



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ KRAJINY

INSTITUTE OF LANDSCAPE WATER MANAGEMENT

REVITALIZACE VODNÍHU TOKU SE ZAPOJENÍM  
DO MĚSTSKÉ REKREAČNÍ ZÓNY

RESTORATION OF THE WATERCOURSE WITH CONNECTION TO THE URBAN RECREATION  
ZONE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Kateřina Hlaváčková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Eva Hyánková, Ph.D.

BRNO 2022

## Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav vodního hospodářství krajiny
Studentka:	<b>Bc. Kateřina Hlaváčková</b>
Vedoucí práce:	<b>Ing. Eva Hyánková, Ph.D.</b>
Akademický rok:	2022/23
Studijní program:	N0732A260019 Městské inženýrství

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

### **Revitalizace vodního toku se zapojením do městské rekreační zóny**

#### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Diplomová práce bude zaměřena na začleňování vodních prvků do příměstské a městské krajiny. Bude se zabývat principy revitalizačních úprav toku a jeho okolí v intravilánu obce, poznatky budou aplikovány na konkrétní řešení zadané lokality.

#### **Cíle a výstupy diplomové práce:**

Cílem práce je získat podrobné znalosti v oblasti začlenění vodních prvků do příměstské a městské krajiny, získané poznatky poté aplikovat na konkrétní řešení.

Práce bude koncipována z části jako rešerše dostupných pramenů v oblasti revitalizací drobných toků a dalších vodních prvků se zaměřením na možnosti řešení v intravilánu obcí. Druhou částí práce bude praktické využití poznatků pro návrh zapojení revitalizovaného toku do městské či vesnické rekreační zóny, podle dodatečného upřesnění lokality. Návrh bude proveden ideově ve variantním řešení podle možností, jež omezení v intravilánu poskytnou. Rozsah příloh bude upřesněn vedoucím práce.

### Seznam doporučené literatury a podklady:

JUST, T. a kol. Vodohospodářské revitalizace. MŽP, Praha, 2005. 359 s.

ŠINDLAR, M. a kol. Geomorfologické procesy vývoje vodních toků, Část I.: Typologie korytotvorných procesů. Hradec Králové, 2013.

ROSGEN, D. Applied River Morphology. Second edition. Wildland Hydrology, Colorado, 1996. 843 pp. Standardy AOPK: SPPK B02 001:2014 Vytváření a obnova tůní. Praha, 2014.

NEUHAUSLOVÁ, Z.: Mapa potenciální přirozené vegetace. Academia, Praha, 2001. CULEK, M. a kol.: Biogeografické členění ČR. MŽP, Praha, 1995.

MADĚRA, P, ZIMOVÁ E.(eds.): Metodické postupy projektování lokálního ÚSES. MZLU, Brno, 2017.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 31. 3. 2022

L. S.

---

doc. Ing. Daniel Marton, Ph.D.

vedoucí ústavu

---

Ing. Eva Hyánková, Ph.D.

vedoucí práce

---

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.

děkan

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá návrhem revitalizačního opatření vodního toku Březnice se zapojením do intravilánu obce Březolupy. V teoretické části jsou popsány revitalizace vodních toků, jejich zapojení do ÚSES, zásady revitalizací a hydroekologický monitoring vodních toků dle metodiky HEM 2014. V praktické části je na vybrané lokalitě provedena analýza území, hydromorfologický monitoring a následně jsou navržena ideová revitalizační opatření na dvou úsecích – v intravilánu a extravilánu obce. Na závěr je provedeno zhodnocení možných revitalizací.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

hydroekologický monitoring, revitalizace vodního toku, intravilán, extravilán, vodní tok Březnice

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with the proposal of a revitalization measure for the water course of Březnice with involvement in the urban area of the village of Březolupy. In the theoretical part, describes the revitalization of watercourses, their integration into the ÚSES, principles of revitalization and hydroecological monitoring of water streams according to the HEM 2014 methodology are described. In the practical part, an analysis of the area and hydromorphological monitoring is carried out on the selected locality, and subsequently, conceptual revitalization measures are proposed in two sections, in the urban area and surroundings of the village. Finally, an evaluation of possible revitalizations is carried out.

## **KEYWORDS**

hydroecological monitoring, watercourse revitalization, intravillage, extravillage, watercourse Březnice

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

HLAVÁČKOVÁ, Kateřina. *Revitalizace vodního toku se zapojením do městské rekreační zóny* [online]. Brno, 2023 [cit. 2023-01-13]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/143660>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství krajiny. Vedoucí práce Eva Hyánková.

## **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Revitalizace vodního toku se zapojením do městské rekreační zóny* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 13. 1. 2023

---

Bc. Kateřina Hlaváčková  
autor práce

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Revitalizace vodního toku se zapojením do městské rekreační zóny* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 13. 1. 2023

---

Bc. Kateřina Hlaváčková  
autor práce

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji své vedoucí diplomové práce, paní Ing. Evě Hyánkové, Ph.D., za odborné vedení, cenné připomínky a rady, trpělivost a čas při vypracování této práce.

V neposlední řadě děkuji své rodině a přátelům za podporu a pomoc při vypracování mé diplomové práce a také během celého studia na vysoké škole.

# Obsah

Úvod .....	11
Cíle práce .....	12
1 Úpravy vodních toků v minulosti .....	13
2 Přirozené – přírodě blízké vodní toky .....	15
2.1 Variabilita přírodě blízkých vodních toků .....	15
3 Revitalizace .....	16
3.1 Zásady revitalizace .....	17
3.1.1 Trasa revitalizovaného koryta .....	17
3.1.2 Kapacita koryta .....	18
3.1.3 Příčný profil .....	19
3.1.4 Členitost břehů, hloubek a substrátu .....	19
3.1.5 Opevnění .....	19
3.1.6 Vegetační doprovod .....	21
3.1.7 Obnova a vytváření vodních biotopů v nivách .....	22
3.1.8 Migrační prostupnost a migrace ryb .....	25
3.2 Ve volné krajině .....	27
3.3 Specifické revitalizace v intravilánu .....	28
3.3.1 Cíle intravilánových revitalizací .....	30
3.3.2 Doplnkové vodní prvky v intravilánech .....	31
3.4 Vztahy mezi volnou krajinou a intravilánem .....	38
3.5 Zapojení revitalizace toků do ÚSES .....	39
4 Hydroekologický monitoring vodních toků .....	41
5 Řešené území .....	50
5.1 Charakteristika řešeného území .....	53
5.1.1 Geomorfologické poměry .....	53



5.1.2	Klimatické oblasti .....	53
5.1.3	Pedologické poměry .....	53
5.1.4	Hydrologické poměry.....	54
5.1.5	Potencionální vegetace .....	54
5.1.6	Ochrana území.....	55
6	Hydroekologický monitoring v řešeném území .....	56
6.1	Typy vodního toku.....	56
6.2	Zhodnocení úseků .....	57
6.3	Jednotlivé úseky v řešeném území.....	60
6.3.1	Úsek BRZ001 .....	60
6.3.2	Úsek BRZ002.....	61
6.3.3	Úsek BRZ003.....	62
6.3.4	Úsek BRZ004.....	63
6.3.5	Úsek BRZ005.....	64
6.3.6	Úsek BRZ006.....	65
6.3.7	Úsek BRZ007.....	66
6.3.8	Úsek BRZ008.....	67
6.3.9	Úsek BRZ009.....	68
6.4	Hodnocení jednotlivých parametrů úseků dle metodiky HEM .....	69
7	Revitalizační opatření.....	74
7.1	Zhodnocení možných revitalizačních opatření .....	74
7.2	Vybrané řešené lokality .....	74
7.2.1	Úsek v intravilánu .....	74
7.2.2	Úsek mimo intravilán .....	78
7.2.3	Migrační překážky.....	81
8	Zhodnocení účinnosti revitalizačních opatření .....	82
8.1	Dosažené revitalizační efekty a přínos revitalizace .....	85

Závěr.....	86
Seznam použité literatury .....	87
Seznam veličin.....	92
Seznam zkratk.....	93
Seznam obrázků.....	94
Seznam tabulek.....	96
Seznam příloh.....	97

## Úvod

Od pradávna lidé žili v souladu nejen s přírodou, ale i s vodou. Byla neodmyslitelnou součástí lidských životů. Později ale začaly probíhat vodohospodářské zásahy do vodních toků z důvodu intenzivnějšího využívání jako zdroje vody i energie, či jako vodní cesty. Největší technické zásahy nastaly koncem 19. století; ať už se jednalo například o napřimování trasy toku, odvodňování území či rušení tůní a mokřadů pro rozvoj zemědělské výroby. Z krajiny se začaly vytrácet přirozené vodní toky, které tak nahradily upravené vodní toky, kanály nebo jiné uměle vytvořené vodní stavby. Takové úpravy velmi zasáhly i do okolní krajiny a narušily její přirozený ekologický stav. Například nedochází k rozlivům v nezastavěných územích, které by zmírnily dopady při povodních v zastavěných částech nebo naopak v období sucha se krajina více vysušuje a voda se vytrácí.

Revitalizace vodních toků přispívají k jejich navrácení do stavu přírodě blízkého a tím dochází i k rozšíření biodiverzity, zvýšení samočisticí schopnosti vodních toků, prevence vysychání krajiny a v neposlední řadě plní i funkci estetickou.

Vodní toky ve většině obcí a měst jen protékají a nejsou jinak začleněny do vesnické či městské rekreační zóny. Byla to právě opatření proti povodním, která byla v obcích provedena. Tok byl upraven do podoby kanálu, aby rychlý odtok vody zabránil škodám v zastavěném území. Nicméně opak je pravdou. Začlenění do krajiny, kde se může voda rozlít, může být přirozenou protipovodňovou ochranou obcí.

Pro účely této diplomové práce byl zvolen vodní tok Březnice protékající obcí Březolupy zejména z důvodu jeho nevyhovujícího ekologického stavu a z důvodu přilehlého obecního parku, který se jeví jako vhodným příkladem pro začlenění vodního toku do rekreační zóny.

## Cíle práce

Cílem diplomové práce je revitalizace vodního toku v katastru obce a následné začlenění vodních prvků do městské rekreační zóny. Pro provedení revitalizace je využito mapování a následné vyhodnocení hydromorfologického stavu dle metodiky HEM 2014 schválené Ministerstvem životního prostředí České republiky. Po zhodnocení metodikou budou vytypovány úseky ve špatném stavu, na kterých bude provedena revitalizace a opětovné vyhodnocení hydromorfologického stavu.

V teoretické části je kladen důraz na získání znalostí možných revitalizačních opatření a začlenění vodního toku do intravilánu obce.

V druhé části práce je vybrané území podrobena analýze a je navrženo revitalizační opatření a zapojení vodního toku do vesnické rekreační zóny. Následně bude provedeno zhodnocení účinnosti navržených opatření. Součástí praktické části je i výkresová dokumentace.

# 1 Úpravy vodních toků v minulosti

Vodní toky by měly být přirozeně utvářeny krajinou, kterou protékají. Avšak říční systémy v České republice, byly jako jinde v Evropě postupně po staletí výrazně ovlivňovány činností člověka. Na počátku byly upravovány pro činnosti jako plavení dřeva a uhlí, pohánění mlýnů a hamrů, zakládání soustav rybníků a později i kanalizace toků pro říční plavbu. Tyto činnosti byly nahrazeny řešením protipovodňové ochrany měst, jako je výstavba protipovodňových hrází, velkých vodních nádrží na horních tocích řek, suchých poldrů a zejména kanalizace říční sítě v souvislosti s intenzifikací zemědělské výroby, která vyvrcholila v druhé polovině 20. století. Tyto úpravy měly za následky fragmentaci vodních toků, narušení říčního kontinua, zkrácení a zahloubení koryt, zvýšení sklonů a rychlostí proudění nebo naopak potamalizace (vzdutí nad jezem, kde voda zůstane téměř stát) vodních toků vzdutím umělými stupni. Dále to byla ztráta přirozených habitatů a přirozených fluvialně-morfologických procesů utvářejících říční systém, pokles hladiny podzemní vody, ztráta komunikace koryta s nivou nebo snížení samočisticí schopnosti toku. [1]

Dříve byly priority plnění společensko-hospodářské funkce toků, tzn. zvětšování ploch orné půdy a narovnávání břehových linií, dále odvodňování pozemků, plavby a protipovodňová ochrana zástavby obcí. Toho se dosahovalo například ohrazováním toků, úpravou sklonů i příčných profilů, opevnováním břehů, případně i dna toku anebo napřímením toků. Za posledních 150 let byly v České republice nejvýznamnější toky napřímeny, čímž došlo ke zkrácení o zhruba 4600 km. [1]

V současné době je u nás míra ovlivnění říční sítě vysoká – 28,4 % z celkové délky vykazuje známky upravenosti. Dále na vodních tocích bylo vybudováno cca 6600 příčných objektů vyšších než 1 m, počet nižších migračních překážek není přesně znám, ale dle všeho se bude jednat o řádově vyšší číslo. Na 33,8 % své délky mají významné vodní toky hydrologický režim ovlivněný vodní nádrží. Dále neprospívají vodním tokům ani vodnímu režimu krajiny činnosti jako odvodnění zemědělské či lesní půdy, změny krajinného pokryvu a jiných přírodních úkazů, které jsou prováděny v ploše povodí. [1]

Nicméně v posledních desetiletích minulého století se již začala projevovat změna přístupu k managementu vodních toků od technických opatření směrem k přírodě bližším. Zavedení Rámcové směrnice o vodách (Směrnice Evropského parlamentu a Rady

2000/60/ES) pak ještě vedlo k lepším snahám evropských zemí k obnově přírodě blízkých říčních systémů. [1]

První úspěšné pokusy v České republice se začaly objevovat o něco později, až na přelomu tisíciletí. Kvalita i množství již realizovaných opatření nadále roste, avšak ne všechny realizované revitalizační opatření se dají považovat za zdařilé, ať už z metodické a legislativní stránky, tak jistě i z funkčních a přírodě blízkých realizací nebo přístupu ke správě vodních toků. Avšak na našem území se stále ještě nacházejí zachovalé přírodní a přírodě blízké úseky vodních toků, které by měly být chráněny. Přírodní toky jsou rovněž hodny naší plné podpory, jsou totiž originálem a předlohou pro přírodně autentický návrh a zároveň jsou i cílem realizace revitalizačních opatření. [1]

## **2 Přirozené – přírodě blízké vodní toky**

Za přírodě blízké vodní toky jsou považovány všechny takové toky, které zůstaly příliš nepoškozené a činností člověka téměř neovlivněné. Mnoho nedotčených říčních systémů v kulturní krajině České republiky je velmi obtížné nalézt. V případě nalezení takového systému je nutné klást důraz na poznávání a získávání informací o chování říčních systémů, aby mohly být předlohou pro návrh revitalizačních opatření, které tyto přírodě blízké, dynamické a ekologicky zdravé úseky vodních toků mají. Jako velmi vhodné se jeví kopírovat podmínky na nerevitalizovaném úseku od přírodě blízkého úseku vodního toku, který mu odpovídá říčním typem a nachází se v podobných fyzicko-geografických podmínkách, tzn. nalézt úsek toku podobný svou vodností a rozložením průtoků během roku, obdobného tvaru a sklonu údolí, a stejného charakteru materiálu břehů a dna a množstvím a velikostí sedimentů. [1]

### **2.1 Variabilita přírodě blízkých vodních toků**

Koryto toku se v přírodě blízkých podmínkách neustále vyvíjí. Říční systém se nechová nikdy stejně, jeho chování, tzv. jeho dynamická rovnováha, určuje režim sedimentů, podmínky proudění (průtok a sklon údolí), materiál dna a také materiál břehů, břehový porost a vegetace na příbřežních zónách. V případě nedodržení těchto podmínek se říční systém a jeho podmínky mění. Například když se přísun sedimentů zvyšuje, dochází k rozšiřování a změlčování, naopak při snížení dochází ke zužování a zahlubování koryta. Zejména koryta toků ovlivněných lidskou činností jsou zužována a zahlubována, například vytvářením stupňů, jezů, hrází, vodních nádrží, které blokuje transport sedimentů v říčním kontinuu, stabilizaci břehů opevněním, případně kombinace se změnami využívání krajiny v povodí. [1]

Česká republika ležící na hlavním evropském rozvodí pramenné oblasti, se charakterizuje značným podílem drobných vodních toků na celkové délce říční sítě. [1]

Potoky 1. řádu dle Strahlera (1957) vytváří téměř polovinu říční sítě z celkové délky, potoky 2. řádu skoro čtvrtinu. A právě při řešení problémů sucha, povodní, a také neustále skloňované retence vody v krajině, by neměla být podhodnocena obnova přirozených funkcí potoků v pramenných oblastech. [1]

### 3 Revitalizace

Revitalizace vodních toků je proces nápravy nevhodně provedených úprav směrem k původnímu, přírodě blízkému stavu s cílem obnovy přirozené funkce vodních ekosystémů. [2]

Cílem revitalizačních opatření na vodních tocích je:

- vytvoření funkčního, přírodě blízkého ekosystému,
- zajištění tvarové členitosti koryta, dna a břehů,
- střídání úseků s pomaleji a rychleji proudící vodou, vytváření prohlubní v konkáвах (jako útočiště ryb v době malých průtoků),
- umožnění přirozeného vývoje trasy toku – například meandrování toku,
- zajištění dosadby vegetačního doprovodu, tzn. lučních a dřevinných břehových a doprovodných porostů domácími druhy,
- zajištění komunikace vody v toku s podzemní vodou v nivě, upřednostnění vegetačních druhů opevnění,
- umožnění periodického zaplavování okolních lužních lesů a lučních pozemků (při jarních zvýšených průtocích),
- ochrana toku před plošnými smyvy a bodovým znečištěním,
- zvýšení samočistící funkce toku,
- případné omezení odběrů vody s ohledem na zachování nezbytného minimálního průtoku pro zachování života v toku,
- zlepšení režimu odstavených ramen a litorálních zón a jiné. [2]

Návrh revitalizace by měl respektovat přirozený vývoj, jinak budou vyžadovány další dotace, energie a peníze na údržbu a opravy. [2]



### 3.1 Zásady revitalizace

Pro provedení samotné revitalizace je nutné dbát na několik zásadních aspektů, které ovlivňují výstup prováděné revitalizace. Jedná se o:

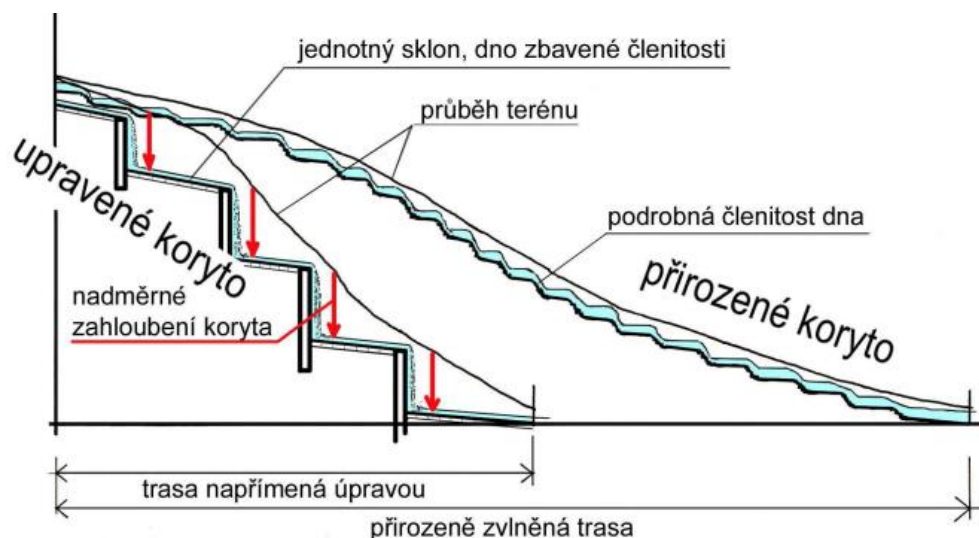
- trasu revitalizovaného koryta,
- kapacitu koryta,
- příčný profil,
- členitost břehů, hloubek a substrátu,
- opevnění,
- vegetační doprovod,
- obnovu a vytváření vodních biotopů v nivách (tzn. tůň, mrtvá ramena a odstavená ramena a mokřady) a
- migrační prostupnost a migraci ryb.

