhlásit na svém území alespoň jeden mokřad, který se dá zařadit do seznamu mokřadů a věnovat mu dostatečnou míru ochrany (MŽP 2020).

Just (2005) navrhuje při revitalizaci změlčení koryta, které podpoří prosáknutí vody do niv a zvýší úroveň bezprostřední navazující hladiny podzemní vody. Vliv míry dosažení tohoto opatření závisí na místních podmínkách, vlastnostech zemin v nivě a hloubce, do níž zasahovala technická úprava.

3.7.5 Zvětšení biologicky aktivního povrchu koryta zlepšit podmínky pro samočištění vody

Při technických úpravách byla používána hladká plošná opevnění dna a břehů například tvárnicemi nebo dlažbou. Oproti přírodnímu povrchu jsou velmi málo členité a mají malý měrný omočený povrch (Just 2005). Při použití přírodních materiálů, které navážou vhodným způsobem na ustálení dna a zároveň na břehovou stabilizaci v ohrožených místech můžeme docílit zvětšení omočeného povrchu obvodu (Šlezinger 2010).

Přítom velikost omočeného, tedy i biologicky aktivního povrchu dna připadající na plošnou jednotku dna či na běžný metr délky koryta je významný ukazatel z hlediska ekologického i vodohospodářského (Just 2005). Každá nerovnost, kámen na dně, nános, výmol, rostlina, kořenové systémy na břehu rostoucích stromů, větve, listí to vše je součástí omočeného povrchu a umožňuje osídlení různých společenstev například mikroorganismů (Šlezinger 2010).

Společenstva destruentů a producentů se podílí na samočištění vody. Zvětšení omočeného povrchu koryta má tedy pozitivní vliv na tok. Při srovnání rovného dna a dna pokrytého kamenivem se aktivní povrch z původní hodnoty 1,5 znásobí, případně stoupne v případě nezakolmatovaných šterků až několikanásobně (Just 2005).

Samočištění vodních toků je schopnost, za účasti společenstev hydrobiontů rozkládat organické sloučeniny na jednodušší až minerální. Míra samočištění je závislá na stupni oživení vody hydrobionty, přísunu kyslíku, teplotě vody a jejím pohybu. Srovnávací jednotkou samočisticí schopnosti různých vod je hodnota BSK₅. Je to biochemická spotřeba kyslíku 1litrem vody za 5 x 24 hodin při teplotě 20°C ve tmě (Šlezinger 2005).

O dočišťování hovoříme v případě záměrného využívání procesů v korytech nebo nádržích pod zdroji znečištění. Při revitalizaci se snažíme v podstatě o opak technických úprav. Žádoucí podmínky pro samočištění jsou vhodná doba a intenzita kontaktu znečištěné vody s biologicky aktivním povrchem koryta. Tudíž prodloužíme dobu v korytě a zvětšíme členitost koryta a tím posílujeme dočišťovací efekt (Just 2005).

3.7.6 Tlumení průběhu velkých vod rozlivem v nivách

Velké toky, kde úprava vedla k napřímení, a tím ke změně na hydraulické hladké koryto s velkým příčným průřezem mělo negativní dopad na zvýšení průtočné kapacity a to odvodnilo území. Účel těchto koryt byl v tom, aby rychle odváděly vodu. Korekce probíhající ve volné krajině se snažily o ochranu zemědělsky využívaných ploch před častějším zatápním menšími povodněmi. Větší toky byly obvykle upraveny na kapacitu průtoku Q_{10} až Q_{20} na rozdíl od menších drobných toků na kapacitu Q_2 až Q_5 (Just 2005).

Niva patří mezi nejrozmanitější a nejproduktivnější sladkovodní ekosystémy na celém světě (Grill a kol. 2019). K přirozenému životu nivy patří rozliv povodí. To udržuje významné nivní biotopy, jako mokřady, mokřadní a vlhké louky, stará ramena a povodňové tůně. Vytvářejí nová stanoviště, díky nimž mohou v nivách existovat přechodová společenstva. Rozlivy malých povodí o větší četnosti mají pozitivní vliv na mnoho druhů organismů, včetně ryb, které mohou využívat jarních rozlivů k rozmnožování (Just 2005).

Niva je prostor pro průtok a přirozenou retenci vody, prostor pro přírodu a také může být prostor pro lidi formou různých stezek pro pěší či cyklisty. Zachovaných přírodních niv stále ubývá (Just 2016b). Pokud vymezíme dostatečně široký nivní pás pro přirozený rozliv protipovodňových průtoků ve volné krajině například nad povodněmi ohroženou obcí, můžeme významně přispět k protipovodňové ochraně obcí (Novák L. a Novák L. ml. 2011). Je proto vhodné hledat retenční kompenzační plochy, kde by bylo možné na určitou dobu vodu zadržet, přičemž lze uplatnit i řízené zaplavování (Langhammer 2007).

Tradiční technické změny v korytech mají při povodni zrychlující a soustředující efekt na postup povodňové vlny, omezují rozliv povodňových průtoků do nivy a kulminující povodňovou vlnu nesou dál po toku. Tudiž na konci toku vzniká riziko pro zastavěné území rychlé přívalové povodně, jejichž škodlivé účinky jsou dynamické. Proto je výhodné mít diferencované přístupy, které můžeme vyjádřit, že v dosahu zástavby je potřeba zajistit maximální ochranu velkou kapacitou koryt a ve volné krajině podporovat tlumivé rozlivy povodní v nivách (Just 2005).

Podpora tlumivých rozlivů v krajině zvyšuje populace vzácných živočichů, kupříkladu v chráněné krajinné oblasti Poodří je na rozlivech v nivách kriticky závislý ohrožený korýš žábřonožky sněžní (*Eubbranchipus grubii*), naturový druh piskoře pruhovaného (*Misgurnus fossilis*) (AOPK ČR 2013).

K povodňovým rozlivům v nivách se preferují hospodářsky nevyužívané přírodní plochy nebo extenzivně využívané louky a pastviny. Díky rozložení povodňového průtoku do nivních pásů dochází ke zpomalení a ke krátkodobému vsakování vody. Zpomalení povodňové vlny má oslabující vliv na koncentraci povodňových přítoků z různých částí povodí (Just 2005).

3.7.7 Zlepšení migrační propustnosti koryta

Fragmentace říčního kontinua umělými překážkami, má přímý dopad na společenstva ryb a omezení migračních pohybů (Branco a kol. 2017). To negativně ovlivňuje populace ryb tím, že se zvyšuje ztráta genetické variability a riziko vyhynutí prostřednictvím environmentální, genetické a demografické stochasticity (Peňáz a kol. 1999). Maceda-Veiga (2013) poukazuje na středomořské oblasti Evropy, kde jsou sladkovodní ryby ohroženy důsledkem změny klimatu a těžby vody, kdy dochází k zvyšování frekvence nízkých snížení průtoku a to může mít vliv na zvyšující se fragmentaci a propojení řek.

Kontinuita v tocích bývá narušena vybudováním vzdouvajících staveb např. stupně, jezů, přehrad. Revitalizace se pak zaměřují na obnovu obousměrné migrační propustnosti toku (Šlezinger 2010). Jezy degradují vodní tok a zbavují přirozené proudnosti a omezují hydraulickou členitost. Také při povodních mohou mít negativní vliv na zástavbu. Pokud se nalézají v horním okraji zástavby, mohou podporovat rozlévání a v dolním okraji ohrožují svým zpětným vzduťm (Just 2016b). Problém může být v nevhodně vytvořených upravených úsecích koryt s nedostatečnou hloubkou anebo s velkými rychlostmi proudění (Just 2005).

Ochranou migrační propustnosti se zabývá zákon 254/2001 Sb., o vodách a to v odstavci §15 a (6). Propustnost by se přednostně měla chránit a být obnovena hlavně tam, kde dochází nejčastěji k tahu ryb (spodní úseky říční sítě) a současně to nekoliduje s jiným veřejným zájmem (Zágorová 2017).

Je snaha, aby rybí přechody byly lokalizovány v příčném profilu v místech s vyhovujícími podmínkami pro ryby, dostatečnou hloubkou, rychlostí a členěním řečiště. Pokud je potřeba překonat stupně, jezy nebo průtočné vodní nádrže můžeme volit z přírodních nebo technických zařízení (Just 2005). Boční koryta je možnost vybudovat v podobě migrační cesty s doplněním o úpravy vegetačního doprovodu, tím docílíme zvýšení jejich stability (Šlezinger 2010). Satrapa a kol. (2015) doporučují nahradit stupně a jezy efektivnějšími kamenitými skluzy nebo propustnými schodišťovými konstrukcemi, které zvýší významně propustnost toku.

Můžeme zvolit více typů rybích přechodů a podobných zařízení. Proto je potřeba nejdříve zajistit znalost rybích společenstev nejen v samotném místě uvažovaných úprav, ale i v širších souvislostech daného povodí. Nejvhodnější je nechat zpracovat speciální ichtyologickou studii (Just 2005). Výstavba rybích přechodů se ukázala jako velmi vhodné řešení pro překonávání bariér, pokud není možné je přímo odstranit (Branco a kol. 2012). Migrační cesta by měla být co nejdelší, nepřerušovaná měla by připomínat co nejvíce přirozené prostředí vodního toku (Vrána a Vejvalková 2015).

3.7.8 Nahrazení degradovaných povrchů biologicky a krajinářsky hodnotnějšími povrchy

Technické úpravy změnilly povrchy území kolem vodních toků. Byly zničeny hodnotné mokřady, louky a břehové háje byly nahrazovány zemědělskými kulturami různých formací převážně málo hodnotnými přírodně, tak i hospodářsky (Just 2005). Jak zmiňuje Šimíček (1999) břehové a doprovodné porosty vodních toků jsou významný krajinotvorný prvek, který dotváří malebnost naší země. Abernethy a Rutherford (2001) popisují důležitost vlivu rostlin na hmotnostní stabilitu břehů řek,

kde dochází k ovlivnění pevnosti břehových sedimentů. Rostliny totiž zvyšují odolnost břehů jak nepřímo (snížením vlhkosti zemin) tak i přímým zesílením materiálu břehů svými kořeny.

Významného revitalizačního efektu můžeme docílit obnovou ploch v nivách, na svazích a březích, které prodělaly degradaci v souvislosti s technickými úpravami. Může jít o skládky, rumišťe, plochy znehodnocené nevhodným odvodněním, břehy upravených koryt, povrchy hrází, zemědělské kultury, některé hospodářské lesy (Just 2005).

Vhodný vegetační doprovod je vitální, druhově pestrý, prostorově stabilní ideálně různověký břehový porost. Na ten navazuje porost doprovodný (Šlezinger 2010), jenž vysazuje na břehové hraně. Vhodný doprovodný porost a výběr dřevin určují ekologické nároky, tvar koruny, nasazení větví, kořenový systém, tloušťka kmene. Dobrým řešením je střídání různého vzrůstu a propojení pásů keřů a nižších stromů (Zuna 2008).

Po založení břehových doprovodných porostů je velmi důležitá následná péče. Aby mohly růst, musí být péče cílená a systematická od výsadby a po celou dobu trvání porostu. Pečovat o porosty můžeme jejich ochranou před zvěří, ošetřováním porostu, probírkami, prořezávkami a obnovnými zásahy v porostech (Šimíček 1999).

V místech s nutností zajistit dostatečnou kapacitu koryta břehové porosty nesmí tvořit překážku bránící průtoku vody. Jejich koruna musí být rozvinutá nad břehovou hranou. Protože při zakládání porostu se břehy upravují ve sklonu 1:2 nebo pozvolnějším, kořenové systémy však odpovídají sklonu 1:1 a šikmější. Když na ně působí proudící voda, tak se postupně nad patou svahu vytvoří přirozenější strmější zpevněný kořenový systém (Zuna 2008). Podstatně levnější je nechat vzniknout břehový porost z přirozeného náletu okolních místních vlhkomilných dřevin jako jsou olše, vrby nebo topoly. Benjankar a kol. (2020) ve své studii upozorňují na kritické podmínky pro uchycení semenáčků topolu (*Populus sp.*) a vrby (*Salix sp.*) pro které je důležité fyzické narušení půdy, dostatečný zdroj semen a setrvalá vlhkost pro počáteční růst kořenů. Pro přežití náletu jsou rozhodující další podmínky prostředí, jako je načasování prací s ohledem na semenění okolních stromů, otevřený korunový zápoj, vlhkost půdy a rychlost růstu kořenů.

Různé typy revitalizací musíme individuálně posuzovat. Z ekologického a krajinářského hlediska má louka, háj nebo mokřad ve většině případů větší hodnotu než hluboké zatopení vodou v nádrži. Úspěch je pokud se na revitalizovaných místech objeví obyčejné přírodě blízké porosty. Například výhoda je u mokřadních společenstev, že tyto velmi rychle a efektivně osidlují nová mělko vodní stanoviště (Just 2005).

3.8 Fluviální geomorfologie

Nauka o utváření a dynamických změnách ekosystémů vodních toků, údolních niv a navazujících ovlivněných svahů říčních teras a erozních údolích. Prozkoumává složitosti chování říčních systémů v rozsahu měřítek od příčných řezů, koryty toků až po rozsáhlá povodí. Během současného klimatického cyklu se obvykle zkoumají dlouhodobé procesy a reakce říčních systémů (Šindlar a kol. 2012). Newson a Sear (1998) definují fluviální geomorfologii jako vědu, která se snaží postihnout komplexitu chování (vývoje či změn) říčních koryt v měřítcích od jednoduchého příčného profilu po celou plochu povodí.

Galia (2017) popisuje fluvialní geomorfologii jako takovou, která se snaží popisovat chování říčního systému a jeho reakce na změny vyvolané člověkem, ale také i jinými zásahy, jako třeba povodní, měnícím se klimatem, aktivním sesuvem zasahujícím do koryta bystřiny a podobně.

Tato disciplína je provázána s vědními obory, jako jsou geologie, hydrologie a hydraulickou řadou poznatků (Šindlar a kol. 2012). V této diplomové práci je využito geomorfologické mapování a hodnocení jako jeden ze základních nástrojů pro posouzení vhodnosti navrhovaných revitalizačních úprav (Šindlar a kol. 2020). Bez využití moderních poznatků fluvialní morfologie byly v minulosti učiněny při navrhování koryt u nás četné chyby (Vrána a Vejvalková 2015).

4 CHARAKTERISTIKA POVODÍ ODRY

Povodí Odry se řadí mezi osm hlavních povodí v České Republice. Jedná se o nejmenší povodí na našem území a rozprostírá se o rozloze 7 217 km², včetně povodí přítoků Kladenské a Lužické Nisy zasahující částečně do Čech. Největší část povodí je na území Polska a zasahuje i do Německa. 6 252 km² je plocha, kterou zabírá povodí Odry na území Moravy a Slezska. Z pohledu České republiky je malým územním celkem, protože zaujímá 8,5 % rozlohy státu (Brosch 2005).

Odra je největším hydrologickým prvkem tohoto povodí, pramení v Oderských vrších (634 m n. m.) a postupně se rozšiřuje do Německa a Polska a pak ústí do Baltského moře. Jeden z mnoha menších přítoků je i Bartošovický potok (Brosch 2005).

Území moravskoslezské části, do které spadá i zájmový potok je orograficky (horopisně) a morfologicky tvořeno dvěma rozdílnými územními celky. Tato odlišnost má velký vliv na hydrologické poměry a charakteristiku říční sítě (Brosch 2005).

Povodí Odry leží na rozhraní dvou geologických celků – Českého masívu a Západních Karpat. Převážná část povodí Odry je situována v Moravskoslezské oblasti Českého masívu (moravikum a silezikum), v její severní části označované jako jesenický blok (Povodí Odry 2020).

Nachází se zde glacifluviální štěrky a písky, smíšený materiál morén, který je převážně kryt pláštěm nevápenitých, ale často pseudoglejových sprašových hlín. Velký rozsah mají sedimenty nivní a podél vodních toků štěrkopískové terasy (Culek a kol. 2005).

Jihovýchodní beskydskou část povodí Odry z geologického pohledu utvářely mladší horotvorné procesy. Uložené sedimenty během třetihor byly zvrásněny ve velké horstvo alpsko-karpatského systému. V jeho okrajových částech došlo k nasunutí několika příkrovů tvořené horninami flyše (jílovce, jílovité břidlice a pískovce) což vytvořilo základní strukturu Beskyd (Brosch 2005).

4.1 Biogeografické a geomorfologické poměry

Bartošovický potok se nachází v Ostravském bioregionu. Ten zaujímá střední část Slezska, tam spadá geomorfologický celek Ostravská pánev a Moravská brána. Na území České republiky je tvořen čtyřmi oddělenými nivami a zaujímá plochu 599 km², zbytek bioregionu je v Polsku. Na Ostravské pánvi se nachází řada

podmáčených stanovišť na hliněném podkladu se silným antropogenním narušením v důsledku hlubinné těžby uhlí, celého těžebního průmyslu a hustotou vystavěných měst (Culek a kol. 2005).

V lesním porostu ve vyšších nadmořských polohách přirozeně převažuje e bukový stupeň se zastoupením hercynských prvků, převážně splavených horských karpatských druhů (Culek a kol. 2005).

Vegetace dále zahrnuje luhy, dubové bučiny a olšiny. Přechody k Hranickému bioregionu jsou suššího charakteru. Převažuje zde orná půda. Ve volné krajině pozměněné člověkem také můžeme najít vlhké louky, vodní plochy a olšové lesy (Culek a kol. 2005).

4.2 Geom

Z geomorfologického hlediska spadá povodí Odry do celku Moravské brány, podcelku Oderská brána, která se ještě rozčleňuje na okrsky Odersou nivou, Bartošovickou pahorkatinu a Klimkovickou pahorkatinu (Jarošek a kol. 2009).

Náš zájmový tok spadá pod okrsek Bartošovická pahorkatina a ta je dílčí částí podcelku Moravská brána s číslem VIIIA-4 a celku Oderská brána s číslem VIIIA-4B (Demek a kol. 2006).

Moravská brána je plochá pahorkatina tvaru příkopové propadliny ve směru severovýchod-jihozápad s rozlohou 534 km² a průměrnou nadmořskou výškou 263,5 m. Rozprostírá se od Ostravy až po Přerov a v severní části vněkarpatských sníženin (Demek a kol. 2006). Nacházejí se zde bádenské sedimenty a rozsáhlé sprašové pokryvy ze sálského a halštrovského zalednění, které jsou pozůstatkem glaciální činnosti (Brosch 2005).

Oderská brána je geomorfologický podcelek na severovýchodě České republiky, v celku Moravská brána. Plochá periglaciální pahorkatina, mírně zvlněná s rozlohou 380 km² a s průměrnou nadmořskou výškou 260,9 m. Tento úsek byl nejvíce zaledněn v době halštrovského a sálského zalednění a byl pokryt pevninským ledovcem. Postupem času byly starší sedimenty překryty sprašovskými hlínami. Bartošovický potok je umístěn přibližně jižním směrem, uprostřed brány Oderské (Demek a kol. 2006).

Bartošovická pahorkatina je okrsek v jihovýchodní části Oderské brány. Zaujímá 96,18 km², plochého tvaru. Budovaly ji pleistocenní sedimenty pevninského zalednění s eolickými a fluviálními sedimenty. Periglaciální reliéf je tvořen plošinami a území uprostřed se snížilo a zároveň zploštilo. Zde se vytvořil fluviální reliéf. Významným bodem Bartošovické pahorkatiny je Bartošovický kopec, který vznikl v sálském zalednění a tvoří jej souvkovými hlínami (Demek a kol. 2006).

Na zájmovém území dominují pseudoglejové luvizemě, které mohou přecházet do luvizemních pseudoglejů. Podél toků z Karpat jsou vyvinuty fluvizemě, podél ostatních toků převažují glejové fluvizemě (Culek a kol. 2005).

4.3 Klimatické poměry a hydrologické poměry

Klima povodí Odry je řazeno k celkové povaze evropského mírného pásu. Střídavě ho ovlivňuje klima oceánské působící od západu a klima kontinentální, které působí od východu. Menší vliv mají i moře Jaderské a Baltské. V Beskydech, tedy v Karpatské části, má závislost srážek na nadmořské výšce velmi výraznější vliv. Teplotně mají Beskydy mírnější klima než Jeseníky. Avšak srážkově jsou Beskydy nejbohatší oblast státu. Je to z důvodu mírně převládajícího západního proudění a orientace hřebene Beskydského masívu ve směru severovýchod-jihozápad (Brosch 2005).

V oblasti povodí Odry se rozlišují dvě hydrologicky odlišné oblasti, podmíněné geologickou stavbou, na oblast jesenickou a beskydskou. Povodí tvoří převážně menší toky a říční síť ovlivnil dlouhý a složitý vývoj kolísání klimatu ve čtvrtohorách. Na dolním toku Odry a Opavy je nivní říční trať vyplněna starými říčními sedimenty skládající se z kvalitních štěrkopísků a tvoří zčásti rezervoáry podzemní vody. Zbývající část povodí v porovnání s jinými oblastmi v ČR je na podzemní vodu poměrně chudá (Povodí Odry 2020).

4.4 Charakteristika Bartošovického potoka

Nachází se v Moravskoslezském kraji, v okrese Nový Jičín, protéká katastrálním územím Šenov u Nového Jičina, Libhošť a Bartošovice. Bartošovický potok pramení v lese Roveň 285 metrů od silnice E462 48 v nadmořské výšce 301 m n. m. Drobné prameny v lese Roveň se slévají do jednoho toku směrem k Vodní nádrži Bartošovice I. V jižní části obce Bartošovice je přítokem Bartošovického potoka Hukovický potok. Hlavní tok protéká celou délkou obce Bartošovice. Bartošovický potok je pravostranným přítokem řeky Odry (EDPP 2020). Soutok s Odrou se nachází na řkm (říčním kilometru) 55,77 (AOPK ČR 2013).

Správa vodních toků Povodí Odry, státní podnik spravuje Bartošovický tok včetně jeho přítoků v úseku ř. km 0-7.0920 ČHP 2-01-01-105 a od ř. km 7.0920 po pramen 10.8550 ČHP 2-01-01-105 včetně jeho přítoků jsou správcem Vojenské lesy a statky ČR (EDPP 2020).

Základní hydrologické údaje podle ČSN 75 1400 vodního toku Bartošovického potoka IDVT 10209982, číslo hydrologického pořadí 2-01-01-1070-0-00, profil v místě zaústění do Odry, katastrálního úřadu Bartošovice. Plocha povodí je 32,61 km², dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí P_a 692 mm, dlouhodobý průměrný průtok Q_a je 134 l.s⁻¹ (Unucka 2021).

V záplavovém území vodního toku Bartošovického potoka nebyly vymezeny žádné zastavitelné plochy. Pro ochranu stávající zástavby před zátopou z přívalových dešťů byla navržena a zhotovena retenční nádrž. Nařízením vlády 169/2006 Sb., kterým se mění nařízení vlády č.71/2003 Sb., je Bartošovický potok zařazen mezi kaprové typy vod, a proto musí veškerá činnost ovlivňující kvalitu těchto vod vést ke splnění imisních standardů pro kaprové vody (Územní plán 2017).

Vodní nádrž Bartošovice I. na vodním Bartošovickém potoku z roku 1967 fungovala jako suchá protipovodňová ochranná nádrž. V roce 1996 došlo k její přestavbě do nynější podoby a stala se z ní nádrž se stálým nadržním vody, která si zachovala protipovodňové funkce a zvýšila se bezpečnost díla. Jedná se o zemní hráz s plochou povodí 14,4 km², Kóta koruny hráze 265,10 m n. m., délka hráze v koruně je 242,5 m, maximální výška hráze je 8,5 m, hladina stálého nadržní 258,40 m n. m., hladina maximálního nadržní 264,50 m n. m., objem při stálé hladině nadržní 19 tis. m³, objem při maximální hladině nadržní 957 tis. m³, zatopená plocha při maximální hladině 301 850 m² a zaručený odtok 0,013 m³/s (DPP MSK 2020).

Na přítoku Hukovického potoka byla vybudována vodní nádrž Bartošovice II. V roce 1970-1971 došlo k výstavbě a slouží jako protipovodňová, závlahová nádrž, k protipožárním účelům a sportovnímu rybolovu. V současnosti je díky ní udržován v období sucha minimální zůstatkový průtok v Hukovickém potoce pod nádrží. Vodní nádrž je zemní sypaná hráz, opevnění vzdušní strany hráze zatravněním. V dolní části je návodní strana opevněna kamenným pohozením. Koruna hráze je průjezdná o šířce 5 metrů. Plocha povodí je 5,85 km², kóta koruny hráze 259,40 m n. m., délka hráze v koruně je 201 m, maximální výška hráze je 7,4 m, hladina stálého nadržní 255,50 m n. m., hladina maximálního nadržní 258,80 m n. m., objem při stálé hladině nadržní 50 tis. m³, objem při maximální hladině nadržní 310 tis. m³, zatopená plocha při maximální hladině 137 000 m² a zaručený odtok 0,004 m³/s (DPP MSK 2020).

Vodní nádrž Bartošovice III. se nachází na levostranném přítoku řkm 3,09 Bartošovického potoku. Zde byla vybudována retenční nádrž typu suchý poldr. Jedná se o protipovodňový prvek (Územní plán 2017). Protipovodňová bezpečnost je tedy v povodí Bartošovického potoka zabezpečena vysoce nadstandardním způsobem.



Obrázek 1: Mapa České republiky s polohou obce Bartošovice 1:150 km (Mapy, 2021).



Obrázek 2: Vodní nádrže Bartošovice – protipovodňová ochrana 1:150 m (Mapy, 2021).

5 METODIKA

5.1 Základní postup práce

Pro zjištění geomorfologického typu a hydromorfologického mapování stavu toku a nivy celého Bartošovického potoka jsem použila webovou aplikaci Fluvial Morphology (Šindlar s.r.o. a Czech River Restoration Centre) dostupnou na internetovém portále. Následně pomocí ortofotomapy na digitálním povodňovém portále jsem celý Bartošovický potok orientačně rozdělila na čtyři homogenní úseky. Pro které jsem provedla podrobné terénní mapování celého vodního toku s fotodokumentací (Podzim 2020) a zápisem informací pro následnou práci s programem Fluvial Morphology. Důležité body a fotografie jsem pomocí mobilní aplikace „Mapa souřadnice“ zaznamenávala přesnou orientaci. Pomocí nich jsem vytvořila fotografickou tabuli 1, která pomůže k lepší orientaci na celém vodním toku. Následně pomocí webové aplikace Fluvial Morphology jsem založila pro každý úsek projekt a vyplnila potřebné údaje. Dále jsem z celého Bartošovického potoka vyhodnotila výsledky jeho současného a navrhovaného stavu a interpretovala do této práce. Součástí výsledků jsou grafy geomorfologického typu a hydromorfologického mapování stavu toku a nivy. V grafech hydromorfologického mapování je určena hranice dobrého hydromorfologického stavu toku a nivy hodnotou 60%. V grafu vidíme hodnoty současného a navrhovaného stavu pro ukazatele, to co konkrétně vyjadřují je potřeba si najít v příloze 6 až 9 podle daného hodnoceného úseku 1 až 4.

Na základě zjištěných informací z celého Bartošovického potoka byla vybrána nejvhodnější část úseku nacházející se v centru obce Bartošovice k revitalizačním návrhům, která zároveň spadá do hodnoceného úseku dva v rámci celého Bartošovického potoka pomocí Fluvial Morphology. Navrženými revitalizačními opatřeními zvýšíme současný nevyhovujícího stavu toku v úseku dva, který spadá do celého hodnocení Bartošovického potoka. K navrhovanému úseku v centru obce Bartošovice jsem také vytvořila fotografickou tabuli 2 a zároveň jsem zpracovala dle dostupných katastrálních map přehlednou vizualizaci dotčených území a vlastnických práv k navrhované revitalizaci. Úsek v centru obce bylo potřeba rozdělit do pěti částí a pojmenovat je, pro lepší přehlednost, názornost a možnosti provedení revitalizací. Rozdělení úseku bylo podle příčných profilů, narovnanosti toků a prostorových možností kolem Bartošovického potoka. Každý úsek byl podrobně zdokumentován pro následné návrhy a k přehlednému návrhu, který byl použit k předložení zainteresovaným osobám.

Inspirace pro revitalizační opatření vybraných úseků v centru obce Bartošovice, jsem čerpala z českých i zahraničních zdrojů a vybrala jsem reprezentativní fotografie pro názornou představu budoucího stavu. V počítačovém programu SketchUp Pro 2019 jsem zpracovala počítačový model mého revitalizačního návrhu a následně pomocí programu V-Ray jsem vytvořila výsledný vizuálně reálný obraz. Reprezentativní vizualizace jsou zařazeny u návrhů a další přehledné vizualizace v měřítku 1:36 m jsem zařadila do přílohy 2.

Sjedнала jsem si schůzku s vedoucím oddělení Ostravské pobočky Českého hydrometeorologického ústavu panem doc. RNDr. Janem Unuckou, Ph.D. Projednala jsem s ním svůj záměr a předložila žádost o hydrologická data k Bartošovickému potoku, celé výsledné hydrologické data jsou zařazeny do přílohy 1.

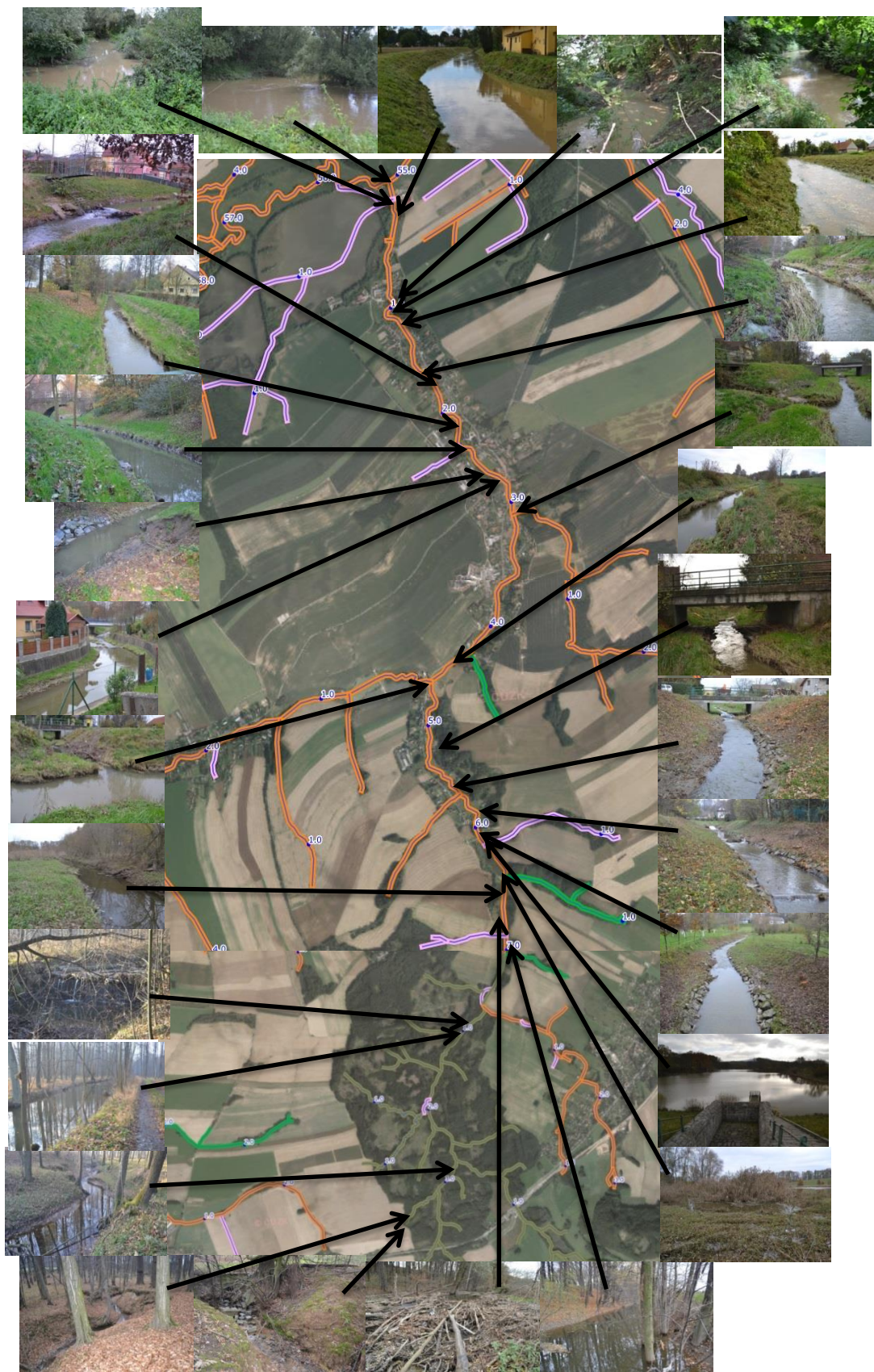
Názorně mi ukázal na příkladech práci s hydrologickým modelem. Vysvětlil mi, jak funguje celá práce v hydraulickém modelu. Tak, že se udělá schematizace

v našem případě je použit hydraulický model HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System) dostupný z internetových stránek <<https://www.hec.usace.army.mil/software/hecras/>>. Schematizace primárně zahrnuje koryta toků, okolní inundační území a případné technické objekty například jezy, mosty, propustky, rozdělovací objekty. Do této schematizace se "napustí" voda, buď reálné vlny, nebo různé číselné odvozené řady čísel jako jsou m-denní Q, n-leté. Model spočítá transformaci průtoku v korytech, jestliže dochází k rozlivům tak i ty, zasahující do inundačního území. Ty se počítají nad digitálním modelem reliéfu, zde byl použit digitální model reliéfu České republiky páté generace Českého ústavu zeměměřičského a katastrálního. Což je nejlepší model dostupný pro celou Českou republiku.

Poté jsem svůj záměr revitalizačních návrhů na Bartošovickém potoce představila paní starostce obce Bartošovice MVDr. Kateřině Křenkové, která vyjádřila svůj názor. Pak následovala schůzka se zástupcem z Povodí Odry, do kterého spadá Bartošovický potok, panem Bc. Valentinem Putalou na pobočce ve Skotnici. Seznámila jsem ho se svým projektem a probrali jsme všechny mé dotazy a jeho poznámky.

Nakonec jsem provedla předběžné šetření názoru aktivních občanů na můj revitalizační návrh pomocí vytvoření krátkého dotazníku s doprovodnou fotodokumentací. Dotazník jsem vytvořila na internetových stránkách Click4Survey. Dotazník byl vystaven přes obecní facebookové stránky. Dotazník přikládám v příloze 5.

Revitalizační záměr pro intravilánové úseky Bartošovického potoka je tak připraven pro zpracovní projekt a případnou realizaci.



Obrázek 3: Fotografická tabule 1 - Bartošovický potok ortofotomapa 1:500 m (EDPP, 2020).

5.2 Fluvial Morphology

Je dostupný pro veřejnost na internetových stránkách fluvialmorphology.cz od společnosti SINDLAR Group a Czech River Restoration Center. Program pracuje pomocí webové aplikace. Cílem projektu je vyhodnotit současný a navrhovaný stav geomorfologického typu a stav hydromorfologie vodních toků a niv. Slouží, jako vhodný nástroj pro projekční návrhy revitalizací a vodních toků v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, kterou se stanovuje rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky, tzv. Rámcová směrnice o vodách. Na základě zjištěných výsledků můžeme navrhnout opatření, která budou zajišťovat dobrý hydromorfologický stav vod nebo se budou snažit přiblížit k příznivějším hodnotám. Potenciál dynamické rovnováhy je stanoven na optimální hodnotu 60 % (Šindlar a kol. 2020).