#### 3.1.1 Trasa revitalizovaného koryta

V **extravilánu** by trasa měla odpovídat hydromorfologickému typu a mělo by být usilováno o prodloužení tzn. snížení spádu a rychlosti. [2]

Trasa má odpovídat hydromorfologickému typu:

1. Trasa meandrujících koryt (v méně sklonitých údolích do 2 % podélného sklonu s širšími nivami, vyplněnými jemnějším materiálem):
  - poloměr meandrových oblouků – 2 až 3násobek šířky koryta (přírodní 1,5 až 4,3),
  - vzdálenost mezi vrcholem oblouku a následujícím brodem – 5 až 7násobek šířky koryta,
  - šířka meandrového pásu (říční pás) – 10 až 14násobek šířky koryta.
2. Trasa přímých nebo mírně zvlněných koryt (v užších údolích s podélným sklonem orientačně od 2 % výše, hrubší splaveninový materiál):
  - určena údolnicí, do níž je žádoucí takové koryto umístit. [2]

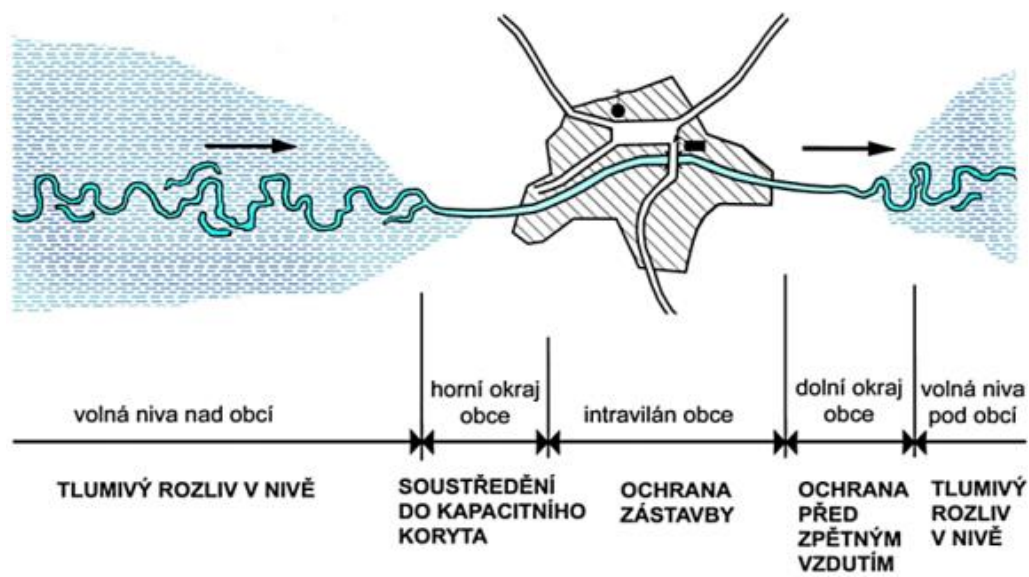


Obrázek č. 1: Srovnání členitosti technického a přirozeného koryta v podélném profilu (Zdroj: 2)

### 3.1.2 Kapacita koryta

Snaha je o umožnění rozlivů v údolní nivě a tím zpomalení průchodu povodňové vlny, případně vytvoření „umělé nivy“ tzn. průlehu v plochem, zemědělsky využívaném území. [2]

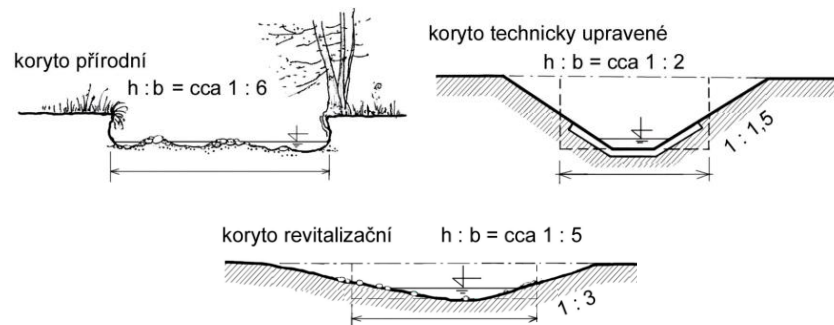
Ideální kapacita koryta by měla být do  $Q_{30d}$ , v zemědělských oblastech by měla maximálně dosahovat  $Q_1$  a v intravilánu obce potom  $Q_{20}$ – $Q_{50}$ . Horské toky přímé a přirozeně zahloubené pak hodnoty  $Q_2$ – $Q_5$ . [2]



Obrázek č. 2: Vodní tok v katastru obce (Zdroj: 2)

### 3.1.3 Příčný profil

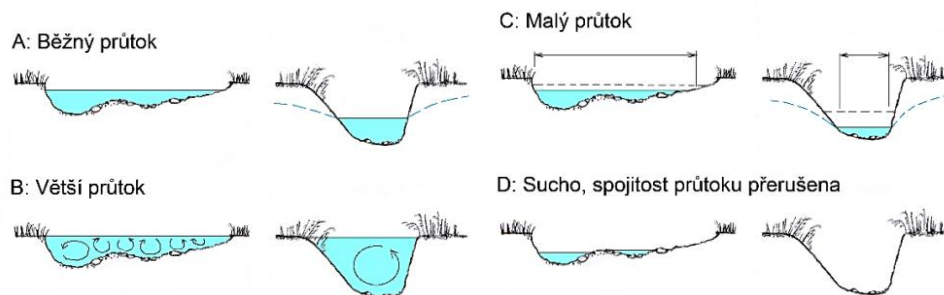
Dnes se navrhují mělká, miskovitá koryta s poměrem hloubky k šířce 1:4 až 1:6. U větších řek to může být až 1:100. U horských řek může být koryto naopak hlubší, typická hloubková eroze. Sklony svahů jsou 1:3 anebo mírnější. [2]



Obrázek č. 3: Příčný profil v přirozeném, upraveném a revitalizačním korytu (Zdroj: 2)

### 3.1.4 Členitost břehů, hloubek a substrátu

Rozvolňování břehů a hloubek je také velmi důležité pro zásady revitalizací. Různé drsnosti představují úkryty pro živočichy a vyšší drsnost koryta zase výrazné snížení rychlostí. [2]



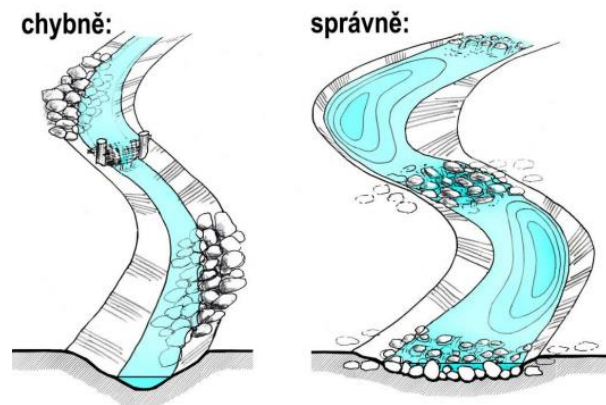
Obrázek č. 4: Členitost břehů, hloubek a substrátu (Zdroj: 2)

### 3.1.5 Opevnění

Při nižších rychlostech opevnění často není nutné, a pokud to umožňuje prostor, je vhodnější nechat korytu přirozený vývoj. [2]

V případě nutnosti (v limitovaných pozemkových poměrech) je vhodné dát opevnění pružné tzn. kamenný pohoz, zához, jednotlivé velké kameny, drnování, vrbové objekty. [2]

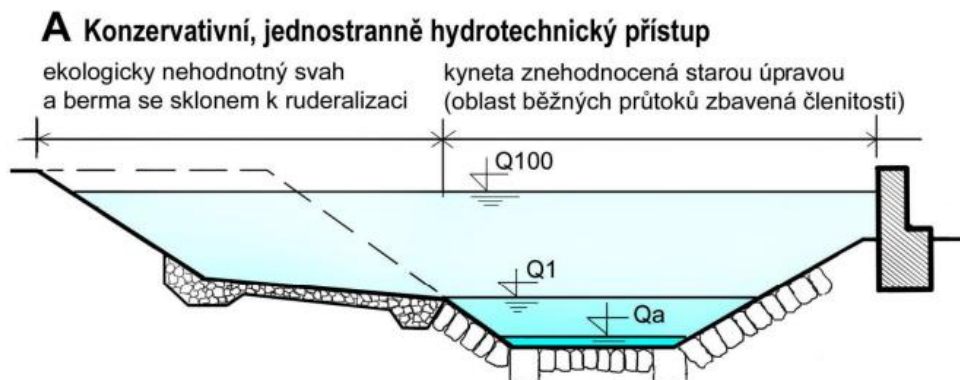
Je nutné umožnit chod splavenin. Tím nedochází k zahlubování a k odvodňování nivy. [2]



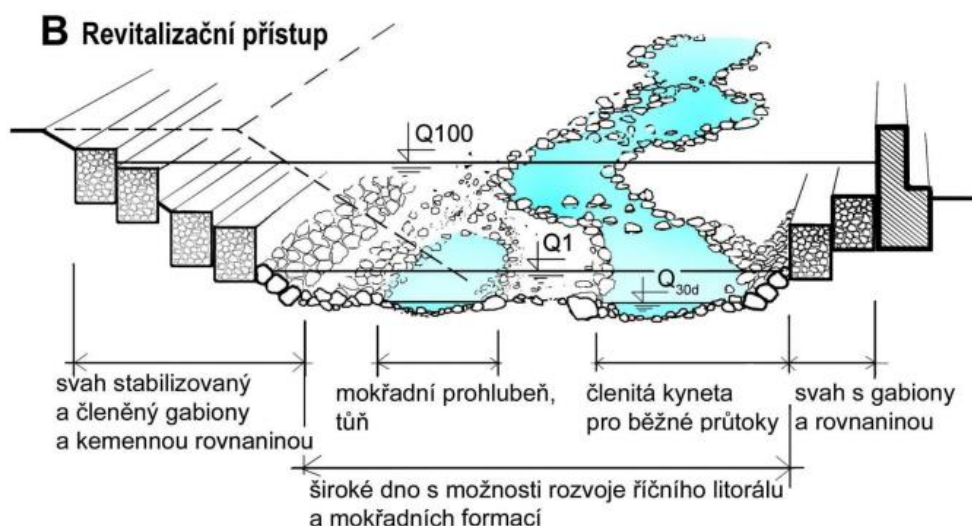
Obrázek č. 5: Schéma tvarování meandrujícího nebo zvlněného koryta (Zdroj: 2)

Specifická řešení v **intravilánu**:

- zvýšení členitosti dna substrátem,
- náhrada stupňů balvanitými skluzy,
- jednostranné rozlivy,
- ve složených profilech navrhnout méně kapacitní, stěhovavou kynetu nebo i tůň. [2]



Obrázek č. 6: Opevnění (konzervativní přístup) (Zdroj: 2)



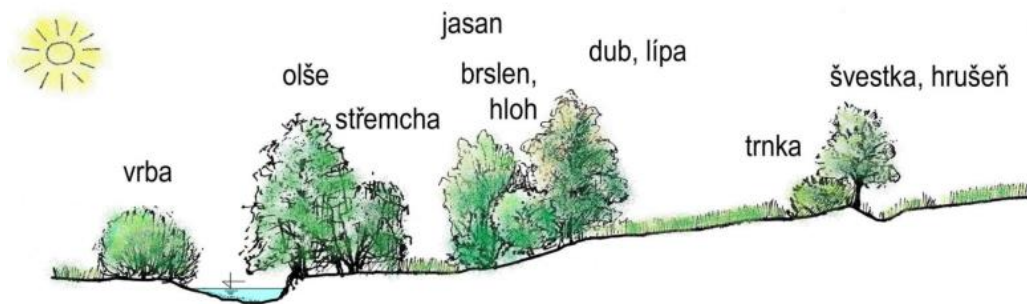
Obrázek č. 7: Opevnění (revitalizační přístup) (Zdroj: 2)

### 3.1.6 Vegetační doprovod

Vegetační doprovod je jedním z dalších aspektů revitalizace, které plní řadu různých funkcí, jimiž jsou například:

- stabilizace břehů a objektů – může snižovat kapacitu, ale zároveň stabilizuje břehy a nezavazí,
- poskytování úkrytu, útočiště pro živočichy, hnízdiště pro ptactvo a zajišťování potravy. [2]

Stávající přirozenou zeleň musíme vždy chránit a využívat samovolné zarůstání z náletů a vegetativní obnovou. Při nedostatku vegetace by měla být doplněna výsadbami. Měl by být vytvořen vegetační lem, travnaté pásy o šířce minimálně 10 m. Jsou ve vlastnictví správce toku a měly by být pravidelně udržovány. Dále musí být chráněny před okusem, zlomením, vyžínáním, jejich údržba je minimálně 3 roky. Porosty jsou skládány dle přirozené druhové skladby jako je potenciální přirozená vegetace a biotopy České republiky. Vysazují se plošné či skupinové výsadby ve více řadách, pás cca 10 m široký. Kombinují se stromy a keře v poměru 1:2. Porost by měl být co nejpestřejší a zahrnovat i druhy poskytující potravu (bobule, plody, med). [2]



Obrázek č. 8: Vegetační porost (Zdroj: 2)

### 3.1.7 Obnova a vytváření vodních biotopů v nivách

**Tůň** jsou prohlubně v terénu nebo v korytě vodního toku, které jsou zaplněné vodou a nejsou vytvořeny vzdouvacím účinkem hráze a také nejsou vypustitelné. [2]

Hlavní funkce tůní:

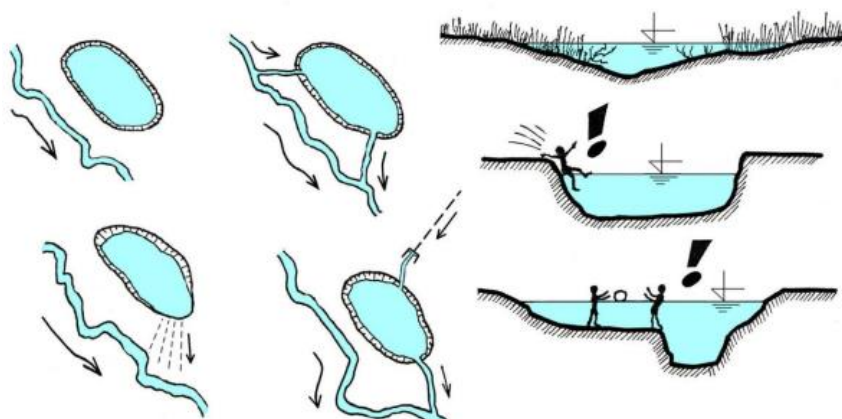
- obohacení zásob povrchové vody v území,
- prostředí pro rostliny a živočichy,
- vzhledové obohacení prostředí.

Tůně v řečišti vodního toku mají navíc funkce:

- zvětšení aktuálního množství vody v korytě a rozšíření jeho aktivního povrchu,
- prostor pro zachycování usazenin – ochrana níže položené části toku před nadměrnými přísuny splavenin,
- tlumení vymílacích účinků proudu v korytě.

Typy tůní:

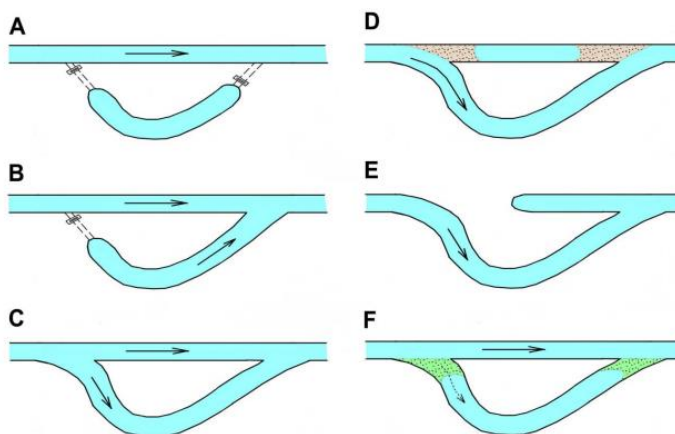
- mikro tůně ve dně vodního toku,
- protékané tůně – hloubené,
- postranní tůně spojené s korytem toku,
- tůně mimo koryto toku (napájené z koryta, nebo podzemní vodou) [2]



Obrázek č. 9: Tůň (Zdroj: 2)

Tůň se vyznačují mírnými svahy s mělkou částí do 0,6 m. Maximální hloubka tůňi potom činí přibližně 1,5 m, mělkovodní část s hloubkou do 0,6 m by měla tvořit minimálně polovinu plochy tůňe. U větších tůňí – nad 300 m<sup>2</sup> by měly být břehy s velmi pozvolnými sklony, tj. 1:10 až 1:20, a tvořit alespoň čtvrtinu obvodu tůňe. Tůňe by v ideálním případě měly být zaplněny vodou po okraj. [2]

**Mrtvá ramena a odstavená ramena** je vhodné napojit a začlenit do vodního ekosystému a propojit s vodním tokem například průleznými hrázemi, potrubím, náhonem, čerpáním, přepouštěním. [2]



Obrázek č. 10: Mrtvá ramena (Zdroj: 2)

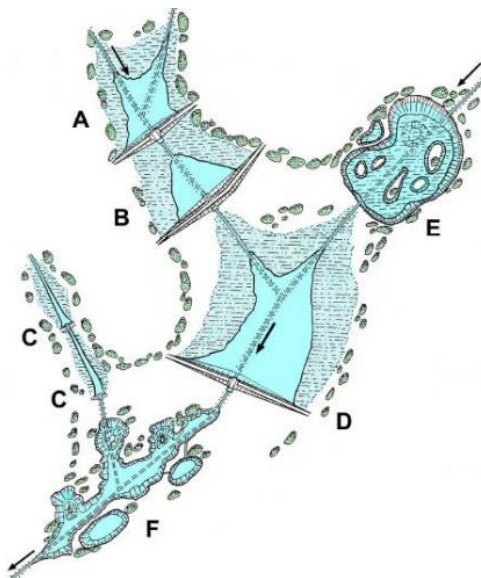
**Mokřady** jsou výrazně zamokřená a zavodněná území, která administrativně nejsou jezerem, nádrží nebo součástí aktivního koryta vodního toku. Nenachází se zde jednoznačná přechodná hranice mezi vodou a souší. V dnešní době neutuchá snaha zachovat a chránit stávající mokřady. [2]

Hlavní části mokřadu:

- zátopa o hloubce od 0 do cca 0,6 m; je příznivá pro kořenící vodní rostliny,
- podmáčené území s hloubkou hladiny podzemní vody do asi 0,2 m; je příhodné pro mokřadní rostliny.

Hlavní funkce mokřadů:

- prostředí jsou významná velkou biodiverzitou, mokřady jsou bohatě oživené, včetně mnoha vzácných a chráněných druhů rostlin a živočichů,
- zadržování vody v krajině – aktivní zásoba vody,
- zvlhčování místního klimatu a příspěvek ke stabilitě malého vodního oběhu,
- tlumení průběhu povodní rozléváním do plochy mokřadu a zpomalováním jejich postupu. [2]



Obrázek č. 11: Mokřady (Zdroj: 2)

Na obrázku č. 11 je možné si všimnout několika hlavních bodů. Bod A vyobrazuje nízký suchý poldr s trvalým mělkým zatopením a mokřadem. Dále bod B popisuje starý rybník, rekonstruovaný pouze na částečné zatopení a na mokřad. Bod C definuje malé vzdouvací přesypávky na postranním přítoku vytvářející lokální zamokření. Dále bod D vytvoření mokřadu nasypáním nízkého vzdouvacího valu napříč nivou. Předposlední bod E vykresluje vytvoření mokřadu plošným sejmutím zeminy s ponecháním nízkých ostrůvků a bod F vytvoření mokřadu nepravidelným odtěžením břehů potoka.



### 3.1.8 Migrační prostupnost a migrace ryb

Ryby, které během svého života podnikají významné migrace, lze rozdělit do tří skupin: anadromní (druhy, které většinu svého života prožijí v mořích, a do sladkých vod migrují za účelem rozmnožování, například losos obecný), katadromní (mají opačný cyklus než anadromní, například úhoř říční) a potamodromní (ryby podstupující v našich podmínkách lokální migraci řádově v desítkách kilometrů, například pstruh obecný). [2]

Překážky ryby v zásadě překonávají dvěma způsoby, a to proplutím nebo skokem. Většina našich rybích druhů s výjimkou pstruha a lososa, zdolává překážky především proplouváním. Některé druhy vůbec nejsou skoku schopny. [2]

V případě budování spádových staveb je potřeba preferovat konstrukce přírodě blízké a tvárné:

- příčný pas z kamenného záhozu ve dně koryta,
- skluz rovnaný z velkých kamenů,
- rampa tvořená sledem nebo mřížovinou z pasů, rovnaných z velkých kamenů, dosypaná drobnějším záhozem,

V případě stávajících spádových staveb a nutnosti jejich zachování se budují rybí přechody. Podle konstrukce se rybí přechody rozlišují na:

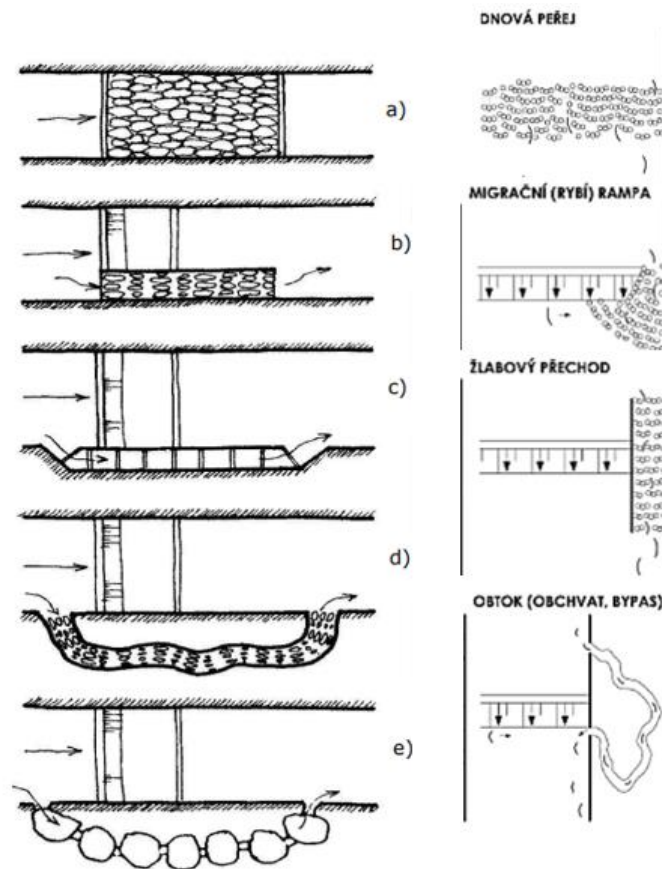
- přírodě blízké (například balvanité skluzy, zdrsňené rybí rampy, obtokové kanály – tůňové rybí přechody aj.),
- technické (například komůrkové, šterbinové, Denilův lamelový, plavební komory a rybí výtahy),
- kombinované s prvky obou předchozích skupin. [2]

Zásady návrhů rybích přechodů se řídí několika podmínkami. Rychlost proudění by měla být co nejvariabilnější. Důležité je, aby při dně vodního toku byla místa s malou rychlostí proudění vody, ideálně  $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , případně ještě nižší. Podélný sklon by měl být ideálně 1:20 pro mimo pstruhové vody a 1:15 a nižší pak pro vody pstruhové. V horských vodách lze připustit sklon až 1:8. Obecně však platí, čím je sklon mírnější, tím více se zlepšují možnosti pro migrace ryb. Dnový substrát by měl být nejméně 25 cm tlustý a dostatečně hrubý. Hloubka vody má vliv na plování ryb. Mimo pstruhové vody by měly být hluboké minimálně 80 cm v hlubších částech a 50 cm v mělčích částech,

u pstruhových vod 50 cm v hlubších částech a 30 cm v mělčinách. Příčné řady balvanů zajišťují dostatečnou hloubku vody. Ideální jsou kameny tvaru „mohyla“, tzn. jsou skládány nastojato. Mezi nimi by měly být svislé štěrbin, nejlépe v celé výšce vodního sloupce. Těmito místy pak většina ryb proplouvá. Rozdíl hladin, který je způsobený jednou příčnou řadou kamenů, by neměl přesahovat u mimo pstruhových vod 15 cm, u pstruhových 25 cm. Stabilizovat je třeba kameny, které v řadách zabezpečují zadržení vody. [2]

Na obrázku 12 je možné si všimnout pěti základních rybích přechodů:

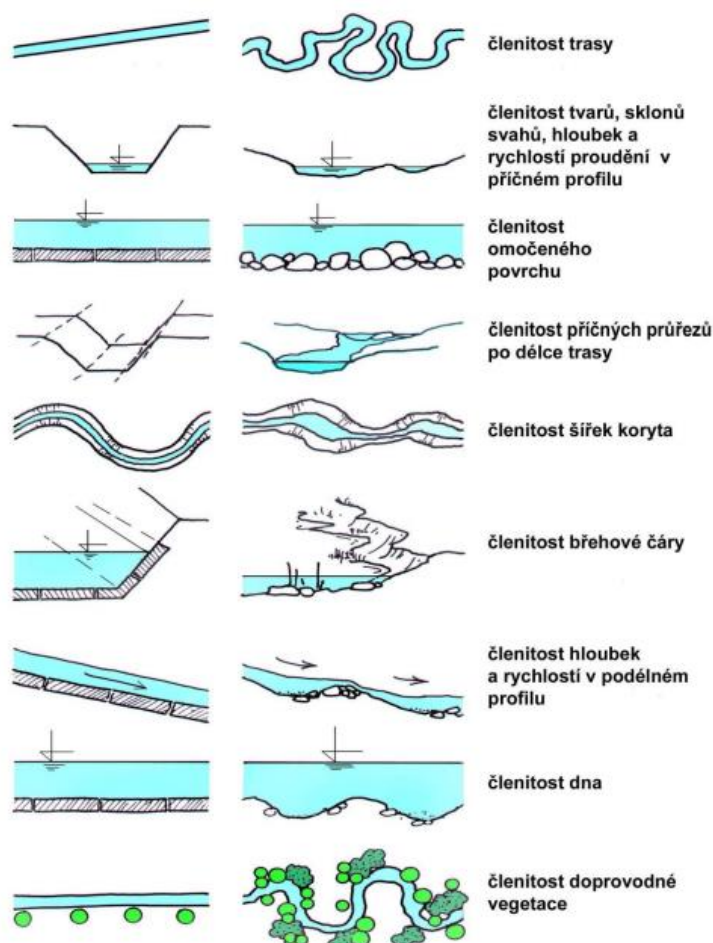
- balvanitý/kamenitý skluz v celé šíři koryta cca do 2 m výšky stupně,
- rampa s příčnými řadami kamenů po straně jezu zpravidla do šířky 1/3 toku, vyšší spády,
- technický přechod po straně jezu – viz dále,
- bypass s příčnými řadami kamenů,
- bypass v podobě soustavy tůní.



Obrázek č. 12: Rybí přechody (Zdroj: 2)

Na obrázku 13 je možné spatřit efekt revitalizačních úprav koryta, tzn. zvýšení členitosti (variability), které vedou k:

- snížení rychlostí = zpomalení odtoku,
- zmenšení namáhání břehů,
- zvýšení doby zdržení pro možnost samočištění,
- zajištění úkrytů a vytvoření prostředí pro druhově různorodé organismy (různé hloubky = různé rychlosti).



Obrázek č. 13: Souhrn – efekt revitalizačních úprav koryta (Zdroj: 2)

### 3.2 Ve volné krajině

V místech, mimo intravilán, u kterých je to možné, se intenzivně využívají plochy, například rozlivem vodního toku do okolních ploch. [3]

Měly by být dodrženy zásady: snížení kapacity koryta, rekonstrukce počátečního tvaru trasy koryta, obnova přirozené potencionální vegetace nevyjímaje strukturu nivních a odstavených ramen minimálně v meandrovém pásu, obnova korytotvorných procesů bez projevu zrychlené eroze. [3]

### **3.3 Specifické revitalizace v intravilánu**

V intravilánu jsou koryta vodních toků zajišťována především dostatečnou kapacitou pro ochranu zástavby před povodněmi. Protože zde není prostor pro jejich samovolný vývoj, musejí být koryta stabilní.[4]

Tyto požadavky byly dříve naplněny spíše technickými konstrukcemi tzn. byla budována geometricky pravidelná koryta, která byla opevněná dlažbami. Avšak tato koryta hůře vypadají a neobohacují prostor kolem vodních toků pro příležitosti jako například pro relaxaci a pobyt obyvatel a z ekologického hlediska jsou zcela nevyhovující. Dřívější úpravy koryt v intravilánech měly zajistit velkou průtočnou kapacitu a současně musely vyhovovat snahám o zmenšení prostoru vodních toků a niv pro rozvoj zástavby. Díky tomu průtočné perimetry vodních toků a niv byly zužovány, a co se ztrácelo na průtočné kapacitě, bylo získáváno zahlubováním a hydraulickým vyhlazováním koryt. Avšak získání více zastavitelných ploch vítězilo nad protipovodňovou ochranou. Dále byla koryta kanalizována, ale vliv snížení průtočného prostoru převládal a povodňová rizika dále rostla. [4]

V dnešní době je známo, že staré návrhy řešení těchto protikladných potřeb v řadě případů ukazují výsledky nevyhovující ze stránky protipovodňové ochrany zástavby a nevyhovují ani v případech ekologických, pobytových či estetických. Ačkoliv byl ekologický stav a dobrý vzhled spousty koryt obětován jejich technickým úpravám, přesto nedošlo k vytvoření postačující povodňové průtočné kapacity a k zajištění odpovídající ochrany okolní zástavby. [4]

A právě v této situaci se ukazují revitalizace jako nový obor vodohospodářské činnosti jejichž cílem je obnova přirozených funkcí vodních toků a okolní krajiny. [4]

V roce 1992 vznikl Program revitalizace říčních systémů Ministerstva životního prostředí – první dotační titul, který měl za cíl zlepšení ekologického stavu vodních toků. Od začátku tohoto programu se vodohospodářská veřejnost alespoň okrajově seznámila

s revitalizacemi. Dosud však zůstává pojem intravilánové revitalizace pro některé vodohospodáře poněkud novým. [4]

V současné době je dobrý stav vodních toků v obcích a městech chápán jako důležitý a opodstatněný, např. pro zajištění ochrany zástavby při zohlednění předchozích povodňových událostí z minulého století. Roste též zájem o relaxační a pobytovou hodnotu, o ekologické funkce vodních toků a o jejich dobrý vzhled. Technicky řešená koryta v těchto ohledech nevyhovují. Dnes je již známo, že i v zastavěných územích by měly a mohou vodní toky plnit svoje vodohospodářské funkce, zároveň mohou mít dostatečnou povodňovou průtočnou kapacitu, a současně mohou vypadat víc jako potoky a řeky než jako kanály. Oživenost rybami a dalšími vodními živočichy nabízí lidem pozoruhodné pobytové a rekreační příležitosti v obcích a městech. Lidé si uvědomují ztracenou hodnotu svého území a snaží se o renovaci jejich intravilánových prostorů tak, aby se tyto prostory nenalézaly v degradovaném či jinak nevyhovujícím stavu a funkce vodních toků nebyly redukovány jenom na odvádění škodlivých a nežádoucích látek. [4]

Nový typ vodohospodářského řešení sleduje současně několik cílů:

- zlepšení podmínek průběhu povodní v daném sídle,
- zlepšení ekologického stavu vodního toku,
- podpoření pobytového, rekreačního a relaxačního využití prostředí vodního toku a jeho okolí. [4]

Taková řešení jsou označována jako intravilánová revitalizace nebo přírodě blízká protipovodňová úprava vodního toku v zastavěném území. Je také zapotřebí řešit revitalizace na horních a dolních úsecích katastrálních území, a nejen v intravilánu obce. [4]

Revitalizační protipovodňové úpravy se zabývají tím, jak mohou vodním tokům ve stísněných podmínkách zastavěného území opět vracet co nejvíce prostoru – prostor pro zvětšení povodňové průtočnosti a pro obnovu ekologického stavu. A právě rozvolňování vodních toků do přírodě bližších tvarů je jedním z nejzákladnějších úloh intravilánových revitalizací. [4]

Členité řeky patřící k obrazu historických měst, byly sesazeny tvrdými technickými úpravami v průběhu 19. a 20. století a silným znečištěním komunálními a průmyslovými

odpadními vodami. Přirozeně se ale obce snaží již několik desítek let rozvíjet snahu o revitalizaci vodních toků. Již desítky let se snaží vyspělé země své vodní toky navrátit do přirozenější podoby. Ve vyspělých zemích Evropské unie ale i v zámoří vznikají i velmi rozsáhlé projekty, které zásadně mění podobu vodních toků ve svých městech. [4]

### 3.3.1 Cíle intravilánových revitalizací

Tři hlavní cíle pro přírodě blízké úpravy vodního toku v obci nebo městě jsou:

- posílení protipovodňové ochrany zástavby,
- zlepšení ekologického stavu vodního toku a jeho okolí,
- zlepšení vzhledu vodního toku, posílení pobytové hodnoty, oddechové a rekreační využitelnosti poříčního území. [4]

Mezi těmito cíli by měla být co největší shoda. Pro jejich naplnění by se v každém úseku měla dělat co nejlepší zlepšení. [4]

Nejčastější podpora pro protipovodňovou ochranu je rozšiřování vodního toku, respektive povodňového průtočného perimetru do přírodě blízkých tvarů. Ve vhodných podmínkách může být v zástavbě ochrana přírodě blízkými povodňovými bypassy – ochrannými koryty nebo průlehy. S řešením koryt vodních toků souvisí poldry a retenční nádrže. [4]

Příznivý ekologický stav vodního toku charakterizují především tyto znaky:

- dobrá kvalita vody,
- dostatečný prostorový rozsah přírodě blízké kynety a povodňového perimetru,
- kyneta je zatopena vodou i za běžných a malých průtoků,
- tvarová a hydraulická členitost kynety, v níž probíhají běžné průtoky,
- prostupnost vodního toku pro migraci vodních živočichů,
- břehy vodního toku jsou v přírodě blízkém stavu a dostatečně pokryty vegetačním doprovodem, dostatečná jsou místa pro živočichy a rostliny (například hnízdiště v zemitéch březích, mokřady a tůně v ploše nivy, ...). [4]

Je třeba doplnit v co největší míře prvky zlepšující ekologický stav i v případech, kdy základem prováděných vodohospodářských opatření musejí být technická řešení. Typickým příkladem může být například prostor, kterým probíhá kyneta vodního toku,

který je v zastavěném území vymezen vysokými hrázi a stěnami, a přesto je upraven do přírodě blízkého stavu. [4]

Rozmanitá opatření mohou být podporována příznivým vzhledem a rekreační funkcí říčních perimetrů. Jednou z možností je zpřístupnění říčního perimetru pro pěší a cyklisty. Pro návštěvníky činí území kolem vodního toku zajímavým jeho členitost. Té lze dosáhnout například pro děti je vhodnou formou členitost hřiště s různými zábavními atrakcemi a pro dospělé zase poklidné posezení s vyhlídkou na vodu nebo příjemnou pobřežní hospůdku. [4]

Při nezbytných technických opatření proti povodním jsou prováděna přírodě blízká vodohospodářská či krajinářská opatření. [4]

### **3.3.2 Doplnkové vodní prvky v intravilánech**

Pro intravilánová prostředí obcí a měst jsou obohacují různé vodní prvky, které v některých případech souvisejí s přírodě blízkými úpravami vodních toků. Z velmi různorodých možností přicházejí v úvahu například uliční vodní koryta, vodní parky, voda ve fortifikacích a jiné prvky, které jsou uvedeny v následujících kapitolách. [4]

#### **3.3.2.1 Uliční vodní koryta**

Uliční koryta jsou historickým důkazem středověkých povrchových rozvodů vody. Do dnešních dob jsou někde stále zachována, jinde se musela replikovat, aby zkrášlila uliční prostor tekoucí vodou. V některých zděných korytech, v historických středech měst, mohou díky členitým tvarům žít vodní živočichové. Díky různým přístupům ke korytu, jimiž se lidé mohou dostat až k vodní hladině a k posezení, jsou tato koryta zajímavá a často navštěvována. Tato koryta zásobují vodou obvykle odběry z povrchových vod. [4]



Obrázek č. 14: Uliční vodní koryto v Poděbradech (Zdroj: 4)

### 3.3.2.2 Vodní parky

Ve vodním parku jsou přítomny vodní plochy a koryta s tekoucí vodou, které jsou doplněny například o vodopády, vodotrysky a jiné atrakce. Lidé se dívají na vodu, poslouchají ji nebo u ní jen relaxují. Někde voda může vytvářet různé ostrůvky, obyvatelé si mohou půjčit lodičky a proplouvat mezi nimi. Pro děti je pak voda velkým lákadlem, když je teplo a mohou se v ní vydovádět. Vodní park bývá pozoruhodnější a příjemnější než park bez vody. Pokud parkem prochází vodní tok, je vhodné, aby bylo koryto začleněno do rekreační zóny. [4]



Obrázek č. 15: Vodní park ve Stromovce (Zdroj: 4)

### 3.3.2.3 Voda ve fortifikacích

Stojatá ale i tekoucí voda v dochovaných hradebních příkopech se stále uplatňuje, ne jako obranný prvek, ale jako součást parkových úprav. V městech Hamburg, Brémy, Brunšvik, Augsburg nebo Frankfurt nad Mohanem jsou obrysy středověkých nebo barokních opevnění, v kterých protékají vodní toky. [4]





**Obrázek č. 16: Prostor, kde dříve bylo opevnění pevnosti  
v Novém Ulmu (Zdroj: 4)**

#### **3.3.2.4 Vodní hřiště**

Vodní hřiště představuje speciální část vodního parku. Různé vodní prvky jsou velmi lákavé zejména pro děti, umožňují jim různorodé způsoby vyžití a podporují jejich představivost. Budovat a udržovat vodní hřiště s různými zábavními prvky je finančně náročnější a není zcela jednoduché z hlediska provozu, bezpečnosti a hygieny. Pro vodní hřiště platí podobně náročné technické a hygienické požadavky jako pro veřejná koupaliště. Hřiště je většinou oplocené proti vnikání psů a proti unikání dětí do okolního prostoru. Vodní hřiště by měl dennodenně navštěvovat správce parku.[4]



**Obrázek č. 17: Parková úprava v areálu továrny  
v Marktredwitz – vodní hřiště (Zdroj: 4)**

### 3.3.2.5 Vodotrysky a vodní hrátky

Mimořádně pozitivními, obohacujícími a inspirativními prvky jsou umělecká vodní díla, která jsou vystavěna ve městech a obcích. Zřizování a následný provoz těchto prvků je finančně velmi nákladný. [4]



Obrázek č. 18: Vodní dílo zvané Pampeliška ve Vlašimi (Zdroj: 4)

### 3.3.2.6 Malé vodní nádrže v intravilánech

Ve veřejných prostorech intravilánů se z existujících různých typů malých vodních nádrží nejčastěji uplatňují hlavně rybníky, retenční a požární nádrže a jiné typy nádrží, u nichž by měly spíše převažovat funkce krajinyotvorné a rekreační. Čistá voda v nádržích může obohacovat prostředí obcí a měst, pokud nejsou nadměrně zabahněné a nejsou lemovány technicky řešeným zdivem nebo strmými dlážděnými břehy víc, než je nezbytně nutné. V některých případech se může revitalizace provádět například náhradou obvodového zdiva ve starších nádržích mírně sklonitými, přírodě bližšími břehy. V širší míře revitalizačních opatření mohou být součástí například celé rekonstrukce nádrží, odbahnování břehů, navrácení více přírody břehům nebo rozšiřování litorálů. [4]

V prostředí obcí a měst je kvalita vody důležitá pro hodnoty ekologické, pobytové, rekreační nebo jen pro vzhled. Na kvalitu vody má největší vliv kvalita napájecí vody, tzn. zdroje znečištění v povodí nad nádrží anebo způsob rybářského využívání nádrže. Na kvalitu vody mají velmi nepříznivý vliv intenzivní způsoby rybářského využívání zaměřené především na kvantitativní produkci ryb. Může se jednat o cílené metody produkčního rybníkářství nebo jen o amatérské přesazování obsádek, jaké někdy praktikují rybářské spolky. Obce, které chtějí využívat nádrže pro krajinyotvorné

a rekreační účely, by si měly být vědomy, že pro úspěch je nutné dodržování zásad přiměřeného rybářského využívání. [4]

Ostrůvky jsou oblíbeným doplňkem malých vodních nádrží. Historicky se budovaly nejčastěji jako romantický krajinný prvek. Z hlediska přírody jsou vnímány příznivě jako ochranná stanoviště nebo i hnízdiště pro ptactva. Do nádrží by však neměly být vnučovány. Zvláště u nádrží, které usilují o přirozené zasazení do krajiny, by mělo být dbáno základní logiky tvarování terénu. Ostrůvek ve vodní ploše může být jako vyvýšená část plochého pobřežního pásma, na druhé straně pak může nepřírozeně působit uprostřed hladiny nádrže, která zaplňuje úzké údolí, vymezené strmějšími svahy. Při výstavbě nových nádrží je vhodné ponechat ostrůvek z terénu, kde například roste určitá skupina dřevin, kterou je možné tímto způsobem zachovat. [4]

Také záleží na tvarování a konstrukčním řešení ostrůvku. Hospodářsky využívané rybníky, které v minulých letech byly podrobeny úsporným odbahněním pomocí shrnutí sedimentů do kopců, vyčnívajících nad hladinu, mohou s odstupem času vděčit za zbytkovou ekologickou hodnotu právě těmto ostrůvkům, které po proběhlé renaturaci nabízejí útočiště vodním ptákům. Obecně však nejde o příklad, který by se měl používat častěji, tímto způsobem vznikají objekty, které ekologický stav nádrže nezlepšují, ale přinášejí spíše negativní účinky. Hromady sedimentů vystupující z vodní hladiny se strmými břehy jsou na povrchu porosteny ruderální vegetací. Bohužel se s těmito typy ostrůvků nesetkáváme zřídka. Nezpevněné břehy se rozplavují a majitele nádrže jsou nuceni k nesprávným pokusům o jejich stabilizaci. Výsledkem pak mnohdy bývají břehy neprospívající ekologické komunikaci mezi nádrží a povrchem ostrůvku. [4]



Obrázek č. 19: Zrekonstruovaný návesní rybník v Chotýšanech (Zdroj: 4)

### 3.3.2.7 Dům na vodě

Dům na vodě stále patří k tradičním romantickým ukázkám staveb. V dnešní době se tento prvek objevuje v moderní architektuře a může velmi zajímavě obohacovat sídelní prostředí. [4]



Obrázek č. 20: Dům na vodě v Dolních Břežanech (Zdroj: 4)

### 3.3.2.8 Vodní technické památky

Ve volné krajině i v zástavbě obcí a měst představují památkové objekty samy o sobě významné obohacení říčního prostoru. Jsou důkazem práce lidí v minulých letech a také posilují členitost tohoto prostoru a činí jej zajímavým. [4]

Udržované, obnovované nebo replikované památky jsou samy příspěvkem k revitalizačním úpravám říčního prostoru. Při revitalizacích vodních toků pak je pak vhodná nejen snaha ochrany, údržby nebo obnovy objektů, ale také podpora o jejich aktivní funkční zapojení v revitalizovaném prostředí. Prakticky žádný starý mlýn už dnes není v provozu, ale například taková restaurace nebo kavárna s vyhlídkou může být velmi příjemná a může pro objekt zajistit finanční podporu, pokud je náhon alespoň částečně revitalizovaný. [4]