Pro využívání této aplikace je potřebná registrace uživatele. Aplikace pracuje s homogenními úseky vodních toků a niv. Na základě mapových podkladů, terénního průzkumu můžeme sledovaný úsek homogenně rozdělit. Zadáváme fotodokumentaci, opevnění břehů, dna, morfologii trasy, akumulaci plaveného dřeva, využití nivy i popisné charakteristiky získané z jiných zdrojů například ČHMÚ, odtokových studií jako jsou podélný sklon, průtoky, chod splavenin a další. Celou aplikaci nás provází uživatelský manuál. Výstupy z analýzy jsou tabulkové hodnocení jednotlivých kritérií, grafické hodnocení ukazatelů a hodnotící zpráva včetně doporučení vhodných opatření na zlepšení stavu lokality (Šindlar a kol. 2020).

5.3 Geomorfologický typ vodního toku

Základním krokem je určení geomorfologického typu vodního toku vycházející ze základních charakteristik hodnoceného úseku. Zjišťuje se odečtením z kalibrovaného grafu dle metodiky Šindlar a kol. (2012) vyjadřující závislost podélného sklonu údolnice a dlouhodobého průměrného ročního průtoku. Geomorfologický typ mohou ovlivňovat ukazatele jako je zdroj splavenin, typ podloží nebo kolísání průtoků. Geomorfologický typ určuje podobu vodního toku v geomorfologicky stabilní podobě. Podle tohoto typu se určují návrhové parametry, jako je návrhový průtok, tvar koryta, vinutí, index větvení a mapování hydromorfologické kvality toku a nivy (Šindlar a kol. 2012).

5.4 Hydromorfologický stav toku a nivy

Porovnáváme v procentuální míře přirozenosti stávajícího stavu se stavem přirozeným. Hodnoty vyjadřujeme procentuální mírou. Po zhodnocení úseku vodního toku a nivy je výsledek definovaný hydromorfologický stav. Zjištěné hodnoty můžeme použít pro podklady, které definují optimální návrh pro revitalizace toku nebo přírodně blízkých protipovodňových opatření. Slouží jako podkladové kritérium pro zpracování limitů a návrh konkrétních opatření pro dosažení „dobrého hydromorfologického stavu vod“

Výhodou je možnost porovnávat nebo srovnávat dílčí parametry a tím sledovat jaký mají vliv na vodní tok. Výsledek analýzy se udává v procentech v intervalu od 0-100 %. Za zničený stav se berou hodnoty k 0 % a za 100 % se udává velmi dobrý stav. V souladu se stupnicí rámcové směrnice o vodách se výsledky zařazují do pětistupňové škály tabulky hodnocení. Hranice 60 % a vyšší udává dobrý hydromorfologický stav vod. Důležité je také, aby navrhovaný hydromorfologický stav nesnížil kvalitu vody (Šindlar a kol. 2012).

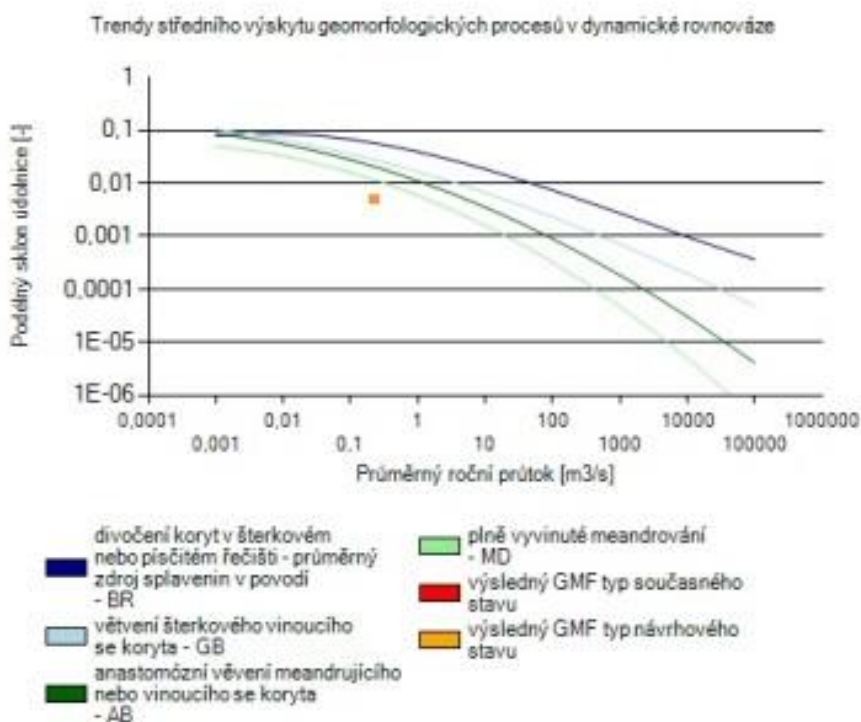
Tabulka 1: Klasifikace hydromorfologického stavu (Šindlar a kol. 2020).

Klasifikace hydromorfologického stavu	Značení barvou	Značení Písmeny	Hydromorfologický stav [%]
Velmi dobrý	Modrá	A	(100 ... 80)%
Dobry	Zelena	B	(80 ... 60)%
Střední	Zlutá	C	(60 ... 40)%
Poškozený	Oranžová	D	(40 ... 20)%
Zničený	Červená	E	(20 ... 0)%

6 VÝSLEDKY

6.1 Vyhodnocení geomorfologického typu celého Bartošovického potoka pomocí webové aplikace Fluvial Morphology

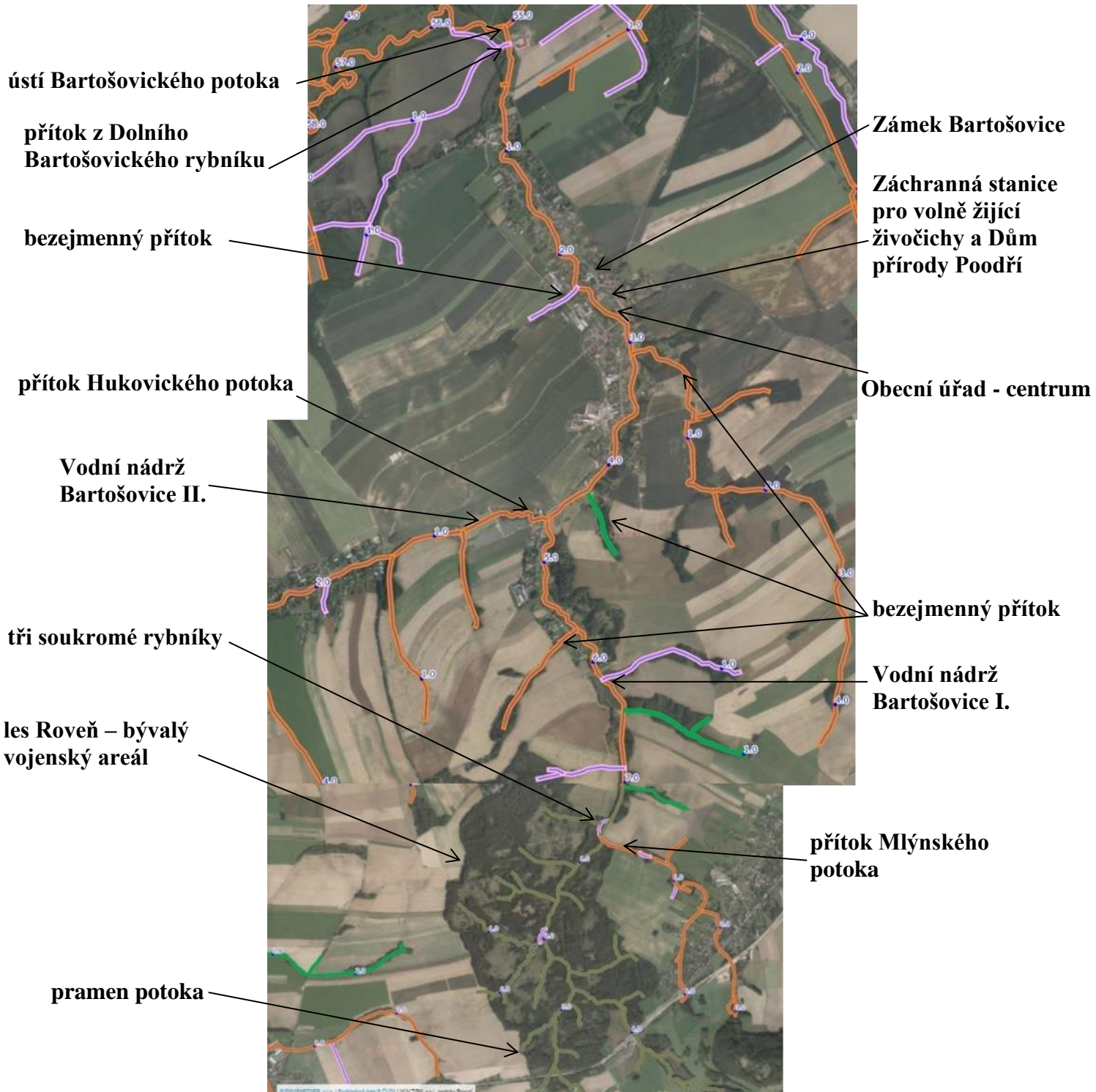
Pro všechny čtyři analyzované homogenní úseky na celém Bartošovickém potoce byl vyhodnocen v programu Fluvial Morphology pro navrhovaný i současný geomorfologický typ toku jako plně vyvinuté meandrování (MD). Podrobné hodnocení ke každému úseku je přiloženo v příloze 6 až 9.



Obrázek 4: Příklad grafu pro Geomorfologický typ úseku číslo 2 (Šindlar a kol. 2020).

V tomto grafu vychází geomorfologický typ plně vyvinuté meandrování. Odpovídá meandrování koryt v širokých údolních nivách. Pomalý průtok inundované vody může být způsobený malým podélným sklonem nivy a toku a rozvojem nivní vegetace a to má za důsledek přirozené zvýšení ukládání velmi jemných plavených hlín a sedimentů.

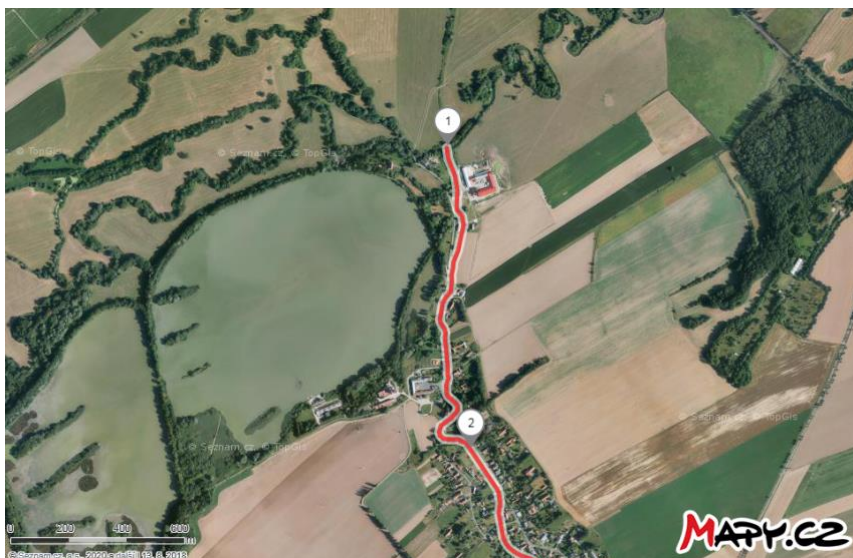
6.2 Vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku a nivy od ústí po pramen Bartošovického potoka pomocí webové aplikace Fluvial Morphology



Obrázek 5: Bartošovický potok od ústí po pramen ortofotomapa 1:500 m (EDPP, 2020).

6.2.1 Úsek 1

Počátek úseku je ústí do řeky Odry, kde se nachází nultý kilometr. Staničení úseku je od řkm 0 po 1,2 řkm. Na začátku tohoto úseku je přítok z Dolního Bartošovického rybníka. Pak následuje starý hospodářský most využívaný Farmou Luční dvůr. Následuje malá výpusť z malého soukromého rybníčku u Občerstvení. Pak most pro vjezd do obydlí, po 65 m pěší most do domu. Následně méně využívaný silniční most. Malá lávka a opět silniční most, kterým vede hlavní silnice do centra obce.



Obrázek 6: Ortofotomapa v úseku 1, 1:600 m (Mapy, 2020).

6.2.1.1 Parametry koryta

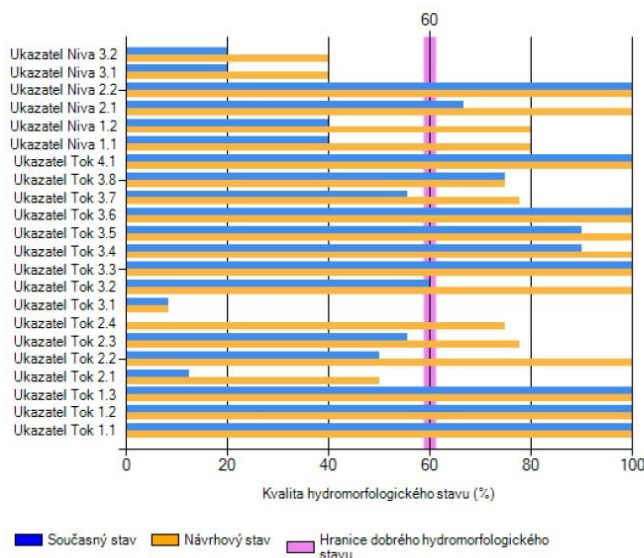
Příčný profil toku má tvar hlubokého jednoduchého lichoběžníku se šířkou ve dně 3-6 m. U ústí dochází ke koncentraci povodňového proudění, kde tlumivé rozlivy vodního toku se rozlévají do okolní nivy. Nachází se zde v menší míře dřevní hmota. Břehové hráze jsou technicky upraveny na dvacetiletou vodu. Koryto opevněno bez známek poškození. Minimální tvarová a hydraulická členitost. Šikmý sklon obou břehů je navržen na 1:1,5. Břehová vegetace převážně travní pouze u ústí keřové patro a na vnějších patách břehu stromové patro. Tok bez stabilizačních prahů.

Tabulka 2: Říční kilometry v úseku 1.

ÚSEK 1	
Název	Říční kilometr
počátek	0
Přítok z Dolního Bartošovického rybníka	0,13994
hospodářský most	0,17855
Výpust' z rybníka u Občerstvení	0,45881
most do obydlí	0,52452
malý pěší most	0,59045
silniční most	0,81663
malá lávka	0,9
silniční most	1,01654
konec	1,2

6.2.1.2 Vyhodnocení hydromorfologického stavu toku a nivy

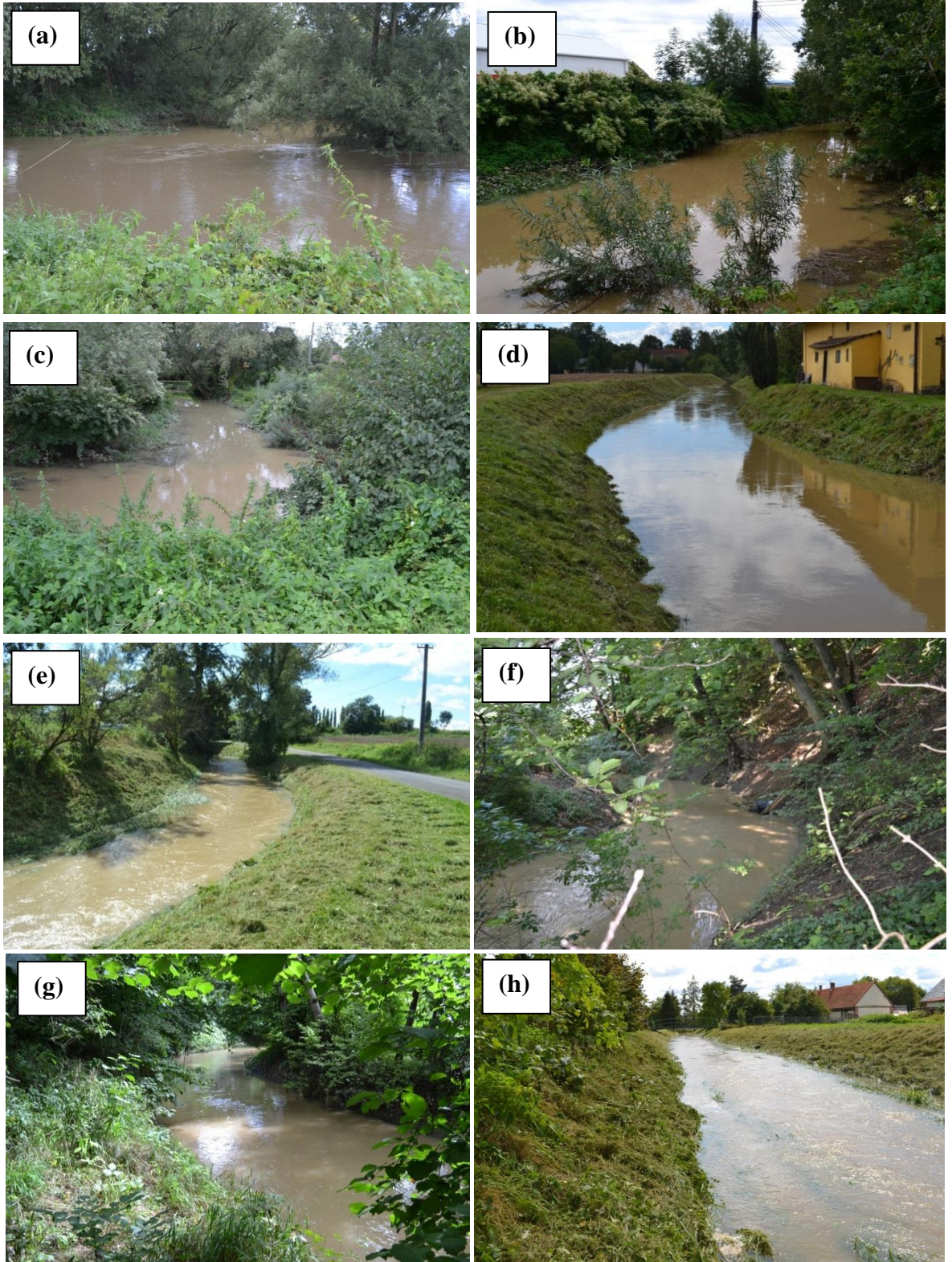
V úseku číslo jedna za současného hodnocení stavu toku a údolní nivy nedosahuje dobrého hydromorfologického stavu. Dle tabulky klasifikace hydromorfologického stavu toku a údolní nivy je na stupnici střední hodnoty. Navrhovaný stav toku a stav údolní nivy dosahuje dobrého hydromorfologického stavu. Hydromorfologická kvalita toku se oproti stávající situaci zvýší navrhovanými opatřeními o 29,6 %. Hydromorfologická kvalita údolní nivy se oproti stávající situaci zvýší navrhovanými opatřeními o 36,7 %. Podrobný výpis výsledných hodnot se nalézá v příloze 6.



Obrázek 7: Úsek 1 stav hydromorfologie toku a nivy. Podrobné názvy jednotlivých hodnotících ukazatelů výsledných hodnot jsou v příloze 6 (Šindlar a kol. 2020).

Tabulka 3: Výsledné vyhodnocení stavu toku a nivy v prvním úseku (Šindlar a kol. 2020).

	Současný stav	Návrhovaný stav
Hydromorfologický stav toku	51,7%	81,3%
Hydromorfologický stav nivy	50,2%	86,9%



Obrázek 8: Fotodokumentace úseku 1.

6.2.1.3 Popis fotodokumentace

Všechny fotografie byly pořízeny autorem 2. 9. 2020 krátce po kulminaci letní bouřkové povodně. Na fotografiích lze pozorovat zvýšený vodní stav s klesající tendencí vodní hladiny. Fotografie (a) je pohled na soutok Odry s Bartošovickým potokem na řkm 55,77. Při běžném průtoku jsem následně naměřila rozdíl hladiny u tohoto soutoku 1m. U ústí Bartošovického potoka můžeme pozorovat stromové patro s převahou vrb (*Salix sp.*). Bylinnému patru dominuje kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*). Z pohledu na bližší stranu břehu vidíme travinobylinný porost, na který navazuje komplex luk. Tento úsek bývá nejvíce zasažený povodňovou vlnou po intenzivních deštích. Fotografie (b) vyobrazuje na levé straně břehu invazivní porost křídlatky japonské (*Reynoutria japonica*). Nad porostem je zemědělská hala, ohrožená zatopením při vyšší vodní hladině. Na bližší straně snímku vidíme keřové vrby (*Salix sp.*), které zachycují mrtvé dřevo ve vodním toku. Fotografie (c) zobrazuje čelní pohled na pravostranný přítok z Dolního Bartošovického rybníku. Pravá strana zobrazuje ústí, levá strana tok, který pokračuje narovnaným korytem. To vidíme na fotografii (d). Břehové hrany jsou porostlé travní vegetací a povodí Odry pravidelně v intervalu 2x ročně pečuje o tuto vegetaci sečením. Fotografie ukazuje čerstvě posečený porost se zanechanou pokosenou vegetací. V této části je průtočný profil nižší než ve skutečnosti změřený geodetický profil, z důvodu půl metrového nánosu hliněných sedimentů. Na fotografii (e) se koryto zužuje a začíná přibývat břehového porostu. Z levé strany od toku vidíme silnici třetí třídy, která spojuje střed obce s dolním koncem obce. Fotografie (f) ukazuje tok tekoucí kolem soukromého chátrajícího objektu. Stromové patro je rozrostlé a na levé straně břehu se nachází vysoký, strmý břeh. Můžeme zde pozorovat habry obecné (*Carpinus betulus*), lípy (*Tilia sp.*), jasany (*Fraxinus sp.*), lísky obecné (*Corylus avellana*) a bez černý (*Sambucus nigra*). V toku na březích jsem v tomto úseku pozorovala uchycené mrtvé dřevo a odpadky z plastu. Následně tok protéká pod silničním mostem. Následuje meandr kolem soukromé zahrady. Fotografií (g) z levé strany břehu se nachází zarostlá neudržovaná zahrada. V březích převažuje keřový porost lísky obecné (*Corylus avellana*), vrb (*Salix sp.*), líp (*Talia sp.*) a méně břízy bělokore (*Betula pendula*). Fotografie (h) zachytila zahloubené narovnané koryto s čerstvě posečeným porostem. Na levé straně z pohledu fotografie je soukromá zahrada, která navazuje na soukromé pole. Pohled je ze začátku úseku 2.

6.2.2 Úsek 2

Staničení úseku je od řkm 1,2 po 4,012 řkm. Potok protéká intravilánem obce. Tímto úsekem se nachází nespočet odpadních výpustí do potoka, jelikož obec nemá zcela na všech místech obce kanalizační systém. Jako první objekt je pěší most na soukromý pozemek. Pak následuje nový most k novému domu. Dále silniční most, který spojuje hlavní silnici s vedlejší. Poté následují dva pěší mosty a silniční most u zámku, kde je před tímto mostem bezejmenný přítok z krajní části obce. Následuje další silniční most, kde vede hlavní tah skrz Bartošovice. V tomto úseku se nachází první velký přítok bezejmenný potok, pak následují 4 silniční mosty spojující cesty a přístupy k domům.



Obrázek 9: Ortofotomapa v úseku 2, 1:1200 m (Mapy, 2020).

6.2.2.1 Parametry koryta

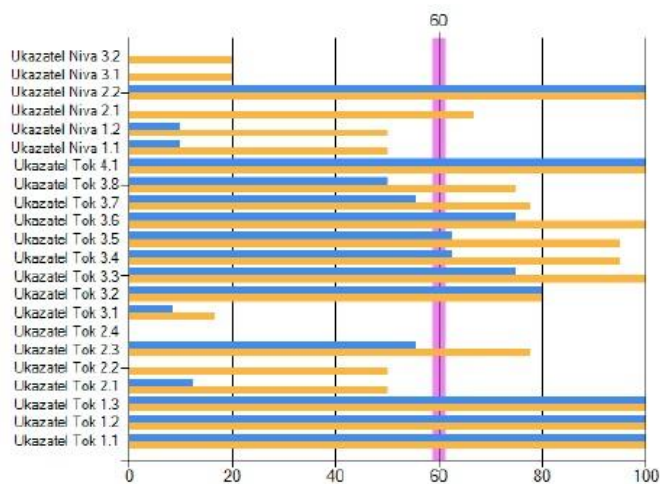
Příčný profil toku se střídá s tvarem hlubokého jednoduchého lichoběžníku a složeného lichoběžníku se šířkou ve dně 1,5-9 m. Na řkm 2,87 je zřetelné zahloubení kynety v ose toku, opevněno břehovými betonovými zdi. Úsek měří 65 m. Příčný profil je obdélníkového tvaru, dno tvoří hlinito-šterkové sedimenty a přírodní kameny a tok má tendenci mírně zarůstat. Břehové hráze jsou technicky upraveny na 20 letou vodu. Tok protéká intravilánovým územím obce, proto některá řešení nejsou zcela blízké k přírodě a jeho přirozený vývoj trasy je proto značně omezen, došlo významným způsobem ke změnám trasy koryta. Břehy jsou zpevněny kamenným záhozem, na určitých místech je zřetelné zarůstající polovegetační tvárnice opevnění. V úseku řkm 2,65 se starší kamenné opevnění rozpadá, dochází k břehové erozi a zahlubování toku. Akumulace dřevní hmoty na úseku nebyla pozorována. Dno bez vzduť. Břehová vegetace travní.

Tabulka 4: Říční kilometry v úseku 2.

ÚSEK 2	
Název	Říční kilometr
počátek	1,2
pěší most	1,27812
nový most u nového domu	1,37663
silniční most u obchodu	1,5
pěší most	1,71268
pěší most u zámku	2,16642
bezejmenný přítok	2,352
silniční most vede na vedlejší cestu	2,434
silniční most hlavní tah	2,8
bezejmenný přítok	3,09148
silniční most	3,11797
silniční most	3,42052
silniční most	3,69065
silniční most u obchodu	3,89622
konec	4,012

6.2.2.2 Vyhodnocení hydromorfologického stavu toku a nivy

Výsledek úseku číslo dva za současného hodnocení toku a stavu údolní nivy nedosahuje dobrého hydromorfologického stavu. Dle tabulky klasifikace hydromorfologického stavu je současný stav toku na stupnici střední a stav údolní nivy poškozený. Navrhovaný stav toku a údolní nivy dosahuje středního hydromorfologického stavu. Hydromorfologická kvalita toku se oproti stávající situaci zvýšila navrhovanými opatřeními o 16,6 %. Hydromorfologická kvalita údolní nivy se oproti stávající situaci zvýšila navrhovanými opatřeními o 35 %. Podrobný výpis výsledných hodnot v příloze 7.



Obrázek 10: Úsek 2 stav hydromorfologie toku a nivy, podrobné názvy jednotlivých hodnotících ukazatelů výsledných hodnot jsou v příloze 7 (Šindlar a kol. 2020).

Tabulka 5: Výsledné vyhodnocení stavu toku a nivy ve druhém úseku (Šindlar a kol. 2020).

	Současný stav	Návrhovaný stav
Hydromorfologický stav toku	42,2%	58,8%
Hydromorfologický stav nivy	20,7%	55,7%



Obrázek 11: Fotodokumentace úseku 2.

6.2.2.3 Popis fotodokumentace

Všechny fotografie byly pořízeny autorem 15. 11. 2020. Na všech fotografiích vidíme běžný průtok a výšku hladiny. Druhý úsek protéká intravilánem obce. Tok teče mezi soukromými pozemky a převážná většina má své území ohraničena malým plotem. Povodí Odry pečuje o břehy sečením v intervalu 2x ročně a úklidem. Převažuje nízký travní porost. V toku jsem nepozorovala žádnou významnou dřevní hmotu, tok je převážně rovný s mírnými meandry. Fotografie (a) ukazuje začátek druhého úseku. Tok je napřímený a protéká kolem menšího soukromého pole. Zde vidíme dominantní vzrostlý smrk ztepilý (*Picea abies*), který zastínil modřín (*Larix sp.*). Fotografie je pořízena z nového mostu, který vede k rodinnému domu. Tok je vyfocen po proudu. Fotografie (b) zachycuje travní porost polehlý po zvýšené hladině vody z předchozích dnů. Na levé straně je břehová hrana opevněna kamenem, které se postupně zarůstá vegetací. V jeseňní části se hromadí nános transportovaného materiálu. V pravém břehu vidíme dobře polovegetační tvárnice opevnění po celé délce. Většina míst je zarostlá vegetací. Paty břehů lemují mladé porosty dubů (*Quercus sp.*). Fotografie (c) zachytila pěší most. Na levém břehu je výpusť. Takových výpustí na toku jsem zaznamenala mnohem více.

Obec Bartošovice má zachován systém oddílného odvádění odpadních vod. Z Bartošovic jsou splaškové vody odváděny na mechanicko-biologickou čistírnu odpadních vod. Tam, kde nebylo možné zajistit gravitační odtok, tak čistíčka odpadních vod zajistila splaškové vody, aby byly přečerpávány do gravitační kanalizace, nebo je likvidace splašků řešena individuálně (Územní plán 2017).

Tentýž břeh má nezarostlé polovegetační betonové opevnění. Vedle tohoto opevnění je kmen jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior*), který vypustil své odnože. Paty břehů jsou opevněny kamenným záhozem, které podléhají samovolné renaturaci. V toku je podélný sklon řešen kamenitým skluzem nebo na jiných místech prahy. V pravé straně fotografie vidíme zasahující dubovou větev, duby (*Quercus sp.*) jsou zde na koruně břehu vysázeny v aleji. Z pohledu fotografie (d) je na levé straně břehu zámecký park Bartošovického zámku. Park je hojně zastoupen duby (*Quercus sp.*) a lípami (*Tilia sp.*) méně javorem klen, (*Acer pseudoplatanus*) a vrbami (*Salix sp.*) vzácný je platan javorolistý (*Platanus hispanica*). Kolem potoku se lemují malá pěší cesta, v létě 2020 jsem pozorovala opětovný výskyt ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*), tři hnízdní páry poštolky obecné (*Falco tinnunculus*) a veverky obecné (*Sciurus vulgaris*). V potoce můžeme pozorovat drobné ryby. Na pravé straně břehu jsou rodinné domy. Fotografie (e) zobrazuje silniční most, kterým končí zámecký park. Tato vedlejší komunikace spojuje střed obce s okrajovými domy obce a zemědělskou půdou. Vede zde hodně využívána turistická cesta. V Bartošovickém zámku je turistické centrum. Pravý břeh toku je osázen keřovým a stromovým patrem, které oddělují silnici od vodního toku a parku. Most je v dezolátním stavu betonové zdi opadají a zábradlí je buď rozpadlé, nebo podléhá korozi. V konstrukci mostu se uchytila náletová dřevina topolu (*Populus sp.*). Fotografie (f) zachycuje technicky upravené koryto zahloubené s velkou kapacitou, napřímené a hydraulicky hladké. Toto koryto rychleji odvádí z krajiny běžné i povodňové průtoky, to lze pozorovat vždy při zvýšené kulminaci vody. Z pravé strany fotografie je strmý břeh, kde jsem zaznamenala břehovou erozi a zahlubování břehu. Stejný břeh sousedí s fotbalovým hřištěm, zřejmě proto má tok přímý charakter. Na levé straně vidíme opevnění značně zarostlé v některých místech podléhá samovolné renaturaci. Břehy tvoří kamenné opevnění a místy polovegetační tvárnice. Z porostu převládá lípa (*Talia sp.*), jasan ztepilý (*Fraxinusex celsior*), bez

černý (*Sambucus nigra*) a méně dub (*Quercus sp.*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), třešeň obecná (*Prunus cerasus*). Fotografie (g) je pořízena v centru města. Koryto v tomto úseku je průtokově velmi kapacitní, hluboké, geometricky pravidelné. Opevněno betonovými zdmi relativně v dobrém stavu. Přes most vede hlavní tah skrz obec Bartošovice. Tento most z optického hlediska je v dobrém stavu. V kynetě se nachází nepravidelné kameny, které zvyšují heterogenitu a poskytují úkryty u dna. Hrany zdi v určitých místech mají opevnění z kamene. Jesepní a výsepní strana hromadí nánosy, ty zarůstají byliným porostem. V tomto úseku pravidelně pozoruji v jarních a letních měsících 2020 lovícího čapa bílého (*Ciconia ciconia*), který hnízdí v blízkosti této lokality. Fotografie (h) opět ukazuje narovnaný tok, bez břehového porostu. Tok protéká mezi zahradami s rodinnými domy s levostranným přítokem bezejmenného potoka. Koryto je dobře schůdné po části bermy. Most je v uspokojivém stavu, který propojuje zemědělskou krajinu a rodinné domy.

6.2.3 Úsek 3

Staničení úseku je od řkm 4,012 po 6,053 řkm. Tok protéká řidším intravilánem než v úseku 2. Následuje pěší most pak dva silniční mosty a pravostranný přítok Hukovického potoka. V přítoku byly naplaveniny dřevní hmoty. Dále tok křížují další tři silniční mosty. Mosty jsou v chátrajícím stavu. U třetího mostu je kanál, ze kterého teče voda stažená z pole. Pak následuje silniční most a následuje výpust' z Malé vodní nádrže Bartošovice. Výpustný objekt tvoří požerák s dvojitou dlážděnou stěnou a šoupátkem. Bezpečnostní přepad je z lomového kamene, umístěný nad spodní výpustí v násypu hráze se skluzem.



Obrázek 12: Ortofotomapa v úseku 3, 1:600 m (Mapy, 2020).

6.2.3.1 Parametry koryta

Příčný profil toku má tvar složeného lichoběžníku se šířkou ve dně 1,5-4,5 m. Kyneta je plochá a mělká. Opevnění břehů kamenným záhozem, esteticky přijatelným způsobem. Vegetace břehů a bermy má travnatý charakter. Úsek tvoří z 50% přímé trasy a mírnézákruty, nadměrně velká je průtočná kapacita. V břehu došlo k souvislému smýcení břehového porostu, což má negativní dopad na snížení příležitosti k oživení biotopu, tvarovou a věkovou členitost porostu. Dno bez vzduť.

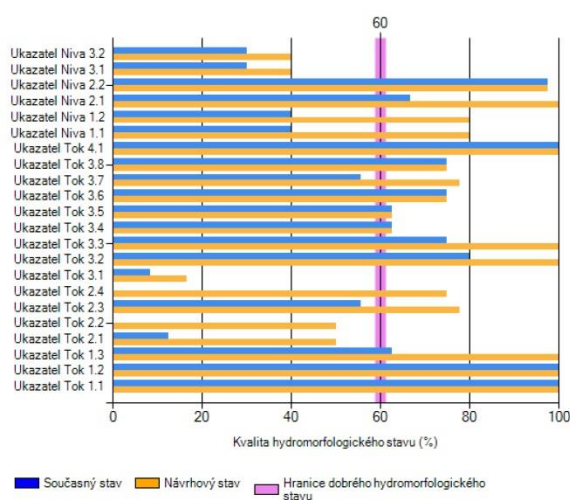
Akumulace dřevní hmoty pouze v přítoku Hukovického potoka. K úpravě podélného sklonu a stabilizace byli použité prahy z kamenů.

Tabulka 6: Říční kilometry v úseku 3.

ÚSEK 3	
Název	Říční kilometr
počátek	4,012
pěší most - v rezavém stavu	4,12187
bezejmenný přítok	4,24943
silniční most	4,31418
silniční most ke statku	4,658
Pravostranný přítok Hukovického potoka	4,63292
silniční most	4,96348
silniční most	5,21335
silniční most	5,66815
bezejmenný přítok	5,67373
silniční most	5,9938
konec	6,053

6.2.3.2 Vyhodnocení hydromorfologického stavu toku a nivy

Výsledek úseku číslo tři současného hodnocení toku a stavu údolní nivy nedosahuje dobrého hydromorfologického stavu. Dle tabulky klasifikace hydromorfologického stavu je současný stav toku na stupnici střední a stav údolní nivy poškozený. Navrhovaný stav toku dosahuje středního hydromorfologického stavu a navrhovaný stav údolní nivy dosahuje velmi dobrého typu. Hydromorfologická kvalita toku se oproti stávající situaci zvýšila navrhovanými opatřeními o 22,2 %. Hydromorfologická kvalita údolní nivy se oproti stávající situaci zvýšila navrhovanými opatřeními o 34,8 %. Podrobný výpis výsledných hodnot je uvedeno v příloze 8.



Obrázek 13: Úsek 3 stav hydromorfologie toku a nivy. Podrobné názvy jednotlivých hodnotících ukazatelů výsledných hodnot v příloze 8 (Šindlar a kol. 2020).

Tabulka 7: Výsledné vyhodnocení stavu toku a nivy ve třetím úseku (Šindlar a kol. 2020).

	Současný stav	Návrhovaný stav
Hydromorfologický stav toku	38,8%	61%
Hydromorfologický stav nivy	49,2%	84%



Obrázek 14: Fotodokumentace úseku 3.

6.2.3.3 Popis fotodokumentace

Všechny fotografie byly pořízeny autorem dne 15. 11. 2020 za běžného průtoku a výšky hladiny. Fotografie (a) se nachází přibližně 100m od začátku úseku 3. Břehy jsou zpevněny kamenem, které podléhají samovolné renaturaci. V některých místech kameny chybí. V toku jsou umístěné dřevěné kulatinové prahy. Na fotografii lze vidět prah, který zachytil mrtvé dřevo. V celém úseku 3 jsem pozorovala, takto zachycené mrtvé dřevo na 6 lokalitách. Fotografie (b) je tok protékající nezastavěným územím. Břehy obrůstají převážně travní vegetací. Z pohledu fotografie v levé straně na patách břehů byly vysázeny jako nejmladší porost jabloně domácí (*Malus domestica*), ty navazují na starší alej bříz bělokorých (*Betula pendula*). Na opačné straně břehové paty se nachází alej olší lepkavých (*Alnus glutinosa*) solitérní vrba (*Salix sp.*) a lípa (*Talia*). Z pohledu fotografie u levé strany vede silnice, která propojuje střed obce s horním koncem obce. Fotografie (c) ukazuje pravostranný přítok Hukovického potoka. V jeho korytě se nachází velký nános dřevní hmoty. Přes Hukovický potok vidíme most, kterým vede hlavní silnice spojující opět střed obce s horním koncem obce. Břehy jsou opevněny kamenem. V tomto úseku jsou kameny hodně zarostlé. Na fotografii (d) je silniční most, který spojuje hlavní cestu s přístupem k rodinným domům. Na levé straně z pohledu fotografie u mostu je líska obecná (*Corylus avellana*), bříza bělokorá (*Betula pendula*) a smrk ztepilý (*Picea abies*). Na druhé straně vpravo za mostem roste trnka obecná (*Prunus spinosa*), bez černý (*Sambucus nigra*) a smrk ztepilý (*Picea abies*). Tento úsek 3 má nejvíce mostů. Převážná většina je z vizuálního pohledu v chátrajícím stavu. Fotografie (e) ukazuje po proudu most, který propojuje hlavní silnici s vedlejší silnicí vedoucí k rodinným domům. Břehy byly obcí vymýceny. Zůstaly pouze kmeny lísky obecné (*Corylus avellana*). Břeh je zpevněný kamenem a na levé straně břehové hrany převážně chybí nebo jsou zakryté hliněným nánosem, zarostlou vegetací. Fotografie (f) je tok proti proudu a jde vidět ve dně tři prahy z dřevěných kulatin, které stabilizují podélný sklon nivelety, příčný sklon, dno a samotný objekt. Netvoří migrační překážku. Uprostřed dna je opět zachycené drobné mrtvé dřevo. Břehy jsou opevněny kamenem a je zde vykácený dřevní porost. Kolem toku jsou soukromé pozemky. Fotografie (g) je pořízena pod přehradou. Viditelné kamenné opevnění. Na břehové hraně se objevují hlinité nánosy. Břehy jsou vymýcené. Z pohledu fotografie na patách břehů levé strany je mladá alej habrů obecných (*Carpinus betulus*). Na pravé straně roste jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Na obou stranách břehů jsou louky, kde se pasou koně. Z pravé strany mají přístup k potoku. Fotografie (h) zobrazuje hráz Bartošovické přehrady, která zachycuje veškerý naplavený materiál. Návodní strana hráze je v dolní části opevněna kamenným pohozením, na který navazují v břehu stabilizační betonové obdélníky. Fotografie znázorňuje výpustný objekt a bezpečnostní přeliv.

6.2.4 Úsek 4

Tento úsek začíná Vodní nádrží Bartošovice I. Ta je významným krajinným prvkem vytvářejícím podmínky pro zvýšení ekologické stability území a existenci flóry a fauny v litorálu nádrže a přilehlém okolí. Staničení úseku je od řkm 6,053 po 10,855 řkm. Bartošovický potok dále přitéká z lesa Roveň, kde pramení. Do něj se zde vlévá síť drobných přítoků. Na říčním kilometru 7,03 se nachází zpeněný brod do obce Libhošť. Pak následují tři soukromé rybníčky a přítok Mlýnského potoka. Na řkm 7,96 je jez z kulatých dutých betonových kulatin s výškou přesahující 1m. A následně tok křižují čtyři lesní mosty. Blízko u silnice E462 D48 se nalézá u pole pramen potoka.



Obrázek 15: Ortofotomapa v úseku 4, 1:2400 m (Mapy, 2020).

6.2.4.1 Parametry koryta

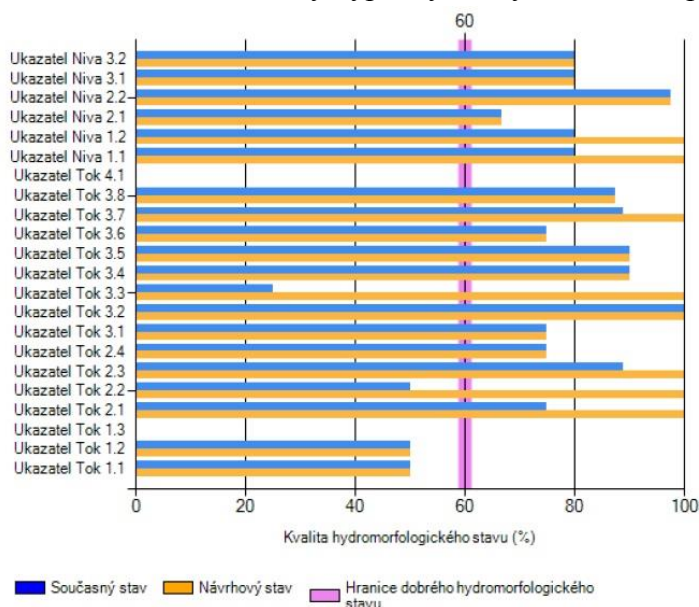
Koryto bylo v minulosti v některých úsecích v menší míře technicky upravené, v těchto místech lze pozorovat renaturační procesy. Od nádrže po tři soukromé rybníčky je tok narovnaný. Dno je zanesené hlinitým nánosem z okolních polí. Ve dně zřetelné prahy z kulatin dřeva. Místy polovegetační opevnění břehů laťovými plůtky, které výrazně prošly procesem renaturace. V břehových čarách rostou stromy. Na tomto úseku je příčný profil jednoduchého lichoběžníku se šířkou dna 4-6m. Dřevní hmota na řkm. 6,8 vytvořila významnou překážku v toku. Břehové hráze jsou technicky upraveny na průtok dvacetileté vody. Na řkm 7,4 tok teče kolem soukromých rybníků ve dně viditelné prahy a štěrkové nánosy. Na řkm 7,63 je místo, kde vtéká Mlýnský potok. Dále má tok přírodní charakter. Odpovídá tomu i geometrie příčného profilu $h:š = \text{cca } 1:6$. Tvar mělký a široký pekáče se strmými až někdy převýslými břehy. Lze pozorovat přirozený vývoj trasy. Mírné antropogenní zásahy a probíhající renaturace. Tok se přirozeně meandruje, dřevní hmota se nepravidelně vyskytuje v konkávních březích a konvexních březích, jsou vytvořeny prostorově významné akumulace dřevní hmoty. Šířka koryta postupně klesá od od 6m po úzké koryto pod prameny toku. Kolem toku jsou místy vytvořeny slepá ramena a tůňe. V toku jsou vytvořeny drobné štěrkové ostrovy. Břehová vegetace tvoří keřové i stromové patro.

Tabulka 8: Říční kilometry v úseku 4.

ÚSEK 4	
Název	Říční kilometr
počátek	6,053
Vodní nádrž Bartošovice III.	6,072
cesta přes potok na Libhošť	7,03965
rybníky tři v soukromém vlastnictví	7,5
Přítok Mlýnského potoka	7,71
antropogenní jez z betonových kulatin	7,96
most	8,24
most	8,56
most	9,36
most	10,08
konec	10,855

6.2.4.2 Vyhodnocení hydromorfologického stavu toku a nivy

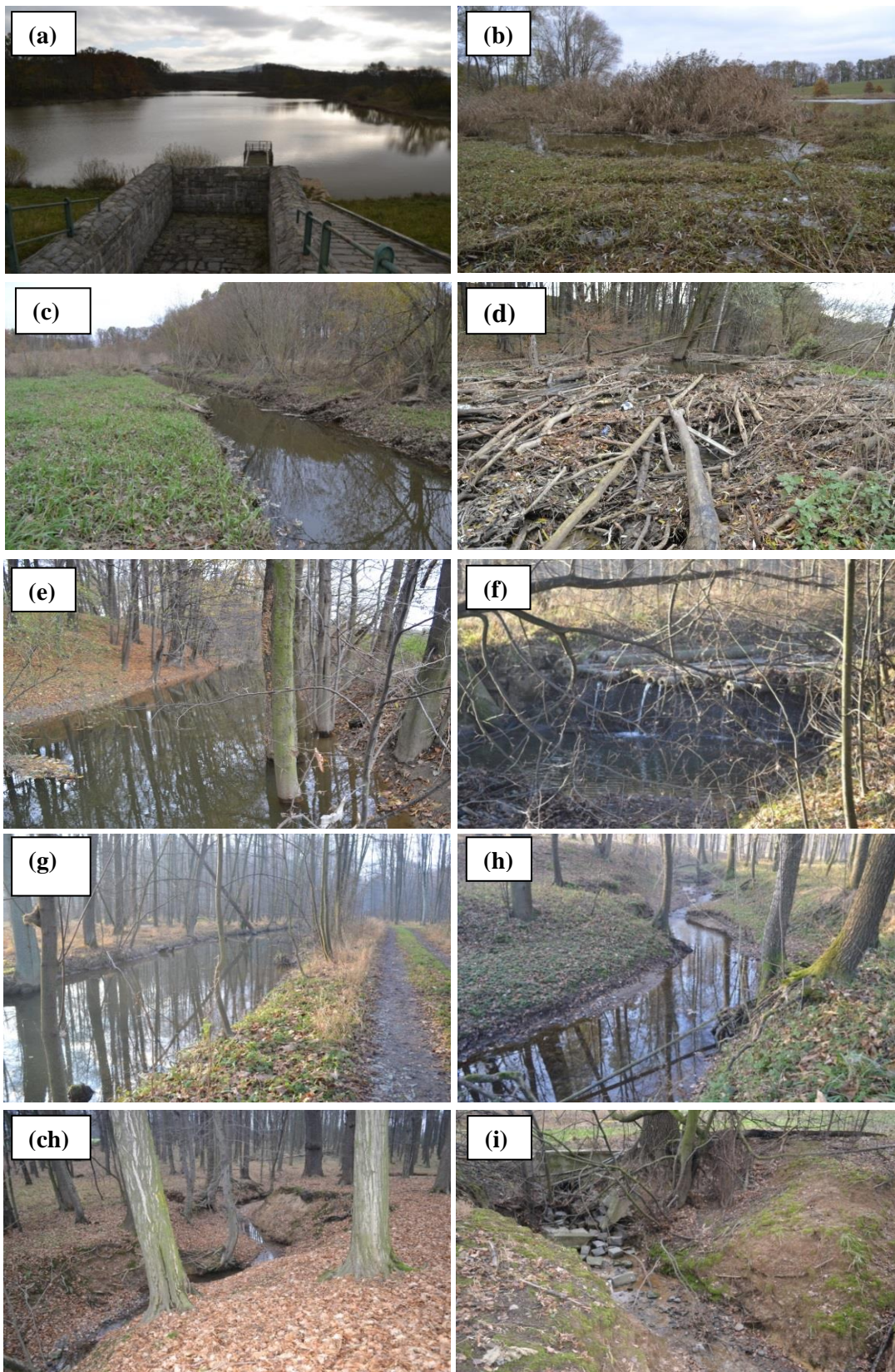
Výsledek úseku číslo čtyři za současného hodnocení toku nedosahuje dobrého hydromorfologického stavu na rozdíl výsledek údolní nivy dosahuje dobrého hydromorfologického stavu. Dle tabulky klasifikace hydromorfologického stavu je současný stav toku na stupnici střední a stav údolní nivy dobrý. Navrhovaný stav toku dosahuje středního hydromorfologického stavu typu a navrhovaný stav údolní nivy dosahuje velmi dobrého typu. Hydromorfologická kvalita toku se oproti stávající situaci zvýšila navrhovanými opatřeními o 19,7 %. Hydromorfologická kvalita údolní nivy se oproti stávající situaci zvýšila navrhovanými opatřeními o hodnotu 5,6 %. Podrobný výpis výsledných hodnot v příloze 9.



Obrázek 16: Úsek 4 stav hydromorfologie toku a nivy. Podrobné názvy jednotlivých hodnotících ukazatelů výsledných hodnot v příloze 9 (Šindlar a kol. 2020).

Tabulka 9: Výsledné vyhodnocení stavu toku a nivy ve čtvrtém úseku (Šindlar a kol. 2020).

	Současný stav	Návrhovaný stav
Hydromorfologický stav toku	40,1%	59,8%
Hydromorfologický stav nivy	76,1%	81,7%



Obrázek 17: Fotodokumentace v úseku 4.

6.2.4.3 Popis fotodokumentace

Všechny fotografie byly pořízeny autorem. Fotografie (b-h) byly vyfoceny dne 16. 11. 2020 za běžného průtoku a výšky hladiny, za stejných podmínek byly vyfoceny fotografie (a), (ch), (i) dne 21. 11. 2020. Poslední úsek se nachází mezi zemědělskou půdou a lesem Roveň. Na fotografii (a) je vyfocena Malá vodní nádrž Bartošovice. V přední části vidíme sypanou homogenní zemní hráze, která má opevnění vzdušné strany hráze zatravněním. Koruna hráze je průjezdná. U břehů přehrady se pravidelně rybaří. Fotografie (b) jsem pořídila na druhé straně nádrže. Vidíme litorální pásmo, které má příznivý ekologický efekt. Tato část, kde se nacházím, není rybám běžně přístupná, což je příznivé pro další živočichy. Uprostřed fotografie dominuje porost rákosu obecného (*Phragmites australis*). Z pohledu fotografie v pravé části se nachází přítok Bartošovického potoka. Ten vidíme na fotografii (c). Břehy jsou přírodního charakteru a na břehových hranách se zachytává mrtvé dřevo. Potok je v této části rovný. V pravé straně fotografie je převažující porost vrby (*Slix sp.*). Z fauny jsem v okolí pozorovala opakovaně v roce 2020 ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*), kachny divoké (*Anas platyrhynchos*), káně lesní (*buteo buteo*), poštolku obecnou (*Falco tinnunculus*), nespočet pěvců a méně krahujce obecného (*Accipiter nisus*). Fotografie (d) zachycuje velkou akumulaci naplaveného mrtvého dřeva. Voda protéká skrz naplavené dřevo a po obou bocích naplaveniny. Fotografie (e) zachycuje potok, který protéká mezi zemědělskou krajinou, v tomto úseku je narovnaný. Na břehových čarách rostou stromy, které zpevňují břehy. Na břehových hranách jsem viděla pozůstatky vegetačního opevnění, které chránily břehovou čáru před erozí. Ve dně jsou v pravidelných intervalech dřevěné prahy. Fotografie (f) je v lese Roveň, kde je vytvořený jez přibližně více než metr vysoký. Z dutých betonových kulatin. Voda teče skrz i mezi nimi. Fotografie (g) ukazuje, jak to vypadá nad jezem, kde je relativně mělké, ploché a málo kapacitní koryto. Po celé délce jsou slepá ramena a tůňky. U pravého břehu vede lesní cesta. Břehy jsou zpevněny vegetačními dřevěnými kulatinami. Fotografie (h) zachycuje přírodní koryto s meandry. Takových úseků v lese Roveň převažuje. Z vodohospodářského hlediska má dynamickou stabilitu koryta a přirozený vývoj. Z ekologického hlediska jsou nejdůležitější stromy se svými kořenovými pletenci, které rostou přímo v břehu, jelikož poskytují stanoviště a úkryty živočichům. Fotografie (ch) se nachází u pramene, kde je koryto značně zahloubené. V popředí fotografie vidíme dva dominantní kmeny habru obecného (*Carpinus betulus L.*). Ten převažuje v okolí nad lípami (*Talia sp.*), duby (*Quercus sp.*). Fotografie (i) zachycuje hlavní pramen Bartošovického potoka. Zde končí les Roveň a začíná zemědělské pole. Kořenový systém zřejmě narušil statiku opevněného pramene a došlo k jeho degradaci. Na levé straně z pohledu fotografie došlo k břehové erozi. Dno je zaneseno hliněným nánosem a listím.

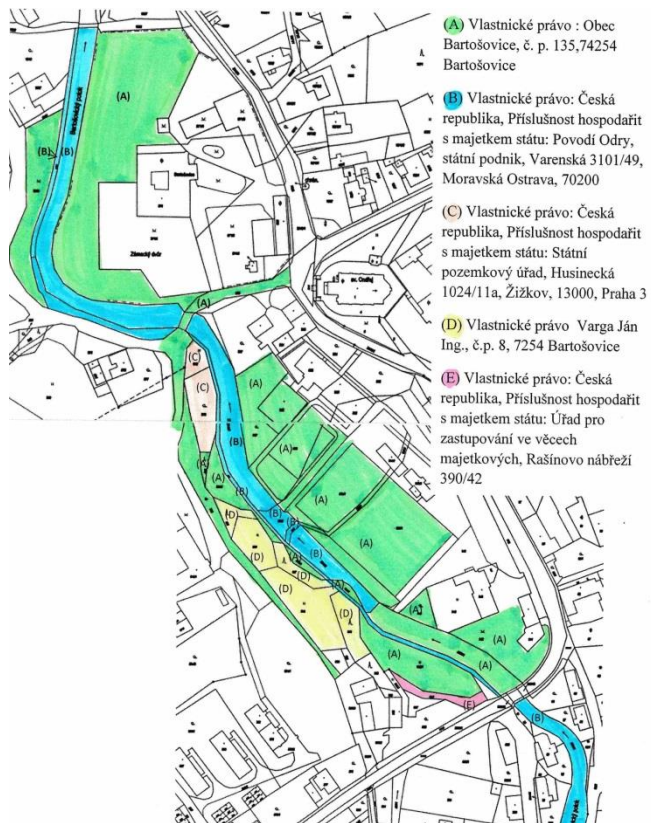
6.3 Návrh revitalizačních úprav Bartošovického potoku v centru obce Bartošovice

Úprava intravilánu v centru obce je plánována od pěšího mostu u Bartošovického zámku řkm. 2,165 po řkm 2,873. V celkové délce toku 708 m. Tento úsek pro jednodušší přehlednost je rozdělen na pět dílčích úseků. Přilehlé pozemky kolem toku dle katastrální mapy jsou ve vlastnictví obce Bartošovice, České republiky a Ing. Varga Jána. Koryto po celém úseku je málo proměnlivé v příčném průřezu a podélném sklonu. Proto se při revitalizaci přírodně blízké úpravy toku snažím podporovat individualitu dílčích úseků, tudíž jsou některé i poměrně krátké a respektovat tvary terénu a možnosti okolí.

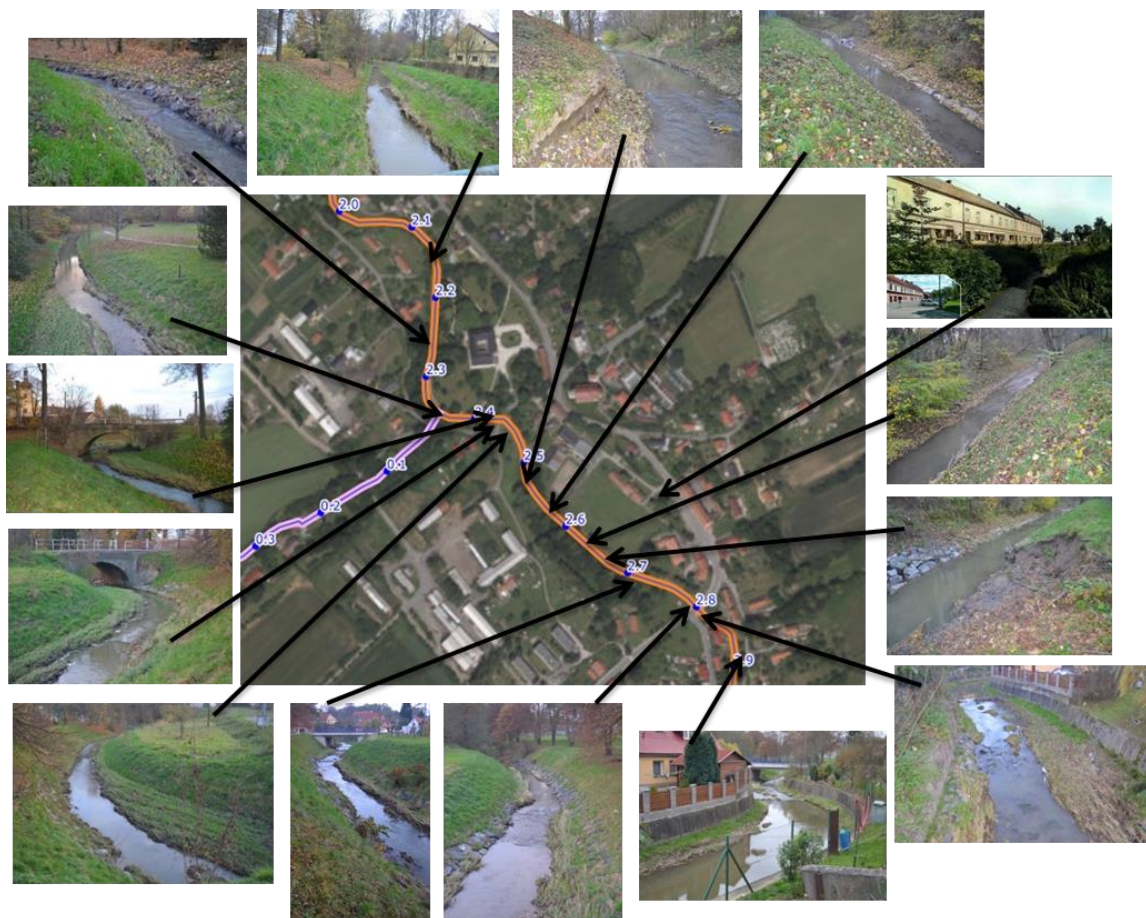
Úpravou vodního toku Bartošovice v intravilánu bychom docílili zvýšení přírodně blízkého typu koryta a nivy, tvarové a hydraulické členitosti koryta, k většímu zadržení vody v krajině a to vše by mělo vliv na zvýšení biologické diverzity. Zlepšení přístupu k vodní hladině dosáhneme vyššího využívání vodního toku k rekreaci místními občany. Zlepšený vzhled koryta toku v centru intravilánu také lepší reprezentaci obce Bartošovice.



Obrázek 18: Ortofotomapa navrženého úseku k revitalizaci, 1:100 m (EDPP, 2020).



Obrázek 19: Katastrální mapa vlastnického práva dotčených území (ČUZK, 2020).



Obrázek 20: podrobná tabule 2 Bartošovického potoku v centru obce Bartošovice (EDPP, 2020).

6.3.1 Úsek 1 – Zámecká zahrada

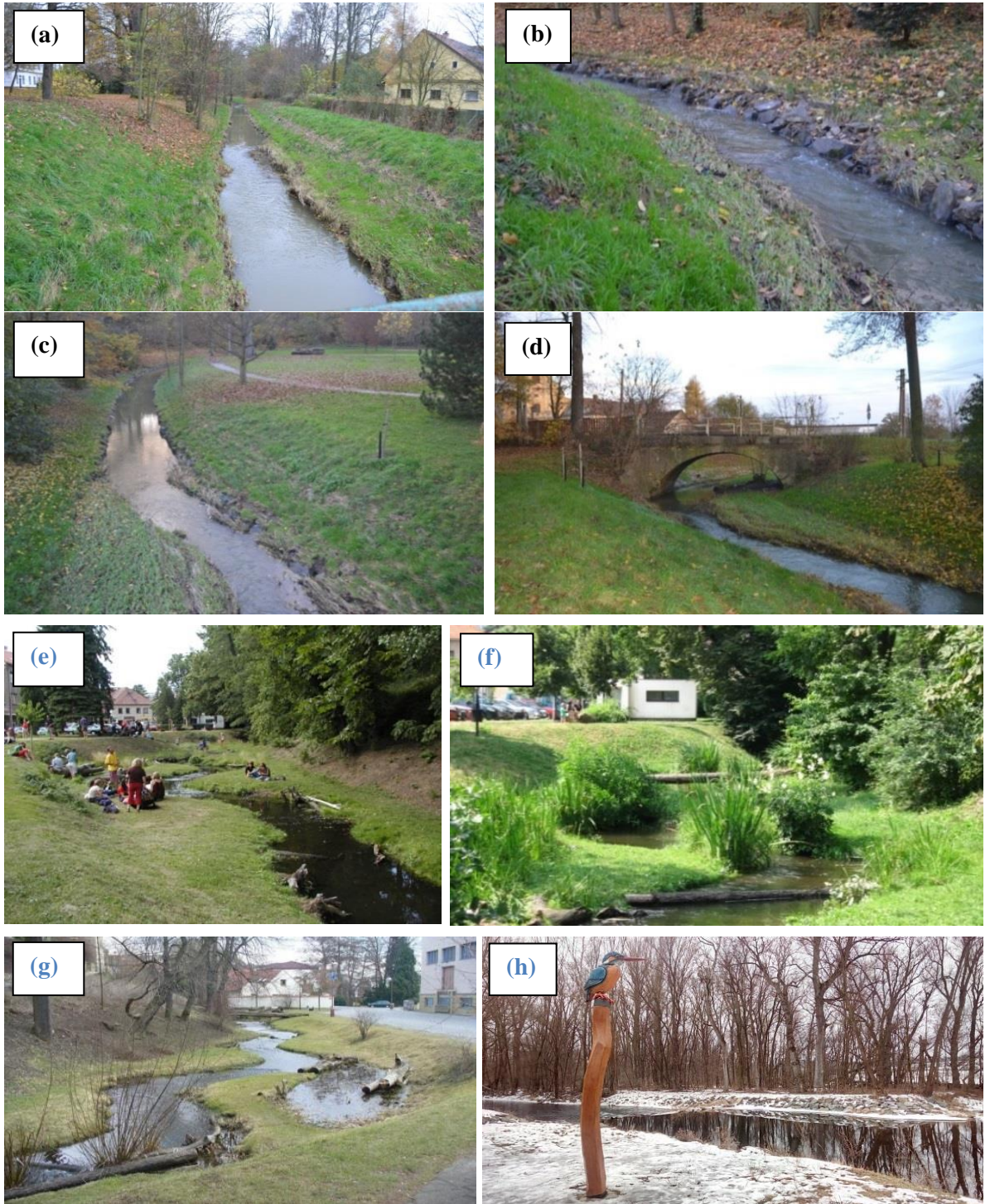
6.3.1.1 Původní stav

Vybraný úsek leží na řkm 2,165 až 2,436 o celkové délce v toku 271 m. Tok protéká zámeckou zahradou u Bartošovického zámku. Potok protéká okrajem zahrady nejprve narovnaným korytem a pak má mírný levostranný oblouk a následně je k mostu opět rovné koryto. Profil koryta po celé této délce je jednoduchý lichoběžník. Opevnění břehů tvoří kamenné pohozy, které jsou převážně zarostlé vegetací a na určitých místech porušeny. Břehy jsou převážně porostlé travní vegetací s občasným keřem nebo stromem. Dno je migračně propustné a hladké.

6.3.1.2 Navrhovaný stav

Na začátku revitalizovaného úseku obrázek 21 (a) z rovného koryta navrhuji vytvořit meandry, tak jak je vidíme na (g). Tím docílíme přírodně blízké kynety a zpomalení průtoku. Dno na celém úseku doplníme o říční kameny, abychom zvýšily hydraulickou drsnost koryta toku. V úseku levostranného oblouku obrázek (b) na vnitřní straně zrušíme kamenné opevnění a rozšíříme profil, aby došlo k vytvoření nové údolní nivy, jako vidíme na obrázku (e). Tím docílíme lepšího přístupu k vodní hladině. Následně směrem k mostu obrázek 21 (c, d) vytvoříme meandry, jejich přesný tvar bude určen, až v projektové dokumentaci. Na tomto úseku vytvoříme tůň, kterou umístíme do konkávního břehu jak je na obrázku (g). Doplníme výsadbou vrby jívy (*Salix caprea Pendula*) a její kmen zastíní hladina doplníme o mokřadní vegetaci a byliny přesahující do vodního toku jako úkryt pro ryby. Vytvořením tůň podpoříme biodiverzitu, zvýšíme retenci vody v krajině. Do břehových hran můžeme umístit mrtvé dřevo, které může fungovat jako úkryty, popřípadě jako nové biotopy. Je však potřeba toto dřevo kotvením zajistit před odplavením. Kolem toku by byla vhodná výsadba kvetoucí mokřadní vegetace například kosatce (*Iris sp.*), kyprej vrstice (*Lythrum salicaria*) a dále různé sítiny (*Juncus sp.*). Jako to vidíme na obrázku (f). Tok bych doplnila o tematické dřevěné sochy s popisem, jako můžeme vidět na obrázku (h). Na toku by mohl mít sochu vyskytující se ledňáček říční (*Alcedo atthis*), moták pochop (*Circus aeruginosus*) v letu, jelikož tento dravec je ve znaku chráněné krajinné oblasti Poodří, čáp bílý (*Ciconia ciconia*), který opakovaně hnízdí v blízkosti parku. Úprava a následná péče o tento úsek bude v sečení břehů u zámeckého parku s výjimkou pruhu mokřadní vegetace a sítin.

Celková úprava zvýší retenci vody v krajině, zpomalí průtok, zlepší se samočisticí schopnosti toku, zlepší se ekologický stav, zůstanou zachovány povodňové průtočné kapacity a v parku vytvoříme unikátní prvky pro využití k rekreaci a odpočinku.



Obrázek 21: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (e - Šindlar 2014, f - Šindlar 2014, g - Atlas Česka 2007-2020, h - Perfect Systém 2021).

(a) první úsek navrhovaný pro revitalizaci. Potok je narovnaný. Z pohledu fotografie na levé straně se nachází zámek a zámecká zahrada, na břehové patě vede pěší cestička (autor 2020). Na fotografii (b) je levostranný oblouk (autor 2020). Fotografie (c) je pohled z mostu na potok a na vzdálenější části potoka je konec levostranného oblouku. Z pohledu fotografie je na levé straně pěší cestička (autor 2020). Fotografie (d) ukazuje most, ze kterého byla fotografie (c) je to konec zámeckého parku, pod mostem vidíme velký nános naplaveného materiálu (autor 2020), (e) Chrudimský náhon po revitalizaci (Šindlar 2014), (f) rozšířený profil na celý prostor městského

parku U divadla v Chrudimi (Šindlar 2014). (g) Bývalá vodárna s vytvořenou údolní nivou (Atlas Česka 2007-2020), (h) Zastavení u ledňáčka na řece Oslavě (Perfect Systém 2021).



Obrázek 22: Vizualizace celkového návrhu na revitalizaci úseku 1 - pohled z vrchu, měřítko 1:36 m (SketchUp Pro 2019, V-Ray).



Obrázek 23: Prostorová vizualizace návrhu na revitalizaci - detail, 1:36 m (SketchUp Pro 2019, V-Ray).

6.3.2 Úsek 2 – U školní zahrady

6.3.2.1 Původní stav

Vybraný úsek leží na řkm 2,436 až 2,520 o celkové délce v toku 84 m. Tvar profilu je jednoduchý lichoběžníkový se zahloubenou kynetou. Obrázek 24 (a) zobrazuje celý úsek před navrženou revitalizací. Z pohledu fotografie na levé straně vidíme kamennou rovnaninu zarostlou vegetací. Podél břehu je nejprve malá soukromá zahrada a pak následuje školní interaktivní zahrada, na které v roce 2020 proběhla velká rekonstrukce. Pravá strana z pohledu fotografie (a) je také břeh zpevněn kamennou rovnaninou a na patě břehu vidíme travinnou vegetaci a vysázené vrby (*Salix sp.*). Tato část kolem vrb je po většinu roku zarostlá a nevyužita. Obrázek (b) zachycuje most, za kterým se nachází zámecký park. Cesta je spojnicí ze středu obce k rodinným domům a zemědělské půdě. Touto cestou vede turistická cyklostezka.