**Obrázek č. 21: Mlýn na Sánské strouze v obci Pátek na Nymbursku (Zdroj: 4)**

### **3.3.2.9 Staré říční přístavy a přístavní laguny, památky říční plavby**

Staré říční přístavy obohacují jen velmi málo měst. Jsou to města, která leží na splavných tocích a v nichž se dříve nějaké přístavy nacházely. Leč mnoho měst přispělo k zániku vlastních říčních přístavů modernizací, nevhodným zastavěním nebo likvidací. Revitalizace starých přístavů se netýká přírody, ale může jít o zmodernizování historických přístavních budov, ty pak mohou být využity pro účely podnikatelské, kulturní nebo sociální. [4]

Dnes je již jisté, že říční plavba vedla a vede k technickým úpravám vodních toků, a tím poškozují jejich ekologický stav. I v současné době plavební památky zasluhují péči, neboť přispívají k členitosti a zajímavosti říčního prostoru. [4]



**Obrázek č. 22: Bývalá plavební komora na Labi na území Německa v areálu restaurace (Zdroj: 4)**

### 3.4 Vztahy mezi volnou krajinou a intravilánem

Intravilán obce by měl navazovat plynule na extravilán. Průtok vodního toku v centru obce je určován výše ležícím povodím. Jestliže v extravilánu nad intravilánem obce jsou koryta vodních toků upravována tak, aby se zabránilo záplavám na přilehlých zemědělských pozemcích, pak se také urychluje vznik a postup povodňových vln. Poté jsou škody v zastavěném území ještě větší. V dnešní době je možné zaznamenat střetnutí zájmů – mezi ochranou zástavby obcí a měst a ochranou a využitelností zemědělských ploch v nezastavěných nivách. Jestliže je za prioritu považována ochrana zastavěných území, je nutné více dbát na podporu přirozených rozlivů v nezastavěných nivách. To s sebou však nepřináší pouze pozitivními ohlasy, jelikož majitelé polí v nivách se nebudou jen tak zříkat zvýhodnění, které jim bylo poskytnuto před desetiletími, díky provedení úprav vodních toků. [4]

Jde i o problém efektivnosti protipovodňových opatření v celých povodích. Příznivější podmínky nastanou, když se dobrého stavu vodního toku, jeho nivy a povodí bude dosahovat rovnoměrně a přiměřeně v celé jeho ploše, nikoli pouze prováděním izolovaných ochranných opatření. Izolovaná opatření mohou být neadekvátně nákladná a také mohou mít nepříznivé dopady na další části povodí. Jedním z typických příkladů je místní zvětšení kapacity koryta a ohrazování zástavby obce. Obec, v níž byly ochrany provedeny, je ochráněna zrychlením povodňového průtoku, avšak škodlivé účinky záplavy mohou být poslány do obce následující. [4]

Proto je potřeba zmínit jedno z nejdůležitějších kritérií pro navrhování všech vodohospodářských úprav v sídlech:

- Úprava nesmí zhoršit průběh povodní pod řešeným sídlem, tzn. rychlost postupu a dosahované kulminační úrovně povodňových vln. [4]

Pomoci lze obci, pro niž se uvažovalo o lokálních ochranných opatřeních následovně:

- Větší povodňové průtočnosti vodního toku na úrovni obce lze dosáhnout rozšířením průtočného průřezu, ne zvětšením rychlosti proudění, tzn. spíše rozšířit říční perimetr než zvyšovat hráz.

- Nevyhnutelná lokální zhoršení průtokových poměrů lze vyvážit revitalizačními opatřeními v navazujících úsecích říční nivy. Například revitalizačním rozvolněním technicky upraveného koryta vodního toku. [4]

Jednou z možností, jak na úrovni obce zvětšit povodňový průtočný průřez je, že se vybuduje bypass – přírodě blízké povodňové odlehčovací koryto. V minulosti tuto funkci plnily některé mlýnské náhony. V České republice zatím nebyl povodňový bypass použit, vzhledem k náročnosti zajištění pozemků, ale dobrým příkladem je Německo, kde se v některých lokalitách již uplatnil. [4]

### 3.5 Zapojení revitalizace toků do ÚSES

Územní systém ekologické stability (ÚSES) je definován v zákoně č. 114/1992 Sb. Zákon o ochraně přírody a krajiny. ÚSES je podle zákona vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu. [5]

Rozlišujeme 3 systémy ekologické stability:

- nadregionální,
- regionální,
- místní.

Základními články ÚSES jsou biocentra, biokoridory a interakční prvky. Biocentra jsou oblasti, které poskytují svým stavem a velikostí trvalou existenci přirozeného nebo přírodě blízkého ekosystému. Biocentra jsou tvořena nejčastěji lesy, louky, tůně, mokřady a jiné plochy. Biokoridory jsou spojnicí biocenter. V kulturní krajině tvoří síť biokoridorů nejvíce vodní toky lemované břehovými porosty a liniovou vegetací. Interakční prvky pak podporují biocentra a biokoridory. [6,7,8]

Člověkem přetvořená kulturní krajina je složená z méně stabilních nebo nestabilních ekosystémů. Proto se objevuje snaha o vyvážení ekosystémy přirozenými a přírodě blízkými. Tento úkol má na starosti právě územní systém ekologické stability. [8]

Vymezování prvků ÚSES se často seskupuje s opatřením proti větrné a také vodní erozi. Dále může být prospěšný pro zvýšení biodiverzity krajiny, zvyšování estetické

a přírodní hodnoty a zvýšení retenční schopnosti. U vodních toků by pak měl mít stejné funkce vegetačního doprovodu. A právě z takových důvodů se ÚSES uplatňuje v mnoha programech na využití a ochranu krajiny. [8]



## 4 Hydroekologický monitoring vodních toků

Monitoring hydromorfologických charakteristik toků je součástí systému monitoringu složek ekologického stavu vodních útvarů pro splnění požadavků Rámcové směrnice o vodní politice ES 2000/60/ES. [9,10]

**Důvody**, proč se monitoring provádí:

- Požadavek Rámcové směrnice Evropského parlamentu a rady Evropské unie o vodní politice 2000/60/ES – provádění sledování stavu povrchových a podzemních vod.
- Na základě zjištěných výsledků a po jejich vyhodnocení jsou v případě potřeby navrhována opatření s cílem dosáhnout „dobrého stavu“ vod (2. stupně z 5).
- Monitoring slouží jako kontrola účinnosti provedených opatření. [9]

### Východiska

Základní východiska pro definici metodiky hydromorfologického monitoringu toků HEM představují principy:

1. soulad s požadavky Rámcové směrnice ES o vodní politice 2000/60/ES a také se Zákonem o vodách č. 254/2001, soulad s evropskou i českou normou ČSN EN 14614 – Návod pro hodnocení hydromorfologických charakteristik toků,
2. soulad s evropskou i českou normou ČSN EN 15843 - Jakost vod – Návod pro určení stupně modifikace hydromorfologie řek,
3. návaznost na stávající legislativní předpisy a metodické přístupy aplikované v ČR a EU, zejména Vyhláška č. 98/2011 Sb. o hodnocení stavu útvarů povrchových vod,
4. praktická aplikovatelnost v rámci programů monitoringu v ČR – zpracovávají podniky Povodí a odesílají na MŽP. [10]

### Rámcová směrnice 2000/60/ES o vodní politice

Cílem směrnice je vytvoření jednotného systému v posuzování a ochraně vod. Hlavním úkolem je zabránit jakémukoli zhoršení stavu veškerého vodstva. A požadavkem je, aby bylo dosaženo „dobrého stavu“, tj. 2. stupně, všech vod do roku

2015. Jsou ale definované výjimky, při kterých je možné odložit dosažení 2. stupně až do 22.12.2027. [9,10]

- **Ekologický stav vodních útvarů**

Ekologický stav vyjadřuje kvalitu a funkce vodních ekosystémů ve spojení s povrchovými vodami. Zahrnuje tři základní složky kvality: biologické, hydromorfologické a chemické, resp. fyzikálně-chemické. Hydromorfologické složky mají podpůrný charakter pro hodnocení biologických složek. [9,10]

Ekologický stav vodního útvaru je definován v pěti stupních:

1. Velmi dobrý
2. Dobrý
3. Střední
4. Poškozený
5. Zničený [9,10]

- **Referenční stav**

Hodnocení hydromorfologické kvality je porovnání aktuální hydromorfologické kvality s referenčním stavem. Referenční stav je stav toku ještě před ovlivněním činností člověka. Pokud se aktuální hydromorfologické podmínky blíží referenčnímu stavu při co největší prostorové variabilitě, je dosaženo nejvyšší hydromorfologické kvality. [10]

Referenční stav je dán specifickými hydromorfologickými podmínkami, jenž představují hodnoty pro velmi dobrý ekologický stav. Jeho stanovení umožňuje klasifikaci dalších úrovní stavu. Pro každý říční typ by měl být určen referenční stav, proto je nutné při záznamu hydromorfologických charakteristik respektovat typologii vodních toků ČR. [10]

- **Hierarchický princip hodnocení**

Z hierarchického prostorového principu vychází hodnocení ekologického stavu a jednotlivých složek hydromorfologické kvality. Pro potřeby monitoringu je prováděn na jednotlivých úsecích vodních toků monitoring složek hydromorfologické kvality a jejich jednotlivých ukazatelů. Jednotlivé ukazatele se monitorují odděleně pro každý úsek vodního toku. [9,10]

- **Hydromorfologické složky kvality:**
  - Hydrologický režim:
    - velikost a dynamika proudění vody,
    - propojení na útvary podzemní vody.
  - Kontinuita toku:
    - podélná průchodnost koryta.
  - Morfologické podmínky
    - proměnlivost hloubky a šířky koryta toku,
    - struktura a substrát dna toku,
    - struktura příbřežní zóny. [9,10]

### **Norma ČSN EN 14614 Návod pro hodnocení hydromorfologických charakteristik řek**

Pro sjednocení hodnocení hydromorfologických charakteristik řek byla vydána norma EN 14614, která byla v České republice přijata jako ČSN EN 14614 Jakost vod – Návod pro hodnocení hydromorfologických charakteristik řek. [10]

Metodika HEM odpovídá požadavkům této normy a klíčové jsou následující prvky:

- **Strategie sledování** – V normě se definuje přístup k hodnocení toků. Povodí je rozděleno na říční typy, ty následně na úseky. V jednotlivých úsecích jsou vymezeny sledované jednotky, na kterých je prováděn monitoring. [10]
- **Vymezení sledovaných jednotek** – Rozdělení úseků pro sledování – pomocí pevně stanovené délky úseků pro sledování, nebo úseky s rozdílnou délkou vymezené na základě morfologické stejnorodosti. [10]
- **Četnost sledování** – Je doporučeno, aby sledovací interval nebyl delší než 10 let. Pro monitoring metodikou HEM je doporučen maximální interval 6 let. [10]
- **Sledované charakteristiky** – Jsou sledovány ukazatelé ve třech zónách, které představují koryto, břehy (příbřežní zóna) a inundační území. Ukazatele jsou shromažďovány i vyhodnocovány samostatně pro pravý a levý břeh. [10]

## **Monitoring vodních útvarů**

U podzemních vod se sleduje stav kvantitativní a chemický, zatímco u povrchových vod stav chemický a ekologický. [9,10]

### **Metodika monitoringu**

Probíhá terénním mapováním vybraných hydromorfologických charakteristik toků a údolní nivy. V některých částech a u některých ukazatelů probíhá mapování distanční formou. [9,10,11]

Před terénním mapováním musí proběhnout vymezení úseků. Mapuje se od ústí nebo soutoku k prameni, tzn. proti proudu vodního toku. Hranice se první stanoví distančně na letecké mapě, poté jsou upřesněny v terénu. Úseky mají jinou délku, a tak daný úsek musí být stejný v kategoriích: typologie vodních toků, půdorysný průběh trasy toku, charakter využití příbřežní zóny a charakter upravenosti koryta toku. Délka mapovaných úseků by měla u malých toků (s šířkou koryta do 10 metrů) dosahovat minimálně 100 metrů, u středních toků (s šířkou koryta do 30 metrů) poté 500 metrů a u velkých toků (s šířkou koryta přesahující 30 metrů) může být měřený úsek dlouhý až 1 kilometr. [9,10,11]

Mapování většinou probíhá na úsecích, zároveň ale kontinuálně pro celý vodní útvar. Hydroekologický monitoring se provádí pro vodní útvary v kategorii řeka, resp. páteřní toky vodních útvarů, případně jejich přítoky. Přednostně by se měly monitorovat vodní útvary na nejvýznamnějších vodních tocích v České republice, případně na tocích, ze kterých jsou požadována data v rámci jednotlivých mezinárodních komisí. [9,6,7]

V daném úseku se souběžně sledují následující zóny vodního toku: koryto, břehy/příbřežní zóna (ty jsou prováděny odděleně pro pravý a levý břeh) a inundační území. [9,10,11]

Terénní mapování je zaznamenáváno do mapovacího formuláře (viz příloha A.3.) a fotodokumentací. [9,10,11]

### **Hodnocené ukazatele**

Hodnocení hydromorfologické kvality je sledováno 17 parametry. Parametry jsou sledovány ve třech zónách (koryto, břehy/příbřežní zóna, inundační území), které jsou v souladu s evropskými standardy ČSN EN 14614 Jakost vod – Návod pro hodnocení

hydromorfologických charakteristik řek a ČSN EN 15843 Jakost vod – Návod pro určení stupně modifikace hydromorfologie řek.

**Tabulka č. 1: Tři zóny a parametry hydromorfologické kvality (Zdroj: 9,10,11)**

<b>Zóna</b>	<b>Parametr</b>
<b>Koryto</b>	1. Upravenost trasy toku (TRA)
	2. Variabilita šířky koryta (VSK)
	3. Variabilita zahloubení v podélném profilu (VHL)
	4. Variabilita hloubek v příčném profilu (VHP)
	5. Dnový substrát (DNS)
	6. Upravenost dna (UDN)
	7. Mrtvé dřevo v korytě (MDK)
	8. Struktury dna (STD)
	9. Charakter proudění (PRO)
	10. Ovlivnění hydrologického režimu (OHR)
	11. Podélná průchodnost koryta (PPK)
<b>Břehy/příbřežní zóna</b>	12. Upravenost břehu (UBR)
	13. Břehová vegetace (BVG)
	14. Využití příbřežní zóny (VPZ)
<b>Inundační území</b>	15. Využití údolní nivy (VNI)
	16. Průchodnost inundačního území (PIN)
	17. Stabilita břehu a boční migrace koryta (BMK)

### **Hodnocení stavu toku**

Vychází z rozdílného skórování jednotlivých charakteristik dle typu vodního toku:

#### **1. Přiřazení toku do skupiny typů toků – podle kódu dle typologie vodních toků**

Dle metodiky Vymezení typů vodních toků (RNDr. Jakub Langhammer, Ph. D a kol., Praha 2009) se přiřadí typ celému toku. Na delších vodních útvarech se vyskytuje většinou více typů. [10,11,12,13]

Bylo vymezeno a v metodice je uvedeno celkem 8 skupin typů toků, pro které jsou definována typově specifická kritéria. Jedná se o typy toků – Horský tok, Potok vrchovinný, Tok vrchovinný, Potok pahorkatinný na krystaliniku, Potok pahorkatinný na sedimentu, Tok pahorkatinný, Tok nížinný a Řeka. [10,11,12]

Jedná se o čtyřmístný kód, který se skládá ze čtyř parametrů: úmoří, nadmořská výška, geologické podloží a řád toku dle Strahlera. [10,11,12]

**Tabulka č. 2: Kategorie typologie vodních toků (Zdroj: 11)**

Parametr	Počet kategorií	Kód	Kategorie
Úmoří 1. místo kódu	3	1	Severní moře
		2	Baltské moře
		3	Středozevní moře
Nadmořská výška 2. místo kódu	4	1	<200 m n.m.
		2	200-500
		3	500-800
		4	800 a více
Geologie 3. místo kódu	2	1	Krystalinikum a vulkanity
		2	Pískovce, jílovce, kvartér
Řád toku dle Strahlera 4. místo kódu	3	1	Potoky (řád 1-3)
		2	Říčky (řád 4-6)
		3	Řeky (řád 7-9)

Zachováno je členění výškových pásem (do 200 m n.m., 200–500 m n.m., 500–800 m n.m. a nad 800 m n.m.). Navíc byly vymezeny dvě specifické skupiny, kde se jedná o specifická prostředí. Jsou to oblasti pod 200 m n.m. (nížinné toky) a nad 800 m n.m. (horské toky). U těchto skupin nadmořská výška je dominantním kritériem bez ohledu na řád toku, výjimkou jsou velké řeky. [10,11,12]

Geologické podloží je sledováno pouze u malých toků (1-3 podle Strahlera) v prostředí pahorkatin (200–500 m n.m.), u vyšších nadmořských výšek už je kategorie zastoupena minimálně. [10,11,12]

Poslední parametr řád toku podle Strahlera využívá tři kategorie: interval 1–3 (potoky a říčky), 4–6 (řeky) a 7–9 (velké řeky). [10,11,12]

Parametr úmoří není z hydromorfologického stavu rozhodující. [10,11,12]

Tabulka č. 3: Skupiny typů toku pro typově specifické hodnocení (Zdroj: 11)

Kód	Skupina toků	Zahrnuté typy toků
HOR	Horský tok	1-4-1-1, 1-4-1-2, 1-4-2-1, 1-4-2-2, 2-4-1-1, 2-4-2-1, 3-4-1-1, 3-4-2-1
PVR	Potok vrchovinný	1-3-1-1, 1-3-2-1, 2-3-1-1, 2-3-2-1, 3-3-1-1, 3-3-2-1
TVR	Tok vrchovinný	1-3-1-2, 1-3-1-3, 1-3-2-2, 2-3-1-2, 2-3-2-2, 3-3-1-2, 3-3-2-2
PPK	Potok pahorkatinný na krystaliniku	1-2-1-1, 2-2-1-1, 3-2-1-1
PPS	Potok pahorkatinný na sedimentu	1-2-2-1, 2-2-2-1, 3-2-2-1
TPA	Tok pahorkatinný	1-2-1-2, 1-2-2-2, 2-2-1-2, 2-2-2-2, 3-2-1-2, 3-2-2-2
TNI	Tok nížinný	1-1-1-1, 1-1-1-2, 1-1-2-1, 1-1-2-2, 3-1-2-1, 3-1-2-2
REK	Řeka	1-1-1-3, 1-1-2-3, 1-2-1-3, 1-2-2-3, 2-2-2-3, 3-1-2-3, 3-2-1-3, 3-2-2-3

Samostatně jsou vyčleněny velké řeky, tj. toky v pásmu řádovosti 3 (řád dle Strahlera 7 a vyšší). Toky jsou díky velikosti a poloze historicky vystaveny významnému antropogennímu ovlivnění, intenzita tak převažuje nad přirozeným charakterem prostředí. [10,11,12]

## 2. Postupné ohodnocení jednotlivých parametrů

Dalším požadavkem je ohodnocení jednotlivých parametrů na mapovacím formuláři, který byl vyplněn v terénu (viz příloha A.3.). [10,11]

Skórování probíhá pro ukazatele buď univerzálně, nebo typově specificky na základě klasifikačních postupů. Ukazatele jsou poté bodově hodnoceny ve škále od 1 do 5, přičemž 1 značí nejlepší a 5 nejhorší hodnotu. [10,11]

Monitoring, který byl prováděn odděleně pro pravý a levý břeh, je také hodnocen odděleně. Pro celkové hodnocení je použita nejhorší hodnota skóre, zjištěná na pravém nebo levém břehu. [10,11,12]

### 3. Spočítat hydromorfologickou kvalitu úseku

Hydromorfologická kvalita jednotlivých úseků se vypočítá jako vážený průměr skóre jednotlivých ukazatelů podle skórovacích tabulek. Váhy pro jednotlivé ukazatele jsou uvedeny v tabulce v metodice. [10,11,12]

Výpočet je proveden podle následujícího vztahu: [10]

$$\begin{aligned} HMS = & (TRA \cdot k_{tra\_typ} + VSK \cdot k_{vsk\_typ} + VHL \cdot k_{vhl\_typ} + VHP \cdot k_{vhp\_typ} \\ & + DNS \cdot k_{dns\_typ} + UDN \cdot k_{udn\_typ} + MDK \cdot k_{mdk\_typ} + STD \cdot k_{std\_typ} \\ & + PRO \cdot k_{pro\_typ} + OHR \cdot k_{ohr\_typ} + PPK \cdot k_{ppk\_typ} + UBR \cdot k_{ubr\_typ} \\ & + BVG \cdot k_{bvg\_typ} + VPZ \cdot k_{vpz\_typ} + VNI \cdot k_{vni\_typ} + PIN \cdot k_{pin\_typ} \\ & + BMK \cdot k_{bmk\_typ}) \div 4 \end{aligned}$$

### 4. Klasifikace hydromorfologického stavu úseku

Klasifikace hydromorfologického stavu se provede přiřazením vypočtené hodnoty hydromorfologické kvality jednotlivých úseků do jedné z pěti tříd. Hraniční hodnoty jsou uvedeny v ČSN EN 15843. Při grafickém zobrazení se doporučuje barevně odlišit jednotlivé třídy podle normy ČSN EN 14614. [10,11]

Tabulka č. 4: Klasifikace hydromorfologického stavu úseku (Zdroj: 11)

Skóre		Třída	Hydromorfologický stav	Barva na mapě
≥	<			
1,0	- 1,5	1	Přírodě blízký	Modrá
1,5	- 2,5	2	Slabě modifikovaný	Zelená
2,5	- 3,5	3	Středně modifikovaný	Žlutá
3,5	- 4,5	4	Značně modifikovaný	Oranžová
4,5	- 5,0	5	Silně modifikovaný	Červená

### 5. Výpočet hydromorfologické kvality vodního útvaru

Hydromorfologická kvalita celého vodního útvaru se vypočítá jako vážený průměr vypočtených hodnot jednotlivých hodnocených úseků. [10,11,12]



Výpočet je proveden podle následujícího vztahu: [10]

$$HMK_{VU} = \frac{\sum_{i=1}^n HMK_i * L_i}{\sum_{i=1}^n L_i}$$

Kde:

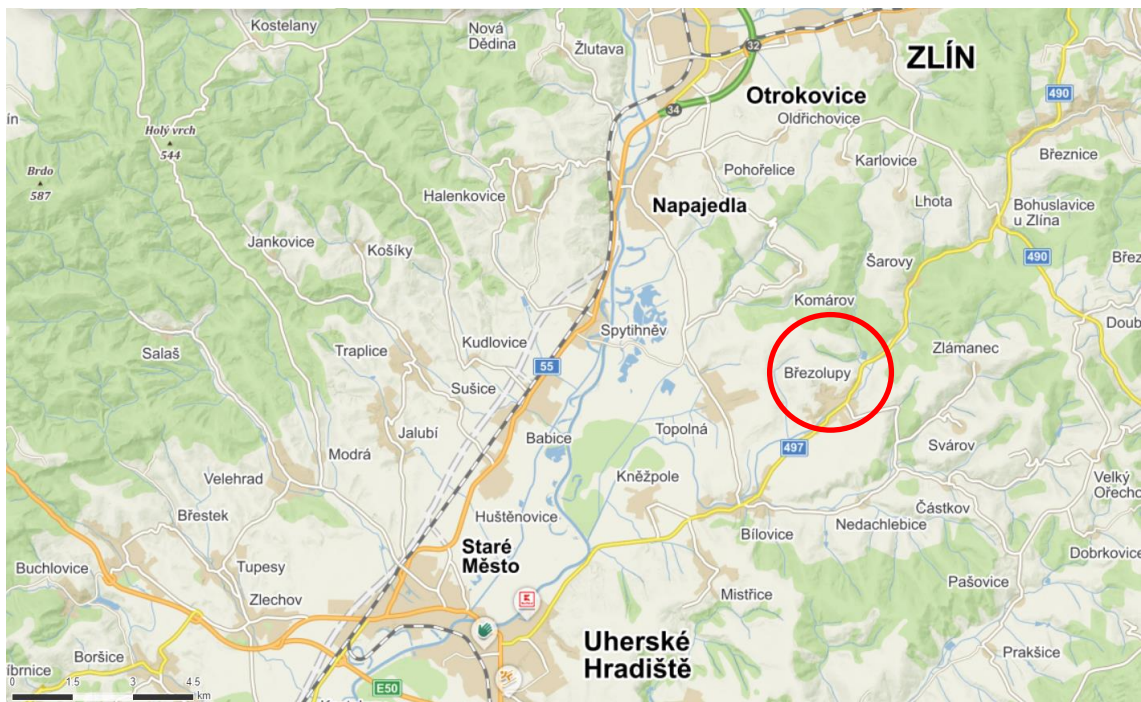
- $HMK_{VU}$  je výsledná hydromorfologická kvalita vodního útvaru,
- $HMK_i$  je hydromorfologická kvalita i-tého úseku,
- $L_i$  je délka i-tého úseku,
- $n$  je počet hodnocených úseků v rámci vodního útvaru.

## **6. Klasifikace hydromorfologické kvality vodního útvaru**

Klasifikace se provádí zařazením vypočtené hodnoty hydromorfologické kvality vodního útvaru do jedné z pěti tříd hydromorfologického stavu. [10,11]

## 5 Řešené území

Obec Březolupy leží 16 km od centra krajského města Zlín a 13 km od okresního města Uherské Hradiště. Obec se nachází v moravském národopisném regionu Slovácko a žije zde asi 1700 obyvatel. Rozloha celé obce je 1580 hektarů; z toho 917 hektarů zabírá zemědělská půda, 537 hektarů les, 12 hektarů vodní plochy, 23 hektarů zastavěné plochy a 91 hektarů plochy ostatní. Obcí Březolupy protéká vodní tok s názvem Březnice. Nachází se zde obecní rybník Hluboček z roku 1952. [14,15,16]



Obrázek č. 23: Mapa řešeného území (Zdroj:20)

Jak už bylo uvedeno výše, obcí Březolupy protéká vodní tok Březnice o délce okolo 5 km. Je levostranným přítokem řeky Moravy. Správcem tohoto toku je Povodí Moravy, s. p. Celková délka Březnice je 24,75 km a celková plocha povodí je 124,9 km<sup>2</sup>. Potok pramení nad stejnojmennou obcí Březnice v nadmořské výšce 405 m n.m. Dále protéká obcemi Bohuslavice u Zlína, Šarovy, Březolupy a Bílovice. Vodní tok se vleává do Moravy u části města Uherského Hradiště zvané Jarošov v nadmořské výšce 180 m n.m. [15,16,17]

Koryto vodního toku má v řešeném území v extravilánu „*tvar písmene U*“, v intravilánu pak „*neckovitý tvar*“. Březnice protéká většinou intenzivně využívanou

zemědělskou krajinou. V minulosti byly provedeny úpravy trasy toku a došlo k jejímu narovnání. Dříve byl vodní tok v severovýchodní části obce Březolupy meandrující, jeho narovnání vedlo ke zhoršení ekologického stavu toku. [15,16,17]



Obrázek č. 24: Výstřižek z mapy pro úsek v mimo intravilán – historická mapa (Zdroj: 20)

Dlouhodobý průměrný průtok v uzávěrovém profilu je  $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ , třítřicetidenní průtok je  $0,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , jednoletý průtok je  $13 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a maximální průtok s dobou opakování 100 let je  $92 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . [18]

Tabulka č. 5: Hydrologické charakteristiky (Zdroj: 18)

<b>Vodní tok</b>		Březnice
<b>Číslo hydrologického pořadí</b>		4-13-01-075
<b>Plocha povodí [km<sup>2</sup>]</b>		124,31
<b>Délka toku [km]</b>		24,50
<b>Délka toku v řešeném území [km]</b>		5,23
<b>Průtoky v uzávěrovém profilu [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]</b>	Q <sub>a</sub>	0,4
	Q <sub>330d</sub>	0,1
	Q <sub>1</sub>	13
	Q <sub>100</sub>	92

Podle Průvodního listu útvaru povrchových vod Plánu oblasti povodí Moravy z roku 2010 až 2015 je hodnocení ekologického stavu Březnice zcela nevyhovující. I díky tomuto dokumentu můžeme posoudit, že revitalizace je více než příhodná. [18]

Březnice je podle vyhlášky č. 178/2012 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků, významným vodním tokem č. 717 v celé své délce. [19]

#### 5. Hodnocení stavu vodního útvaru

Profily použité pro hodnocení									
Kód profilu	Tok	Název		Ukazatele překračující limity				Poznámka	
ZPPBn004	Březnice	Jarošov							
Ekologický stav									
FYZIKÁLNĚ-CHEMICKÉ SLOŽKY				BIOLOGICKÉ SLOŽKY					
V.F-CH.L.		SPECIF. ZNEČ. L.		RYBY		BENTOS		CHLOROFYL	
Přímé	Nepřímé	Přímé	Nepřímé	Přímé	Nepřímé	Přímé	Nepřímé	Přímé	Nepřímé
N	-	V	V	PN	b	N	N	-	-
nevyhovující		vyhovující		nevyhovující		nevyhovující		-	
nevyhovující				nevyhovující					
				nevyhovující					
teplota, fosfor									

Chemický stav			
SYNTECKÉ LÁTKY		KOVY	
Přímé	Nepřímé	Přímé	Nepřímé
V	V	V	V
vyhovující		vyhovující	
vyhovující			

Celkový stav VU	
Ekologický stav	Chemický stav
nevyhovující	vyhovující
Celkový stav	
nevyhovující	

Silně ovlivněný vodní útvar	
HMWB	Důvody vymezení
ano	zemědělství a lesnictví, ochrana před povodněmi, urbanizace

Vyvětlivky: V - vyhovující, PN - potenciálně nevyhovující, N - nevyhovující, HMWB - silně ovlivněný vodní útvar

\*) dle předběžného vymezení HMWB byl vodní útvar vyhodnocen jako přírodní nebo silně ovlivněný a následně zařazen do skupiny:

A - vodní útvary s nenávratně změněným stavem bránícím dosažení dobrého ekol. stavu a se zřejmě nenahraditelným užíváním

B - vodní útvary s vysokou pravděpodobností nedosažení dobrého ekologického stavu,

C - vodní útvary s rizikem nedosažení dobrého ekol. stavu, které však bude nutné posoudit po ustanovení referenčních podmínek.

Obrázek č. 25: Nevyhovující ekologický stav vodního toku Březnice (Zdroj:18)

## **5.1 Charakteristika řešeného území**

### **5.1.1 Geomorfologické poměry**

Březolupy se nachází v soustavě Vnějších Západních Karpat, podsoustavě Moravsko-slovenských Karpat, celku Vizovické vrchoviny, podcelku Hlucké pahorkatiny a okrsku Prakšické pahorkatiny. Vizovická vrchovina je reliéf sníženin, pahorkatin a vrchovin. [14,21,22,23]

V severozápadní části obce, od obce Šarovy po rybník Hluboček, se nachází kousek podcelku Zlínské vrchoviny s okrskem Napajedelské pahorkatiny. [14, 21,22,23]

Obec se nachází ve flyšovém pásmu, v nivě se vyskytují nivní sedimenty šterkovité, písčité a hlinité. Na ostatních plochách se nacházejí pískovce, jílovce, spraše a sprašové hlíny. [14, 21,22,23]

### **5.1.2 Klimatické oblasti**

Obec Březolupy je podle klasifikace dle Evžena Quitta převážně v teplé oblasti, malá část severovýchodní části spadá do mírně teplé oblasti. [21,24,25]

Oblast T2 (teplá oblast), kde se nachází většina řešeného území, je nejteplejší a nejsušší oblast u nás. Jaro a podzim jsou krátké, teplé až mírně teplé, léto je suché, teplé a dlouhé, a zima je krátká, suchá až hodně suchá. Počet průměrných dnů s teplotou vyšší než 10 °C je v rozmezí 160–170, počet ledových dní 30–40. Srážkový úhrn za vegetační období je 350 až 400 mm a za zimní období 200 až 300 mm. [21, 24,25]

Oblast MT10 (mírně teplá oblast) se vyznačuje tak, že jaro a podzim jsou mírně teplé a krátké, léto je dlouhé, teplé a suché a zima mírně teplá, velmi suchá a krátká s krátkým trváním sněhové pokrývky. Počet průměrných dnů s teplotou vyšší než 10 °C je v rozmezí 140–160, počet ledových dní 30–40. Srážkový úhrn za vegetační období je 400 mm až 450 mm a za zimní období 200 až 250 mm. [21, 24,25]

### **5.1.3 Pedologické poměry**

V obci jsou rozšířeny nejvíce čtyři půdní typy. Kolem vodního toku se nachází fluvizem modální až glejová, v intravilánu obce hlavně hnědozem modální až slabě

oglejená, a v okolí je to kambizem modální až slabě oglejená a menší zastoupení tu má také luvizem modální až glejová. [25,26,27]

#### **5.1.4 Hydrologické poměry**

Vodní tok Březnice spadá do povodí řeky Moravy. Jejimi většími přítoky jsou Zlámanecký potok, který je levostranným přítokem, dále Hlubocký potok a potok Burava, které jsou pravostrannými přítoky. Na řešeném území se do Březnice vlévá jen Hlubocký potok. [17]

Od roku 1952 je zde rybník Hluhoček, který byl rekonstruován v letech 2019–2020. [28]

#### **5.1.5 Potencionální vegetace**

V obci se nachází tři kategorie potencionální vegetace. Jsou to Jilmová jasenina v komplexu s topolovou jasinou, Prvosenkova dubohabřina a Karpatská ostřicová dubohabřina. Tyto kategorie jsou popsány v Mapě potencionální přirozené vegetace České republiky od Neuhäsové a kol. z roku 2001. [29,30]

Jilmová jasenina má bohatou vertikální strukturu. Je tvořena třemi až čtyřmi patry, a zvláště patro stromové a bylinné bývá ještě členěno na další části. Mezi stromové dominanty patří jasan úzkostlivý a dub letní, spodnímu patru dominuje lípa srdčitá a jilmy. Dále se může objevovat jasan ztepilý, topoly, olše, habr nebo babyka. Tato kategorie se často vyskytuje v záplavových oblastech na jižní Moravě. Jilmové a topolové jaseniny jsou z biologického a krajinářského hlediska cenné, protože regulují výdej vody, dále jsou schopny přispívat ke zmírnění sucha na jihu Moravy a mají půdotvorný význam. Mechové patro bývá jen naznačeno. [31,32]

Prvosenkovou dubohabřinu tvoří dvou až třípatrové porosty, kterým dominuje habr nebo dub. Vyskytují se zde teplomilné druhy. Keřové i bylinné patro je druhově různorodé. Tato kategorie se většinou nachází na mírných stinných sklonech a širokých dnech údolí, ve výškách cca 200-330 m n.m. Jen málo se vyskytují na rovinných plochách nebo na prudších svazích. [31,32]

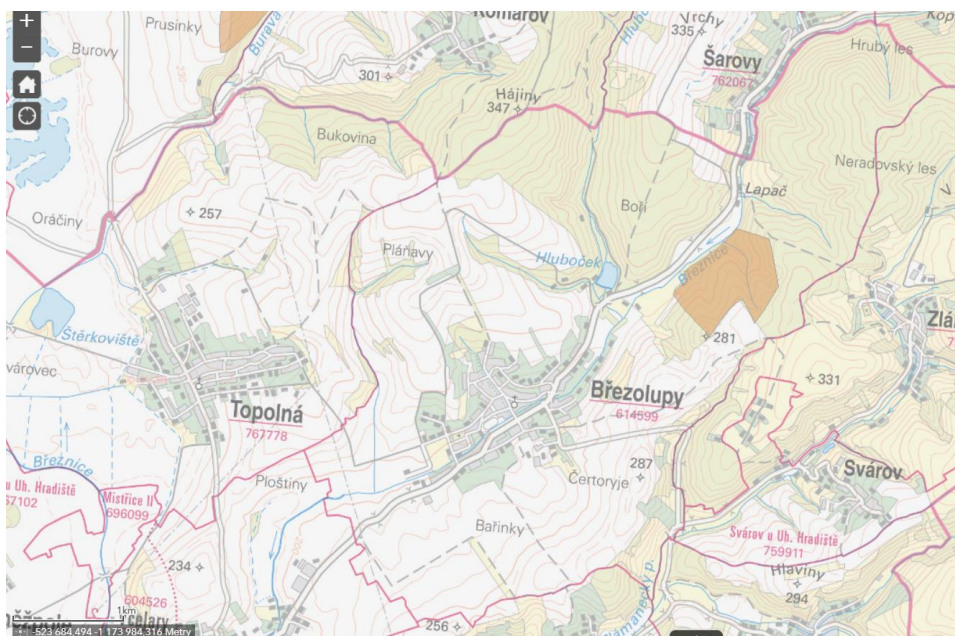
Karpatská ostřicová dubohabřina je tvořena dvou až třípatrovými porosty v zastoupení habru obecného, dubu zimního a lípy. V některých místech se také může

vyskytovat buk lesní. Keřové patro je různě bohatě vyvinuto. Bylinné patro nejvíce zastupuje ostřice chlupatá a také je zde významné zastoupení několika vzácných druhů, například pryšce mandloňovitého, svízele Schultesova nebo hvězdnatce zubatého. Vyskytují se zde také hájové druhy jako jsou ostřice prstnatá, jahodník obecný, mařinka vonná. Většinou jsou to svahy nebo rovinatý terén na flyšových pískovcích a jílovcích starších třetihor, které jsou v některých částech překryty mladšími sedimenty. Na svazích slouží jako lesy půdoochranné. V potoční nivě jsou vhodné výsadby především olše lepkavé, jasanu ztepilého a vrby křehké, v keřovém patru pak nejčastěji keřové vrby, střemcha obecná anebo brslen evropský. [29,30,32,33]

### 5.1.6 Ochrana území

Řešeným územím prochází dva nadregionální biokoridory. Jeden z nich spojuje nadregionální biocentra Kostelecké polesí a Hluboček. Druhý z nich propojuje biocentrum Buchlovské lesy s biocentrem Spálený. Koridory procházejí přes regionální biocentrum Lapač a oba kříží vodní tok Březnicí. [6,7]

V biocentru Lapač se nachází významná společenství listnatých lesů, obzvláště dubu a habru. Oblast je přechodná zóna, neboť se nachází mezi polem, vodním tokem Březnicí a listnatým lesem. Lokalitou protéká místní vodoteč, která je ve správě Lesů ČR a.s. [6,7]



Obrázek č. 26: Regionální biocentrum Lapač (Zdroj:7)

## 6 Hydroekologický monitoring v řešeném území

V rámci následující kapitoly bylo provedeno zhodnocení typového vodního toku. Hodnocení bylo provedeno s ohledem na metodiku, která je blíže popsána ve čtvrté kapitole. (Metodika typově specifického hodnocení hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků).

### 6.1 Typy vodního toku

Dle metodiky Vymezení typů útvarů povrchových vod od Jakuba Langhammera byly v katastru obce Březolupy vymezeny dva typy vodního toku Březnice – tok nížinný a tok pahorkatinný. Úseky BRZ001–BRZ004 byly zařazeny do **Toku nížinného (TNI)** a úseky BRZ005–BRZ009 do **Toku pahorkatinného (TPA)** viz tabulka č. 6. Typ vodního toku je čtyřmístný kód, který má různé parametry popsané v tabulce č. 7 a 8. [13]

Tabulka č. 6: Zatřídění úseků do skupin typů toků (Zdroj: autor)

ID úseku	001	002	003	004	005	006	007	008	009
Skupina typu toků	TNI	TNI	TNI	TNI	TPA	TPA	TPA	TPA	TPA

Tabulka č. 7: Vymezení typu vodního útvaru pro úseky BRZ001 – BRZ004 (Zdroj: autor)

Parametr	Kategorie	Pořadí v kategorii
Úmoří	Středozevní moře	3
Nadmořská výška	<200 m n. m.	1
Geologie	Pískovce, jílovce, kvartér	2
Řád toku dle Strahlera	Říčky	2

Tabulka č. 8: Vymezení typu vodního útvaru pro úseky BRZ005 – BRZ009 (Zdroj: autor)

Parametr	Kategorie	Pořadí v kategorii
Úmoří	Středozevní moře	3
Nadmořská výška	200–500 m n. m.	2
Geologie	Pískovce, jílovce, kvartér	2
Řád toku dle Strahlera	Říčky	2

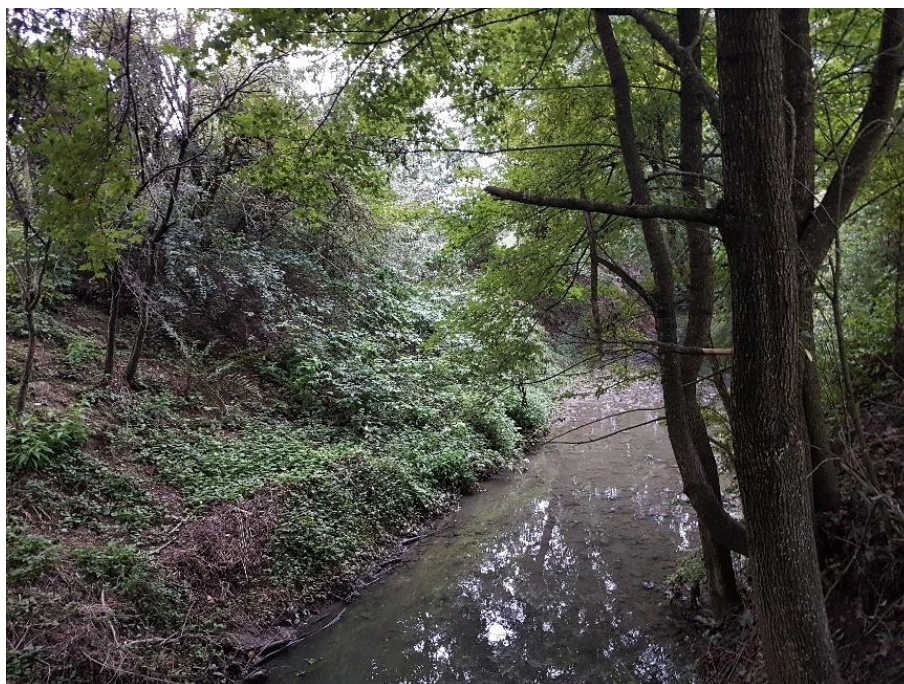


Úseky BRZ001–BRZ004 jsou zahrnuty v typu vodního útvaru – **312 Nížinné toky úmoří Středozevního moře na sedimentárních horninách**. Tyto typy charakterizují velké, nížinné nebo pahorkatinné toky vyšších řádů s širokými a plochými údolními s širokou nivou a nízkým spádem. V některých místech jsou koryta toků značně upravena a zkrácena, vyskytuje se i mnoho inženýrských protipovodňových opatření. [13]

Úseky BRZ005–BRZ009 jsou zahrnuty v typu vodního útvaru – **322 Toky středních výšek úmoří Středozevního moře na sedimentárních horninách**. Tyto typy toků mají většinou poměrně široká, mírně zahloubená údolí a vyvinutou údolní nivu. V okolí těchto toků je krajina intenzivně obhospodařována a poměrně hustě osídlena, proto jsou i zde značné úpravy koryt a jejich okolí. [13]

## 6.2 Zhodnocení úseků

Úseky BRZ001, BRZ003 a BRZ009 byly vyhodnoceny jako slabě modifikované, tudíž spadají do druhé třídy. V řešeném území se jedná o nejlepší možnou skupinu, která se zde nachází. Tyto úseky měly především stejnou nebo alespoň podobnou trasu s historickými podklady, což jim velmi pomohlo s dobrým hodnocením. Dále to byla především neupravenost břehu, ponechání co nejvíce mrtvého dřeva v korytě nebo také skutečnost, že využití příbřežní zóny je ponecháno především volnému průběhu.