6.3.2.2 Navrhovaný stav

Revitalizace navrhuje propojit levý a pravý břeh. Obrázek 24 (a) z pohledu fotografie na levé straně, navrhuji zanechat původní břehovou rovnaninu. Přístup ze školní zahrady vybudováním schodů pomocí vytvarování terénu a schody zabezpečit proti sesuvu pomocí dřevěných kulatin. Tím vznikne přístup k vodní hladině, jako vidíme na obrázcích (c, e, f). Přejít přes vodní hladinu zvolíme pomocí nášlapných kamenů obrázek (e). Na pravé straně obrázku (a) navrhuji nevyužitou patu břehu odtěžit nad úroveň vodní hladiny, aby vznikl prostor kolem vodního toku, jak to vidíme na obrázku (c, f). Vzniklý prostor bude zatravněn obrázek (c). Zatravněním tohoto prostoru zabráníme odnosu sedimentu. V tomto vzniklém prostoru navrhuji umístit a upevnit lavičky. Jak lze vidět u obrázku (f). Při povodňové vlně zvýšíme retenci vody díky prostoru pro vylití potoka. Tento prostor může škola využít k přednáškám nebo výukovým hodinám žáků v přírodě. Tento prostor může sloužit k rekreaci a odpočinku. Most na obrázku (b) ochráníme vybudováním zpevněné římsy, jak se můžeme inspirovat u obrázku (e). Obrázek (a) na vzdálenějším konci fotografie na pravé straně navrhuji vytvořit malou tůňku (d) a slepé rameno, vše doplnit o přírodně blízkou vegetaci. Žáci by mohli sledovat rozdíl a vývoj mezi uměle vytvořeným jezírkem ve školní zahradě a uměle vytvořeným slepým ramenem a tůňí. Podpořila by se populace obojživelníků a hmyzu. Obrázek (a) u pravé strany břehu je boční silnice k panelovým domům. V této části navrhuji začátek vybudování malé pěší stezky, která by propojovala tento úsek s centrem obce. Z této stezky by vedl bezbariérový přístup k vodní hladině. Toto propojení a vytvoření malého pěšího mostu by ocenili obyvatelé Bartošovic. Péče o tento úsek by spočívala v pravidelném sečení a po velkých povodňových vlnách odtěžení nahromaděného nánosů případně naplavenin.



Obrázek 24: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (c,d - Herout 2019, e - Bad Staffelstein 2011, f - Jolliffe 2012).

(a) pohled z mostu na navržený úsek k revitalizaci (autor 2020), (b) je opačný pohled ze školní zahrady na most (autor 2020), (c) Revitalizovaný Litovický potok s rozvolněnými břehy (Herout 2019), (d) boční tůň revitalizovaného Litovického potoka (Herout 2019), (e) vodní tok Lauterbach po revitalizaci v historickém centru Bad Staffelstein (2011), (f) Spodní část nově zrevitalizovaného vodního toku Marden v centru města Calne (Jolliffe 2012).



Obrázek 25: Vizualizace celkového návrhu na revitalizaci v úseku 2 - pohled z vrchu, 1:36 m (SketchUp Pro 2019, V-Ray).



Obrázek 26: Vizualizace návrhu na revitalizaci - detail, 1:36 m (SketchUp Pro 2019, V-Ray).

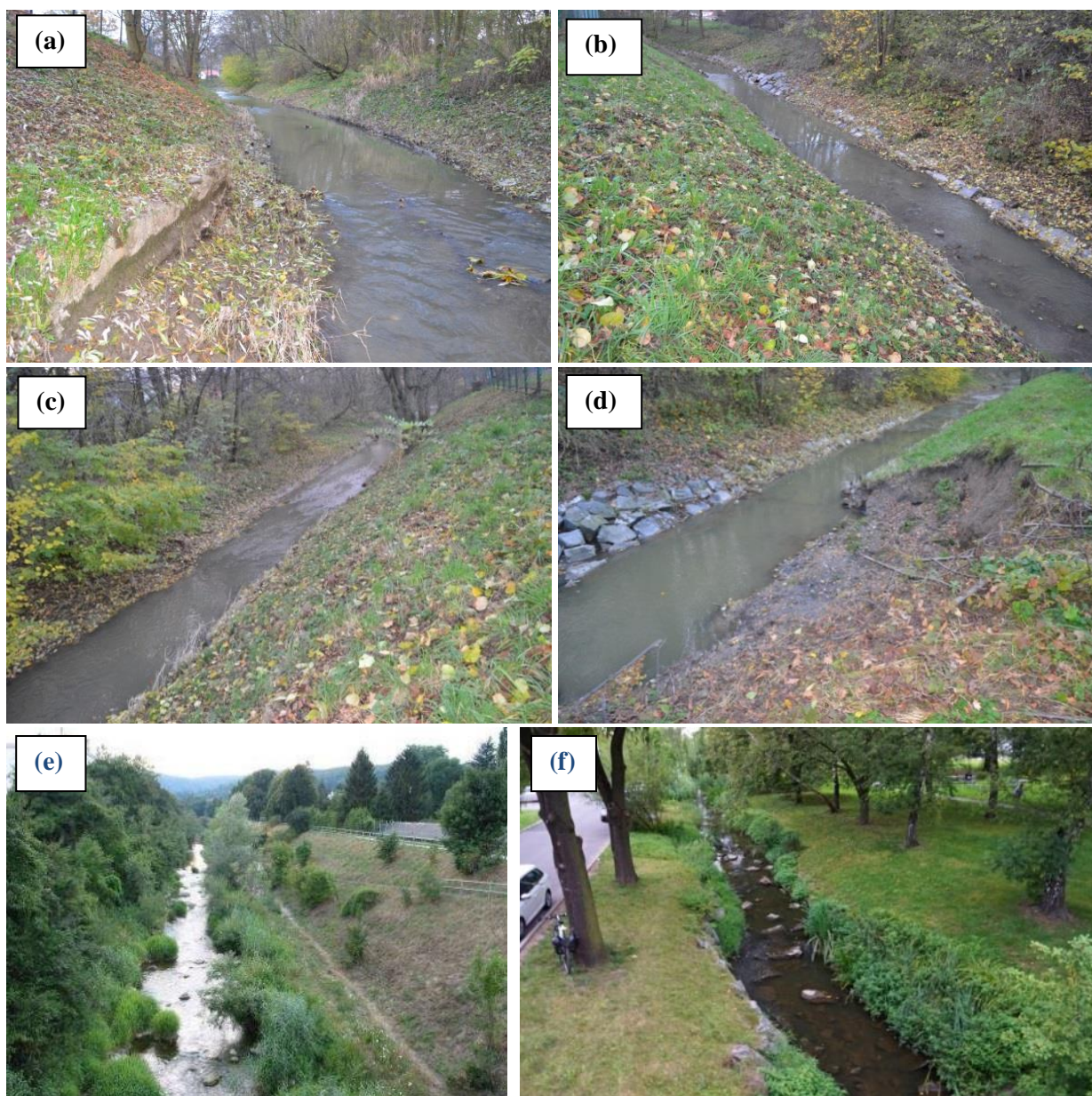
6.3.3 Úsek 3 – Za fotbalovým hřištěm

6.3.3.1 Původní stav

Vybraný úsek leží na řkm 2,52 až 2,7 o celkové délce v toku 180 m. Původně koryto protékalo vedle hlavní silnice před samoobsluhou, tanečním sálem. Přesun koryta musel proběhnout z důvodu ochrany středu obce před záplavami. Potok byl odkloněn za fotbalové hřiště. Z důvodu prostoru musel být narovnan a tím došlo k zrychlení odtoku vody z území. Průřez je typu jednoduchého lichoběžníkového tvaru se zahlobenou kynetou. To můžeme vidět na obrázku 27 (a-d). Břehy jsou opevněny záhozem. Probíhá zde viditelná renaturace opevnění a břehová eroze s důsledkem zahlubování toku - obrázek (d). Na obrázku (a) vidíme pozůstatek z bývalého pěšího mostu, který propojoval střed obce s panelovými domy. Z pohledu fotografie (a) je levý břeh řídky osázen stromy a pravý břeh je hustě zarostlý.

6.3.3.2 Navrhovaný stav

V tomto úseku není z pozemkových důvodů prostor pro rozvolnění koryta. V sevření břehů a nedostatku místa je možné pouze revitalizovat kynetu. Dále můžeme zpevnit břehy postižené erozí na obrázku 27 (d). Vybudováním pěší stezky docílíme propojení a přiblížení vodního toku veřejnosti jako tomu je na obrázku 27 (e). Kynetu obohatíme o přírodní kameny, můžeme je umístit i k patám břehu, kde můžeme připojit i osázení vegetací. Kořeny stromů, kameny a přesahující tráva do toku vytváří prostor k zpomalení proudění a tím vhodné úkryty pro ryby. Zvyšuje se i aktivní povrch, kde žijí mikroorganismy, které napomáhají samočisticí funkci vody. Kyneta bude více členitá a dno bude více přírodně blízkého charakteru. Navržené úpravy můžeme vidět na obrázku (e, f). Po revitalizaci zvětšíme omočený povrch koryta a zároveň zlepšíme aktivní biologický povrch. To bude mít následek lepší samočisticí funkce, vlivem působení bentosu a drobných vodních organismů. Následná údržba je potřeba o bližší břeh u fotbalového hřiště zajištěním sečení travní vegetace. V opačném břehu a korytě není potřeba žádná údržba.



Obrázek 27: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (e - Just 2005, f - Anonymus 2020).

(a) pohled na vodní tok úseku č. 3 (Autor, 2020), (b) střední část úseku (Autor, 2020), (c) pohled z konce úseku zpět (autor, 2020), (d) probíhající břehová eroze (Autor, 2020), (e) Vídeňka (Wienfluss) ve Vídni (Just, 2005), (f) Revitalizace Litovického potoka u Ruzyně (Anonymus 2020).



Obrázek 28: Vizualizace návrhu na revitalizaci - pohled z vrchu, 1:36 m (SketchUp Pro 2019, V-Ray).



Obrázek 29: Vizualizace návrhu na revitalizaci - detail, 1:36 m (SketchUp Pro 2019, V-Ray).

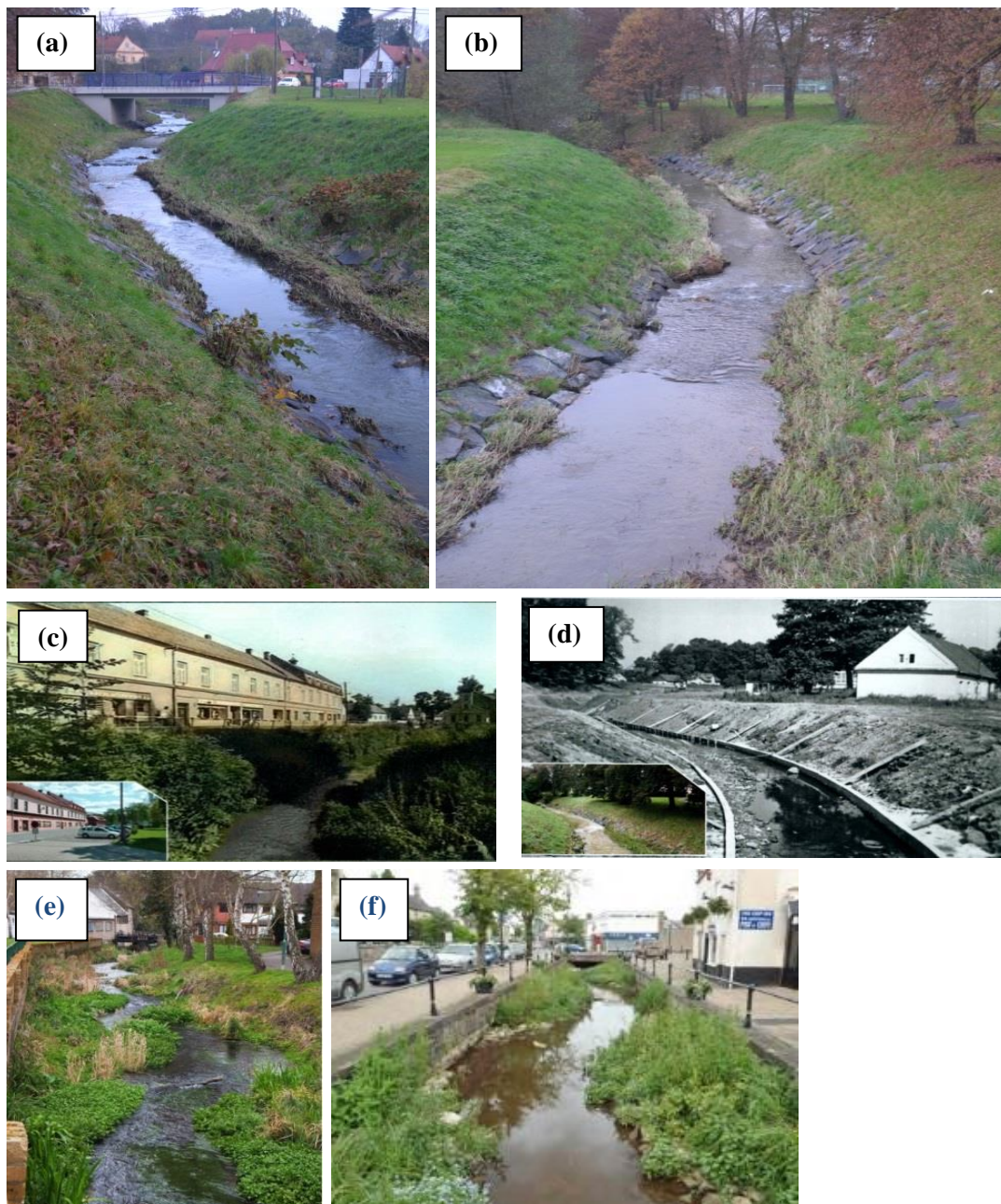
6.3.4 Úsek 4 – Za obecním úřadem

6.3.4.1 Původní stav

Vybraný úsek leží na řkm 2,7 až 2,808 o celkové délce v toku 108 m. Na obrázku 20 (d) vidíme technickou úpravu koryta, která byla provedena v roce 1975. Došlo k přeložení z původního koryta, které vedlo středem obce obrázek 30 (c) na nové místo západním směrem za fotbalové hřiště (d). Stejný pohled jak vidíme na obrázku (d) jsem vyfotila aktuálně na obrázku (b). Úsek na obrázku 30 (a, b) má hluboký jednoduchý lichoběžníkovitý profil. Dno šterkové, migračně propustné. Břehy jsou stabilizovány kamenným záhozem, v aktuální době z větší části zarostlé vegetací. Na břehových hranách se občas nachází hlinitý nános porostlý vegetací.

6.3.4.2 Navrhovaný stav

Obrázek 30 (a, b) je Bartošovický potok v omezeném prostoru mezi břehy. Břehy z důvodu prostoru nelze rozšířit. Při návrhu revitalizace bych se zaměřila na kynetu potoka. Je možné tok doplnit o výsadbu travního porostu a mokřadní vegetace a docílit většího meandrování a zpomalení toku. Jako tomu je na obrázku 30 (e, f) řeka Wandle obrázek (e) vidíme uchycený a rozrostlý porost rok po revitalizaci. Dno kynety je dobré doplnit o přírodně blízké kameny popřípadě doplnit propustnými prahy. Na korunách břehu a jeho okolí lze využít původní vysázené dřeviny Lípy malolisté (*Tilia cordata*) a doplnit výsadbu o další porosty typu keřového patra. Na obrázku (a) z pohledu fotografie z pravé strany doporučuji výsadbu vrb (*Salix sp.*) a lípy malolisté (*Tilia cordata*). Z pohledu obrázku (b) výstavbou pěší stezky v pravém břehu docílíme pěkné procházky z centra obce až k zámku. U této stezky je vhodné vybudování posezení ve formě laviček. Šikmé svahy koryta jsou z ekologického pohledu bezcenné, zatímco kyneta může ekologickou hodnotu koryta zvýšit, proto se v tomto úseku hlavně zaměřuji na ni. Přínos celé revitalizace tohoto úseku je tedy v zlepšení ekologických podmínek toku zvýšení heterogenity v korytě, zvýšení úkrytů a výskytu tišinných míst. Pozitivní vliv na samočisticí schopnost toku. Zvýšení biologické diverzity. Následná péče spočívá v sečení břehů a kynety vyjma mokřadní vegetace.



Obrázek 30: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (c - Skalík 2019, d - Skalík 2020, e - Longstaff 2015, f - Kozak 2012).

(a) Bartošovický potok před mostem (Autor, 2020), (b) Bartošovický potok směrem k hřišti (Autor, 2020), (c) Střed obce v roce 1975, před přeložením Bartošovického potoka (Skalík 2019), (d) Výstavba nové trasy koryta Bartošovického potoka v roce 1975 (Skalík 2020), (e) revitalizace na řece Wandle v městě Carlshalton v jižním Londýně (Longstaff 2015), (f) revitalizace na řece Somer ve městě Midsomer Norton v Anglii (Kozak 2012).



Obrázek 31: Vizualizace návrhu na revitalizaci - pohled z vrchu, 1:36 m (SketchUp Pro 2019, V-Ray).



Obrázek 32: Vizualizace návrhu na revitalizaci - detail, 1:36 m (SketchUp Pro 2019, V-Ray).

6.3.5 Úsek 5 – Obdélníkové koryto u obecního úřadu

6.3.5.1 Původní stav

Vybraný úsek leží na řkm 2,808 až 2,873 o celkové délce v toku 65 m. Příčný profil je obdélníkového tvaru. Okraje koryta jsou stabilizovány technickou úpravou v kolmé nábrežní betonové zdi, jak vidíme na obrázku 33 (a, b). Velké zahloubení koryta má zajistit průtočnou protipovodňovou kapacitu a ochranu obydlí. Zástavba využívá co nejvíce prostor v nivě potoka a prostorový rozsah je tím do značné míry redukován. Obrázek 33 (a, b) po vizuální stránce koryta je neuspokojivý, má nedostatečnou tvarovou a hydraulickou členitost. Zdi mají nedostatečně málo členitý povrch. Proud vody je monotónně rychlý, poměrně mělký, na dně je mírně viditelný šterko- kamenitý materiál. Tok je migračně propustný.

6.3.5.2 Navrhovaný stav

Není možné změnit půdorys koryta, vymezenými zdmi. Proto navrhuji při revitalizaci se zaměřit alespoň na přírodně blízké pojednání dna a v malé míře upravit vzhled zdí. Zdi bych vylepšila podle vzoru v Bayernu na obrázku 33 (e). Přidáním kamenů na betonovou zeď a mezi ně umístím vegetaci. Efekt této úpravy vypadá dobře a zvyšuje ekologickou hodnotu zdí.

Vegetace na okrajích zdí by byla v tomto případě posílena přirovnávkou kamení a substrátu k patám stěny, abychom docílily zvlnění kynety a zatravněním této plochy jak můžeme vidět na obrázku 33 (c). Do toku mohou být přidány přírodně blízké jemné i hrubé kamenité materiály. Doplněním kamenů vytvoříme zátiší a úkryty pro živočichy. Vhodně zakomponovat dřevní hmotu, kterou musíme připevnit k podkladu. Zvlněním kynety docílíme zpomalení toku i zlepšení samočisticích procesů. Celková úprava toku má docílit zvětšení tvarové a hydraulické členitosti koryta, přírodně blízkého vzhledu a zvýšení biologické diverzity a tím podpořit zlepšení ekologického stavu. Následná péče by se týkala údržby sečením v kynetě vyjma mokřadní vegetace.



Obrázek 33: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře) (c - Šindlar 2010, d, e - GN-Bayern 2018, f - Lamberty 2018).

(a) Bartošovický potok pohled z mostu na obdélníkové koryto (autor 2020), (b) Bartošovický potok pohled na most (autor 2020), (c) Chrudimský náhon po revitalizaci (Šindlar 2010), (d) ukázka původního koryta v sousedství Bavorska (GN-Bayern 2018), (e) ukázka po revitalizaci koryta v sousedství Bavorska (GN-Bayern 2018), (f) revitalizovaný vodní tok Eipbach v Eitorfu (Lamberty 2018).



Obrázek 34: Vizualizace návrhu na revitalizaci - pohled z vrchu, 1:36 m (SketchUp Pro 2019, V-Ray).



Obrázek 35: Vizualizace návrhu na revitalizaci - detail, 1:36 m (SketchUp Pro 2019, V-Ray).

6.4 Výsledky převzatého předběžného hydraulického modelování

Předběžně byly projednány možnosti přesnějších hydraulických výpočtů pro popis koryt a nivy potoka. Výsledné jednání s panem doc. RNDr. Janem Unuckou, Ph.D. je výsledné zjištění, že pro praxi je výpočet šířky meandrového pásu a šířky meandrování nejpřesnější a nejkorektnější vyhotovení výpočtu českým hydrometeorologickým ústavem pomocí hydraulického modelu. Do tohoto modelu nastaví všechny potřebné hodnoty pro ustálené a neustálené průtoky, přesné geodetické zaměření profilu toku, které na vyžádání poskytne Povodí Odry a pokud je nemají, jsou schopni si sami požadovaný profil zaměřit. Následně si modelem virtuálně nechají protéct vodu v požadovaných průtocích například Q100 a vytvoří přehlednou simulaci. Z jejich výsledků mohou vycházet kupříkladu pojištění majetku protipovodňové škody.

Pro tuto diplomovou práci a můj vymezený úsek revitalizačních návrhů v centru obce Bartošovice mi pan doc. RNDr. Jan Unucka, Ph.D. zpracoval hydraulický model v softwaru HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center - River Analysis System) spočítané nad digitálním modelem reliéfu České republiky 5. generace. V modelu jde o hypotetický maximální rozsah rozlivů do nivy a tedy vymezení prostoru pro revitalizační akce či jiné úpravy koryt a inundačních území na zvoleném revitalizačním úseku v intravilánu obce Bartošovice. V příloze 6 přikládám výstupy zasláné panem doc. RNDr. Janem Unuckou, Ph.D. Obdobné modelové výpočty je nutné provést při následné podobné přípravě projektu revitalizace v širším rozsahu.

6.5 Projednání předběžného návrhu z obcí Bartošovice a dalšími zainteresovanými organizacemi

Důležitou součástí přípravy revitalizace je projednání se zástupci obce. Paní starostka MVDr. Kateřina Křenková byla seznámena s návrhem, fotodokumentací a návrhovými řešeními tohoto předběžného návrhu revitalizačních úprav.

Říkala, že nápad je to hezký, určitě by to přispělo k estetičnosti, zvelebení a reprezentaci obce Bartošovice. Z důvodu vysoké návštěvnosti školních tříd a turistů kvůli Záchrané stanici pro volně žijící živočichy a Domu přírody Poodří a zámku si dovede představit využití ploch kolem potokav zámecké zahradě.

Zajímalo by ji do jaké míry je projekt uskutečnitelný z pohledu správců vodního toku Povodí Odry, také kdo by financoval a jakým způsobem prováděl následnou údržbu. Následně jsem s návrhem seznámila příslušného pracovníka Povodí Odry, které je pro zmiňovaný úsek správcem vodního toku. Výsledné jednání se zástupcem Bc. Valentinem Putalou ze správy Povodí Odry se sídlem ve Skotnici dopadlo následovně:

Upozornil mě na následující důležité skutečnosti:

- Shánění investičních prostředků pro realizaci revitalizačního záměru
- Vykoupení pozemků
- Komplikaci s inženýrskými sítěmi vedoucími podél potoka
- V případě realizace je potřeba řešit otázku vlastnictví majetku a následnou údržbu revitalizovaného úseku
- Pro správce toku Povodí Odry by to znamenalo finanční zátěž na víc a neměli by o péči revitalizovaného úseku zájem

- Problém v celé revitalizaci vidí v nedostatku místa
- Po zhlédnutí mých návrhů vidí reálné revitalizace v úseku 1 – zámeckou zahradu, ale upozornil, že by záleželo na rozložení inženýrských sítí
- Dále reálnou revitalizaci vidí v úseku 2 – u školní zahrady, kde je dostatek prostoru k využití
- V úseku 3 – za fotbalovým hřištěm je velmi málo prostoru a detailněji jsme se dál o něm nebavili
- V úseku 4 – za obecním úřadem dokonce by navrhoval ještě většího využití okolního prostoru, než původně navrhuji
- V úseku 5 vidí reálně nanejvýš úpravu kynety, ale do obkladu zdí by se nepouštěl, upozorňuje totiž skepticky na zúžení průtočného profilu.
- Doporučuje dodržení kontinuální šířky koryta v celém úseku, vybřežení vodního toku je možné, ale je potřeba počítat s následným odtěžením usazených sedimentů
- Pro oficiální stanovisko správce Povodí Odry je potřeba vyhotovit projekt projektantem a oficiálně předložit na centrálu v Ostravě.
- Pan Bc. Valentin Putala mi potvrdil zjištění, že v úseku ústí po necelý 1řkm dochází k zabahnění toku následkem zpětného vzduť
- Také mi potvrdil, že Povodí Odry zajišťuje 2x ročně sečení celého koryta a posekanou trávu zanechávají na místě z důvodu mulčování porostu.

Kompletní zápis z jednání přikládám v příloze 4.

6.6 Zjišťování názorů veřejnosti

Výsledné předběžné šetření názoru aktivních občanů na internetu formou Click4Survey ukázalo, že celkem odpovědělo 74 občanů, z toho 69 občanů obce Bartošovice. Věková kategorie do 26 let 12 občanů, 27-60let 59 občanů a 61 a více pouze tři. Dotázaným byla ukázána vizualizace revitalizačního návrhu, příklady úspěšných realizací a položeno několik otázek. Text dotazníku je přiložen v příloze č. 5.

Celkem v dotazníku uvedlo 86 %, že se zajímá o revitalizace a dění v obci. Převážně 97% občanů by se líbila změna navrhovaných opatření a 93 % občanů by tyto místa ráda navštěvovala. Navrhovanou stezku by využilo 92 % stejné množství odpovědělo na zvýšení biodiverzity. Protipovodňovou ochranu považuje za důležité 97 % obyvatel.

Dále jsem vyhodnotila pouze občany obce Bartošovice ve věkové kategorii 27-60let. Tomuto kritériu odpovídalo 55 respondentů. V bodech využívání nových míst a protipovodňové ochrany se hodnoty shodovali s celkovým hodnocením všech respondentů. Využití nové stezky a zvýšení biodiverzity bylo hodnocení o 3 % vyšší. U otázky, zda by se změna líbila se odpověď zvýšila pouze o 1%. O 1% pak klesla odpověď obyvatel ohledně nezájmu na toto téma.

Můžeme konstatovat, že předběžné šetření názorů aktivních občanů na navržené změny reagovalo velmi pozitivně a vyjádřili se, že by rádi využívali nové místa.



Obrázek 36: Celkové vyhodnocení předběžného šetření názorů 74 aktivních občanů Bartošovic na navrhované revitalizační úpravy Bartošovického potoka.



Obrázek 37: Předběžné šetření názorů pouze občanů Bartošovic ve věkové kategorii 27-60 let na navržené revitalizační změny.

7 DISKUSE

7.1 Posouzení současného hydromorfologického stavu s navrhovaným stavem na celém Bartošovickém potoce

Výsledná analýza z webové aplikace Fluvial Morphology prokázala u všech čtyřech zkoumaných homogenních úseků na Bartošovickém potoce, že v současném stavu nedosáhly dobrého hydromorfologického stavu toku a údolní nivy s výjimkou čtvrtého úseku, kde dosáhla dobrého hydromorfologického stavu údolní niva. I přes tuto skutečnost jsou mezi úseky rozdíly menších i větších hodnot. Šindlar a kol. (2020) stanovil při překročení 60% hranici, která odpovídá dobrému hydromorfologickému stavu. Jak zmiňuje Roni a kol. (2006) ve své studii ke každé lokalitě by se mělo přistupovat individuálně dle působících vnějších podmínek na daném úseku.

První úsek na celém Bartošovickém potoce se nejvíce přibližuje k hranici dobrého hydromorfologického stavu toku i údolní nivy. Tato část je řídko osídlena a kolem toku převažuje v úsecích přírodně blízká vegetace. Ústí a konec úseku je vymezené záplavové území (EDPP 2020) má vhodný vegetační doprovod břehových částí i navazující doprovodný porost dle Šlezingra (2010). Langhammer (2007) zmiňuje výhodnost retenčně kompenzačních ploch k potřebě zadržování vody. K protipovodňové ochraně zastavěných území můžeme tedy přispět vymezením prostorného nivního pásu (Novák L. a Novák L. ml. 2011) a vytvoříme příležitost pro zvýšení biodiverzity (Just 2005). Naproti tomu Sklenička (2003) uvádí, že z vodohospodářského hlediska je objekt v záplavovém území nejlepší odstranit. Nedaleko ústí se nachází Farma Luční dvůr, kde došlo k určitému kompromisu, kdy extenzivně využívají louky i pastviny respektují rozložení povodňových průtoků v nivách. Dobytek bývá v těchto obdobích přesouván na nezamokřené pastviny. Just (2005) toto diferenciované opatření popisuje jako jedno z vhodných možností využívání.

Nejvíce ovlivněna oblast hydromorfologické kvality současného stavu vodního toku je intravilánový úsek číslo dva. Just (2005) zmiňuje problém intravilánových revitalizací v nedostatku místa a hlavní důraz kladený na dodržení průtočné kapacity či rychlého odvedení vody z okolí. Mezi biotickými a abiotickými faktory musí fungovat určitá kontinuita, aby výsledná revitalizace fungovala a byla přínosná (Šlezinger 2005). To může narušovat nedostatek místa (Just 2016b) s nutností vybudování bočních zdí a použití kamenných pohozů i záhozů pro stabilizaci břehu (Zuna 2008), ale můžeme hledat řešení v kompenzaci se zaměřením na prostor v kynetě (Just 2016b). Abernethy a kol. (2001) uvádí, že hmotnostní stabilitu břehu může zpevňovat břehové a doprovodné porosty. Ty jsou významnými krajinnými prvky (Šimíček 1999). Pro zlepšení stavu tohoto úseku lze zakomponovat tůň, slepá ramena a ovlivnit tím pozitivní vnímání životního prostředí a dále zvýšení retence vody v krajině (Just 2005). Může dojít k problému zanášení splavenin do tůní, na což upozorňuje Sklenička (2003).

Další faktor, který ovlivnil na daném úseku hydromorfologickou kvalitu je absence přirozené členitosti podélného sklonu, ztráty tišinných a proudných míst. O této problematice se zmiňuje Just (2005) ve své publikaci. Roni a kol. (2006) doporučuje ve své studii vložení přírodně blízkých kamenů vhodných na danou lokalitu, aby došlo ke zlepšení životních podmínek pro ryby. Ahmed Al-Zankana a

kol. (2021) konstatuje ve své studii, že se stále více používá k vylepšení hydromorfologického a ekologického stavu vkládání dřevního materiálu. Všechny tyto opatření zvýší omočený povrch koryta, paralelně se zvyšuje aktivní povrch dna a dochází ke zlepšení samočisticích procesů. (Šlezinger 2010).

Následující oblast číslo tři nedosáhla dobrého hydromorfologického stavu toku a údolní nivy. Tento úsek v konečném výsledku mohlo ovlivnit protékání intavilánového území a vystavěná vodní nádrž Bartošovice I. Výstavba nádrže omezila migrační pohyb ryb s přímým dopadem na jejich společenstva (Branco a kol. 2017). To má za následek zvyšování ztráty genetické variability. Bunn a Arlington (2002) uvádějí ekologické důsledky, kde dochází ke změně průtokového režimu, k teplotním změnám, neprostupnost sedimentu a živin. To vše má negativní vliv na životní podmínky pod přehradou.

Hydromorfologický stav údolní nivy byl zhodnocen jako nejlepší ze všech úseků. Oproti tomu hydromorfologický stav toku byl vyhodnocen průměrně k předchozím úsekům. To ovlivnila nádrž Bartošovice I. a následně průtok narovnaného potoka mezi zemědělskou krajinou. Just a kol. (2003) uvádí snahu těchto regulací z důvodu zvýšení ekonomické stránky v zemědělství a ochraně zemědělských ploch pomocí odvodňování. Zhuang (2015) upozorňuje na populační růst a důsledkem zvýšení potřeby potravin se zvyšuje poptávka po zemědělské půdě na úkor mokřadů, tůní, vodních toků a ploch. Kladné vyhodnocení údolní nivy bylo způsobeno tím, že tok protéká lesem Roveň a jeho charakter se podobá nejvíce přírodně blízkým podmínkám. Procesem revitalizace se snažíme dosáhnout co nejvíce přirozených funkcí ekosystémů a její stabilizace (Just a kol. 2003), i o nápravu antropogenních činností způsobené člověkem (Šlezinger 2010).

7.2 Vztah veřejnosti k revitalizačnímu záměr

Poledníková a Galia (2020) uvádějí studii, kde předmětem byl dotazník, díky kterému vyhodnocovali vztahy mezi veřejným vnímáním a obnovou řeky. Na revitalizačním návrhu Bartošovického potoka lze provést analogické podrobné šetření názoru aktivních občanů obce Bartošovice.

Internetové výzkumy mají hlavní výhodu, že umožňují přístup k široké mase lidí a tím můžeme zjistit více odpovědí za výrazné nižší náklady než při použití tradičních metod. Internetové výzkumy však neobsáhnou komunitu lidí, které tyto informační kanály nevyužívají (Couper 2000). V našem případě by bylo možné dotazník nechat k vyplnění na obecní poště nebo na podatelně obecního úřadu, kde se vyskytuje vyšší pohyb osob, nebo využít tazatelů aktivně oslovujících občany v místě bydliště.

Dotazníkem zjistíme potřebné údaje, ale také může sloužit jako nástroj k předávání informací respondentům (Schwarz 1995). Proto je nutné se věnovat správnému a pečlivému sestavení otázek, jelikož absence tazatele u internetových výzkumů postrádá možnost bližšího vysvětlení. Kvalita formátu otázek může ovlivnit výsledné odpovědi a tím kvalitu dotazníku (Ganassali 2008). V použitém dotazníku byl srovnávaný stav před revitalizací a navrhovaný stav revitalizací. Lze však i změnit formu otázek a ptát se na výslednou variantu realizace nebo naopak se ptát občanů, ve kterém úseku by považovali revitalizaci za nejprospěšnější.

Grafické úpravy v dotazníku například barva, animace a obrázky mají vliv na respondenta, jak si je vyloží. U jednotlivých respondentů se toto vnímání může více či méně lišit (Couper 2000). Toepoel a kol. (2008) uvádějí, že první dojem z internetového dotazníku je velmi důležitý. Ten v respondentovi vyvolá pocit

motivace k vyplnění. Vizuální zpracování dotazníku může pomoci k co největší návratnosti. V mém použitém dotazníku by se jistě tato stránka dala vylepšit. Jelikož návratnost použitého dotazníku byla 54%. Redline a Dillman (2001) zkoumají procesy, které vedou k nereagování na dotazník a doporučují vkládání do dotazníků položky, kterým upoutáme respondentovu pozornost. Funke a kol. (2010) zkoumali, jaké formy dotazníku jsou úspěšnější na vyplnění. Kladně byli hodnocené dotazníky zaškrtačací formou.

V intravilánu lze pro řadu estetických a rekreačních prvků vycházet z názorů občanů zjištěných reprezentativním sociologickým průzkumem. Kupříkladu Kenney a kol. (2012) tvrdí, že pomocí estetických, rekreačních i vzdělávacích hodnot můžeme ospravedlnit revitalizační náklady vynaložené na revitalizaci.

8 ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE

Diplomová práce byla zaměřená na studii vodohospodářské revitalizace Bartošovického potoka. Pro následné využití podkladu ke krajinnému plánování a přípravy revitalizačních opatření. Byla provedena podrobná fotodokumentace a následně detailní analýza hydromorfologického posouzení a zjištění geomorfologického typu ve webové aplikaci Fluvial Morphology a zpracování výsledného vyhodnocení Bartošovického potoka.

Jako celek program vyhodnotil nevyhovující hydromorfologický stav toku a údolní nivy. Geomorfologický typ vodního toku u všech analyzovaných úseků je vyhodnocen jako plně vyvinuté meandrování. Toto hodnocení odpovídá základům Rámcové směrnice o vodách 2000/60/ES, kterou se stanovuje rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky a je schválena ministerstvem životního prostředí. Přínosem práce s programem je získání detailního přehledu o celém toku a následně lepší práci s Bartošovickým potokem.

Na základě programu Fluvial Morphology byl vybrán úsek nejvíce zasažený antropogenní činností k navržení revitalizačních záměrů úpravy potoka a její nivy s využitím vzorových příkladů revitalizací z jiných míst. Tyto návrhy přispívají všeobecně k zvýšení biologické diverzity, ekologické hodnoty, estetičnosti a reprezentaci prostředí obce Bartošovice. Následné zpracování návrhu v programu SketchUp Pro 2019 a v programu V-Ray vyhotovení reálné vizualizace přispělo k lepšímu pochopení a představy revitalizačního návrhu.

Záměr revitalizace byl projednán na místní pobočce ČHMÚ, Podniku Povodí, se zástupci obce a představen místním občanům pomocí internetového dotazníku. Schůzka s panem doc. J. Unuckou z ČHMÚ vyústila ke zpracování vzorového výpočtu a tuto práci, tak doplňují názorné ukázky výstupů hydraulického modelu. Také díky zpracování v softwaru HEC-RAS hydraulického modelu můžeme přesně určit rozliv Q_{100} na Bartošovickém potoce v centru obce do nivy a tomu přizpůsobit navrhované revitalizační záměry ve vybraném úseku. Výsledné hodnoty mohou také sloužit obci pro krajinné plánování.

Na schůzce se starostkou obce Bartošovice MVDr. Kateřinou Křenkovou jsem zjistila její hlavní záměry a následné dotazy, které jsem měla možnost prokonzultovat s panem Bc. Valentinem Putalou z Povodí Odry posunuly revitalizační záměr směrem k realizaci. Stěžejní informace je zjištění trasování inženýrských sítí, které mohou ovlivnit výsledný rozsah realizace navrženého návrhu na revitalizační úpravy na Bartošovickém potoce v intravilánu obce zejména finančního hlediska. Pokud investor bude mít zájem případné přeložky inženýrských sítí uhradit nebo se dohodnout na kompromisu lze tento záměr v plném rozsahu uskutečnit.

Následně pomocí dotazníku vystaveného přes obecní facebookové stránky jsme zjistili převahující kladný názor na revitalizační návrh Bartošovického potoka u části aktivních občanů obce. Díky pomoci pana místostarosty obce Bartošovice Lumíra Miláka a jeho ochoty se podařilo rozšířit a tím získat širší názor respondentů, kteří využívají internet jako komunikační médium

Přínosem práce je zpracovaná studie vodohospodářské revitalizace Bartošovického potoka, která může sloužit jako podklad krajinného plánování a přípravy revitalizačních opatření. Hydromorfologické vyhodnocení stavu vodního toku, údolní nivy a podrobné fotodokumentace celého toku, na jejíž podkladě byl zpracován revitalizační záměr úpravy Bartošovického potoka se nachází v přílohách 6-9. Pomocí vzorových příkladů a počítačové vizualizace přispěje ke konkrétní

představě vytvořených revitalizačních úprav. Shromáždění informací z Českého hydrometeorologického ústavu a správce povodí Odry může posloužit dále i praxi například pro obec Bartošovice.

9 PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

- ABERNETHY B., RUTHERFURD I. D., 2001: The distribution and strength of riparian tree roots in relation to riverbank reinforcement. *Hydrological Processes* 15. 63-79. ISSN 1099-1085.
- AHMED AL-ZANKANA A., MATHESON T., HARPER D., 2021: Adding large woody material into a headwater stream has immediate benefits for macroinvertebrate community structure and function. *Aquatic conservation Marine and Freshwater Ecosystems*. 1-18. ISSN 1099-0755.
- AOPK ČR, ©2013: Správa CHKO Poodří (online) [cit.2020.06.16], dostupné z <https://poodri.ochranaprirody.cz/o-chko-poodri/prirodni-pomery/fauna-poodri/>.
- ARONSON J., GOODWIN N., ORLANDO L., EISENBERG C., CROSS A. T., 2020: A world of possibilities: six restoration strategies to support the United Nations Decade on Ecosystem Restoration. *Restoration Ecology* 28/4. 730-736. ISSN 1526-100X.
- ARZET K., JOVEN S., 2008: Erlebnis Isar – Fließgewässerentwicklung am Beispiel der Renaturierung der Münchener Isar. *Korrespondenz Wasserwirtschaft* (online) [cit.2021.02.06], dostupné z https://www.bayern.de/fluesse-seen/massnahmen/isarplan/doc/erlebnis_isar_dwa.pdf.
- BARON N., 2020: Flood protection beyond protection against floods: how to make sense of controversies related to the building and maintenance of dikes in Denmark. *Nat Hazards* 103, 967-984. ISSN 1573-0840.
- BENJANKAR R., TRANMER A W., VIDERGAR D., TONINA D., 2020: Riparian vegetation model to predict seedling recruitment and restoration alternatives. *Journal of Environmental Management* 276. 1-12. ISSN 1095-8630.
- BRANCO P., AMARAL S. D., FERREIRA M. T., SANTOS J. M., 2017: Do small barriers affect the movement of freshwater fish by increasing residency?. *Science of The Total Environment* 581. 486-494. ISSN 1879-1026.
- BRANCO P., BOAVIDA I., SANTOS J. M., PINHEIRO A., FERREIRA M. T., 2012: Boulders as building blocks: improving habitat and river connectivity for stream fish. *Ecohydraulics: linkages between hydraulics, morphodynamics and ecological processes in rivers* 6/4. 627-634. ISSN 1936-0592.
- BROSH, O., 2005: Povodí Odry. Povodí Odry státní podnik. ISBN 978-80-7342-048-2.
- BUNN S.E., ARLINGTON A.H., 2002: Basic Principles and Ecological Consequences of Altered Flow Regimes for Aquatic Biodiversity. *Environmental Management* 30, 492–507. ISSN 1432-1009.
- CÍLEK V., HLADNÝ J., JONGEPIEROVÁ I., JUST T., KENDER J., LOŽEK V., NĚMEC J., NOVOTNÁ D., PLESNÍK J., SVOBODA J., TREML V., VOPÁLKA J., ZEMAN J., 2004: Voda v krajině: kniha o krajinnotvorných programech. Praha: Consult pro Ministerstvo životního prostředí a AOPK ČR. ISBN 80-902132-7-8.
- COUPER M.P., 2000: Web Surveys. A Review of Issues and Approaches. *Public Opinion Quarterly* 64/4. 464-94. ISSN 1537-5331
- CROSS A.T., NEVILL P.G., DIXON K.W., ARONSON J., 2019: Time for a paradigm shift toward a restorative culture. *Restoration Ecology* 27/5. 924-928. ISSN 1061-2971.
- CULEK M., BUČEK A., GRULICH V., HARTL P., HRABICA A., KOCIÁN J., KYJOVSKÝ Š., LACINA J., 2005: Biogeografické členění České republiky. Praha: AOPK ČR. ISBN 80-86064-82-4.
- DEMEK J., MACKOVČIN P., BALATKA B., 2006: Zeměpisný lexikon ČR. 2. Brno: AOPK ČR. ISBN 80-86064-99-9
- DPP MSK, ©2020: Digitální povodňový plán Moravskoslezského kraje, Manipulační pravidla významných vodních děl VN Bartošovice I., Rozdělení prostoru nádrže (online) [cit.2021.01.14], dostupné z < <http://dppmsk.hzsmsk.cz/web/dpp-msk/vd-bartosovice-i?navScroll=2952>>.
- eAGRI, ©2021: Vodní rámcová směrnice 2000/60/ES (online) [cit.2021.02.11], dostupné z <http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/ochrana-vody/vodni-ramcova-smernice/>.
- EDPP, ©2020: Elektronický digitální povodňový portál - Šenov u Nového Jičína, Mapa povodňového plánu obce (online) [cit.2020.08.14], dostupné z linku [zde](#) < >.
- FRANC R.L., 2012: Environmental restoration and design for recreation and ecotourism. United States, CRC Press. 3. ISBN 978-1-4398-7061-7.
- FUNKE F., REIPS U.D., RANDALL K.T., 2010: Sliders for the Smart: Type of Rating Scale on the Web Interacts With Educational Level. *Social Science Computer Review*. 29/2. 221-231. ISSN 1552-8286
- GALIA T., 2017: Fluviální geomorfologie. Přírodovědecká fakulta OU. ISBN 978-80-7464-901-1.

- GANASSALI S., 2008: The Influence of the Design of Web Survey Questionnaires on the Quality of Responses. *Survey Research Methods* 2/1. 21-32. ISSN 1864-3361
- GRILL G., LEHNEN B., THIEME M., GEENEN B., TICKNER D., ANTONELLI F., BABU S., BORRELLI P., CHENG L., CROCHETIERE H., MECEDO E. H., FILGUEIRAS R., GOICHOT M., HOGGINS J., HOGAN Z., LIP B., MCCLAIN M. E., MENG J., MULLIGAN M., NILSONN C., OLDEN J. O., OPPERMAN J. J., PETRY P., REIDY LIERMANN C., SÁENZ L., SALINAS R.S., SCHELLE P., SCHMITT R.J.P., SNIDER TAN F., TOCKNER K., VALDUJO P.H., SOESBERGEN A., ZARFL., 2019: Mapping the world's free-flowing rivers. *Nature* 569. 215-221. ISSN 1476-4687.
- HEE L., LOW B.L., 2009: Water margins – The redevelopment of waterfront and waterways in Asian cities. The 4th International Conference of the International Forum on Urbanism. In: QU L., YANG CH., HUI X., SEPÚLVEDA D. *The New Urban Question: Urbanism Beyond Neo-Liberalism - 4th Conference of International Forum on Urbanism. International Forum on Urbanism, The Netherlands.* 809-818. ISBN 978-90-78658-13-9
- HOLMES D., 2012: Kallang River Bishan Park Singapore. *World Landscape Architecture*. (online) [2021.03.14], dostupné z <<https://worldlandscapearchitect.com/kallang-river-bishan-park-singapore-atelier-dreiseitl/>>.
- JAROŠEK R., LELEK P., KUCHARÍK L., MALÍKOVÁ A., USVALD O., BARTOŠ I., ZELENÝ J., 2009: Plán péče o chráněnou krajinnou oblast Poodří. *POODŘÍ – časopis obyvatel horní Odry.* 1-84, ISSN 1803-2338
- JUST T., 2016a: Revitalizace Litovického potoka v Hostivicích. *Časopis Fórum ochrany přírody* (online) [cit.2020.12.01], dostupné z <<http://www.casopis.forumochranyprirody.cz/uploaded/magazine/pdf/4-2016.pdf>>.
- JUST T., 2016b: Ekologicky orientovaná správa vodních toků v oblasti péče o jejich morfologický stav: metodika AOPK ČR. Praha: AOPR ČR, ISBN 978-80-88076-25-4.
- JUST, T., 2010a: Revitalizace Isary v Mnichově. *Časopis Vodní hospodářství* (online) [cit.2020.09.17], dostupné z <<https://www.vodnihospodarstvi.cz/ArchivPDF/vh2010/vh03-2010.pdf>>.
- JUST T., 2010b: Wertach vital: Protipovodňová a revitalizační úprava řeky Wertach u Augsburgu. *Časopis Vodní hospodářství* (online) [cit.2020.09.17], dostupné z <<https://www.vodnihospodarstvi.cz/ArchivPDF/vh2010/vh10-2010.pdf>>.
- JUST. T., 2008: Malé vodní nádrže v ekologických dotačních programech. *Časopis Vodní hospodářství* (online) [cit.2020.09.17], dostupné z <<https://www.vodnihospodarstvi.cz/ArchivPDF/vh2008/vh10-2008.pdf>>.
- JUST T., 2005: Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi. Publikaci vydává 3. ZO ČSOP Hořovicko ve spolupráci se společností Ekologické služby s.r.o. AOPK ČR a MŽP ČR. Praha. ISBN 80-239-6351-1.
- JUST T., ŠÁMAL V., DUŠEK M., FISCHER D., KARLÍK P., PYKAL J., 2003: Revitalizace vodního prostředí: všem, kteří si přejí udělat z příkopů a kanálů zase potoky a řeky. Praha: AOPK ČR. ISBN 80-86064-72-7.
- KENNEY M. A., WILCOCK P. R., HOBBS B.F., FLORES N. E., MARTÍNEZ D. C., 2012: Is Urban Stream Restoration Worth It? *Journal of the American Water Resources Association* (JAWRA) 48/3. 603-615. ISSN 1752-1688.
- KRISTENSEN E.A., KRONVANG B., WIBERG-LARSEN P., THODSEN H., NIELSEN C., AMOR A., FRIEBERG N., PEDERSEN M. L., BAATTRUP-PEDERSEN A., 2014: 10 years after the largest river restoration project in Northern Europe: Hydromorphological changes on multiple scales in River Skjern. *Ecological Engineering* 66/05. 141-149. ISSN 0925-8574.
- LAMPARTOVÁ I., SCHNEIDER J., 2014: The current state of evaluation of the revitalization of watercourses in terms of recreational potential. *Public Recreation and Landscape Protection - With Man Hand in Hand?* 2014. Conference Proceeding 2014: 235-241. ISSN 2336-6311.
- LANGHAMMER J., 2007: Povodně a změny v krajině. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy Vary v Praze a MŽP ČR. Příbram. ISBN 978-80-86561-86-8.
- MACEDA-VEIGA A., 2013: Towards the conservation of freshwater fish: Iberian Rivers as an example of threats and management practices. *Rev Fish Biol Fisheries* 23. 1–22. ISSN 1573-5184.
- MAGDALENO F., 2017: Aesthetic vs. Functional restoration of urban and peri-urban rivers: the Manzanares River in Madrid (Spain). *CSE- City Safety Energy* 1. 48-59. ISSN 2283-8767
- MŽP, ©2020: Ramsarská úmluva o mokřadech (online) [cit.2020.12.12], dostupné z <https://www.mzp.cz/cz/ramsarska_umluva_o_mokradech>.

- NEWSON M.D., SEAR D., 1998: The role of geomorphology in monitoring and managing river sediment systems. *Journal of the Chartered Institution of Water and Environmental Management* 12, 18–24. ISSN 1360-4015.
- NOVÁK L. st., NOVÁK L. ML., 2011: Protipovodňová opatření v České republice, Ministerstvo zemědělství, Praha: Český svaz vědeckotechnických společností. ISBN 978-80-02-02353-1.
- OBEC BARTOŠOVICE, ©2020: Historie obce (online) [cit.2020.06.10], dostupné z <<https://www.bartosovice.cz/obec/>>.
- PEDERSEN M. L., ANDERSEN J. M., NIELSEN K., LINNEMANN M., 2007: Restoration of Skjern River and its valley: Project description and general ecological changes in the project area. *Ecological Engineering* 30/2. 131-144. ISSN 0925-8574.
- PEŇÁZ M., BARUŠ V., PROKEŠ M., 1999: Changes in the structure of fish assemblages in a river used for energy production. *Regulated rivers: Research and Management* 15/1-3. 169-180. ISSN 1099-1646.
- POLEDNÍKOVÁ Z., GALIA T., 2020: Photo simulation of a river restoration: Relationships between public perception and ecosystem services. *River Research and Applications* 37/1. 44-53. ISSN 1535-1467.
- POVODÍ ODRY, ©2020: Plán oblasti povodí Odry (online) [cit.2020.06.10], dostupné z <https://www.pod.cz/plan-oblasti-povodi-Odry/a-popis/a-1.html#a_1_2>.
- REDLINE C.D., DILLMAN D. A., 2001: The influence of alternative visual designs on respondents' performance with branching instructions in self-administered questionnaires. In GROVES R.M., DILLMAN D.A., ELTINGE J.L., LITTLE R.J.A., *Survey Nonresponse*. John Wiley & Sons. New York. 179-195. ISBN 978-0-471-39627-7.
- RONI P., BENNETT T., MORLEY S., PESS G. R., HANSON K., SLYKE D.V., OLMSTEAD P., 2006: Rehabilitation of bedrock stream channels: the effects of boulder weir placement on aquatic habitat and biota. *River Research and Applications* 22/9. 967-980. ISSN 1535-1467.
- SAFITRI H., SAEFUL Z., PRAWIRANEGARA I., BACHRIEDI D., 2020: Land Contestation and Military intervention in Indonesia's Citarum River Ecological Project. (online) [2021.03.14], dostupné z <https://www.researchgate.net/publication/340183831_Land_Contestation_and_Military_intervention_in_Indonesia's_Citarum_River_Ecological_Project>.
- SATRAPA L., HAVLÍK, A., PICEK, T., 2015: Vodní hospodářství – Vodní toky a vodní stavby. ISBN 978-80-87096-18-5.
- SCHWARZ N., 1995: What Respondents Learn from Questionnaires: The Survey Interview and the Logic of Conversation. *International Statistical Review/ Revue Internationale de Statistique* 63/2. 153-168. ISSN 1751-5823
- SKETCHUP PRO, ©2020: 3E Praha Engineering, a.s. dostupné z <<https://sketchup.cz/>>.
- SKLENIČKA P., 2003: Základy krajinného plánování. Vyd. 2. Praha. ISBN 80-903206-1-9.
- ŠIMÍČEK V., 1999: Břehové a doprovodné porosty vodních toků - součást lužních ekosystémů. Praha: Agrospoj.
- ŠINDLAR M., Group & Czech River Restoration Center, ©2020: Hydrologické posouzení vodních toků (online) [cit.2020.09.13], dostupné z <<http://fluvialmorphology.cz/default>>.
- ŠINDLAR M., ZAPLETAL J., PELÍŠEK I., ZUNA J., PRAVEC M., MACHAR M., LOJKÁSEK B., MIKO L., 2012: Geomorfologické procesy vývoje vodních toků, část I. – Typologie korytotvorných procesů, Hradec Králové: ŠINDLAR Group s.r.o., ISBN 978-80-254-2445-2.
- ŠLEZINGR M., 2010: Revitalizace toků – příspěvek k problematice úprav vodních toků. Brno: Akademické nakladatelství VUTIUM. ISBN 978-80-214-3942-9.
- ŠLEZINGR M., 2005: Stabilizace říčních ekosystémů. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 80-7204-403-6.
- TLAPÁK V., HERYNEK J., 2001: Úpravy vodních toků a hrazení bystřin. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno. ISBN 80-7157-551-8.
- TOEPOEL V., DAS M., VAN SOEST V. A., 2008: Design Effects in Web Surveys: Comparing Trained and Fresh Respondents. *Center Discussion Paper*, 51: 1-31. ISSN 0924-7815
- UNUCKA J., ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2021: Hydrologické údaje povrchových vod, Ostrava.
- ÚZEMNÍ PLÁN ©2017: Obec Bartošovice (online) [cit. 2020.09.07], dostupné z <<https://www.bartosovice.cz/urad/uzemni-plan/>>.
- VRÁNA K., VEJVALKOVÁ M., 2015: Vývoj oboru revitalizace drobných vodních toků (online) [cit.2020.11.10], dostupné z <<http://www.casopis.forumochranyprirody.cz/uploaded/magazine/pdf/3-vyvoj-oboru-revitalizace-drobnych-vodnich-toku.pdf>>.

- V-RAY, ©2020: Software digital Media a Chaos Software, dostupné z
<https://www.vray.cz/?utm_campaign=V-Ray+-+generic&utm_medium=ppc&utm_term=sketchup&utm_source=adwords&hsa_src=g&hsa_mt=b&hsa_ver=3&hsa_net=adwords&hsa_grp=58607878481&hsa_ad=305741186091&hsa_kw=sketchup&hsa_cam=1377725994&hsa_tgt=kwd-21607411&hsa_acc=3918532931&gclid=EAAlQobChMI3NSN0uWM7wIVQaOyCh1V7A5LEAAYASAAEgIp_D_BwE>.
- WOHL E., LANE S.N., WILCOX A.C., 2015: The science and practice of river restoration. *Water Resour. Res.* 51. 5974–5997. ISSN 1944-7973.
- ZÁGOROVÁ M., 2017: Úplné znění - životní prostředí: texty zákonů k 1.11.2017 a od 1.1.2018, Ostrava – Hrabůvka, Sagit. ISBN 978-80-7488-255-5.
- ZHUANG A., 2015: Wetland study (Including Kissimmee river case study). *IBDP GEOGRAPHY LEARNING BLOG*. Dostupné z
<<https://ibgeographylearningblog.wordpress.com/2015/09/19/wetland-study-including-kissimmee-river-case-study/>>
- ZINGRAFF-HAMED A., NOACK M., GREULICH S., SCHWARZWÄLDER K., WANTZEN K. M., PAULEIT S., 2018: Model-Based Evaluation of Urban River Restoration: Conflicts between Sensitive Fish Species and Recreational Users. *Sustainability* 10/6. 1747. ISSN 2071-1050.
- ZUNA J., 2008: Hrazení bystřin, Praha: České vysoké učení technické, ISBN 978-80-01-04010-2.

10 SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1: Mapa České republiky s polohou obce Bartošovice 1:150 km (online) [cit.2021.03.14], dostupné z <<https://mapy.cz/zakladni?x=18.0479608&y=49.6551334&z=11>>.
- Obr. 2: Vodní nádrže Bartošovice – protipovodňová ochrana 1:2400 m (online) [cit.2021.03.14], dostupné z <<https://mapy.cz/zakladni?x=18.0479608&y=49.6551334&z=11>>.
- Obr. 3: Fotografická tabule 1 - Bartošovický potok ortofotomapa 1:500 m, (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <https://www.edpp.cz/snj_mapa-povodnoveho-planu-obce>.
- Obr. 4: Příklad grafu pro Geomorfologický typ úseku číslo 2 (Šindlar, M.: Group & Czech River Restoration Center) (online) [cit.2020.10.16], dostupné z <<http://fluvialmorphology.cz>>.
- Obr. 5: Bartošovický potok od ústí po pramen ortofotomapa, 1:500 m (online) [cit.2020.10.14], dostupné z <https://www.edpp.cz/snj_mapa-povodnoveho-planu-obce>.
- Obr. 6: Ortofotomapa v úseku 1, 1:600 m (online) [cit.2020.09.04], dostupné z <<https://mapy.cz/letecka?x=18.0434547&y=49.6844909&z=15&source=osm&id=1002760924>>.
- Obr. 7: Úsek 1 stav hydromorfologie toku a nivy. Podrobné názvy jednotlivých hodnotících ukazatelů výsledných hodnot jsou v příloze 6. (Šindlar, M.: Group & Czech River Restoration Center) (online) [cit.2020.11.14], dostupné z <<http://fluvialmorphology.cz>>.
- Obr. 8: Fotodokumentace úseku 1
- Obr. 9: Ortofotomapa v úseku 2, 1:1200 m (online) [cit.2020.09.05], dostupné z <<https://mapy.cz/letecka?x=18.0456005&y=49.6755772&z=14&source=osm&id=1002760924>>.
- Obr. 10: Úsek 2 stav hydromorfologie toku a nivy, podrobné názvy jednotlivých hodnotících ukazatelů výsledných hodnot jsou v příloze 7 (Šindlar, M.: Group & Czech River Restoration Center) (online) [cit.2020.11.14], dostupné z <<http://fluvialmorphology.cz>>.
- Obr. 11: Fotodokumentace úseku 2
- Obr. 12: Ortofotomapa v úseku 3, 1:600 m (online) [cit.2020.09.05], dostupné z <<https://mapy.cz/letecka?x=18.0492483&y=49.6519938&z=15&source=osm&id=1002760924>>.
- Obr. 13: Úsek 3 stav hydromorfologie toku a nivy. Podrobné názvy jednotlivých hodnotících ukazatelů výsledných hodnot v příloze 8 (Šindlar, M.: Group & Czech River Restoration Center) (online) [cit.2020.11.18], dostupné z <<http://fluvialmorphology.cz>>.
- Obr. 14: Fotodokumentace úseku 3
- Obr. 15: Ortofotomapa v úseku 4, 1:2400 m (online) [cit.2020.09.06], dostupné z <<https://mapy.cz/letecka?x=18.0339704&y=49.6233116&z=13&source=osm&id=1002760924>>.
- Obr. 16: Úsek 4 stav hydromorfologie toku a nivy. Podrobné názvy jednotlivých hodnotících ukazatelů výsledných hodnot v příloze 9 (Šindlar, M.: Group & Czech River Restoration Center) (online) [cit.2020.11.18], dostupné z <<http://fluvialmorphology.cz>>.
- Obr. 17: Fotodokumentace v úseku 4
- Obr. 18: Ortofotomapa navrženého úseku k revitalizaci, 1:100 m (online) [cit.2020.10.14], dostupné z <https://www.edpp.cz/snj_mapa-povodnoveho-planu-obce>.
- Obr. 19: Katastrální mapa vlastnického práva dotčených území. Český úřad zeměměřičský a katastrální (online) [cit.2020.07.16], dostupné z <<https://nahlizeni.dokn.cuzk.cz/VyberKatastrMapa.aspx>>.
- Obr. 20: podrobná tabule 2 Bartošovického potoku v centru obce Bartošovice (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <https://www.edpp.cz/snj_mapa-povodnoveho-planu-obce>.
- Obr. 21: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (e) Chrudimský náhon po revitalizaci (Šindlar, M.: Náhon Chrudim) (online) [cit.2020.11.14], dostupné z <<http://sindlar.cz/nahon-chrudim>>.
- Obr. 21: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (f) rozšířený profil na celý prostor městského parku U divadla v Chrudimi (Šindlar, M.: Náhon Chrudim) (online) [cit.2020.11.14], dostupné z <<http://sindlar.cz/nahon-chrudim>>.
- Obr. 21: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (g) Bývalá vodárna s vytvořenou údolní nivou (Atlas Česka, : Vodárna a mlýnský náhon – Chrudim) (online) [cit.2020.11.14], dostupné z <<https://www.atlasceska.cz/pamatky/vodarna-a-mlynsky-nahon-chrudim-22984>>.

- Obr. 21: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (h) Zastavení u ledňáčka na řece Oslavě (Perfect Systém s.r.o.: Zastavení u Ledňáčka) (online) [cit.2020.11.14.], dostupné z <<https://ivancice.colosseum.eu/index.php/cs/informace-pro-turisty/ivancicka-zastaveni/235-zastaveni-u-lednacka>>.
- Obr. 22: Vizualizace celkového návrhu na revitalizaci úseku 1 - pohled z vrchu, měřítko 1:36 m (autor: SketchUp Pro 2019, V-Ray (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://sketchup.cz/>> a V-RAY SOFTWARE, (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://www.vray.cz>>.
- Obr. 23: Prostorová vizualizace návrhu na revitalizaci - detail, 1:36 m (autor: SketchUp Pro 2019, V-Ray (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://sketchup.cz/>> a V-RAY SOFTWARE, (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://www.vray.cz>>.
- Obr. 24: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (c) Revitalizovaný Litovický potok s rozvolněnými břehy (Herout, V.: Revitalizace Litovického potoka (online) [cit.2020.11.21], dostupné z <<https://www.adaptterraawards.cz/Databaze/2019/Litovicky-potok>>.
- Obr. 24: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (d) boční tůň revitalizovaného Litovického potoka (Herout, V.: Revitalizace Litovického potoka (online) [cit.2020.11.21], dostupné z <<https://www.adaptterraawards.cz/Databaze/2019/Litovicky-potok>>.
- Obr. 24: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (e) vodní tok Lauterbach po revitalizaci v historickém centru Bad Staffelstein (Wasserwirtschaftsamt Kronach: Hochwasserschutz Bad Staffelstein, Landkreis Lichtenfels (online) [cit.2020.11.15], dostupné z <<https://www.wwa-kc.bayern.de/hochwasser/hochwasserschutzprojekte/staffelstein/index.htm>>.
- Obr. 24: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (f) Spodní část nově zrevitalizovaného vodního toku Marden v centru města Calne, 2012: JOLLIFFE P., PEARSON N., (The River Restoration Techniques: Providing Public, Private and Livestock Access) (online) [cit.2020.11.15], dostupné z <https://www.therrc.co.uk/MOT/Final_Versions_%28Secure%29/8.5_Marden.pdf>.
- Obr. 25: Vizualizace celkového návrhu na revitalizaci v úseku 2- pohled z vrchu, 1:36 m (autor: SketchUp Pro 2019, V-Ray (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://sketchup.cz/>> a V-RAY SOFTWARE, (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://www.vray.cz>>.
- Obr. 26: Vizualizace návrhu na revitalizaci - detail, 1:36 m (autor: SketchUp Pro 2019, V-Ray (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://sketchup.cz/>> a V-RAY SOFTWARE, (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://www.vray.cz>>.
- Obr. 27: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (e) Vídeňka (Wienfluss) ve Vidni (Just, T.: Přírodě blízké úpravy vodních toků v intravilánech a jejich význam v ochraně před povodněmi) (online) [cit.2020.11.15], dostupné z <<https://strednicechy.ochranaprirody.cz/akce-publikace/publikace-ke-stazeni/prirode-blizke-upravy-vodnich-toku-v-intravilanech-a-jejich-vyznam-v-ochrane-pred-povodnemi/>>.
- Obr. 27: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (f) Revitalizace Litovického potoka u Ruzyně (Anonymus: Sucho v krajině – Strategie ochrany před negativními dopady sucha v České republice: Toky v zastaveném území) (online) [cit.2020.11.15], dostupné z <http://www.suchovkrajine.cz/sites/default/files/vystup/6.2_toky_v_zastavenem_uzemi.pdf>.
- Obr. 28: Vizualizace návrhu na revitalizaci - pohled z vrchu, 1:36 m (autor: SketchUp Pro 2019, V-Ray (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://sketchup.cz/>> a V-RAY SOFTWARE, (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://www.vray.cz>>.
- Obr. 29: Vizualizace návrhu na revitalizaci - detail, 1:36 m (autor: SketchUp Pro 2019, V-Ray (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://sketchup.cz/>> a V-RAY SOFTWARE, (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://www.vray.cz>>.
- Obr. 30: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (c) Střed obce v roce 1975, před přeložením Bartošovického potoka (Skalík L.: Bartošovice kalendář pro rok 2020)
- Obr. 30: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (d) Výstavba nové trasy koryta Bartošovického potoka v roce 1975 (Skalík L.: Bartošovice - trochu historie i současnosti 2021) (kalendář)

- Obr. 30: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (e) revitalizace na řece Wandle v městě Carlshalton v jižním Londýně Longstaff T. 2015: (The River Restoration Techniques: Enhancing Straightened River Channels - Sinuous low-flow course in an over-wide urban channel (online) [cit.2020.11.17], dostupné z <https://www.therrc.co.uk/sites/default/files/general/MOT/final/3.11_wandle.pdf>.
- Obr. 30: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (f) revitalizace na řece Somer ve městě Midsomer Norton v Anglii Kozak L. 2012 (The River Restoration Techniques: Enhancing Straightened River Channels - Sinuous low-flow course in an over-wide urban channel (online) [cit.2020.11.17], dostupné z <https://www.therrc.co.uk/MOT/Final_Versions_%28Secure%29/3.10_Midsommer_Norton.pdf>.
- Obr. 31: Vizualizace návrhu na revitalizaci - pohled z vrchu, 1:36 m (autor: SketchUp Pro 2019, V-Ray (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://sketchup.cz/>> a V-RAY SOFTWARE, (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://www.vray.cz/>>.
- Obr. 32: Vizualizace návrhu na revitalizaci - detail, 1:36 m (autor: SketchUp Pro 2019, V-Ray (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://sketchup.cz/>> a V-RAY SOFTWARE, (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://www.vray.cz/>>.
- Obr. 33: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (c) Chrudimský náhon po revitalizaci (Šindlar, M.: Náhon Chrudim (online) [cit.2020.11.14], dostupné z <<http://sindlar.cz/nahon-chrudim/>>.
- Obr. 33: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (d) Ukázka původního koryta v sousedství Bavorska, 2018: (GN-Bayern: Gewässerunterhaltung innerorts Anforderungen und Chancen, Bayerisches Landesamt für Umwelt (online) [cit.2020.11.14], dostupné z <<https://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaessernachbarschaften/themen/unterhaltung/doc/vortrag.pdf>>.
- Obr. 33: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (e) Ukázka po revitalizaci koryta v sousedství Bavorska, 2018: (GN-Bayern: Gewässerunterhaltung innerorts Anforderungen und Chancen, Bayerisches Landesamt für Umwelt (online) [cit.2020.11.14], dostupné z <<https://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaessernachbarschaften/themen/unterhaltung/doc/vortrag.pdf>>.
- Obr. 33: Fotografie aktuálního stavu a příklady navrhovaného stavu (označeno modře), (f) revitalizovaný vodní tok Eipbach v Eitorfu (Lamberty, G.: Gewässerentwicklung in der Stadt – geht (fast) überall) (online) [cit.2020.11.14], dostupné z <<https://www.umweltbundesamt.de/gewaesserentwicklung-in-der-stadt-geht-fast#renaturierungen-in-staeden-schaffen-lebensqualitaet>>.
- Obr. 34: Vizualizace návrhu na revitalizaci - pohled z vrchu, 1:36 m (autor: SketchUp Pro 2019, V-Ray (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://sketchup.cz/>> a V-RAY SOFTWARE, (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://www.vray.cz/>>.
- Obr. 35: Vizualizace návrhu na revitalizaci - detail, 1:36 m (autor: SketchUp Pro 2019, V-Ray (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://sketchup.cz/>> a V-RAY SOFTWARE, (online) [cit.2020.12.14], dostupné z <<https://www.vray.cz/>>.
- Obr. 36: Celkové vyhodnocení předběžného šetření názorů 74 aktivních občanů Bartošovic na navrhované revitalizační úpravy Bartošovického potoka (autor: Vytvořte si profesionální dotazník (online) [cit.2021.03.11], dostupné z <<https://www.click4survey.cz/>>.
- Obr. 37: Předběžné šetření názorů pouze občanů Bartošovic ve věkové kategorii 27-60let na navržené revitalizační změny (autor: Vytvořte si profesionální dotazník (online) [cit.2021.03.11], dostupné z <<https://www.click4survey.cz/>>.

11 SEZNAM TABULEK

- Tabulka 1: Klasifikace hydromorfologického stavu ŠINDLAR Group & Czech River Restoration Center, ©2020: Hydrologické posouzení vodních toků (online) [cit.2020.12.06], dostupné z <<http://fluvialmorphology.cz/default>>.
- Tabulka 2: Říční kilometry v úseku 1 (autor 2020)
- Tabulka 3: Výsledné vyhodnocení stavu toku a nivy v prvním úseku ŠINDLAR Group & Czech River Restoration Center, ©2020: Hydrologické posouzení vodních toků (online) [cit.2020.12.06], dostupné z <<http://fluvialmorphology.cz/default>>.
- Tabulka 4: Říční kilometry v úseku 2 (autor 2020)
- Tabulka 5: Výsledné vyhodnocení stavu toku a nivy ve druhém úseku ŠINDLAR Group & Czech River Restoration Center, ©2020: Hydrologické posouzení vodních toků (online) [cit.2020.12.07], dostupné z <<http://fluvialmorphology.cz/default>>.
- Tabulka 6: Říční kilometry v úseku 3 (autor 2020)
- Tabulka 7: Výsledné vyhodnocení stavu toku a nivy ve třetím úseku (ŠINDLAR Group & Czech River Restoration Center, ©2020: Hydrologické posouzení vodních toků (online) [cit.2020.12.07], dostupné z <<http://fluvialmorphology.cz/default>>.
- Tabulka 8: Říční kilometry v úseku 4 (autor 2020)
- Tabulka 9: Výsledné vyhodnocení stavu toku a nivy ve čtvrtém úseku ŠINDLAR Group & Czech River Restoration Center, ©2020: Hydrologické posouzení vodních toků (online) [cit.2020.12.07], dostupné z <<http://fluvialmorphology.cz/default>>.