Obrázek č. 27: Úsek ve druhé třídě – slabě modifikovaný (Zdroj: autor)



**Obrázek č. 28: Úsek ve druhé třídě – slabě modifikovaný (Zdroj: autor)**

Nejpočetnější třída je třída 3 – středně modifikovaný, do které se řadí všechny ostatní úseky – BRZ002 a BRZ004–BRZ008. Jsou to úseky, které protékají buď intravilánem obce anebo zemědělskými pozemky. Mají také lichoběžníkový tvar koryta, které je velmi zahloubené. V minulosti byla trasa napřimována právě kvůli zemědělským účelům anebo ochraně zástavby obce, což také přispělo ke zhoršení kvality úseků. Břežy jsou zatravněny a jsou stabilní. V úseku BRZ006 se nacházejí dva jezy.



**Obrázek č. 29: Úsek ve třetí třídě – středně modifikovaný (Zdroj: autor)**



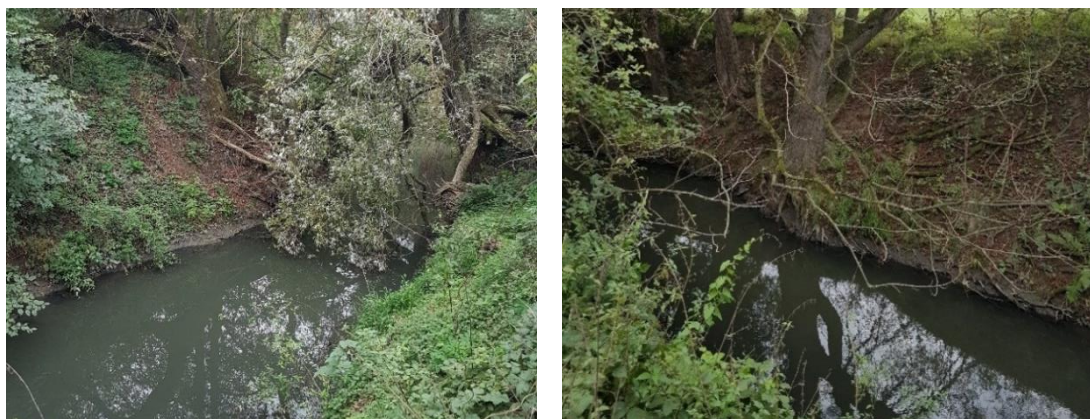
**Obrázek č. 30: Úsek ve třetí třídě – středně modifikovaný (Zdroj: autor)**

## 6.3 Jednotlivé úseky v řešeném území

### 6.3.1 Úsek BRZ001

km 8,798 – km 9,530

První část se nachází na začátku katastru obce Březolupy směrem od obce Bílovice. Kolem úseku se nachází liniová vegetace a v širší nivě zemědělské pozemky. Úsek vypadá jako přírodě blízký a podle hodnocení HEM vyšel ve druhé skupině (slabě modifikovaný). Nejhůře vyšlo vyhodnocení ukazatelů struktury dna a využití údolní nivy.



Obrázek č. 31: 1. úsek – slabě modifikovaný (Zdroj: autor)

Tabulka č. 9: Hydromorfologická kvalita 1. úseku (Zdroj: autor)

Zóna	Parametr	Skóre
<b>I. Koryto</b>	1. Upravenost trasy toku	1
	2. Variabilita šířky koryta	1
	3. Variabilita zahloubení v podél. p.	3
	4. Variabilita hloubek v příčné p.	2
	5. Dnový substrát	1
	6. Upravenost dna	1
	7. Mrtvé dřevo v korytě	1
	8. Struktury dna	4
	9. Charakter proudění	1
	10. Ovlivnění hydrologického režimu	1
	11. Podélná průchodnost koryta	1
<b>II. Říční břehy / příbřežní zóna</b>	12. Upravenost břehu	1
	13. Břehová vegetace	2
	14. Využití příbřežní zóny	3
<b>III. Inundační území</b>	15. Využití údolní nivy	4
	16. Průchodnost inundačního území	1
	17. Stabilita břehu a boční migrace k.	1
<b>HEM hodnocení: 1,9 – slabě modifikovaný</b>		

### 6.3.2 Úsek BRZ002

km 9,530 – km 9,773

Ve druhém úseku na levém břehu se nachází zemědělský pozemek, na pravém budova ČOV. Úsek byl vyhodnocen již do třetí skupiny (středně modifikovaný). Nejhůře dopadly ukazatelé využití příbřežní zóny a využití údolní nivy.



Obrázek č. 32: 2. úsek – středně modifikovaný (Zdroj: autor)

Tabulka č. 10: Hydromorfologická kvalita 2. úseku (Zdroj: autor)

Zóna	Parametr	Skóre
I. Koryto	1. Upravenost trasy toku	1
	2. Variabilita šířky koryta	1
	3. Variabilita zahloubení v podél. p.	3
	4. Variabilita hloubek v příčné p.	2
	5. Dnový substrát	1
	6. Upravenost dna	1
	7. Mrtvé dřevo v korytě	1
	8. Struktury dna	2
	9. Charakter proudění	1
	10. Ovlivnění hydrologického režimu	1
	11. Podélná průchodnost koryta	1
II. Říční břehy / příbřežní zóna	12. Upravenost břehu	2
	13. Břehová vegetace	2
	14. Využití příbřežní zóny	5
III. Inundační území	15. Využití údolní nivy	5
	16. Průchodnost inundačního území	2
	17. Stabilita břehu a boční migrace k.	1
<b>HEM hodnocení: 2,5 – středně modifikovaný</b>		

### 6.3.3 Úsek BRZ003

km 9,773 – km 10,012

Třetí úsek prochází již začínajícím intravilánem obce, na obou stranách se nachází roztroušená zástavba a podle metodiky HEM 2014 vyhodnocení vychází ve druhé skupině, tedy jako slabě modifikovaný. Nejhůře vyšlo vyhodnocení ukazatelů struktury dna, využití příbřežní zóny a využití údolní nivy.



Obrázek č. 33: 3. úsek – slabě modifikovaný (Zdroj: autor)

Tabulka č. 11: Hydromorfologická kvalita 3. úseku (Zdroj: autor)

Zóna	Parametr	Skóre
<b>I. Koryto</b>	1. Upravenost trasy toku	1
	2. Variabilita šířky koryta	2
	3. Variabilita zahloubení v podél. p.	3
	4. Variabilita hloubek v příčné p.	2
	5. Dnový substrát	1
	6. Upravenost dna	1
	7. Mrtvé dřevo v korytě	1
	8. Struktury dna	4
	9. Charakter proudění	1
	10. Ovlivnění hydrologického režimu	1
	11. Podélná průchodnost koryta	1
<b>II. Říční břehy / příbřežní zóna</b>	12. Upravenost břehu	2
	13. Břehová vegetace	2
	14. Využití příbřežní zóny	4
<b>III. Inundační území</b>	15. Využití údolní nivy	4
	16. Průchodnost inundačního území	2
	17. Stabilita břehu a boční migrace k.	1
<b>HEM hodnocení: 2,2 – slabě modifikovaný</b>		

### 6.3.4 Úsek BRZ004

km 10,012 – km 10,664

Čtvrtá část se nachází v samém středu intravilánu obce Březolupy. Na pravém břehu se nachází plochá dráha s fotbalovým hřištěm a po levém břehu se táhne silnice II. třídy. Úsek je jen přímý a vychází již ve třetí skupině – středně modifikovaný stav. Nejhoršími ukazateli jsou břehová vegetace, využití příbřežní zóny a využití údolní nivy.



Obrázek č. 34: 4. úsek – středně modifikovaný (Zdroj: autor)

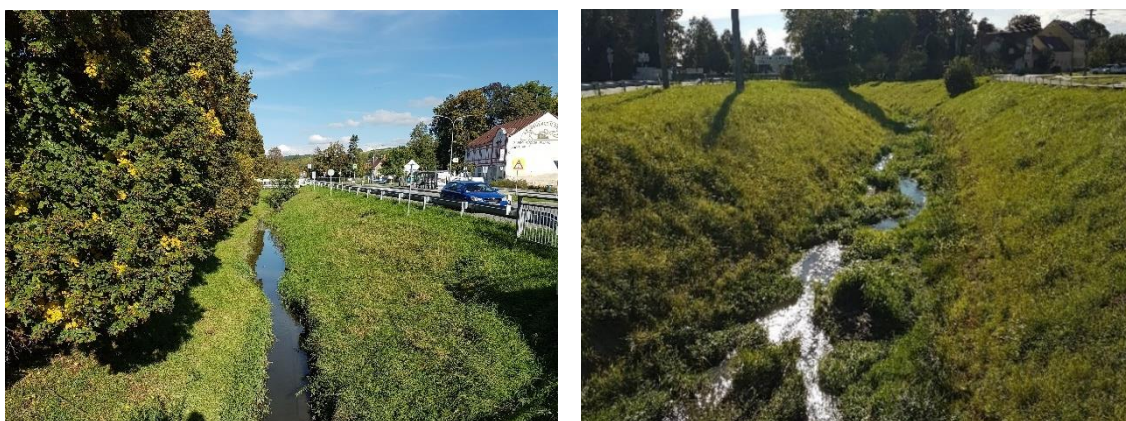
Tabulka č. 12: Hydromorfologická kvalita 4. úseku (Zdroj: autor)

Zóna	Parametr	Skóre
<b>I. Koryto</b>	1. Upravenost trasy toku	1
	2. Variabilita šířky koryta	2
	3. Variabilita zahloubení v podél. p.	3
	4. Variabilita hloubek v příčné p.	2
	5. Dnový substrát	1
	6. Upravenost dna	1
	7. Mrtvé dřevo v korytě	3
	8. Struktury dna	2
	9. Charakter proudění	1
	10. Ovlivnění hydrologického režimu	1
	11. Podélná průchodnost koryta	1
<b>II. Říční břehy / příbřežní zóna</b>	12. Upravenost břehu	2
	13. Břehová vegetace	4
	14. Využití příbřežní zóny	5
<b>III. Inundační území</b>	15. Využití údolní nivy	5
	16. Průchodnost inundačního území	3
	17. Stabilita břehu a boční migrace k.	3
<b>HEM hodnocení: 2,8 – středně modifikovaný</b>		

### 6.3.5 Úsek BRZ005

km 10,664 – km 11,000

Mezi čtvrtým a pátým úsekem se mění typ toku z toku nížinného na tok pahorkatinný. Nejhůře vyhodnocenými ukazateli jsou břehová vegetace, využití příbřežní zóny, využití údolní nivy a stabilita břehu a boční migrace koryta. Pátý úsek prochází intravilánem obce. Na pravé břehu se nachází místní park a na levém vede kolem vodního toku silnice II. třídy. Díky přilehlému parku se nabízí začlenit vodní tok do intravilánu obce a zpřístupnit jej tak lidem.



Obrázek č. 35: 5. úsek – středně modifikovaný (Zdroj: autor)

Tabulka č. 13: Hydromorfologická kvalita 5. úseku (Zdroj: autor)

Zóna	Parametr	Skóre
<b>I. Koryto</b>	1. Upravenost trasy toku	2
	2. Variabilita šířky koryta	3
	3. Variabilita zahloubení v podél. p.	3
	4. Variabilita hloubek v příčné p.	2
	5. Dnový substrát	1
	6. Upravenost dna	1
	7. Mrtvé dřevo v korytě	3
	8. Struktury dna	2
	9. Charakter proudění	1
	10. Ovlivnění hydrologického režimu	1
	11. Podélná průchodnost koryta	1
<b>II. Říční břehy / příbřežní zóna</b>	12. Upravenost břehu	2
	13. Břehová vegetace	4
	14. Využití příbřežní zóny	5
<b>III. Inundační území</b>	15. Využití údolní nivy	5
	16. Průchodnost inundačního území	3
	17. Stabilita břehu a boční migrace k.	4
<b>HEM hodnocení: 2,8 – středně modifikovaný</b>		



### 6.3.6 Úsek BRZ006

km 11,000 – km 11,856

Šestý úsek prochází okrajovou částí obce. Na obou stranách se nachází roztroušená zástavba. Úsek spadá do třídy 3 – středně modifikované. Na tomto úseku se nacházejí dva jezy, které by bylo vhodné v rámci revitalizace přeměnit na balvanité skluzy. Nejhoršími ukazateli jsou podélná průchodnost koryta, břehová vegetace, využití příbřežní zóny a využití údolní nivy.



Obrázek č. 36: 6. úsek – středně modifikovaný (Zdroj: autor)

Tabulka č. 14: Hydromorfologická kvalita 6. úseku (Zdroj: autor)

Zóna	Parametr	Skóre
<b>I. Koryto</b>	1. Upravenost trasy toku	2
	2. Variabilita šířky koryta	2
	3. Variabilita zahloubení v podél. p.	3
	4. Variabilita hloubek v příčné p.	2
	5. Dnový substrát	1
	6. Upravenost dna	2
	7. Mrtvé dřevo v korytě	3
	8. Struktury dna	3
	9. Charakter proudění	1
	10. Ovlivnění hydrologického režimu	3
	11. Podélná průchodnost koryta	4
<b>II. Říční břehy / příbřežní zóna</b>	12. Upravenost břehu	2
	13. Břehová vegetace	4
	14. Využití příbřežní zóny	4
<b>III. Inundační území</b>	15. Využití údolní nivy	4
	16. Průchodnost inundačního území	2
	17. Stabilita břehu a boční migrace k.	3
<b>HEM hodnocení: 2,9 – středně modifikovaný</b>		

### 6.3.7 Úsek BRZ007

km 11,856 – km 12,701

Kolem sedmého úseku se po obou stranách rozprostírá roztroušená zástavba, v některých částech louky nebo zemědělsky využívané plochy. Ukazatelé s nejhoršími hodnotami jsou upravenost trasy toku, struktura dna, břehová vegetace a využití příbřežní zóny.



Obrázek č. 37: 7. úsek – středně modifikovaný (Zdroj: autor)

Tabulka č. 15: Hydromorfologická kvalita 7. úseku (Zdroj: autor)

Zóna	Parametr	Skóre
<b>I. Koryto</b>	1. Upravenost trasy toku	4
	2. Variabilita šířky koryta	2
	3. Variabilita zahloubení v podél. p.	3
	4. Variabilita hloubek v příčné p.	2
	5. Dnový substrát	1
	6. Upravenost dna	2
	7. Mrtvé dřevo v korytě	1
	8. Struktury dna	4
	9. Charakter proudění	1
	10. Ovlivnění hydrologického režimu	1
	11. Podélná průchodnost koryta	1
<b>II. Říční břehy / příbřežní zóna</b>	12. Upravenost břehu	2
	13. Břehová vegetace	4
	14. Využití příbřežní zóny	4
<b>III. Inundační území</b>	15. Využití údolní nivy	3
	16. Průchodnost inundačního území	2
	17. Stabilita břehu a boční migrace k.	2
<b>HEM hodnocení: 2,8 – středně modifikovaný</b>		

### 6.3.8 Úsek BRZ008

km 12,701 – km 13,520

V osmém úseku se na pravém břehu nachází louky a zemědělsky využívané plochy, na břehu levém se nachází les s regionálním biocentrem Lapač. Nejhůře vyhodnocenými ukazateli jsou upravenost trasy toku, využití příbřežní zóny a využití údolní nivy.



Obrázek č. 38: 8. úsek – středně modifikovaný (Zdroj: autor)

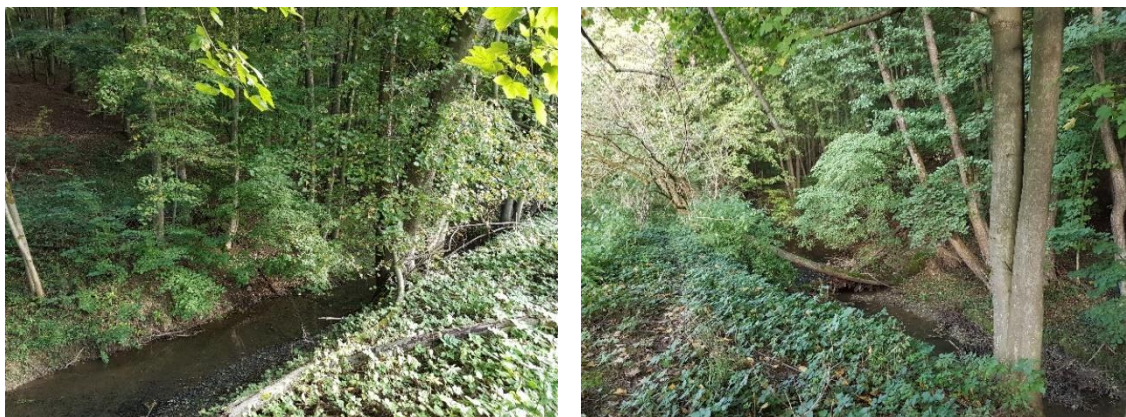
Tabulka č. 16: Hydromorfologická kvalita 8. úseku (Zdroj: autor)

Zóna	Parametr	Skóre
<b>I. Koryto</b>	1. Upravenost trasy toku	4
	2. Variabilita šířky koryta	2
	3. Variabilita zahloubení v podél. p.	3
	4. Variabilita hloubek v příčné p.	2
	5. Dnový substrát	1
	6. Upravenost dna	1
	7. Mrtvé dřevo v korytě	1
	8. Struktury dna	3
	9. Charakter proudění	1
	10. Ovlivnění hydrologického režimu	1
	11. Podélná průchodnost koryta	1
<b>II. Říční břehy / příbřežní zóna</b>	12. Upravenost břehu	2
	13. Břehová vegetace	2
	14. Využití příbřežní zóny	4
<b>III. Inundační území</b>	15. Využití údolní nivy	4
	16. Průchodnost inundačního území	2
	17. Stabilita břehu a boční migrace k.	3
<b>HEM hodnocení: 2,8 – středně modifikovaný</b>		

### 6.3.9 Úsek BRZ009

km 13,520 – km 14,008

Poslední úsek se nachází u obce Šarovy. Na pravém břehu se nachází průmysl a louky, na břehu levém louky a les. V tomto úseku byly nejhůře vyhodnoceny ukazatelé struktura dna, využití příbřežní zóny a využití údolní nivy.



Obrázek č. 39: 9. úsek – slabě modifikovaný (Zdroj: autor)

Tabulka č. 17: Hydromorfologická kvalita 9. úseku (Zdroj: autor)

Zóna	Parametr	Skóre
<b>I. Koryto</b>	1. Upravenost trasy toku	1
	2. Variabilita šířky koryta	2
	3. Variabilita zahloubení v podél. p.	3
	4. Variabilita hloubek v příčné p.	2
	5. Dnový substrát	1
	6. Upravenost dna	1
	7. Mrtvé dřevo v korytě	1
	8. Struktury dna	4
	9. Charakter proudění	1
	10. Ovlivnění hydrologického režimu	1
	11. Podélná průchodnost koryta	1
<b>II. Říční břehy / příbřežní zóna</b>	12. Upravenost břehu	2
	13. Břehová vegetace	3
	14. Využití příbřežní zóny	5
<b>III. Inundační území</b>	15. Využití údolní nivy	4
	16. Průchodnost inundačního území	2
	17. Stabilita břehu a boční migrace k.	2
<b>HEM hodnocení: 2,3 – slabě modifikovaný</b>		

## 6.4 Hodnocení jednotlivých parametrů úseků dle metodiky HEM

### 1. Skórování hydromorfologické kvality hodnocených ukazatelů

V prvním kroku bylo provedeno skórování jednotlivých ukazatelů, které bylo provedeno buď univerzálně nebo typově specificky. Jednotlivé ukazatele byly ohodnoceny hodnotami 1 až 5, kdy 1 je hodnota nejlepší a 5 hodnota nejhorší. U ukazatelů, u kterých se hodnotí pravý a levý břeh zvlášť, je vybrána vždy horší hodnota. Skóre můžeme vidět v tabulce č. 18.