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Základní hydrologické údaje Bartošovického potoka podle ČSN 75 1400

Příloha 2: Vizualizace navrhovaných revitalizačních úprav – autor, 2020

Úsek 1 – Zámecká zahrada

Obrázek 1: Původní náskres

Obrázek 2: Návrh revitalizačních úprav v programu SketchUP Pro 2019

Obrázek 3: Po renderování v programu V-Ray

Obrázek 4: Detail začátku úseku 1, rozšířené koryto, prostor pro meandry

Obrázek 5: Detail prostředního úseku, břehy snížené, vytvoření odpočinkové zóny a prostoru pro rozliv Bartošovického potoka

Obrázek 6: Detail konce zámeckého parku u mostu, kde je vytvořena na konkávním břehu tůň

Úsek 2 - U školní zahrady

Obrázek 7: Původní náskres (autor 2020).

Obrázek 8: Návrh revitalizačních úprav v programu SketchUP Pro 2019

Obrázek 9: Návrh revitalizačních úprav z bočního pohledu v programu SketchUP Pro 2019

Obrázek 10: Po renderování v programu V-Ray, slepé rameno, tůň, zpevněný břeh u mostu

Obrázek 11: Po renderování v programu V-Ray, vrchní pohled proti proudu

Úsek 3 - Za fotbalovým hřištěm

Obrázek 12: Původní náskres

Obrázek 13: Návrh revitalizačních úprav v programu SketchUP Pro 2019

Obrázek 14: Po renderování v programu V-Ray, pohled v kynetě, kde vidíme příčný profil

Úsek 4 - Za obecním úřadem

Obrázek 15: Původní náskres

Obrázek 16: Návrh revitalizačních úprav v programu SketchUP Pro 2019

Obrázek 17: Po renderování v programu V-Ray, pohled ze silničního mostu v centru obce po proudu

Obrázek 18: Po renderování v programu V-Ray pohled k silničnímu mostu

Úsek 5 - Obdélníkové koryto u obecního úřadu

Obrázek 19: Původní náskres

Obrázek 21: Návrh revitalizačních úprav v programu SketchUP Pro 2019

Obrázek 22: Návrh revitalizačních úprav v programu SketchUP Pro 2019, pohled uvnitř koryta

Obrázek 23: Po renderování v programu V-Ray, pohled uvnitř koryta

Obrázek 24: Po renderování v programu V-Ray, pohled uvnitř koryta

Příloha 3: Hydraulický model v softwarové aplikaci HEC-RAS zpracovaný na vybraném úseku navrhované revitalizace Bartošovického potoka pro Q100

Příloha 4: Kompletní text z jednání s panem Bc. Valentinem Putalou z Povodí Odry na pobočce ve Skotnici.

Příloha 5: Předběžné šetření názoru na revitalizační úpravy na Bartošovickém potoku v rámci DP

Návrh revitalizace (znovuoživení) na Bartošovickém potoce v centru obce vzorové fotografie

Dotazník

Výsledná analýza z celkového počtu 74 respondentů

Výsledná analýza od občanů Bartošovic

Příloha 6: Výstup výsledného vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku a nivy úsek 1

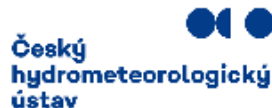
Příloha 7: Výstup výsledného vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku a nivy úsek 2

Příloha 8: Výstup výsledného vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku a nivy úsek 3

Příloha 9: Výstup výsledného vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku a nivy úsek 4

13 PŘÍLOHY

13.1 Příloha 1: Základní hydrologické údaje Bartošovického potoka podle ČSN 75 1400



VÁŠ DOPIS ZN:
ZE DNE: 25.02.2021

ODDĚLENÍ: hydrologie
VYŘIZUJE: Ing. Eva Vávrová
TELEFON: 596 900 276
EMAIL: eva.vavrova@chmi.cz

Paní
Bc. Markéta Cichá
Bartošovice 323
742 54 Bartošovice

DATUM: 02.03.2021
ČÍSLO JEDNACÍ:
ČÍSLO EV.:
SPISOVÁ ZN.:

Hydrologické údaje povrchových vod

Na Vaši žádost Vám zasiláme požadované základní hydrologické údaje podle ČSN 75 1400.

Vodní tok	Bartošovický potok (IDVT 10209982)
Číslo hydrologického pořadí	2-01-01-1070-0-00
Profil	v místě zaústění do Odry, k.ú. Bartošovice
Souřadnice v S JTSK	x = -489288 m y = -1116369 m
Plocha povodí A^0	32,61 km ²

Dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí P_a	692 mm		
Dlouhodobý průměrný průtok Q_a	134 l·s ⁻¹	Třída III	

M -denní průtoky $Q_{Md}^{b)}$				l·s ⁻¹						Třída III			
M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q	393	227	166	122	95	74	56	45	34	24	16	5,7	0,4

N -leté průtoky Q_N			m ³ ·s ⁻¹					Třída III	
N	1	2	5	10	20	50	100		
Q	6,45	9,36	14,5	19,4	25,2	34,3	42,5		

Český hydrometeorologický ústav
K Myslivně 3/2182, 706 00 Ostrava – Poruba
Tel.: 596 900 111, Fax: 596 910 289
www.chmi.cz

IČ: 00020699
DIČ: CZ00020699
Datová schránka: e37djs6
E-mail: ostrava@chmi.cz

12

Doba platnosti poskytnutých hydrologických údajů od data jejich vydání je 5 let. Platnost hydrologických údajů lze prodloužit jejich ověřením. Na základě nových poznatků může dojít k jejich změnám. Podmínky užívání dat se řídí Všeobecnými smluvními podmínkami ČHMÚ.

a) Plocha povodí A [km²] je určena z digitální vrstvy rozvodnic v měřítku 1:10 000 a podkladových map ZABAGED®.

b) M -denní průtoky jsou odvozeny z pozorovaných průtoků ve vodoměrných stanicích za referenční období 1981–2010.

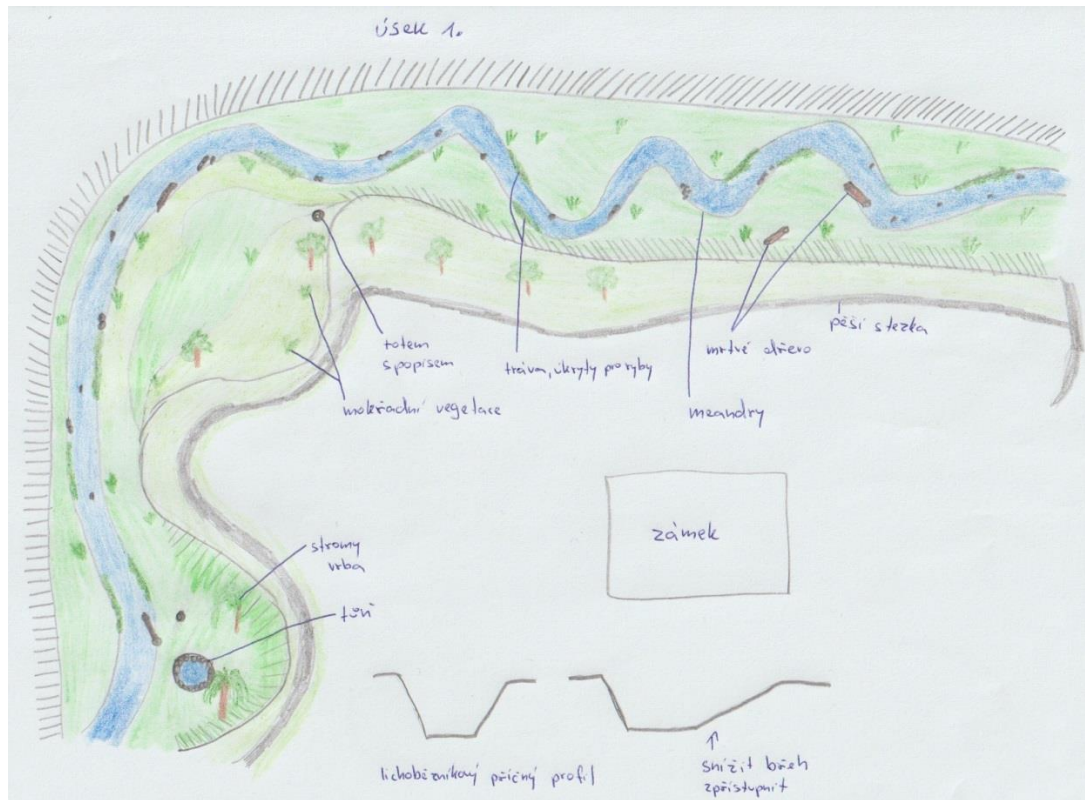
Informace o odvození M -denních průtoků jsou dostupné na adrese:

<http://voda.chmi.cz/opv/data/qm.html>

doc. RNDr. Jan Unucka,
Ph.D.
vedoucí oddělení hydrologie pobočky

13.2 Příloha 2: Vizualizace navrhovaných revitalizačních úprav – autor, 2020

13.2.1 Úsek 1 – Zámecká zahrada



Obrázek 1: Původní nákres.



Obrázek 2: Návrh revitalizačních úprav v programu SketchUP Pro 2019.



Obrázek 3: Po renderování v programu V-Ray.



Obrázek 4: Detail začátku úseku 1, rozšířené koryto, prostor pro meandry.

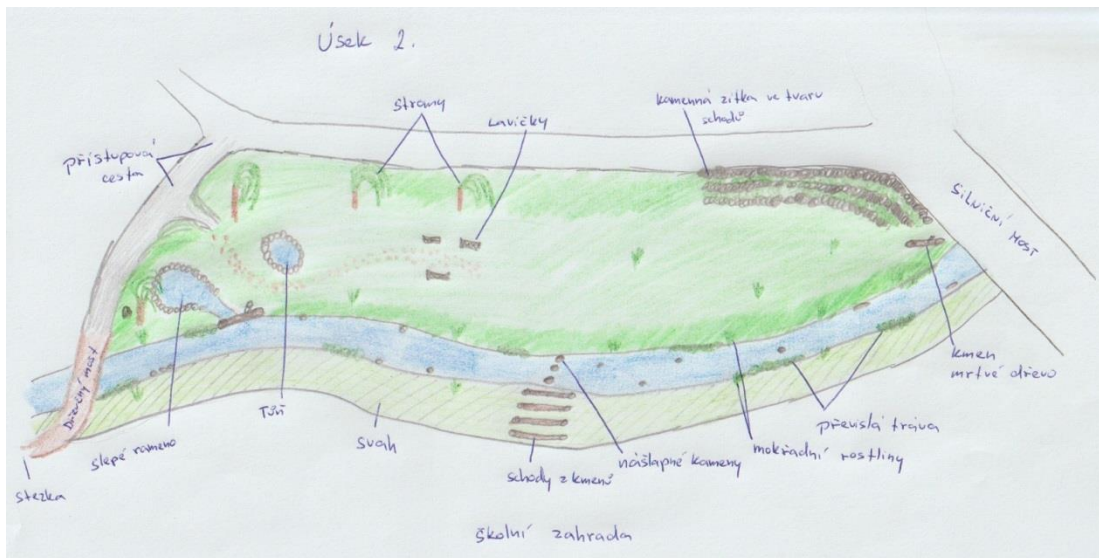


Obrázek 5: Detail prostředního úseku, břehy snižené, vytvoření odpočinkové zóny a prostoru pro rozliv Bartošovického potoka.



Obrázek 6: Detail konce zámeckého parku u mostu, kde je vytvořena na konkávním břehu tůň.

13.2.2 Úsek 2 - U školní zahrady



Obrázek 7: Původní nákres (autor 2020).



Obrázek 8: Návrh revitalizačních úprav v programu SketchUP Pro 2019.



Obrázek 9: Návrh revitalizačních úprav z bočního pohledu v programu SketchUP Pro 2019.

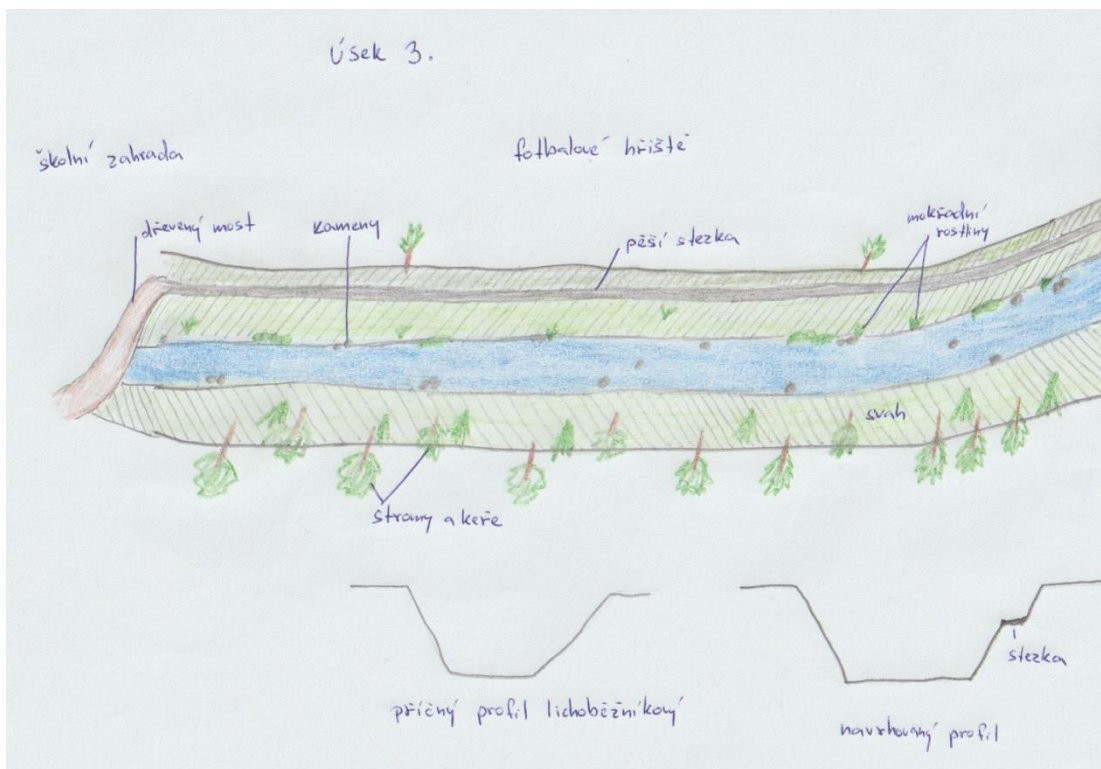


Obrázek 10: Po renderování v programu V-Ray, slepé rameno, tůň, zpevněný břeh u mostu.



Obrázek 11: Po renderování v programu V-Ray, vrchní pohled proti proudu.

13.2.3 Úsek 3 - Za fotbalovým hřištěm



Obrázek 12: Původní nákres.

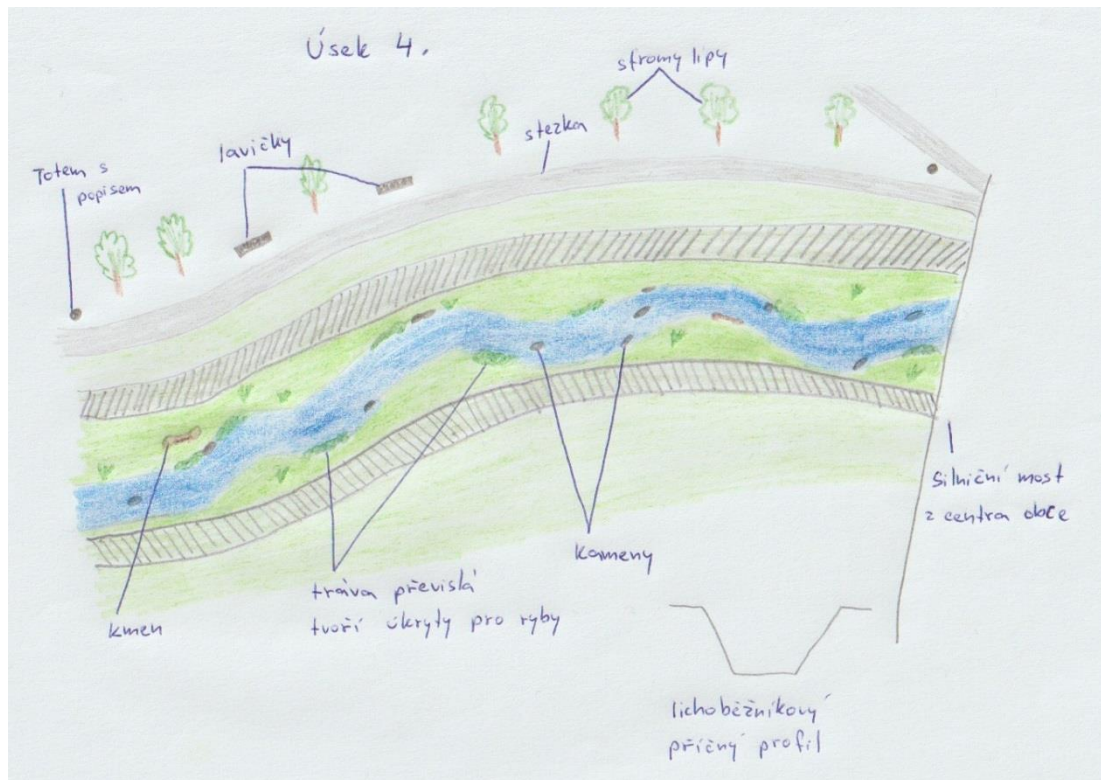


Obrázek 13: Návrh revitalizačních úprav v programu SketchUP Pro 2019.



Obrázek 14: Po renderování v programu V-Ray, pohled v kynetě, kde vidíme příčný profil.

13.2.4 Úsek 4 - Za obecním úřadem



Obrázek 15: Původní nákres.



Obrázek 16: Návrh revitalizačních úprav v programu SketchUP Pro 2019.



Obrázek 17: Po renderování v programu V-Ray, pohled ze silničního mostu v centru obce po proudu.

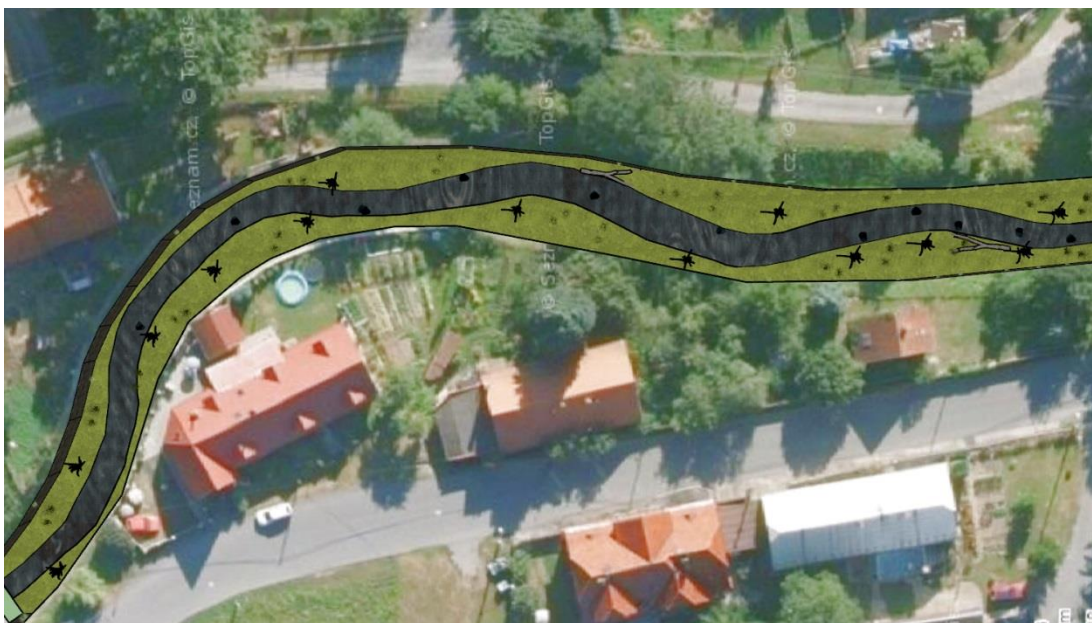


Obrázek 18: Po renderování v programu V-Ray pohled k silničnímu mostu.

13.2.5 Úsek 5 - Obdélníkové koryto u obecního úřadu



Obrázek 19: Původní nákres.



Obrázek 20: Návrh revitalizačních úprav v programu SketchUP Pro 2019.



Obrázek 21: Návrh revitalizačních úprav v programu SketchUP Pro 2019, pohled uvnitř koryta.

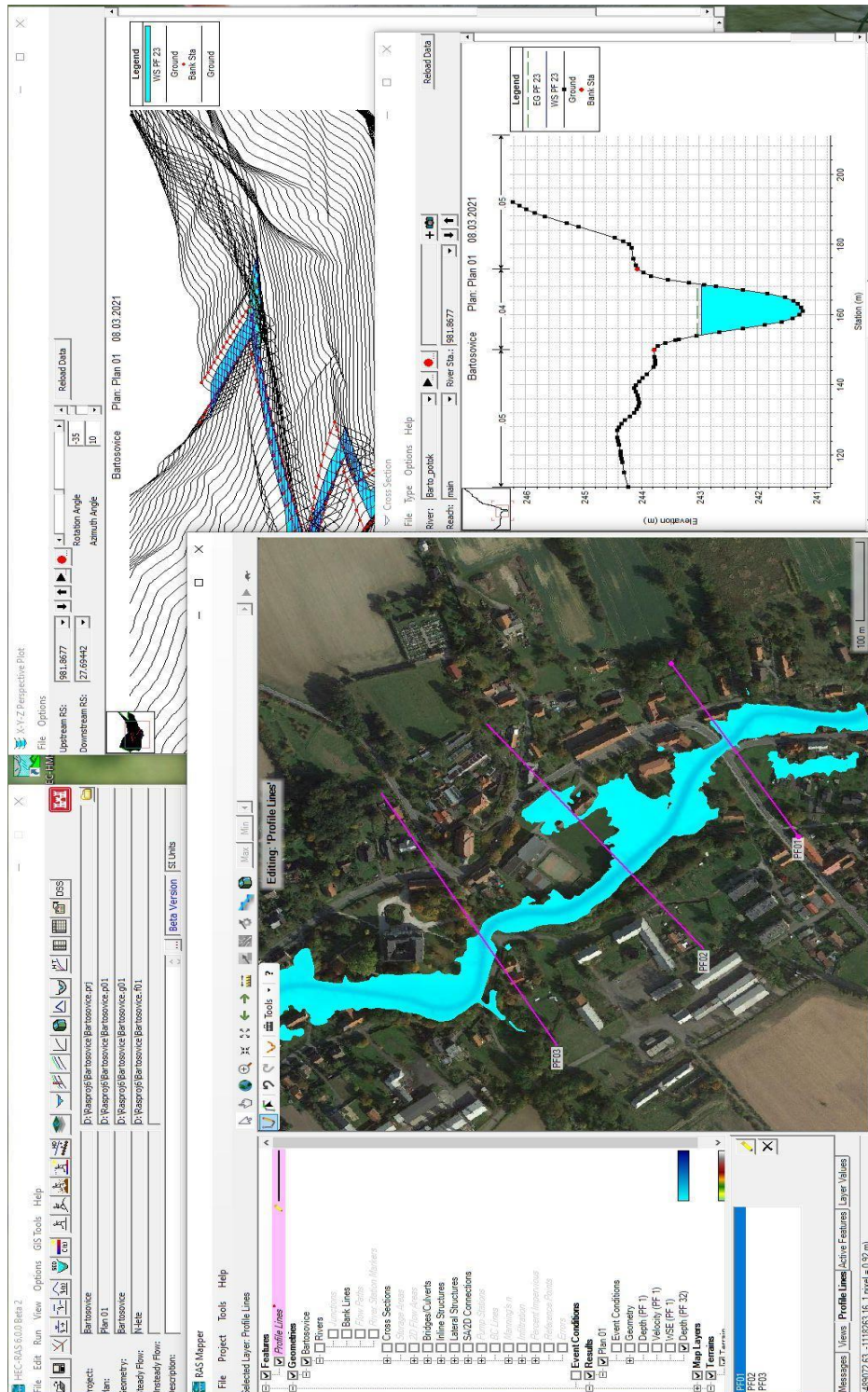


Obrázek 22: Po renderování v programu V-Ray, pohled uvnitř koryta.

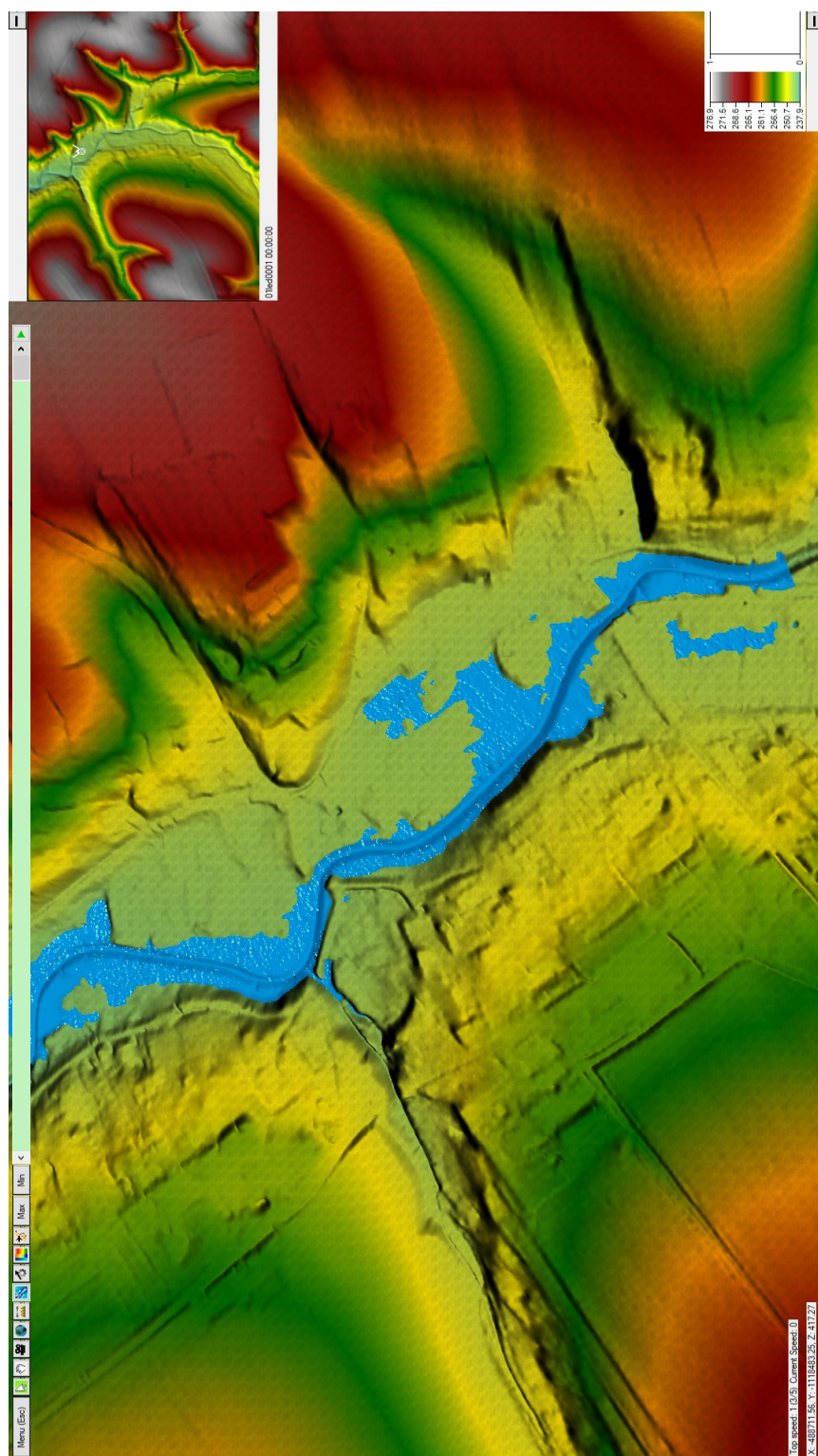


Obrázek 23: Po renderování v programu V-Ray, pohled uvnitř koryta.

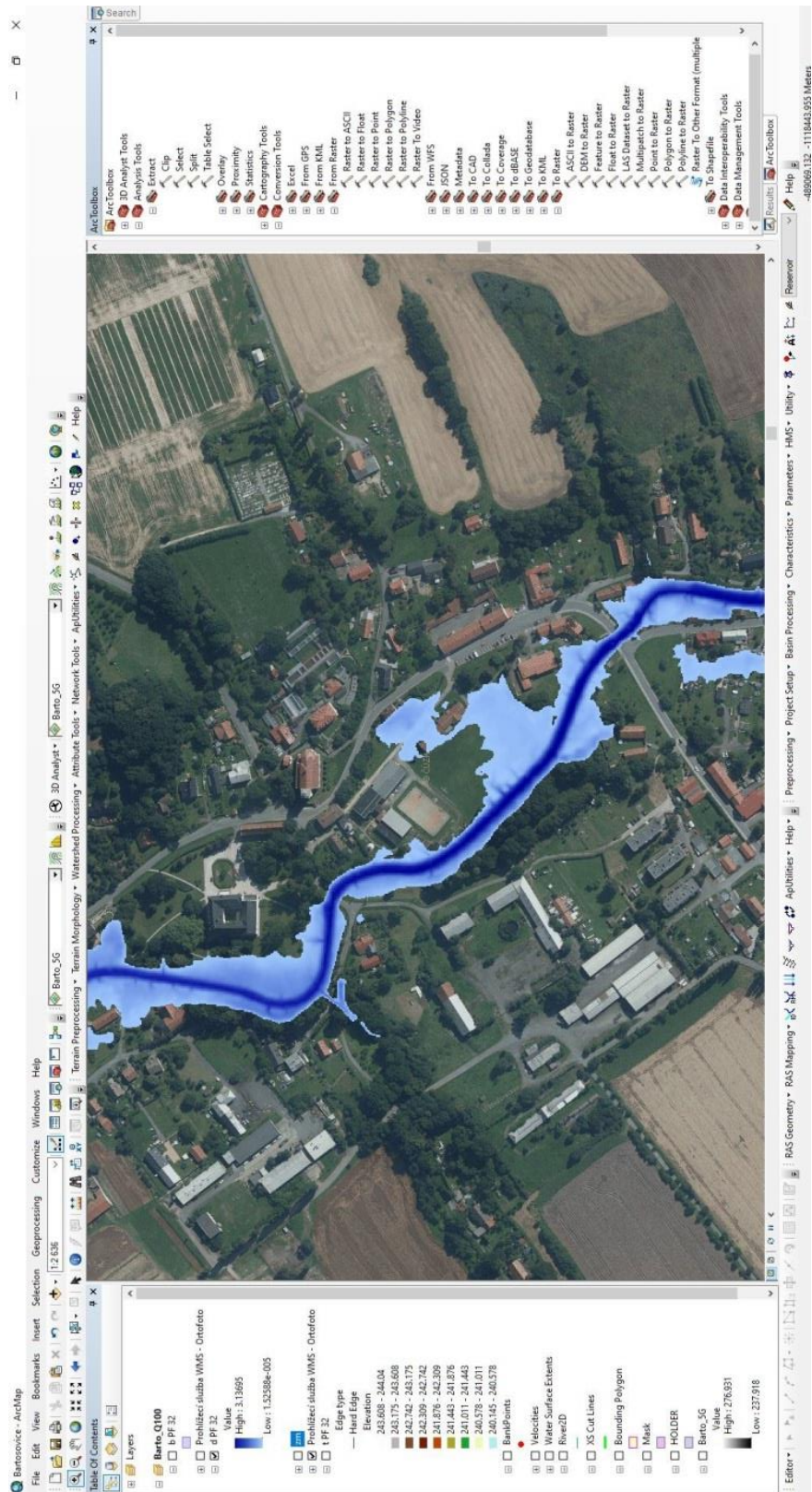
13.3 Příloha 3: Hydraulický model v softwarové aplikaci HEC-RAS zpracovaný na vybraném úseku navrhované revitalizace Bartošovického potoku pro Q_{100}



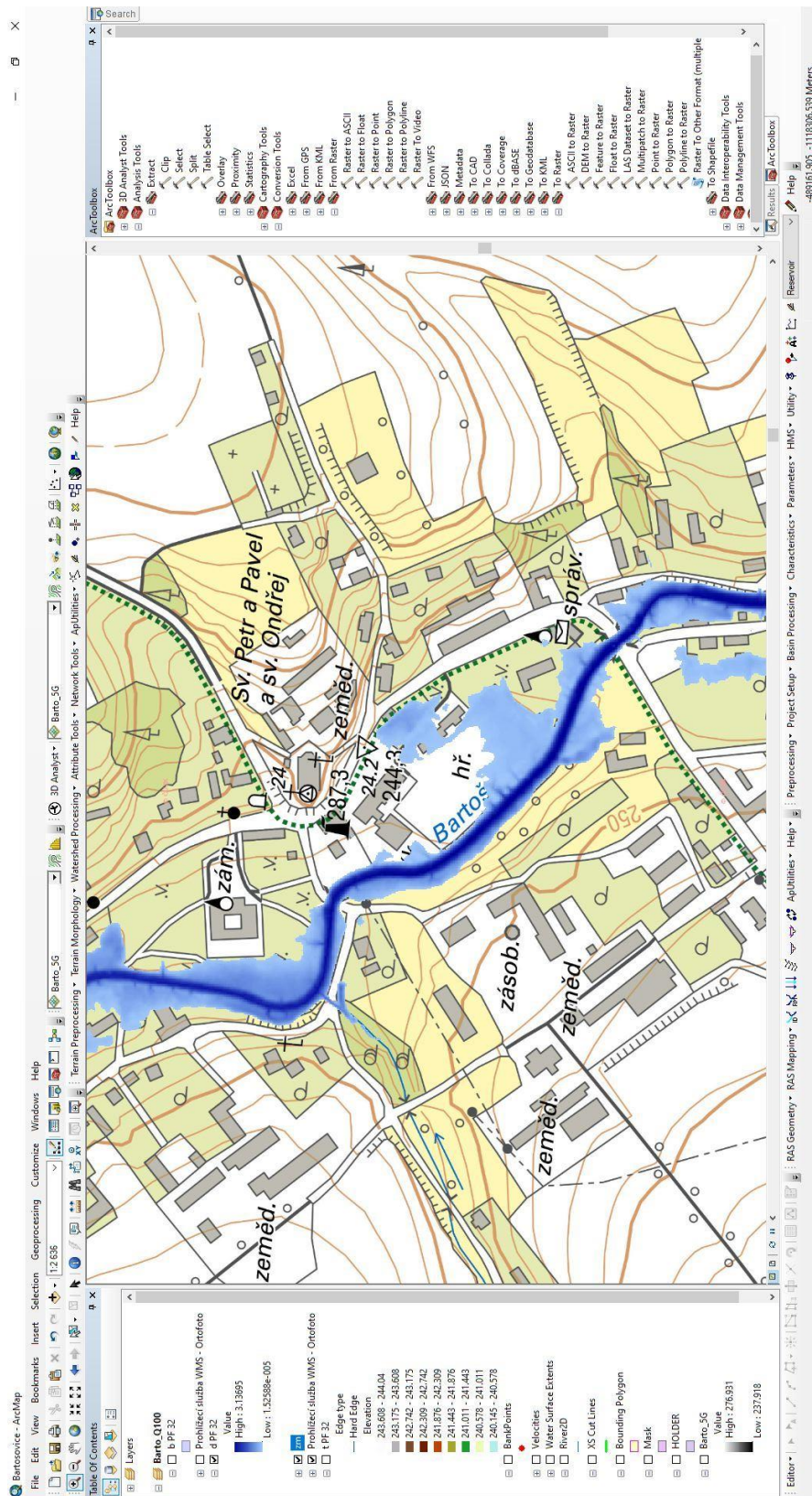
Obrázek 24: Hydraulický model v softwaru HEC-RAS Mapper znázorňující rozliv vodního toku do nivy při Q_{100} (maximální průtok s dobou opakování 100let) (doc. RNDr. Jan Unucka, Ph.D. 2021).