Tabulka č. 18: Skóre jednotlivých ukazatelů (Zdroj: autor)

Č.	Ukazatel	Zkratka	ID úseku								
			001	002	003	004	005	006	007	008	009
1	Upravenost trasy toku	TRA	1	1	1	1	2	2	4	4	1
2	Variabilita šířky koryta	VSK	1	1	2	2	3	2	2	2	2
3	Variabilita zahloubení v podélném profilu	VHL	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	Variabilita hloubek v příčné profilu	VHP	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	Dnový substrát	DNS	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	Upravenost dna	UDN	1	1	1	1	1	2	2	1	1
7	Mrtvé dřevo v korytě	MDK	1	1	1	3	3	3	1	1	1
8	Struktury dna	STD	4	2	4	2	2	3	4	3	4
9	Charakter proudění	PRO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	Ovlivnění hydrologického režimu	OHR	1	1	1	1	1	3	1	1	1
11	Podélná průchodnost koryta	PPK	1	1	1	1	1	4	1	1	1
12	Upravenost břehu	UBR	1	2	2	2	2	2	2	2	2
13	Břehová vegetace	BVG	2	2	2	4	4	4	4	2	3
14	Využití příbřežní zóny	VPZ	3	5	4	5	5	4	4	4	5
15	Využití údolní nivy	VNI	4	5	4	5	5	4	3	4	4
16	Průchodnost inundačního území	PIN	1	2	2	3	3	2	2	2	2
17	Stabilita břehu a boční migrace koryta	BMK	1	1	1	3	4	3	2	3	2

Z tabulky vyplývá, že nejhůře dopadly ukazatelé využití příbřežní zóny a využití údolní nivy, kde se vyskytuje i hodnota 5.

## 2. Výpočet hydromorfologické kvality úseku

Dále byla vypočítána kvalita pro jednotlivé úseky, která je váženým průměrem ze skóre jednotlivých ukazatelů. Při výpočtu byly použity typově specifické váhy pro tok nížinný a tok pahorkatinný, které jsou uvedeny v tabulce č. 18. Výpočet je pak uveden v tabulce č. 20.

**Tabulka č. 19: Hodnoty vah  $k$  pro výpočet hydromorfologické kvality úseku pro tok nížinný (TNI) a tok pahorkatinný (TPA) (Zdroj: autor)**

Ukazatel	k	
	TNI	TPA
Upravenost trasy toku (TRA)	0,9	0,9
Variabilita šířky koryta (VSK)	0,2	0,1
Variabilita zahloubení v podélném profilu (VHL)	0,05	0,1
Variabilita hloubek v příčné profilu (VHP)	0,05	0,1
Dnový substrát (DNS)	0,05	0,1
Upravenost dna (UDN)	0,1	0,15
Mrtvé dřevo v korytě (MDK)	0,05	0,1
Struktury dna (STD)	0,1	0,15
Charakter proudění (PRO)	0,05	0,1
Ovlivnění hydrologického režimu (OHR)	0,05	0,1
Podélná průchodnost koryta (PPK)	0,3	0,4
Upravenost břehu (UBR)	0,2	0,2
Břehová vegetace (BVG)	0,1	0,1
Využití příbřežní zóny (VPZ)	0,7	0,5
Využití údolní nivy (VNI)	0,6	0,5
Průchodnost inundačního území (PIN)	0,25	0,2
Stabilita břehu a boční migrace koryta (BMK)	0,25	0,2

Tabulka č. 20: Výpočet hydromorfologické kvality jednotlivých úseků (Zdroj: autor)

Č.	Ukazatel	Zkratka	ID úseku								
			001	002	003	004	005	006	007	008	009
1	Upravenost trasy toku	TRA	0,9	0,9	0,9	0,9	1,8	1,8	3,6	3,6	0,9
2	Variabilita šířky koryta	VSK	0,2	0,2	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
3	Variabilita zahloubení v podélném profilu	VHL	0,15	0,15	0,15	0,15	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
4	Variabilita hloubek v příčné profilu	VHP	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
5	Dnový substrát	DNS	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
6	Upravenost dna	UDN	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15	0,3	0,3	0,15	0,15
7	Mrtvé dřevo v korytě	MDK	0,05	0,05	0,05	0,15	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1
8	Struktury dna	STD	0,4	0,2	0,4	0,2	0,3	0,45	0,6	0,45	0,6
9	Charakter proudění	PRO	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
10	Ovlivnění hydrologického režimu	OHR	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1
11	Podélná průchodnost koryta	PPK	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	1,6	0,4	0,4	0,4
12	Upravenost břehu	UBR	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
13	Břehová vegetace	BVG	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,3
14	Využití příbřežní zóny	VPZ	2,1	3,5	2,8	3,5	2,5	2	2	2	2,5
15	Využití údolní nivy	VNI	2,4	3	2,4	3	2,5	2	1,5	2	2
16	Průchodnost inundačního území	PIN	0,25	0,5	0,5	0,75	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4
17	Stabilita břehu a boční migrace koryta	BMK	0,25	0,25	0,25	0,75	0,8	0,6	0,4	0,6	0,4
<b>Hydromorfologická kvalita úseku (HMS)</b>			<b>1,94</b>	<b>2,5</b>	<b>2,28</b>	<b>2,81</b>	<b>2,81</b>	<b>2,86</b>	<b>2,78</b>	<b>2,83</b>	<b>2,29</b>

### 3. Klasifikace hydromorfologického stavu

Z vypočtených hodnot v kroku dva byla každému úseku přiřazena jedna z pěti tříd hydromorfologického stavu. V katastru obce Březolupy vyšly v úsecích jen třídy 2 a 3.

Tabulka č. 21: Klasifikace hydromorfologického stavu (Zdroj: autor)

ID úseku	Třída	Hydromorfologický stav
BRZ001	2	Slabě modifikovaný
BRZ002	3	Středně modifikovaný
BRZ003	2	Slabě modifikovaný
BRZ004	3	Středně modifikovaný
BRZ005	3	Středně modifikovaný
BRZ006	3	Středně modifikovaný
BRZ007	3	Středně modifikovaný
BRZ008	3	Středně modifikovaný
BRZ009	2	Slabě modifikovaný



Obrázek č. 40: Grafické schéma hydromorfologické kvality vodního toku – stávající stav (Zdroj: autor)



#### 4. Výpočet a klasifikace hydromorfologické kvality vodního útvaru

V kroku čtyři byla vypočítána hydromorfologická kvalita vodního útvaru váženým průměrem vypočtené hodnoty hydromorfologického stavu pro jednotlivé úseky. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 22. Hydromorfologická kvalita vodního útvaru pro vodní tok v katastru obce Březolupy je 2,6. Celý úsek spadá do třídy **3 – středně modifikovaný hydromorfologický stav**.

Tabulka č. 22: Výpočet hydromorfologické kvality vodního útvaru (Zdroj: autor)

ID úseku	L	HMS	$L \cdot HMS$
BRZ001	732	1,9	1418
BRZ002	243	2,5	608
BRZ003	239	2,3	544
BRZ004	652	2,8	1834
BRZ005	336	2,8	945
BRZ006	856	2,9	2450
BRZ007	845	2,8	2345
BRZ008	819	2,8	2314
BRZ009	488	2,3	1116
	5210		13573
<b>Hydromorfologická kvalita vodního útvaru</b>			<b>2,6</b>

## **7 Revitalizační opatření**

### **7.1 Zhodnocení možných revitalizačních opatření**

Z výsledků hydromorfologického hodnocení vodního toku Březnice byly vyhodnoceny možnosti revitalizačních opatření pro tento tok. Revitalizační opatření by měly zlepšit hydromorfologický stav vodního toku, vytvořit vhodné podmínky pro biologické složky, zlepšit možnost zadržení vody v území a zvýšit rekreační potenciál. Z hodnocených úseků byly vybrány úseky v nejhorším stavu, tedy se zařazením do třetí skupiny, skupiny středně modifikovaný stav.

### **7.2 Vybrané řešené lokality**

Vybranými lokalitami jsou dva úseky. Prvním vybraným úsekem je úsek BRZ005, který se nachází v intravilánu obce. Tento úsek byl vybrán, protože přilehlé pozemky se nachází v obecním parku a jsou ve vlastnictví obce. Druhým vybraným úsekem mimo intravilán obce je úsek BRZ008, který bude zpracován ideově. Tento úsek by byl vhodný revitalizovat, protože přilehlé pozemky se nachází v blízkosti regionálního biocentra Lapač a je zde navržen nový nadregionální biokoridor. V neposlední řadě budou namísto dvou jezů navrženy balvanité skluzy, které se nacházejí v úseku BRZ006.

#### **7.2.1 Úsek v intravilánu**

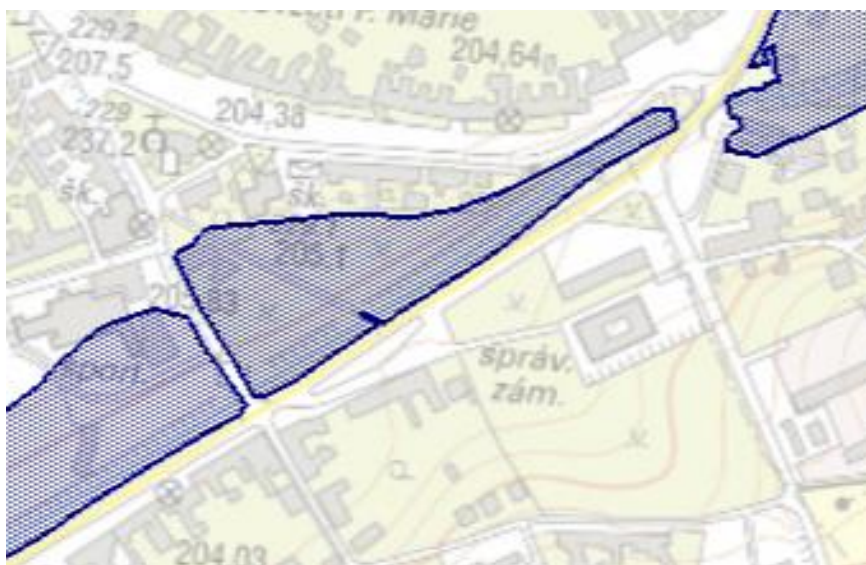
Vybraný úsek se nachází v intravilánu obce Březolupy. Úsek je hodnocen jako středně modifikovaný a koryto je ve tvaru lichoběžníku velmi zahloubeno. Na pravém břehu se nachází obecní park, ve kterém by bylo vhodné vytvořit rekreační zónu a vodní tok alespoň částečně zapojit do obce. Na levé straně se pak nachází silnice II. třídy, kde není možné provádět větší úpravy. Úsek se nachází v regionálním biokoridoru.



Obrázek č. 41: Výstřižek z mapy pro úsek v intravilánu (Zdroj: 20)

### 7.2.1.1 Navržená opatření

Pro vypracování návrhu musel být nejdříve vypočítán průtok stávajícího koryta  $Q_{30d}$ , který má hodnotu  $47,91 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což je méně než stoletá voda. Kapacitní koryto bude ponecháno ve stávající trase, bude pouze vytvořena mělká a rozvolněná kyneta na nižší průtok v celém úseku. Je navržena do miskovitého tvaru se sklony svahů 1:5. Návrhový průtok je stanoven jako  $Q_{30d}$  v hodnotě  $0,28 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  s hloubkou koryta 0,35 m a podélným sklonem 3,3 ‰. Daná lokalita se nachází v intravilánu obce a potoční pás by měl být dimenzovaný na průtok  $Q_{100}$  o hodnotě  $56,05 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Avšak toto koryto bude vyhovovat jen v říčním kilometru 10,664 až 10,760, protože pravý břeh bude posunut a vznikne větší prostor. Hodnoty průtoků byly stanoveny orientačními výpočty, protože měrný profil se nachází až na soutoku s Moravou. Výpočty viz příloha A.1.



Obrázek č. 42: Zaplavení úseku BRZ005 stoletou vodou (Zdroj: 34)

Svah bude na levém břehu ponechán v původním stavu z důvodu souběžné komunikace, na pravém břehu bude svah posunut jen v říčním kilometru 10,664 až 10,760, aby zde vznikl prostor na možné vodní prvky.

K hladině vodního toku jsou navrženy tři přístupy k hladině pro zapojení do městské rekreační zóny. V říčním kilometru 10,671 jsou navrženy schody a bezbariérový sestup a v říčním kilometru 10,718 jsou navrženy pobytové schody. V úrovni hladiny je pak navržena klidová zóna, kde nechybí užitkový městský mobiliář a veřejný gril, který bude k dispozici pro letní neformální příjemné setkávání.

Dále je navrženo vodní hřiště s menšími herními vodními prvky, kde se můžou zabavit i nejmenší návštěvníci. Ti se mohou přeskokováním po šlapákách dostat na druhou stranu vodního toku, kde na ně budou čekat další vodní prvky na hraní. Voda bude přivedena malým dřevěným kanálkem, který bude odkloněn od vodního toku. Budou zde herní prvky, jako je například Archimedův šroub – starý princip vodního šroubu (viz ilustrační foto).



Obrázek č. 43: Ilustrační fotografie vodního hřiště pro děti (Zdroj: 35)

V říčním kilometru 10,718 jsou navrženy pobytové schody půlkruhového tvaru pro příjemné letní posezení s přáteli.

Nové pěšiny z kamenných odseků v bermě či trasa na druhou stranu z kamenných šlapáků budou skýtat skvělou příležitostí pro osvěžující procházku v létě v těsné blízkosti vodního toku. Pokud se návštěvník nechce procházet u vody může zvolit chodníčky po hrázi.

Ponecháním stromů a keřů a jejich dosadbou je vodnímu toku umožněna regulace teploty vody, což má také pozitivní dopad na kvalitu proudění.

Použitý materiál bude dřevo v pobytových místech (sedací plochy laviček), kamenné odseky na pěších trasách a beton, z kterého budou všechny sedací prvky. Počítá se s jeho občasným zatopením.

Veškerý mobiliář bude napevno ukotven tak, aby při vyšších průtocích nedošlo k jeho uvolnění do koryta toku.

Návrh je vypracován i ve výkresové dokumentaci v příloze B. Jedná se o přílohy: B.3. Situační výkres, B.4. Podélný profil, B.5. – B.7. příčné řezy a B.8. Detail návrhu revitalizace.



Obrázek č. 44: Schéma situace – úsek BRZ005 (Zdroj: autor)

### 7.2.1.2 Vegetační doprovod

Vegetace bude ponechána ve větší míře ve stávajícím stavu a nová výsadba bude doplněna přirozenou potencionální vegetací, což je pro tuto část karpatská ostricová dubohabřina. Ve stromovém patru v potoční nivě je navržena olše lepkavá, jasan ztepilý a vrba křehká. V keřovém patru to jsou keřové vrby, střemcha obecná a brslen evropský. V bylinném patře bude proveden vývoj samovolný, tzn. půda nebude oseta ani ohumusována.

### **7.2.1.3 Revitalizace přilehlého parku**

V rámci diplomové práce je navržena revitalizace v celém přilehlém parku v obci.

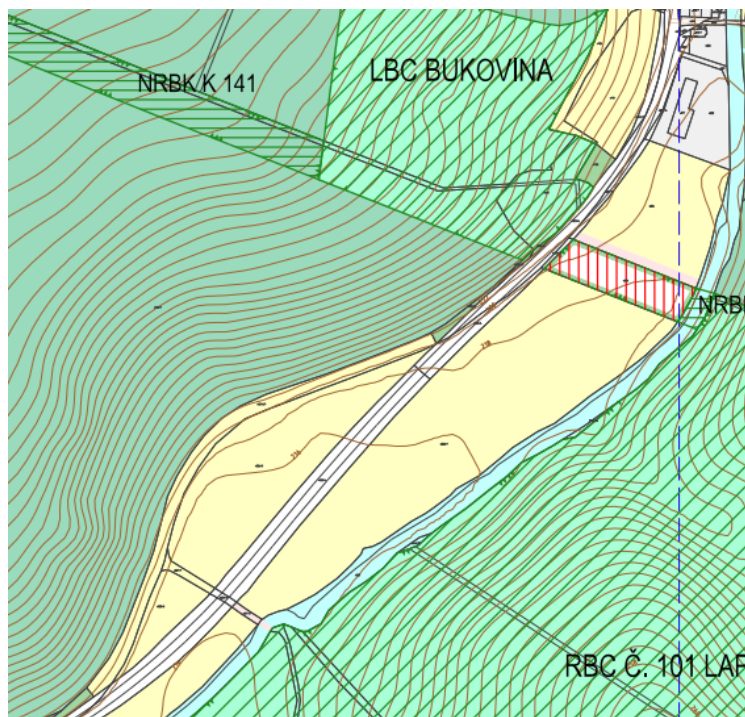
Park bude rozdělen na dvě části. První část (řkm 10,760 až řkm 10,900) bude upravena do příjemného a relaxačního parku, který dokáže poskytnout využití všem generacím. Bude zde městský mobiliář, který bude obklopen stromy a keři. Většina stávajících stromů bude ponechána, zbytek stromů a rostlin bude dosazen podle přirozené potencionální vegetace.

Druhá část parku bude řešena jako klidová zóna (řkm 10,664 až řkm 10,760). V části parku bude vypěstována květnatá louka o ploše cca 1,5 km<sup>2</sup>. Sečení louky bude prováděno jedenkrát až dvakrát ročně. Odstraňování invazivních druhů bude rovněž prováděno kosením. Stromy, které se zde nacházejí, budou v plné míře ponechány. Doplněny budou pouze odpočinkové zóny a přístup ke korytu toku.

### **7.2.2 Úsek mimo intravilán**

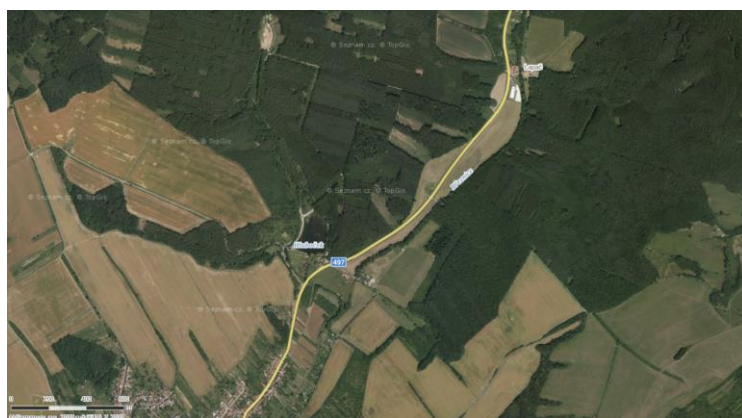
Návrh v extravilánu bude navržen jen ideově. Pro tyto úpravy by musely být provedeny pozemkové úpravy nebo by muselo dojít k odkoupení pozemků kolem vodního toku od firmy AGROLSTAT, spol. s.r.o. obcí Březolupy. [36]

Navrhovaná revitalizace sousedí s regionálním biocentrem Lapač, proto je vhodné ho uvést do přírodě blízkého stavu, uvažovat o propojení s okolními prvky ÚSES ve formě biokoridoru využívajícího trasu toku. V dané lokalitě se však nachází navržený nadregionální biokoridor o ploše 0,5856 ha, což by mohlo ještě více pomoci k odkoupení pozemků.



**Obrázek č. 45: Výstřižek z územního plánu; návrh nadregionálního biokoridoru (Zdroj: 37)**

Úsek byl vyhodnocen ve 3. třídě, tedy jako středně modifikovaný. Dříve byl v této části vodní tok meandrující, v současnosti je narovnan a koryto je velmi zahloubeno. Na pravé straně se nachází zemědělsky využívané plochy, v některých částech louky, avšak území je na dostatečně široké nivní ploše. Na straně levé se nachází přirozený les. Proto se zde jeví jako velmi vhodné uvést vodní tok přibližně do původní trasy, tedy trasy meandrující, umožnit alespoň částečné rozlivy do nivy a dotovat tak zásoby podzemní vody.



**Obrázek č. 46: Výstřižek z mapy pro úsek mimo intravilán (Zdroj: 20)**

### 7.2.2.1 Navržená opatření

Stávající koryto se vine podél přirozeného lesa od obce Šarovy po řešené katastrální území obce Březolupy. Při návrhu bude v hlavním případě upravena trasa koryta. Bude navržena meandrující trasa, která zde byla v minulosti. Dojde k akumulaci vody v nivě, k posílení samočisticí schopnosti vody a k celkovému posílení ekologické stability krajiny. Pro zvýšení samočisticí funkce je zvolena delší doba průtoku vody danou lokalitou a velká plocha biologicky aktivního povrchu koryta.

Původní koryto bude v říčním kilometru 13,490 zasypáním přehrazeno a voda bude svedena do nově navrženého koryta. Vtok do původního koryta bude opevněn kamenným záhozem, aby si zde voda nenašla cestu zpět. Dno starého koryta je položeno výše než nově navržené koryto, proto bude napojení do nového koryta provedeno pomocí tůň, ve které se vyrovná hladina vody. Poté bude využito přirozené sklonitosti terénu.

Původní koryto bude zasypáno zeminou, která bude vykopána z koryta nového. Při nedostatku zeminy budou v původním korytě provedeny tři neprůtočné tůně. Čtvrtá tůň je navržena mimo původní koryto, aby došlo ještě k více akumulaci vody v krajině. Jejich hloubka bude maximálně 1,5 m, svahy budou v maximálním sklonu 1:10 a v hlubších částech 1:5. Tůně budou dále nepravidelného a členitého tvaru a svahy nebudou vyhlazovány.