Obrázek 25: Hydraulický model v softwaru HEC-RAS Mapper znázorňující rozliv vodního toku do nivy při Q100 (maximální průtok s dobou opakování 100let) při zbarvení reliéfu (doc. RNDr. Jan Unucka, Ph.D. 2021).



Obrázek 26: Hydraulický model v softwaru HEC-RAS v postprocesingu v ESRI ArcGIS (doc. RNDr. Jan Unucka, Ph.D. 2021).



Obrázek 27: Zobrazení hydraulického modelu HEC-RAS v ortofotomapě v ArcMap (doc. RNDr. Jan Unucka, Ph.D. 2021).

13.4 Příloha 4: Kompletní text z jednání s panem Bc. Valentinem Putalou z Povodí Odry na pobočce ve Skotnici.

Koryto je upravené do dnešní podoby od zemědělsko-vodohospodářské správy. V roce 2011 přešlo do správy Povodí Odry. Výstavba tří nádrží má zachytit hlavní povodňovou vlnu. Povodí Odry s korytem Bartošovického potoka, tak jak je v dnešní podobě počítá s tím, že slouží k protipovodňové ochraně obce. Správce toku má za úkol hlavně zajišťovat bezproblémový průtok vody skrz obci, zabraňovat zúžení průtočného profilu a zabraňovat finančním ztrátám na majetku.

Zásadně nic nenamítá na revitalizační návrh, ale vidí jeho realizaci skepticky. Upozorňuje na problémy se sháněním investic na tuto realizaci, vykoupením pozemků a komplikaci s inženýrskými sítěmi. Jelikož každá přeložka sítě zvyšuje cenu revitalizace. Při případné realizaci se vyskytne otázka vlastnictví majetku, jelikož majitel se stává správcem toku a financuje následnou údržbu revitalizovaného toku. Pro Povodí Odry by to znamenalo finanční zátěž, a proto by nechtěla být nadále správcem toku. Zastává názor, že pro tok je nejlepší renaturalizace, kdy tok se vrací svojí přírodní mírou působení k přirozenému stavu. Problém vidí v nedostatku místa a pozemku, které jsou blízko hranám toků. Ideální stav je, když má tok dostatek prostoru na obou březích. Bohužel zde musí pracovat s minimálním prostorem pro koryto potoku.

Po zhlédnutí mých návrhů vidí reálné revitalizace v úseku 4 a 2, kde je dostatek prostoru k rozšíření toku a úpravám, popřípadě v úseku 1 - zámeckém parku, kde by záleželo na rozložení inženýrských sítí. Na úseku číslo 5 vidí reálně úpravu kynety, ale skepticky se staví k obkladu zdi, jelikož to znamená zúžení průtočného profilu a to může mít za následek při vyšším průtoku zvýšení hladiny a hrozí vybřežení. V úseku 2 je vhodné počítat s kontinuální šířkou koryta. Meandrující koryto má šířku více méně konstantní. Když se někde uvolní nános, vytvoří se na druhé straně a posune se osa koryta a vytvoří nové koryto prakticky v přirozeném stavu. Problém nastává při rozšíření koryta, když rychle proudícího koryta uděláme pomalé a to může mít za následek ztráty unášejících sedimentů. Ty klesnou a tím dochází k postupnému zmenšení průtočného profilu. Proto doporučuje koryto zanechat původní konstantní šířce. V úseku 3 za fotbalovým hřištěm je malý prostor a více jsme se o tomto úseku nebavily.

U každého zásahu většího záměru jako tento je potřeba, aby projektant vyhotovil projekt, kde se stanoví přesné podmínky záměru navrhovaných úprav s přihlédnutím inženýrských sítí. To by muselo být předloženo správci toku, v tomto případě Povodí Odry a ten oficiálně vyjádří své stanovisko.

Pan Bc. Valentin Putala mi potvrdil zjištění, že v úseku ústí po necelý 1 řkm dochází k zabahnění toku a vysvětlil, že je to z důvodu zpětného vzduť Odry. V určitých intervalech správce toku Povodí Odry zajišťuje odbahnění toku. Správce Povodí Odry zajišťuje 2x ročně sečení celého koryta a posekanou trávu zanechávají na místě z důvodu mulčování porostu. To podporuje travní drn, který je důležitým upevňovacím prvkem. Technika sečení a údržba je nejefektivnější způsob údržby.

13.5 Příloha 5: Předběžné šetření názoru na revitalizační úpravy na Bartošovickém potoce v rámci DP

13.5.1 Návrh revitalizace (znavuoživení) na Bartošovickém potoce v centru obce vzorové fotografie

- úsek od zámku po opevnění koryta betonovými zdmi (za hlavním mostem)
- úsek rozdělen do pěti částí
- navržení pěší stezky od obecního úřadu k zámku



Obrázek 28: Vzorové fotografie použité s dotazníkem.

13.5.2 Dotazník

Předběžné šetření názoru na revitalizační úpravy na Bartošovickém potoce v rámci DP

1. Využívali byste nová místa po provedené revitalizaci (úpravy) například k rekreaci, procházce?*

- ANO
- NE

2. Uvítali byste vybudování pěší stezky mezi obecním úřadem a zámek podél Bartošovického potoka?*

- ANO
- NE

3. Ocenili byste navýšení výskytu rostlin a zvířat kolem potoka?*

- ANO
- NE

4. Ocenili byste vsakování vody do krajiny a zpomalení potoka a tím zlepšení jeho samočisticích schopností, ochrany před povodněmi?*

- ANO
- NE

5. Líbila by se Vám taková změna?*

- ANO
- NE

6. Zajímají Vás tyto věci?*

- ANO
- NE

7. Jste občanem obce Bartošovice?*

- ANO
- NE

8. Jaký je Váš věk?*

- do 26 let
- 27-60 let
- 61 a více

13.5.3 Výsledná analýza z celkového počtu 74 respondentů

Souhrnná analýza - Předběžné šetření názoru na revitalizační úpravy na Bartošovickém potoce v rámci DP

1. Využívali byste nová místa po provedené revitalizaci (úpravy) například k rekreaci, procházce?



2. Uvítali byste vybudování pěší stezky mezi obecním úřadem a zámek podél Bartošovického potoka?




3. Ocenili byste navýšení výskytu rostlin a zvířat kolem potoka?



4. Ocenili byste vsakování vody do krajiny a zpomalení potoka a tím zlepšení jeho samočisticích schopností, ochrany před povodněmi?



NE		4 %	3
Celkový počet odpovědí: 74			

5. Líbila by se Vám taková změna?

Hodnota		Procent	Odpovědí
ANO		97 %	72
NE		3 %	2
Celkový počet odpovědí: 74			

6. Zajímají Vás tyto věci?

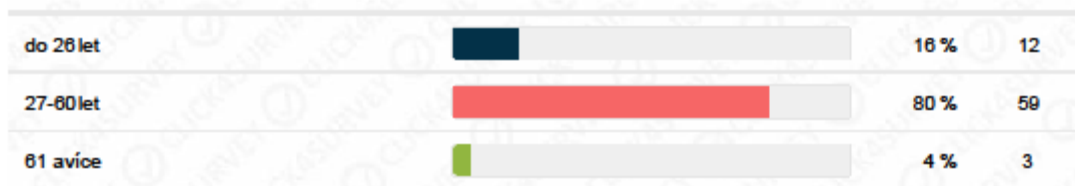
Hodnota		Procent	Odpovědí
ANO		86 %	64
NE		14 %	10
Celkový počet odpovědí: 74			

7. Jste občanem obce Bartošovice?

Hodnota		Procent	Odpovědí
ANO		93 %	69
NE		7 %	5
Celkový počet odpovědí: 74			

8. Jaký je Váš věk?

Hodnota		Procent	Odpovědí
---------	--	---------	----------



Celkový počet odpovědí: 74

13.5.4 Výsledná analýza od občanů Bartošovic

Souhrnná analýza - Předběžné šetření názoru na revitalizační úpravy na Bartošovickém potoce v rámci DP

1. Využívali byste nová místa po provedené revitalizaci (úpravy) například k rekreaci, procházce?



2. Uvítali byste vybudování pěší stezky mezi obecním úřadem a zámek podél Bartošovického potoka?



3. Ocenili byste navýšení výskytu rostlin a zvířat kolem potoka?



4. Ocenili byste vsakování vody do krajiny a zpomalení potoka a tím zlepšení jeho samočisticích schopností, ochrany před povodněmi?



NE		4 %	2
----	--	-----	---


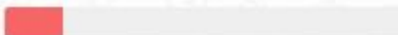
Celkový počet odpovědí: 55

5. Líbila by se Vám taková změna?

Hodnota		Procent	Odpovědí
ANO		98 %	54
NE		2 %	1

Celkový počet odpovědí: 55

6. Zajímají Vás tyto věci?

Hodnota		Procent	Odpovědí
ANO		85 %	47
NE		15 %	8

Celkový počet odpovědí: 55

7. Jste občanem obce Bartošovice?

Hodnota		Procent	Odpovědí
ANO		100 %	55
NE		0 %	0

Celkový počet odpovědí: 55

8. Jaký je Váš věk?

Hodnota		Procent	Odpovědí
---------	--	---------	----------

do 26 let		0 %	0
27-60 let		100 %	55
61 a více		0 %	0

Celkový počet odpovědí: 55

13.6 Příloha 6: Výstup výsledného vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku a nivy usek 1

Hydromorfologický stav vodního toku a nivy na lokalitě Bartošovický potok na úseku 1 v rozmezí 0 km - 1,2000 km.



Výstupní protokol z programu Hydromorfologické posouzení vodních toků

Dne: 21. 12. 2020

Vypracoval: Cichá Markéta

Nakládání s výslednými daty je upraveno v licenčních podmínkách produktu na www.fluvialmorphology.com.

Základní údaje o posuzované lokalitě

Název vodního toku: Bartošovický potok

Stát: ČR

Staničení od: 0km Staničení do: 1,2000km

Délka hodnoceného úseku: 1,2000km

	Souřadnice X (WGS 84)	Souřadnice Y (WGS 84)
Počátek úseku	49,41177320	18,23162480
Konec úseku	49,40441000	18,23590100

Dlouhodobý průměrný průtok Q_a : 0,1340(m³/s)

	Současný stav	Návrhový stav
Počáteční kóta:	232 m n. m.	232 m n. m.
Koncová kóta:	249 m n. m.	249 m n. m.
Převýšení:	17 m	17 m
Sklon:	0,0142 m	0,0142 m

Geomorfologický typ vodního toku

Geomorfologický typ toku je odečten z kalibrovaného grafu (Graf 1 uveden v příloze 6.1) dle metodiky Šindlar a kol. (2012), který vyjadřuje závislost podélného sklonu údolnice a dlouhodobého průměrného ročního průtoku. Geomorfologický typ určuje podobu vodního toku v geomorfologicky stabilní podobě. Dle tohoto typu jsou dále určovány návrhové parametry, jako je návrhový průtok, tvar koryta, vinutí, index větvení aj. (Šindlar a kol., 2012).

Na posuzované lokalitě vychází geomorfologický typ následovně:

	Současný stav	Návrhový stav
Geomorfologický typ:	MD	MD

Pro návrhový stav vychází z geomorfologické analýzy stejný geomorfologický typ toku jako pro současný stav **geomorfologický typ MD - plně vyvinuté meandrování (meander)**. Tento geomorfologický typ je charakteristický dominantním procesem meandrování koryt v širokých údolních nivách. Malým podélným sklonem toku a nivy a rozvojem nivní vegetace je dán pomalý průtok inundované vody, který podporuje přirozenou akumulaci i velmi jemných plavených hlín. Charakteristickým jevem jsou odstavená ramena toku, která byla vytvořena protržením meandrové šíje při vývoji trasy hlavního koryta. Zánik odstavených ramen je způsoben jejich přirozeným zazemňováním, na kterém se rovněž podílí i sukcese vegetace. Tuto oblast korytotvorných procesů můžeme označit za plně vyvinuté meandrování.

Hydromorfologický stav toku a nivy

Hodnocení hydromorfologického stavu vod je vyjádřeno procentuální mírou přirozenosti stávajícího stavu toku a nivy v porovnání s jeho potenciálním přirozeným stavem (odvozeným ze zjednodušené geomorfologické analýzy). Výsledkem analýzy je zhodnocený úsek vodního toku a nivy s definovaným hydromorfologickým stavem. Uvedené hodnocení slouží jako jeden z podkladů pro definování optimálního návrhu (revitalizace toku, nebo přírodě blízkých protipovodňových opatření) určením maximálně dosažitelné hodnoty hydromorfologického stavu toku a nivy. Vzhledem k multikriteriální analýze je následně možné sledovat a porovnávat jak dílčí parametry ovlivňující vodní tok, tak je možné agregovat parametry do kritérií, které definují soubor např. ovlivnění upravenosti, migrace atd. Výsledky jsou vyjádřeny v procentech v intervalu 0 – 100%, kde 0% je zničený stav a 100% je velmi dobrý stav. Výsledky jsou zařazeny do níže uvedené pětistupňové škály hodnocení hydromorfologického stavu, která je v souladu s hodnotící stupnicí Rámcové směrnice o vodách. Návrhový stav nesmí snížit hydromorfologickou kvalitu vod.

Klasifikace hydromorfologického stavu	Značení barvou	Značení Písmeny	Hydromorfologický stav [%]
Velmi dobrý	Modrá	A	(100 ... 80)%
Dobry	Zelená	B	(80 ... 60)%
Střední	Žlutá	C	(60 ... 40)%
Poškozený	Oranžová	D	(40 ... 20)%
Zničený	Červená	E	(20 ... 0)%

Na posuzované lokalitě vychází hydromorfologické (HMF) stav následovně:

	Současný stav	Návrhový stav	Změna HMF stavu
Hydromorfologický stav toku	51,7%	81,3%	-29,6%
Hydromorfologický stav nivy	50,2%	86,9%	-36,7%

Výsledky stavu hydromorfologie toku a nivy slouží jako podkladové kritérium pro zpracování limitů a návrh konkrétních opatření pro dosažení „dobrého hydromorfologického stavu vod“. Potřebné informace jsou obsaženy v grafu 2 v příloze 6.2. Při návrhu variantních opatření je vhodné posoudit přednostně ty ukazatele, které nabývají nízkých hodnot, a na základě jejich analýzy optimalizovat kombinaci vhodných opatření, která zlepšují hydromorfologický stav toku a nivy. Každý ukazatel do výpočtu vstupuje různou váhovou hodnotou, tudíž odezva změny různých ukazatelů nemůže být vzájemně srovnávána.

Výsledné hodnocení **současného** stavu **nedosahuje** dobrého hydromorfologického stavu **toku** a

nedosahuje dobrého hydromorfologického stavu **údolní nivy**.

Výsledné hodnocení **návrhového** stavu **dosahuje** dobrého hydromorfologického stavu **toku** a

dosahuje dobrého hydromorfologického stavu **údolní nivy**.

Navrhovaná opatření **snižují o -29,6%** hydromorfologickou kvalitu **toku** vzhledem ke stávající situaci a **snižují o -36,7%** hydromorfologickou kvalitu **údolní nivy** vzhledem ke stávající situaci.

Tabelární shrnutí výsledků
Hydromorfologická kvalita - současný stav

Názvy kritérií		HMF kvalita kritéria [%]	HMF kvalita výsledná [%]
<u>Datové soubory charakterizující TOK</u>			51,7%
1. kritérium	Hydrologický a splaveninový režim	100%	
2. kritérium	Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	17,0%	
3. kritérium	Morfologie koryta	49,1%	
4. kritérium	Vliv vzduší a ovlivnění migrační prostupnosti	100%	
<u>Datové soubory charakterizující NIVU</u>			50,2%
1. kritérium	Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu	50%	
2. kritérium	Ekologické vazby toku a údolní nivy	60,8%	
3. kritérium	Vliv okolní krajiny	26,1%	

Hydromorfologická kvalita - návrhový stav

Názvy kritérií		HMF kvalita kritéria [%]	HMF kvalita výsledná [%]
<u>Datové soubory charakterizující TOK</u>			81,3%
1. kritérium	Hydrologický a splaveninový režim	100%	
2. kritérium	Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	72,2%	
3. kritérium	Morfologie koryta	75,4%	
4. kritérium	Vliv vzduší a ovlivnění migrační prostupnosti	100%	
<u>Datové soubory charakterizující NIVU</u>			86,9%
1. kritérium	Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu	88,7%	
2. kritérium	Ekologické vazby toku a údolní nivy	100%	
3. kritérium	Vliv okolní krajiny	50%	

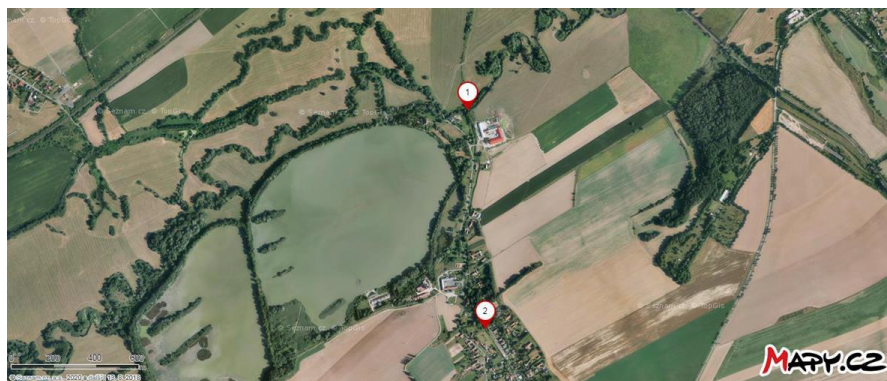
Fotodokumentace



Po směru toku



Proti směru toku



Ortofotomapa



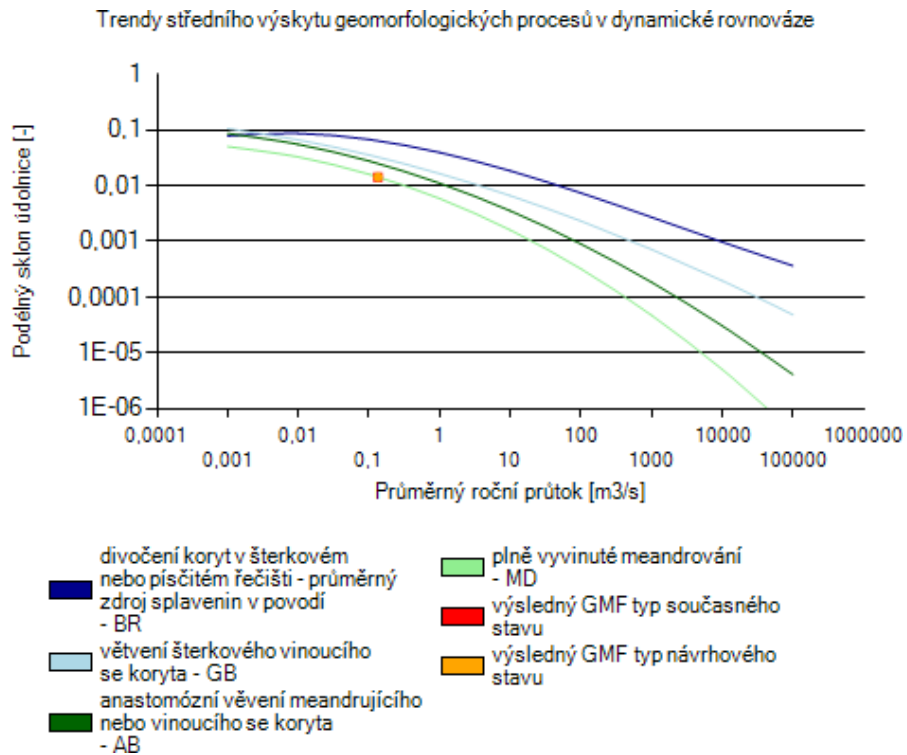
Pravý břeh



Levý břeh

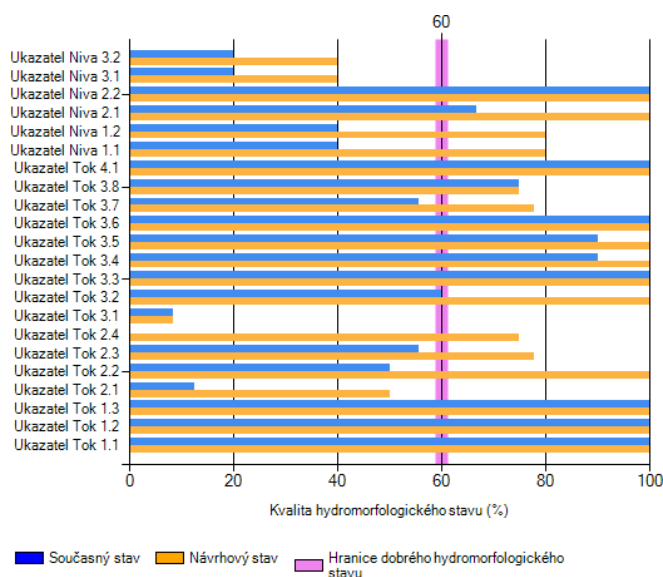
Přílohy

Geomorfologický typ toku



Graf 1: Geomorfologický typ

Podrobný výpis výsledných hodnot zadaných parametrů



Graf 2: Stav hydromorfologie toku a nivy. Podrobné názvy jednotlivých hodnotících ukazatelů viz podrobný tabulární výpis výsledných hodnot.

<u>Datové soubory charakterizující tok</u>	Současný stav	Návrhový stav	Změna stavu
1. kritérium – Hydrologický a splaveninový režim	100%	100%	0%
Ukazatel 1.1 - Ovlivnění korytotvorných průtoků	100%	100%	0%
Ukazatel 1.2 - Ovlivnění průtoků Q330d	100%	100%	0%
Ukazatel 1.3 - Ovlivnění splaveninového režimu	100%	100%	0%
2. kritérium - Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	17,0%	72,2%	-55,2%
Ukazatel 2.1 - Zachování přirozeného vývoje trasy hlavního koryta	12,5%	50%	-37,5%
Ukazatel 2.2 - Morfologie trasy	50%	100%	-50%
Ukazatel 2.3 - Akumulace plaveného dřeva	55,6%	77,8%	-22,2%
Ukazatel 2.4 - Výskyt a zachování přirozeného vývoje nivních ramen	0%	75%	-75%
3. kritérium - Morfologie koryta	49,1%	75,4%	-26,3%
Ukazatel 3.1 - Rozsah (charakter) úpravy	8,3%	8,3%	0,0%
Ukazatel 3.2 - Příčný řez	60%	100%	-40%
Ukazatel 3.3 - Podélný profil	100%	100%	0%
Ukazatel 3.4 - Opevnění levého břehu	90%	100%	-10%
Ukazatel 3.5 - Opevnění pravého břehu	90%	100%	-10%
Ukazatel 3.6 - Opevnění dna	100%	100%	0%
Ukazatel 3.7 - Akumulace plaveného dřeva	55,6%	77,8%	-22,2%
Ukazatel 3.8 - Aktuální stav opevnění	75%	75%	0%
4. kritérium - Vliv vzdutí a ovlivnění migrační propustnosti	100%	100%	0%
Ukazatel 4.1 - Evidence vzdutí v úseku	100%	100%	0%

<u>Datové soubory charakterizující nivu</u>	Současný stav	Návrhový stav	Změna stavu
1. kritérium - Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu	50%	88,7%	-38,7%
Ukazatel 1.1 - Niva - levý břeh	40%	80%	-40%
Ukazatel 1.2 - Niva - pravý břeh	40%	80%	-40%
2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	60,8%	100%	-39,2%
Ukazatel 2.1 - Vazba vodního toku a nivy	66,7%	100%	-33,3%
Ukazatel 2.2 - Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace	100%	100%	0%
3. kritérium - Vliv okolní krajiny	26,1%	50%	-23,9%
Ukazatel 3.1 - Vliv okolní krajiny - levý břeh	20%	40%	-20%
Ukazatel 3.2 - Vliv okolní krajiny - pravý břeh	20%	40%	-20%

13.7 Příloha 7: Výstup výsledného vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku a nivy usek 2

Hydromorfologický stav vodního toku a nivy na lokalitě Bartošovický potok na úseku 2 v rozmezí 1,2000 km - 4,0120 km.



Výstupní protokol z programu Hydromorfologické posouzení vodních toků

Dne: 21. 12. 2020

Vypracoval: Cichá Markéta

*Nakládání s výslednými daty je upraveno v licenčních podmínkách produktu na
www.fluvialmorphology.com.*

Základní údaje o posuzované lokalitě

Název vodního toku: Bartošovický potok

Stát: ČR

Staničení od: 1,2000km Staničení do: 4,0120km

Délka hodnoceného úseku: 2,8120km

	Souřadnice X (WGS 84)	Souřadnice Y (WGS 84)
Počátek úseku	49,40441000	18,23590100
Konec úseku	49,39261040	18,03039200

Dlouhodobý průměrný průtok Q_a : 0,1340(m³/s)

	Současný stav	Návrhový stav
Počáteční kóta:	249 m n. m.	249 m n. m.
Koncová kóta:	257 m n. m.	257 m n. m.
Převýšení:	8 m	8 m
Sklon:	0,0028 m	0,0028 m

Geomorfologický typ vodního toku

Geomorfologický typ toku je odečten z kalibrovaného grafu (Graf 1 uveden v příloze 6.1) dle metodiky Šindlar a kol. (2012), který vyjadřuje závislost podélného sklonu údolnice a dlouhodobého průměrného ročního průtoku. Geomorfologický typ určuje podobu vodního toku v geomorfologicky stabilní podobě. Dle tohoto typu jsou dále určovány návrhové parametry, jako je návrhový průtok, tvar koryta, vinutí, index větvení aj. (Šindlar a kol., 2012).

Na posuzované lokalitě vychází geomorfologický typ následovně:

	Současný stav	Návrhový stav
Geomorfologický typ:	MD	MD

Pro návrhový stav vychází z geomorfologické analýzy stejný geomorfologický typ toku jako pro současný stav **geomorfologický typ MD - plně vyvinuté meandrování (meander)**. Tento geomorfologický typ je charakteristický dominantním procesem meandrování koryt v širokých údolních nivách. Malým podélným sklonem toku a nivy a rozvojem nivní vegetace je dán pomalý průtok inundované vody, který podporuje přirozenou akumulaci i velmi jemných plavených hlín. Charakteristickým jevem jsou odstavená ramena toku, která byla vytvořena protržením meandrové šíje při vývoji trasy hlavního koryta. Zánik odstavených ramen je způsoben jejich přirozeným zazemňováním, na kterém se rovněž podílí i sukcese vegetace. Tuto oblast korytotvorných procesů můžeme označit za plně vyvinuté meandrování.

Hydromorfologický stav toku a nivy

Hodnocení hydromorfologického stavu vod je vyjádřeno procentuální mírou přirozenosti stávajícího stavu toku a nivy v porovnání s jeho potenciálním přirozeným stavem (odvozeným ze zjednodušené geomorfologické analýzy). Výsledkem analýzy je zhodnocený úsek vodního toku a nivy s definovaným hydromorfologickým stavem. Uvedené hodnocení slouží jako jeden z podkladů pro definování optimálního návrhu (revitalizace toku, nebo přírodě blízkých protipovodňových opatření) určením maximálně dosažitelné hodnoty hydromorfologického stavu toku a nivy. Vzhledem k multikriteriální analýze je následně možné sledovat a porovnávat jak dílčí parametry ovlivňující vodní tok, tak je možné agregovat parametry do kritérií, které definují soubor např. ovlivnění upravenosti, migrace atd. Výsledky jsou vyjádřeny v procentech v intervalu 0 – 100%, kde 0% je zničený stav a 100% je velmi dobrý stav. Výsledky jsou zařazeny do níže uvedené pětistupňové škály hodnocení hydromorfologického stavu, která je v souladu s hodnotící stupnicí Rámcové směrnice o vodách.

Návrhový stav nesmí snížit hydromorfologickou kvalitu vod.

Klasifikace hydromorfologického stavu	Značení barvou	Značení Písmeny	Hydromorfologický stav [%]
Velmi dobrý	Modrá	A	(100 ... 80)%
Dobrý	Zelená	B	(80 ... 60)%
Střední	Žlutá	C	(60 ... 40)%
Poškozený	Oranžová	D	(40 ... 20)%
Zničený	Červená	E	(20 ... 0)%

Na posuzované lokalitě vychází hydromorfologické (HMF) stav následovně:

	Současný stav	Návrhový stav	Změna HMF stavu
Hydromorfologický stav toku	42,2%	58,8%	-16,6%
Hydromorfologický stav nivy	20,7%	55,7%	-35,0%

Výsledky stavu hydromorfologie toku a nivy slouží jako podkladové kritérium pro zpracování limitů a návrh konkrétních opatření pro dosažení „dobrého hydromorfologického stavu vod“. Potřebné informace jsou obsaženy v grafu 2 v příloze 6.2. Při návrhu variantních opatření je vhodné posoudit přednostně ty ukazatele, které nabývají nízkých hodnot, a na základě jejich analýzy optimalizovat kombinaci vhodných opatření, která zlepšují hydromorfologický stav toku a nivy. Každý ukazatel do výpočtu vstupuje různou váhovou hodnotou, tudíž odezva změny různých ukazatelů nemůže být vzájemně srovnávána.

Výsledné hodnocení **současného** stavu **nedosahuje** dobrého hydromorfologického stavu **toku** a

nedosahuje dobrého hydromorfologického stavu **údolní nivy**.

Výsledné hodnocení **návrhového** stavu **nedosahuje** dobrého hydromorfologického stavu **toku** a

nedosahuje dobrého hydromorfologického stavu **údolní nivy**.

Navrhovaná opatření **snížují o -16,6%** hydromorfologickou kvalitu **toku** vzhledem ke stávající situaci a **snížují o -35,0%** hydromorfologickou kvalitu **údolní nivy** vzhledem ke stávající situaci.

**Tabelární shrnutí výsledků
Hydromorfologická kvalita - současný stav**

Názvy kritérií		HMF kvalita kritéria [%]	HMF kvalita výsledná [%]
<u>Datové soubory charakterizující TOK</u>			42,2%
1. kritérium	Hydrologický a splaveninový režim	100%	
2. kritérium	Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	8,8%	
3. kritérium	Morfologie koryta	29,9%	
4. kritérium	Vliv vzdutí a ovlivnění migrační prostupnosti	100%	
<u>Datové soubory charakterizující NIVU</u>			20,7%
1. kritérium	Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu	13,3%	
2. kritérium	Ekologické vazby toku a údolní nivy	40%	
3. kritérium	Vliv okolní krajiny	0%	

Hydromorfologická kvalita - návrhový stav

Názvy kritérií		HMF kvalita kritéria [%]	HMF kvalita výsledná [%]
<u>Datové soubory charakterizující TOK</u>			58,8%
1. kritérium	Hydrologický a splaveninový režim	100%	
2. kritérium	Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	30,5%	
3. kritérium	Morfologie koryta	55,3%	
4. kritérium	Vliv vzdutí a ovlivnění migrační prostupnosti	100%	
<u>Datové soubory charakterizující NIVU</u>			55,7%
1. kritérium	Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu	61,0%	
2. kritérium	Ekologické vazby toku a údolní nivy	60,8%	
3. kritérium	Vliv okolní krajiny	26,1%	

Fotodokumentace



Po směru toku



Proti směru toku



Ortofotomapa



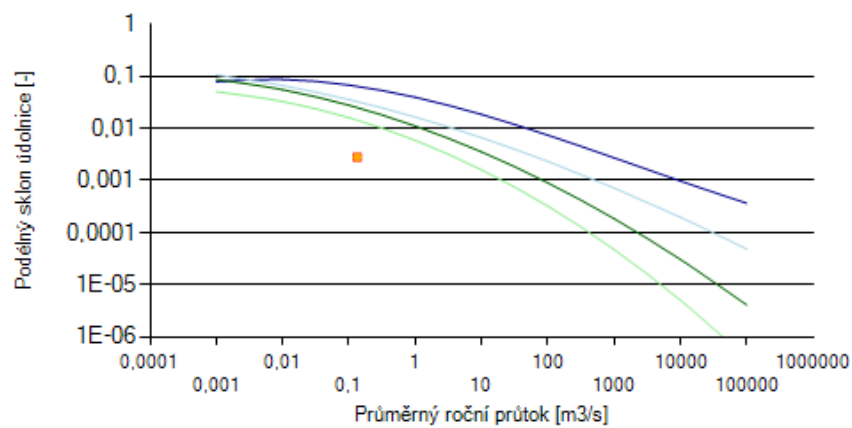
Pravý břeh



Levý břeh

Přílohy Geomorfologický typ toku

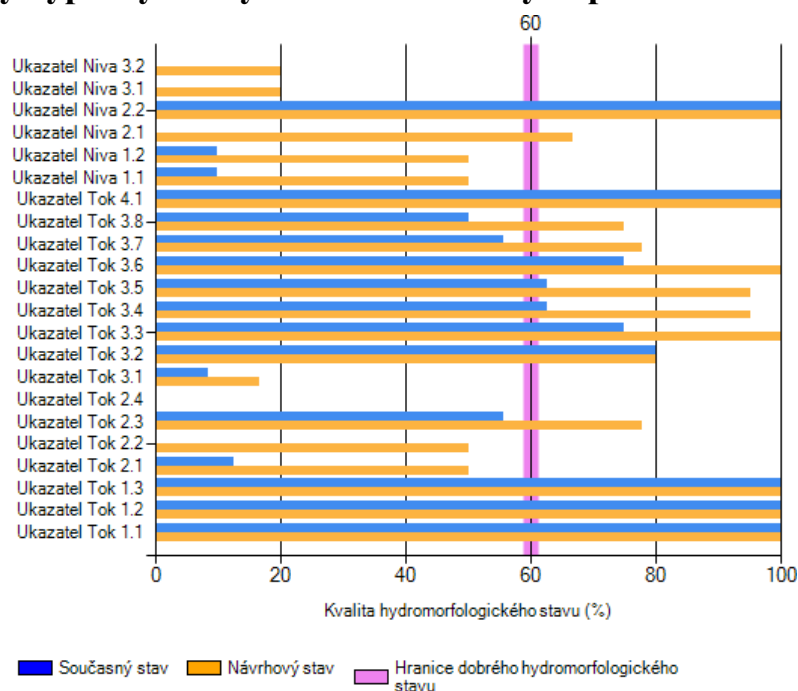
Trendy středního výskytu geomorfologických procesů v dynamické rovnováze



- | | |
|---|--|
| ■ divočení koryt v šterkovém nebo písčitém řečišti - průměrný zdroj splavenin v povodí - BR | ■ plně vyvinuté meandrování - MD |
| ■ větvení šterkového vinoucího se koryta - GB | ■ výsledný GMF typ současného stavu |
| ■ anastomózní větvení meandrujícího nebo vinoucího se koryta - AB | ■ výsledný GMF typ návrhového stavu |

Graf 1: Geomorfologický typ

Podrobný výpis výsledných hodnot zadaných parametrů



Graf 2: Stav hydromorfologie toku a nivy. Podrobné názvy jednotlivých hodnotících ukazatelů viz podrobný tabulární výpis výsledných hodnot.

<u>Datové soubory charakterizující tok</u>	Současný stav	Návrhový stav	Změna stavu
1. kritérium – Hydrologický a splaveninový režim	100%	100%	0%
Ukazatel 1.1 - Ovlivnění korytotvorných průtoků	100%	100%	0%
Ukazatel 1.2 - Ovlivnění průtoků Q330d	100%	100%	0%
Ukazatel 1.3 - Ovlivnění splaveninového režimu	100%	100%	0%
2. kritérium - Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	8,8%	30,5%	-21,7%
Ukazatel 2.1 - Zachování přirozeného vývoje trasy hlavního koryta	12,5%	50%	-37,5%
Ukazatel 2.2 - Morfologie trasy	0%	50%	-50%
Ukazatel 2.3 - Akumulace plaveného dřeva	55,6%	77,8%	-22,2%
Ukazatel 2.4 - Výskyt a zachování přirozeného vývoje nivních ramen	0%	0%	0%
3. kritérium - Morfologie koryta	29,9%	55,3%	-25,4%
Ukazatel 3.1 - Rozsah (charakter) úpravy	8,3%	16,7%	-8,4%
Ukazatel 3.2 - Příčný řez	80%	80%	0%
Ukazatel 3.3 - Podélný profil	75%	100%	-25%
Ukazatel 3.4 - Opevnění levého břehu	62,5%	95%	-32,5%
Ukazatel 3.5 - Opevnění pravého břehu	62,5%	95%	-32,5%
Ukazatel 3.6 - Opevnění dna	75%	100%	-25%
Ukazatel 3.7 - Akumulace plaveného dřeva	55,6%	77,8%	-22,2%
Ukazatel 3.8 - Aktuální stav opevnění	50%	75%	-25%

4. kritérium - Vliv vzduší a ovlivnění migrační prostupnosti	100%	100%	0%
Ukazatel 4.1 - Evidence vzduší v úseku	100%	100%	0%

<u>Datové soubory charakterizující nivu</u>	Současný stav	Návrhový stav	Změn a stavu
1. kritérium - Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu	13,3%	61,0%	- 47,7%
Ukazatel 1.1 - Niva - levý břeh	10%	50%	-40%
Ukazatel 1.2 - Niva - pravý břeh	10%	50%	-40%
2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	40%	60,8%	- 20,8%
Ukazatel 2.1 - Vazba vodního toku a nivy	0%	66,7%	-66,7%
Ukazatel 2.2 - Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace	100%	100%	0%
3. kritérium - Vliv okolní krajiny	0%	26,1%	- 26,1%
Ukazatel 3.1 - Vliv okolní krajiny - levý břeh	0%	20%	-20%
Ukazatel 3.2 - Vliv okolní krajiny - pravý břeh	0%	20%	-20%

13.8 Příloha 8: Výstup výsledného vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku a nivy usek 3

Hydromorfologický stav vodního toku a nivy na lokalitě Bartošovický potok na úseku 3 v rozmezí 4,0120 km - 6,0530 km.



Výstupní protokol z programu Hydromorfologické posouzení vodních toků

Dne: 21. 12. 2020

Vypracoval: Cichá Markéta

*Nakládání s výslednými daty je upraveno v licenčních podmínkách produktu na
www.fluvialmorphology.com.*

Základní údaje o posuzované lokalitě

Název vodního toku: Bartošovický potok

Stát: ČR

Staničení od: 4,0120km Staničení do: 6,0530km

Délka hodnoceného úseku: 2,0410km

	Souřadnice X (WGS 84)	Souřadnice Y (WGS 84)
Počátek úseku	49,39261040	18,03039200
Konec úseku	49,64506780	18,05231970

Dlouhodobý průměrný průtok Q_a : 0,1340(m³/s)

	Současný stav	Návrhový stav
Počáteční kóta:	257 m n. m.	257 m n. m.
Koncová kóta:	260 m n. m.	260 m n. m.
Převýšení:	3 m	3 m
Sklon:	0,0015 m	0,0015 m

Geomorfologický typ vodního toku

Geomorfologický typ toku je odečten z kalibrovaného grafu (Graf 1 uveden v příloze 6.1) dle metodiky Šindlar a kol. (2012), který vyjadřuje závislost podélného sklonu údolnice a dlouhodobého průměrného ročního průtoku. Geomorfologický typ určuje podobu vodního toku v geomorfologicky stabilní podobě. Dle tohoto typu jsou dále určovány návrhové parametry, jako je návrhový průtok, tvar koryta, vinutí, index větvení aj. (Šindlar a kol., 2012).

Na posuzované lokalitě vychází geomorfologický typ následovně:

	Současný stav	Návrhový stav
Geomorfologický typ:	MD	MD

Pro návrhový stav vychází z geomorfologické analýzy stejný geomorfologický typ toku jako pro současný stav **geomorfologický typ MD - plně vyvinuté meandrování (meander)**. Tento geomorfologický typ je charakteristický dominantním procesem meandrování koryt v širokých údolních nivách. Malým podélným sklonem toku a nivy a rozvojem nivní vegetace je dán pomalý průtok inundované vody, který podporuje přirozenou akumulaci i velmi jemných plavených hlín. Charakteristickým jevem jsou odstavená ramena toku, která byla vytvořena protržením meandrové šíje při vývoji trasy hlavního koryta. Zánik odstavených ramen je způsoben jejich přirozeným zazemňováním, na kterém se rovněž podílí i sukcese vegetace. Tuto oblast korytotvorných procesů můžeme označit za plně vyvinuté meandrování.

Hydromorfologický stav toku a nivy

Hodnocení hydromorfologického stavu vod je vyjádřeno procentuální mírou přirozenosti stávajícího stavu toku a nivy v porovnání s jeho potenciálním přirozeným stavem (odvozeným ze zjednodušené geomorfologické analýzy). Výsledkem analýzy je zhodnocený úsek vodního toku a nivy s definovaným hydromorfologickým stavem. Uvedené hodnocení slouží jako jeden z podkladů pro definování optimálního návrhu (revitalizace toku, nebo přírodě blízkých protipovodňových opatření) určením maximálně dosažitelné hodnoty hydromorfologického stavu toku a nivy. Vzhledem k multikriteriální analýze je následně možné sledovat a porovnávat jak dílčí parametry ovlivňující vodní tok, tak je možné agregovat parametry do kritérií, které definují soubor např. ovlivnění upravenosti, migrace atd. Výsledky jsou vyjádřeny v procentech v intervalu 0 – 100%, kde 0% je zničený stav a 100% je velmi dobrý stav. Výsledky jsou zařazeny do níže uvedené pětistupňové škály hodnocení hydromorfologického stavu, která je v souladu s hodnotící stupnicí Rámcové směrnice o vodách.

Návrhový stav nesmí snížit hydromorfologickou kvalitu vod.

Klasifikace hydromorfologického stavu	Značení barvou	Značení Písmeny	Hydromorfologický stav [%]
Velmi dobrý	Modrá	A	(100 ... 80)%
Dobrý	Zelená	B	(80 ... 60)%
Střední	Žlutá	C	(60 ... 40)%
Poškozený	Oranžová	D	(40 ... 20)%
Zničený	Červená	E	(20 ... 0)%

Na posuzované lokalitě vychází hydromorfologické (HMF) stav následovně:

	Současný stav	Návrhový stav	Změna HMF stavu
Hydromorfologický stav toku	38,8%	61,0%	-22,2%
Hydromorfologický stav nivy	49,2%	84,0%	-34,8%

Výsledky stavu hydromorfologie toku a nivy slouží jako podkladové kritérium pro zpracování limitů a návrh konkrétních opatření pro dosažení „dobrého hydromorfologického stavu vod“. Potřebné informace jsou obsaženy v grafu 2 v příloze 6.2. Při návrhu variantních opatření je vhodné posoudit přednostně ty ukazatele, které nabývají nízkých hodnot, a na základě jejich analýzy optimalizovat kombinaci vhodných opatření, která zlepšují hydromorfologický stav toku a nivy. Každý ukazatel do výpočtu vstupuje různou váhovou hodnotou, tudíž odezva změny různých ukazatelů nemůže být vzájemně srovnávána.

Výsledné hodnocení **současného** stavu **nedosahuje** dobrého hydromorfologického stavu **toku** a

nedosahuje dobrého hydromorfologického stavu **údolní nivy**.

Výsledné hodnocení **návrhového** stavu **dosahuje** dobrého hydromorfologického stavu **toku** a

dosahuje dobrého hydromorfologického stavu **údolní nivy**.

Navrhovaná opatření **snižují o -22,2%** hydromorfologickou kvalitu **toku** vzhledem ke stávající situaci a **snižují o -34,8%** hydromorfologickou kvalitu **údolní nivy** vzhledem ke stávající situaci.

Tabelární shrnutí výsledků
Hydromorfologická kvalita - současný stav

Názvy kritérií		HMF kvalita kritéria [%]	HMF kvalita výsledná [%]
<u>Datové soubory charakterizující TOK</u>			38,8%
1. kritérium	Hydrologický a splaveninový režim	76,2%	
2. kritérium	Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	8,8%	
3. kritérium	Morfologie koryta	31,9%	
4. kritérium	Vliv vzdutí a ovlivnění migrační prostupnosti	100%	
<u>Datové soubory charakterizující NIVU</u>			49,2%
1. kritérium	Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu	50%	
2. kritérium	Ekologické vazby toku a údolní nivy	52,6%	
3. kritérium	Vliv okolní krajiny	38,4%	

Hydromorfologická kvalita - návrhový stav

Názvy kritérií		HMF kvalita kritéria [%]	HMF kvalita výsledná [%]
<u>Datové soubory charakterizující TOK</u>			61,0%
1. kritérium	Hydrologický a splaveninový režim	100%	
2. kritérium	Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	40,5%	
3. kritérium	Morfologie koryta	50,3%	
4. kritérium	Vliv vzdutí a ovlivnění migrační prostupnosti	100%	
<u>Datové soubory charakterizující NIVU</u>			84,0%
1. kritérium	Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu	88,7%	
2. kritérium	Ekologické vazby toku a údolní nivy	91,8%	
3. kritérium	Vliv okolní krajiny	50%	

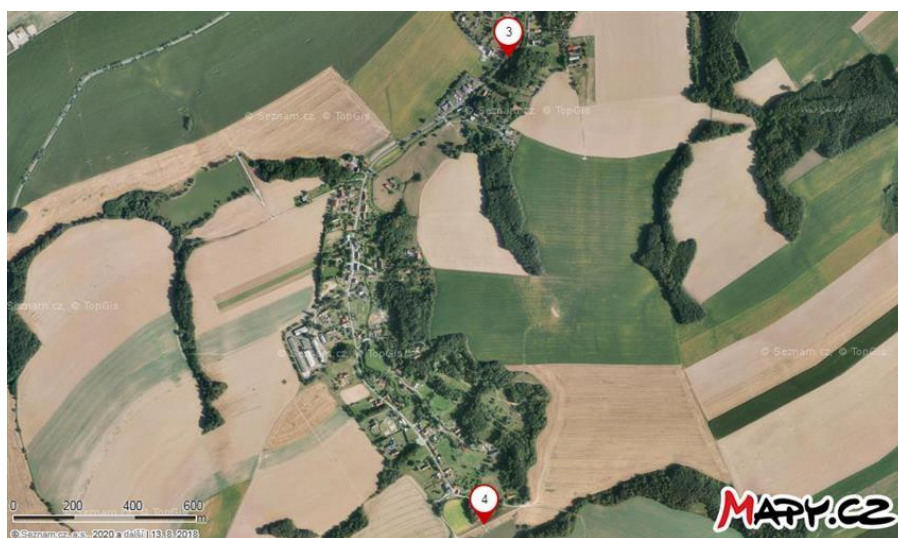
Fotodokumentace



Po směru toku



Proti směru toku



Ortofotomapa

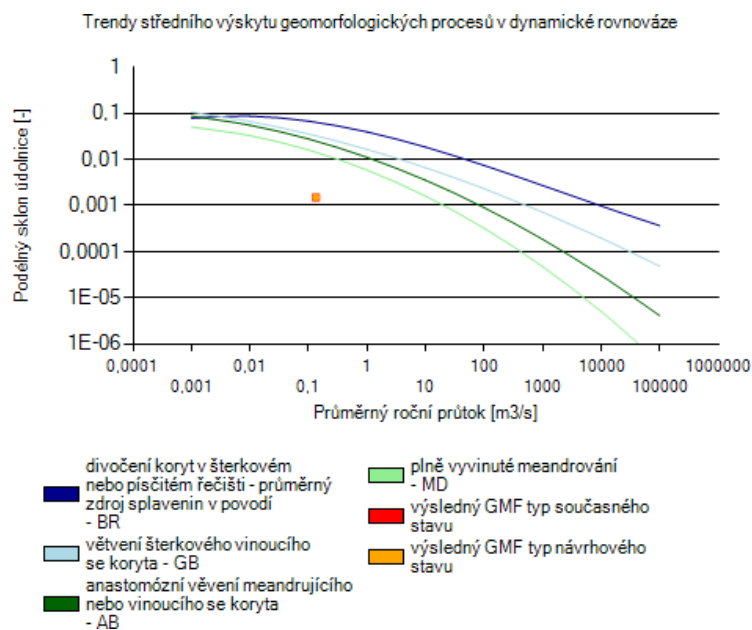


Pravý břeh



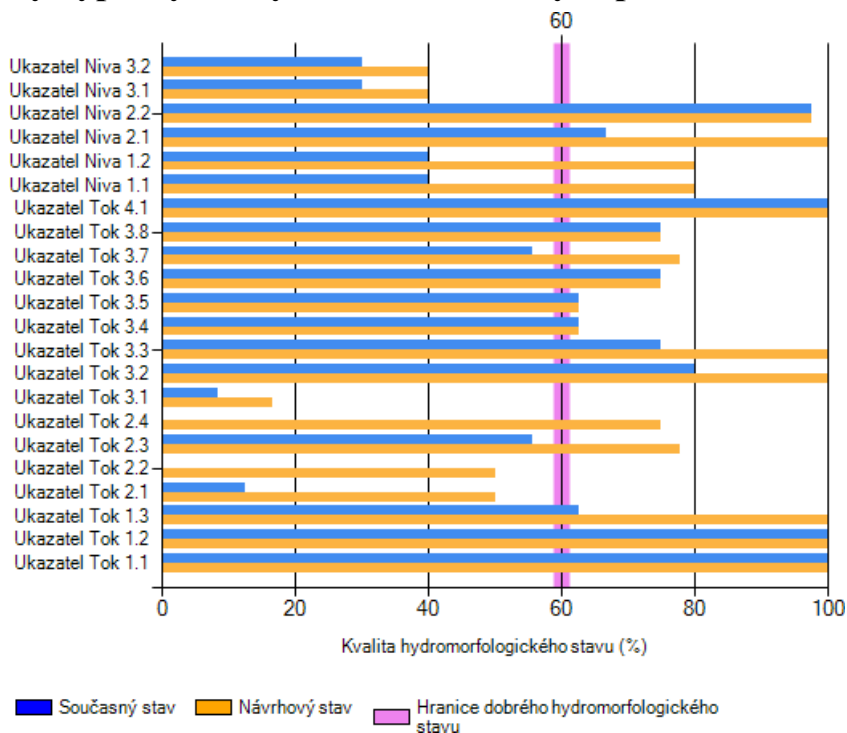
Levý břeh

Přílohy Geomorfologický typ toku



Graf 1: Geomorfologický typ

Podrobný výpis výsledných hodnot zadaných parametrů



Graf 2: Stav hydromorfologie toku a nivy. Podrobné názvy jednotlivých hodnotících ukazatelů viz podrobný tabulární výpis výsledných hodnot.

<u>Datové soubory charakterizující tok</u>	Současný stav	Návrhový stav	Změna stavu
1. kritérium – Hydrologický a splaveninový režim	76,2%	100%	-23,8%
Ukazatel 1.1 - Ovlivnění korytotvorných průtoků	100%	100%	0%
Ukazatel 1.2 - Ovlivnění průtoků Q330d	100%	100%	0%
Ukazatel 1.3 - Ovlivnění splaveninového režimu	62,5%	100%	-37,5%
2. kritérium - Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	8,8%	40,5%	-31,7%
Ukazatel 2.1 - Zachování přirozeného vývoje trasy hlavního koryta	12,5%	50%	-37,5%
Ukazatel 2.2 - Morfologie trasy	0%	50%	-50%
Ukazatel 2.3 - Akumulace plaveného dřeva	55,6%	77,8%	-22,2%
Ukazatel 2.4 - Výskyt a zachování přirozeného vývoje nivních ramen	0%	75%	-75%
3. kritérium - Morfologie koryta	31,9%	50,3%	-18,4%
Ukazatel 3.1 - Rozsah (charakter) úpravy	8,3%	16,7%	-8,4%
Ukazatel 3.2 - Příčný řez	80%	100%	-20%
Ukazatel 3.3 - Podélný profil	75%	100%	-25%
Ukazatel 3.4 - Opevnění levého břehu	62,5%	62,5%	0,0%
Ukazatel 3.5 - Opevnění pravého břehu	62,5%	62,5%	0,0%
Ukazatel 3.6 - Opevnění dna	75%	75%	0%
Ukazatel 3.7 - Akumulace plaveného dřeva	55,6%	77,8%	-22,2%
Ukazatel 3.8 - Aktuální stav opevnění	75%	75%	0%
4. kritérium - Vliv vzdutí a ovlivnění migrační prostupnosti	100%	100%	0%
Ukazatel 4.1 - Evidence vzdutí v úseku	100%	100%	0%

<u>Datové soubory charakterizující nivu</u>	Současný stav	Návrhový stav	Změna stavu
1. kritérium - Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu	50%	88,7%	-38,7%
Ukazatel 1.1 - Niva - levý břeh	40%	80%	-40%
Ukazatel 1.2 - Niva - pravý břeh	40%	80%	-40%
2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	52,6%	91,8%	-39,2%
Ukazatel 2.1 - Vazba vodního toku a nivy	66,7%	100%	-33,3%
Ukazatel 2.2 - Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace	97,5%	97,5%	0,0%
3. kritérium - Vliv okolní krajiny	38,4%	50%	-11,6%
Ukazatel 3.1 - Vliv okolní krajiny - levý břeh	30%	40%	-10%
Ukazatel 3.2 - Vliv okolní krajiny - pravý břeh	30%	40%	-10%

13.9 Příloha 9: Výstup výsledného vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku a nivy usek 4

Hydromorfologický stav vodního toku a nivy na lokalitě Bartošovický potok na úseku 4 v rozmezí 6,0530 km - 10,8550 km.



Výstupní protokol z programu Hydromorfologické posouzení vodních toků

Dne: 21. 12. 2020

Vypracoval: Cichá Markéta

*Nakládání s výslednými daty je upraveno v licenčních podmínkách produktu na
www.fluvialmorphology.com.*

Základní údaje o posuzované lokalitě

Název vodního toku: Bartošovický potok

Stát: ČR

Staničení od: 6,0530km Staničení do: 10,8550km

Délka hodnoceného úseku: 4,8020km

	Souřadnice X (WGS 84)	Souřadnice Y (WGS 84)
Počátek úseku	49,64506780	18,05231970
Konec úseku	49,61128280	18,03992750

Dlouhodobý průměrný průtok Q_a : 0,1340(m³/s)

	Současný stav	Návrhový stav
Počáteční kóta:	260 m n. m.	260 m n. m.
Koncová kóta:	301 m n. m.	301 m n. m.
Převýšení:	41 m	41 m
Sklon:	0,0085 m	0,0085 m

Geomorfologický typ vodního toku

Geomorfologický typ toku je odečten z kalibrovaného grafu (Graf 1 uveden v příloze 6.1) dle metodiky Šindlar a kol. (2012), který vyjadřuje závislost podélného sklonu údolnice a dlouhodobého průměrného ročního průtoku. Geomorfologický typ určuje podobu vodního toku v geomorfologicky stabilní podobě. Dle tohoto typu jsou dále určovány návrhové parametry, jako je návrhový průtok, tvar koryta, vinutí, index větvení aj. (Šindlar a kol., 2012).

Na posuzované lokalitě vychází geomorfologický typ následovně:

	Současný stav	Návrhový stav
Geomorfologický typ:	MD	MD

Pro návrhový stav vychází z geomorfologické analýzy stejný geomorfologický typ toku jako pro současný stav **geomorfologický typ MD - plně vyvinuté meandrování (meander)**. Tento geomorfologický typ je charakteristický dominantním procesem meandrování koryt v širokých údolních nivách. Malým podélným sklonem toku a nivy a rozvojem nivní vegetace je dán pomalý průtok inundované vody, který podporuje přirozenou akumulaci i velmi jemných plavených hlín. Charakteristickým jevem jsou odstavená ramena toku, která byla vytvořena protržením meandrové šíje při vývoji trasy hlavního koryta. Zánik odstavených ramen je způsoben jejich přirozeným zazenňováním, na kterém se rovněž podílí i sukcese vegetace. Tuto oblast korytotvorných procesů můžeme označit za plně vyvinuté meandrování.

Hydromorfologický stav toku a nivy

Hodnocení hydromorfologického stavu vod je vyjádřeno procentuální mírou přirozenosti stávajícího stavu toku a nivy v porovnání s jeho potenciálním přirozeným stavem (odvozeným ze zjednodušené geomorfologické analýzy). Výsledkem analýzy je zhodnocený úsek vodního toku a nivy s definovaným hydromorfologickým stavem. Uvedené hodnocení slouží jako jeden z podkladů pro definování optimálního návrhu (revitalizace toku, nebo přírodě blízkých protipovodňových opatření) určením maximálně dosažitelné hodnoty hydromorfologického stavu toku a nivy. Vzhledem k multikriteriální analýze je následně možné sledovat a porovnávat jak dílčí parametry ovlivňující vodní tok, tak je možné agregovat parametry do kritérií, které definují soubor např. ovlivnění upravenosti, migrace atd. Výsledky jsou vyjádřeny v procentech v intervalu 0 – 100%, kde 0% je zničený stav a 100% je velmi dobrý stav. Výsledky jsou zařazeny do níže uvedené pětistupňové škály hodnocení hydromorfologického stavu, která je v souladu s hodnotící stupnicí Rámcové směrnice o vodách.

Návrhový stav nesmí snížit hydromorfologickou kvalitu vod.

Klasifikace hydromorfologického stavu	Značení barvou	Značení Písmeny	Hydromorfologický stav [%]
Velmi dobrý	Modrá	A	(100 ... 80)%
Dobrý	Zelená	B	(80 ... 60)%
Střední	Žlutá	C	(60 ... 40)%
Poškozený	Oranžová	D	(40 ... 20)%
Zničený	Červená	E	(20 ... 0)%

Na posuzované lokalitě vychází hydromorfologické (HMF) stav následovně:

	Současný stav	Návrhový stav	Změna HMF stavu
Hydromorfologický stav toku	40,1%	59,8%	-19,7%
Hydromorfologický stav nivy	76,1%	81,7%	-5,6%

Výsledky stavu hydromorfologie toku a nivy slouží jako podkladové kritérium pro zpracování limitů a návrh konkrétních opatření pro dosažení „dobrého hydromorfologického stavu vod“. Potřebné informace jsou obsaženy v grafu 2 v příloze 6.2. Při návrhu variantních opatření je vhodné posoudit přednostně ty ukazatele, které nabývají nízkých hodnot, a na základě jejich analýzy optimalizovat kombinaci vhodných opatření, která zlepšují hydromorfologický stav toku a nivy. Každý ukazatel do výpočtu vstupuje různou váhovou hodnotou, tudíž odezva změny různých ukazatelů nemůže být vzájemně srovnávána.

Výsledné hodnocení **současného** stavu **nedosahuje** dobrého hydromorfologického stavu **toku** a

dosahuje dobrého hydromorfologického stavu **údolní nivy**.

Výsledné hodnocení **návrhového** stavu **nedosahuje** dobrého hydromorfologického stavu **toku** a

dosahuje dobrého hydromorfologického stavu **údolní nivy**.

Navrhovaná opatření **snížují o -19,7%** hydromorfologickou kvalitu **toku** vzhledem ke stávající situaci a **snížují o -5,6%** hydromorfologickou kvalitu **údolní nivy** vzhledem ke stávající situaci.

Tabelární shrnutí výsledků
Hydromorfologická kvalita - současný stav

Názvy kritérií		HMF kvalita kritéria [%]	HMF kvalita výsledná [%]
<u>Datové soubory charakterizující TOK</u>			40,1%
1. kritérium	Hydrologický a splaveninový režim	9,4%	
2. kritérium	Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	49,2%	
3. kritérium	Morfologie koryta	51,9%	
4. kritérium	Vliv vzduší a ovlivnění migrační prostupnosti	21,7%	
<u>Datové soubory charakterizující NIVU</u>			76,1%
1. kritérium	Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu	88,7%	
2. kritérium	Ekologické vazby toku a údolní nivy	52,6%	
3. kritérium	Vliv okolní krajiny	88,7%	

Hydromorfologická kvalita - návrhový stav

Názvy kritérií		HMF kvalita kritéria [%]	HMF kvalita výsledná [%]
<u>Datové soubory charakterizující TOK</u>			59,8%
1. kritérium	Hydrologický a splaveninový režim	9,4%	
2. kritérium	Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	90%	
3. kritérium	Morfologie koryta	64,8%	
4. kritérium	Vliv vzduší a ovlivnění migrační prostupnosti	21,7%	
<u>Datové soubory charakterizující NIVU</u>			81,7%
1. kritérium	Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu	100%	
2. kritérium	Ekologické vazby toku a údolní nivy	52,6%	
3. kritérium	Vliv okolní krajiny	88,7%	

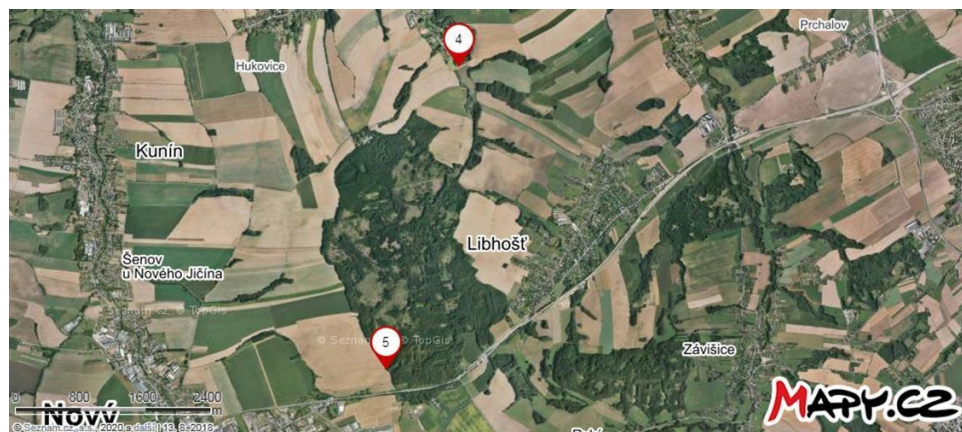
Fotodokumentace



Po směru toku



Proti směru toku



Ortofotomapa



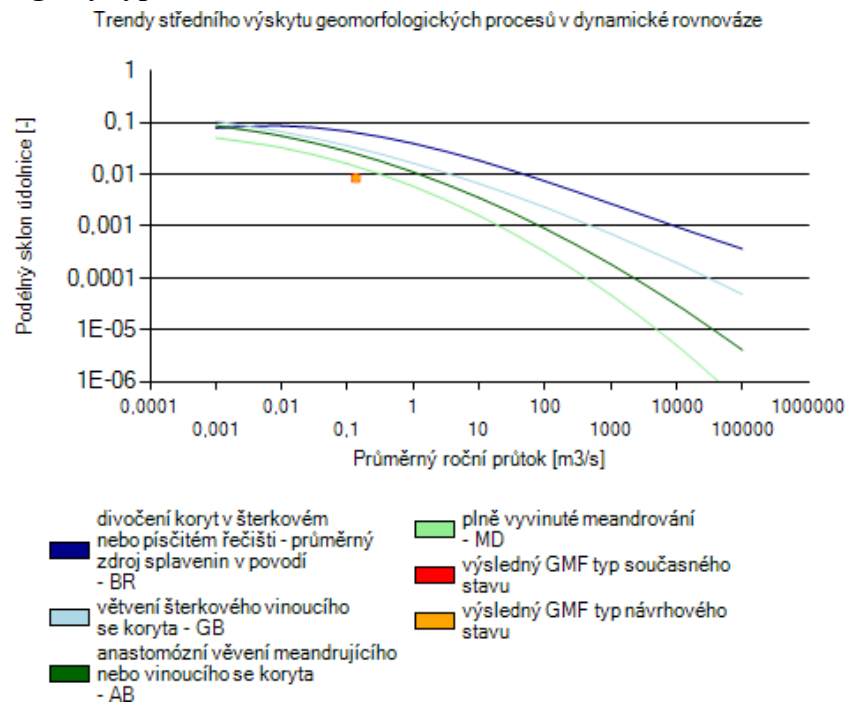
Pravý břeh



Levý břeh

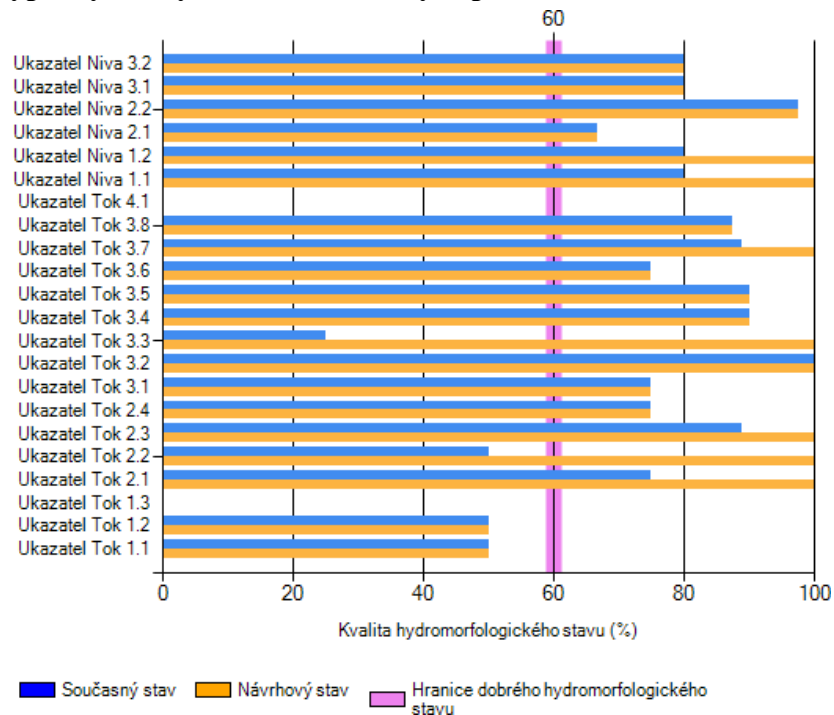
Přílohy

Geomorfologický typ toku



Graf 1: Geomorfologický typ

Podrobný výpis výsledných hodnot zadaných parametrů



Graf 2: Stav hydromorfologie toku a nivy. Podrobné názvy jednotlivých hodnotících ukazatelů viz podrobný tabulární výpis výsledných hodnot

<u>Datové soubory charakterizující tok</u>	Současný stav	Návrhový stav	Změna stavu
1. kritérium – Hydrologický a splaveninový režim	9,4%	9,4%	0,0%
Ukazatel 1.1 - Ovlivnění korytotvorných průtoků	50%	50%	0%
Ukazatel 1.2 - Ovlivnění průtoků Q330d	50%	50%	0%
Ukazatel 1.3 - Ovlivnění splaveninového režimu	0%	0%	0%
2. kritérium - Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	49,2%	90%	-40,8%
Ukazatel 2.1 - Zachování přirozeného vývoje trasy hlavního koryta	75%	100%	-25%
Ukazatel 2.2 - Morfologie trasy	50%	100%	-50%
Ukazatel 2.3 - Akumulace plaveného dřeva	88,9%	100%	-11,1%
Ukazatel 2.4 - Výskyt a zachování přirozeného vývoje nivních ramen	75%	75%	0%
3. kritérium - Morfologie koryta	51,9%	64,8%	-12,9%
Ukazatel 3.1 - Rozsah (charakter) úpravy	75%	75%	0%
Ukazatel 3.2 - Příčný řez	100%	100%	0%
Ukazatel 3.3 - Podélný profil	25%	100%	-75%
Ukazatel 3.4 - Opevnění levého břehu	90%	90%	0%
Ukazatel 3.5 - Opevnění pravého břehu	90%	90%	0%
Ukazatel 3.6 - Opevnění dna	75%	75%	0%
Ukazatel 3.7 - Akumulace plaveného dřeva	88,9%	100%	-11,1%
Ukazatel 3.8 - Aktuální stav opevnění	87,5%	87,5%	0,0%
4. kritérium - Vliv vzduší a ovlivnění migrační prostupnosti	21,7%	21,7%	0,0%
Ukazatel 4.1 - Evidence vzduší v úseku	0%	0%	0%

<u>Datové soubory charakterizující nivu</u>	Současný stav	Návrhový stav	Změna stavu
1. kritérium - Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu	88,7%	100%	-11,3%
Ukazatel 1.1 - Niva - levý břeh	80%	100%	-20%
Ukazatel 1.2 - Niva - pravý břeh	80%	100%	-20%
2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	52,6%	52,6%	0,0%
Ukazatel 2.1 - Vazba vodního toku a nivy	66,7%	66,7%	0,0%
Ukazatel 2.2 - Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace	97,5%	97,5%	0,0%
3. kritérium - Vliv okolní krajiny	88,7%	88,7%	0,0%
Ukazatel 3.1 - Vliv okolní krajiny - levý břeh	80%	80%	0%
Ukazatel 3.2 - Vliv okolní krajiny - pravý břeh	80%	80%	0%