Napojení na původní koryto bude provedeno v říčním kilometru 12,801, kde pak bude dále pokračovat pod mostem do obce Březolupy. Rozdíl výšek bude proveden pomocí balvanitého skluzu. Protože je Březnice na seznamu pstruhových vod, je navržen sklon skluzu 1:15, délka pak vychází okolo 35 metrů. [38]

Pro vypracování návrhu musel být nejdříve vypočítán průtok stávajícího koryta  $Q_{30d}$ , který má hodnotu  $85,24 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což je více než stoletá voda. V nové trase je navržena stěhovavá kyneta miskovitého tvaru, která má sklony svahů 1:5. Návrhový průtok  $Q_{30d}$  má hodnotu  $0,27 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a hloubku koryta 0,30 m s podélným sklonem 8,2 ‰. Kolem kynety je navržen potoční pás dimenzovaný na průtok  $Q_1$  o hodnotě  $6,57 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , protože úsek se nachází v zemědělsky využívaných plochách. Hodnoty průtoků byly stanoveny orientačními výpočty. Výpočty viz příloha A.2.

Návrh je vypracován i ve výkresové dokumentaci v příloze B. Jedná se o přílohy: B.9. Situační výkres, B.10. Podélný profil a B.11. Vzorový příčný řez.



### **7.2.2.2 Vegetační doprovod**

Vedle návrhu trasy bude navržena nová výsadba pro vytvoření co nejpříznivějších podmínek přírodě blízkého stavu. Nová výsadba je založena na přirozené potencionální vegetaci, což je pro tuto oblast karpatská ostřicová dubohabřina. Ve stromovém patru v potoční nivě je navržena olše lepkavá, jasan ztepilý a vrba křehká. V keřovém patru to jsou keřové vrby, střemcha obecná a brslen evropský. V bylinném patře bude proveden vývoj samovolný, tzn. půda nebude oseta ani ohumusována.

Výsadba bude chráněna proti zvěři buď oplocením nebo individuálně.

### **7.2.3 Migrační překážky**

V úseku BRZ006 se nachází dvě migrační překážky. V rámci řešeného úseku vodního toku by bylo vhodné jejich odstranění a umožnění migrační prostupnosti toku pro vodní organismy. Jedná se o stupně výšky cca 2 m, které budou nahrazeny balvanitými skluzy. Tento úsek Březnice se nachází v pstruhovém pásmu, tudíž je sklon skluzů navržen 1:15. [37] Délka balvanitých skluzů tak vychází cca 30 m. Skluzy budou vybudovány z lomového kameniva.

## 8 Zhodnocení účinnosti revitalizačních opatření

Po revitalizaci vodního toku Březnice v obci Březolupy bylo provedeno nové vyhodnocení hydromorfologického stavu. Zlepšení jednotlivých parametrů je uvedeno v tabulce č. 23 pro úsek BRZ005 a v tabulce č. 24 pro úsek BRZ008. V úseku BRZ005 došlo ke zlepšení na slabě modifikovaný stav a v úseku BRZ008 až na přírodě blízký stav. V úseku mimo intravilán není v ukazatelích horší hodnota než 2, tudíž došlo k výraznému zlepšení.

Tabulka č. 23: Skóre ukazatelů pro navržený stav úseku BRZ005 (Zdroj: autor)

Č.	Ukazatel	Zkratka	Stávající stav	Navržený stav
1	Upravenost trasy toku	TRA	2	1
2	Variabilita šířky koryta	VSK	3	2
3	Variabilita zahloubení v podélném profilu	VHL	3	3
4	Variabilita hloubek v příčné profilu	VHP	2	2
5	Dnový substrát	DNS	1	1
6	Upravenost dna	UDN	1	1
7	Mrtvé dřevo v korytě	MDK	3	3
8	Struktury dna	STD	2	2
9	Charakter proudění	PRO	1	1
10	Ovlivnění hydrologického režimu	OHR	1	1
11	Podélná průchodnost koryta	PPK	1	1
12	Upravenost břehu	UBR	2	2
13	Břehová vegetace	BVG	4	2
14	Využití příbřežní zóny	VPZ	5	5
15	Využití údolní nivy	VNI	5	5
16	Průchodnost inundačního území	PIN	3	3
17	Stabilita břehu a boční migrace koryta	BMK	4	1

Tabulka č. 24: Skóre ukazatelů pro navržený stav úseku BRZ008 (Zdroj: autor)

Č.	Ukazatel	Zkratka	Stávající stav	Navržený stav
1	Úpravenost trasy toku	TRA	4	1
2	Variabilita šířky koryta	VSK	2	1
3	Variabilita zahloubení v podélném profilu	VHL	3	1
4	Variabilita hloubek v příčné profilu	VHP	2	1
5	Dnový substrát	DNS	1	1
6	Úpravenost dna	UDN	1	1
7	Mrtvé dřevo v korytě	MDK	1	1
8	Struktury dna	STD	3	1
9	Charakter proudění	PRO	1	1
10	Ovlivnění hydrologického režimu	OHR	1	1
11	Podélná průchodnost koryta	PPK	1	1
12	Úpravenost břehu	UBR	2	1
13	Břehová vegetace	BVG	2	2
14	Využití příbřežní zóny	VPZ	4	1
15	Využití údolní nivy	VNI	4	1
16	Průchodnost inundačního území	PIN	2	2
17	Stabilita břehu a boční migrace koryta	BMK	3	1

V tabulce č. 25 je vypočítán hydromorfologický stav revitalizovaného vodního toku. Bylo dosaženo hodnoty 2,2, což znamená, že se vodní tok v obci Březolupy zlepšil o celý stupeň a dostal se tak do třídy 2 – slabě modifikovaný.

Hydromorfologická kvalita původního vodního toku i toku po revitalizaci je graficky znázorněna v přílohách B.1 Hydromorfologická kvalita vodního toku – stávající stav a B.2. Hydromorfologická kvalita vodního toku – navržený stav.

Tabulka č. 25: Výpočet hydromorfologické kvality vodního útvaru pro navržený stav (Zdroj: autor)

ID úseku	L	HMS	L · HMS
BRZ001	732	1,9	1418
BRZ002	243	2,5	608
BRZ003	239	2,3	544
BRZ004	652	2,8	1834
BRZ005	336	2,4	794
BRZ006	856	2,6	2194
BRZ007	845	2,8	2345
BRZ008	943	1,1	1014
BRZ009	488	2,3	1116
	5334		11919
<b>Hydromorfologická kvalita vodního útvaru</b>			<b>2,2</b>



Obrázek č. 47: Grafické schéma hydromorfologické kvality vodního toku – navržený stav (Zdroj: autor)

## **8.1 Dosažené revitalizační efekty a přínos revitalizace**

Z výsledků hydromorfologické kvality vodního toku vyplývá, že došlo k výraznému zlepšení z hodnoty 2,6 na hodnotu 2,2, tudíž ze třídy 3 – středně modifikovaný na třídu 2 – slabě modifikovaný. Proto může být použit tento příklad k revitalizaci celého vodního toku Březnice a ke zlepšení hydroekologické kvality toku.

U úseku BRZ005 by bylo velkým přínosem hlavně zpřístupnění vody lidem, zřízení rekreační zóny a zapojení vodního toku i do tak malé obce jako jsou Březolupy.

Největším přínosem pro úsek BRZ008 bylo prodloužení trasy o 124 m. Při revitalizaci tohoto úseku je však nutno vyřešit vlastnické poměry – nákup nebo směnu pozemků s firmou AGROLSTAT, spol. s.r.o. K odkoupení pozemků by mohla přispět skutečnost, že pozemky se nachází v blízkosti regionálního biocentra Lapač a je zde navržen nadregionální biokoridor, a proto se zde jeví revitalizace velmi příhodně.

## Závěr

Cílem diplomové práce byl návrh revitalizace vodního toku Březnice v katastru obce Březolupy a zapojení vodních prvků do intravilánu zmíněné obce. Současný stav není po ekologické stránce vyhovující, a proto by bylo vhodné provést revitalizaci toku.

V teoretické části byly prezentovány znalosti z oblasti revitalizací vodních toků, jejich zapojení do ÚSES a byla nastudována metodika, podle které byla provedena praktická část práce.

V praktické části byla provedena analýza řešeného území v obci Březolupy, jednalo se především o popis vodního toku Březnice a této lokality. Poté byl proveden hydromorfologický monitoring jednotlivých úseků toku dle metodiky HEM 2014 a vyhodnocení kvality vodního toku. Následně byly vytypovány možnosti a lokality pro zlepšení stavu.

Vybrány byly dvě lokality. První vybraný úsek se nachází v intravilánu obce a jeho revitalizace by měla přispět k zapojení vodního toku do rekreační zóny. Revitalizace druhého úseku mimo intravilán by měla přispět k navrácení vodního toku Březnice v katastru obce Březolupy do přírodě blízkého stavu, ke zvýšení samočisticí schopnosti vody a k obnově zásob vody v nivě. V kapitole 8 je provedeno zhodnocení navržených opatření. Součástí návrhu je i výkresová dokumentace.

Na závěr práce bylo provedeno vyhodnocení účinnosti navržených opatření. U obou úseků došlo ke zlepšení stavu, v úseku BRZ005 o jeden stupeň hydromorfologické kvality a v úseku BRZ008 o dva stupně. Celkově byl celý řešený vodní tok v katastru obce Březolupy zlepšen o jeden stupeň, tedy ze stupně středně modifikovaného na slabě modifikovaný. Úsek BRZ008, který byl vypracován ideově, může být použit jako předloha pro revitalizace celého vodního toku Březnice.

## Seznam použité literatury

- [1] JUST, Tomáš a kol. *Ochrana a zlepšování morfologického stavu vodních toků: Revitalizace, dílčí vodohospodářská opatření, podpora renaturačních procesů*. Vydání první. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2020. 466 stran: ilustrace. ISBN 978-80-7620-069-2.
- [2] HYÁNKOVÁ, Eva. *Přednášky NSA013 – 1. část: 3. přednáška: revitalizace vodních toků*. Brno, 2021/2022. 108 stran.
- [3] Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje postup komplexního řešení protipovodňové a protierozní ochrany pomocí přírodě blízkých opatření. Věstník Ministerstva životního prostředí [online]. Ministerstvo životního prostředí, 2008, XVIII (11) [cit. 2022-12-22]. ISSN 0862-9013. Dostupné z: [http://www.povis.cz/pre/2015\\_oov/vestnik\\_mzp\\_2008.pdf](http://www.povis.cz/pre/2015_oov/vestnik_mzp_2008.pdf)
- [4] JUST, Tomáš. *Přírodě blízké úpravy vodních toků v intravilánech a jejich význam v ochraně před povodněmi. Revitalizace sídelního prostředí vodními prvky*. 1. vydání. Praha. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2010. 213 stran. ISBN 978-80-87457-03-0.
- [5] ČESKO. *vyhlášky č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny*. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 10. 1. 2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>
- [6] HANSLÍK, Aleš a Petr GRUNDĚL. *Silnice II/497: Šarovy-Březolupy: Oznámení podle zákona č. 100/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů*. DOPRAVOPROJEKT Ostrava spol. s r. o. Ostrava, 2008.
- [7] Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: *Územní ochrana* [online]. 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://aopkcr.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=399328f6b35646c2910ddbc0995b2bf6>
- [8] MADĚRA, P, ZIMOVÁ E.(eds.): *Metodické postupy projektování lokálního ÚSES*. MZLU, Brno, 2017.

- [9] HYÁNKOVÁ, Eva. *Přednášky CS001 – 1. část: Hydroekologický monitoring, součást hodnocení stavu povrchových vod*. Brno, 2021/2022. 90 stran.
- [10] LANGHAMMER, Jakub. *HEM 2014: Metodika monitoringu hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků*. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta. Praha, 2014. 72 stran.
- [11] LANGHAMMER, Jakub a kol. *HEM 2014: Metodika typově specifického hodnocení hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků*. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta. Praha, 2014. 59 stran.
- [12] HYÁNKOVÁ, Eva. *Přednáška: Hydroekologický monitoring (HEM), HEM 2014: Metodika typově specifického hodnocení hydromorfologických ukazatelů*. Brno, 2021/2022. 22 stran.
- [13] LANGHAMMER, Jakub a kol. *Vymezení typů vodních toků*. Univerzita Karlova v Praze Přírodovědecká fakulta. Praha, 2009. [online]. Dostupné z: [https://www.dibavod.cz/data/vymezeni\\_typu\\_vt.pdf](https://www.dibavod.cz/data/vymezeni_typu_vt.pdf)
- [17] Březnice (řeka). In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/B%C5%99eznice\\_\(%C5%99eka\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/B%C5%99eznice_(%C5%99eka))
- [14] Základní informace – Obec Březolupy. Obec Březolupy [online]. Dostupné z: <https://brezolupy.cz/obec-uzemi/zakladni-informace/>
- [15] Březnice. Hydrologické údaje. EDPP.CZ. Elektronický digitální povodňový portál [online]. 2010 [cit. 23.11.2022]. Dostupné z: [https://www.edpp.cz/bre\\_hydrologicke-udaje/](https://www.edpp.cz/bre_hydrologicke-udaje/)
- [16] Řeka Březnice. Rozcestník [online]. 2010 [cit. 23.11.2022]. Dostupné z: [http://br.povodnoveplany.cz/lang\\_cs/clanek/1303/](http://br.povodnoveplany.cz/lang_cs/clanek/1303/)
- [18] Průvodní list útvaru povrchových vod Plánu oblasti povodí Moravy 2010–2015



- [19] ČESKO. vyhlášky č. 178/2012 Sb., vyhláška, kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků – znění od 1. 6. 2012. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2022 [cit. 23. 11. 2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-178>
- [20] *Mapy.cz*. *Mapy.cz* [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.5708534&y=49.1212578&z=14&base=ophoto>
- [21] Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: Přírodní poměry [online]. 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://aopkcr.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ee190990a1be4ac685d5f7c69c637ae4>
- [22] Březolupy. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/B%C5%99ezolupy>
- [23] Vizovická vrchovina. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Vizovick%C3%A1\\_vrchovina](https://cs.wikipedia.org/wiki/Vizovick%C3%A1_vrchovina)
- [24] HRUBAN, Robert. *Moravské-Karpaty.cz: Klimatické oblasti dle Evžena Quitta*. [online]. 2020 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/klima/klimaticke-oblasti-dle-e-quitta-1971/#T2>
- [25] Březolupy – Povodňový plán obce: Charakteristika zájmového území. Elektronický digitální povodňový portál [online]. 2010–2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: [https://www.edpp.cz/brl\\_charakteristika-zajmoveho-uzemi/](https://www.edpp.cz/brl_charakteristika-zajmoveho-uzemi/)
- [26] eKatalog BPEJ - 3.10.10. eKatalog BPEJ [online]. Copyright © VÚMOP, v.v.i., 2019, [cit. 23.11.2022]. Dostupné z: <https://bpej.vumop.cz/31010>
- [27] Půdní mapa 1: 50 000. Česká geologická služba [online]. [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/pudy/#>

- [28] KUKLA, Petr. Rybník Hluboček, společná prezentace přírodního dědictví Březolup a Brezolup. Obec Březolupy [online]. 2021 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://brezolupy.cz/2021/10/02/rybnik-hlubocek-spolecna-prezentace-prirodniho-dedictvi-brezolup-a-brezolup/>
- [29] Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: ISOP. Seznam biotopů – Portál AOPK ČR: Typické karpatské dubohabřiny (L3.3B) [online]. 2006–2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: [https://portal.nature.cz/redlist/v\\_cis\\_biotop07.php?akce=view&id=189](https://portal.nature.cz/redlist/v_cis_biotop07.php?akce=view&id=189)
- [30] HRUBAN, Robert. Moravské-Karpaty.cz: Karpatské dubohabřiny (Svaz Carpinion) [online]. 2020 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/vegetace/charakteristika/karpatske-dubohabrin-y-svaz-carpinion/>
- [31] Bc. Denisa Komendová. Hydroekologický monitoring a revitalizace malého vodního toku. Brno, 2019. 72 s., 57 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství krajiny. Vedoucí práce Ing. Eva Hyánková, Ph.D.
- [32] NEUHAUSLOVÁ, Zdenka. Mapa potencionální přirozené vegetace České republiky: Textová část. ACADEMIA. Praha, 2001. ISBN 80-200-0687-7.
- [33] DIVÍŠEK, Jan, Martin CULEK a Martin JIROUŠEK. Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita: 3. Dubobukový vegetační stupeň [online]. 2010 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/Z0005/18118868/index\\_com\\_3VS.html](https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/Z0005/18118868/index_com_3VS.html)
- [34] Záplovová území | HV Map for WebMap. [online]. Copyright © Copyright [cit. 12.01.2023]. Dostupné z: [https://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=isvs\\_zapluz&lon=17.5825753&lat=49.1221211&scale=7560](https://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=isvs_zapluz&lon=17.5825753&lat=49.1221211&scale=7560)
- [35] Malý vodní svět. dětská hřiště Richter [online]. 2006-2023 [cit. 10.01.2023]. Dostupné z: <https://www.hristerichter.cz/maly-vodni-svet>

- [36] Český úřad zeměměřický a katastrální: Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://sgi-nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=6D2BCEB5&MarQParam0=614599&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>
- [37] Územní plán Březolupy. Právní stav po vydání změny č.1. Městský úřad Uherské Hradiště, odbor architektury, plánování a rozvoje. Srpen 2015.
- [38] Moravský rybářský svaz, z.s.: Březnice 1 [online]. 2010 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <http://www.mrsbrno.cz/index.php/15-pstruhove-reviry/423-breznice-1>
- [39] KRÁSA, Josef a kol. Hodnocení ohroženosti vodních nádrží sedimentem a eutrofizací podmíněnou erozí zemědělské půdy: certifikovaná metodika pro praxi. ČVUT v Praze, Fakulta stavební. Praha, 2013. ISBN 978-80-01-05428-4.

## Seznam veličin

$Q_a$	Průměrný dlouhodobý roční průtok	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
$Q_{30d}$	Třicetidenní průtok	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
$Q_1$	Jednoletý průtok	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
$Q_2$	Dvouletý průtok	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
$Q_5$	Pětiletý průtok	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
$Q_{10}$	Desetiletý průtok	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
$Q_{20}$	Dvacetiletý průtok	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
$Q_{50}$	Padesátiletý průtok	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
$Q_{100}$	Stoletý průtok	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
$v$	Rychlost proudění	$[m \cdot s^{-1}]$
$h$	Výška hladiny	$[m]$
$q_a$	Specifický odtok z povodí	$[l \cdot s^{-1} \cdot km^{-2}]$

## Seznam zkratek

a.s.	Akciová společnost
ES	Evropské společenství
EU	Evropská unie
ČOV	Čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
HEM	Hydroekologický monitoring (metoda)
HMK	Hydromorfologická kvalita vodního toku
HMS	Hydromorfologická kvalita úseku
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
ŘKM	Říční kilometr
s. p.	Státní podnik
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
TNI	Tok nížinný
TPA	Tok pahorkatinný
ÚSES	Územní systém ekologické stability

## Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Srovnání členitosti technického a přirozeného koryta v podélném profilu (Zdroj: 2) .....	18
Obrázek č. 2: Vodní tok v katastru obce (Zdroj: 2).....	18
Obrázek č. 3: Příčný profil v přirozeném, upraveném a revitalizačním korytu (Zdroj: 2) .....	19
Obrázek č. 4: Členitost břehů, hloubek a substrátu (Zdroj: 2) .....	19
Obrázek č. 5: Schéma tvarování meandrujícího nebo zvlněného koryta (Zdroj: 2).....	20
Obrázek č. 6: Opevnění (konzervativní přístup) (Zdroj: 2).....	20
Obrázek č. 7: Opevnění (revitalizační přístup) (Zdroj: 2).....	21
Obrázek č. 8: Vegetační porost (Zdroj: 2).....	22
Obrázek č. 9: Tůně (Zdroj: 2).....	23
Obrázek č. 10: Mrtvá ramena (Zdroj: 2).....	23
Obrázek č. 11: Mokřady (Zdroj: 2) .....	24
Obrázek č. 12: Rybí přechody (Zdroj: 2) .....	26
Obrázek č. 13: Souhrn – efekt revitalizačních úprav koryta (Zdroj: 2).....	27
Obrázek č. 14: Uliční vodní koryto v Poděbradech (Zdroj: 4).....	32
Obrázek č. 15: Vodní park ve Stromovce (Zdroj: 4).....	32
Obrázek č. 16: Prostor, kde dříve bylo opevnění pevnosti v Novém Ulmu (Zdroj: 4) .	33
Obrázek č. 17: Parková úprava v areálu továrny v Marktredwitz – vodní hřiště (Zdroj: 4) .....	33
Obrázek č. 18: Vodní dílo zvané Pampeliška ve Vlašimi (Zdroj: 4).....	34
Obrázek č. 19: Zrekonstruovaný návesní rybník v Chotýšanech (Zdroj: 4) .....	35
Obrázek č. 20: Dům na vodě v Dolních Břežanech (Zdroj: 4).....	36
Obrázek č. 21: Mlýn na Sánské strouze v obci Pátek na Nymbursku (Zdroj: 4) .....	37
Obrázek č. 22: Bývalá plavební komora na Labi na území Německa v areálu restaurace (Zdroj: 4) .....	37
Obrázek č. 23: Mapa řešeného území (Zdroj:20) .....	50
Obrázek č. 24: Výstřižek z mapy pro úsek v mimo intravilán – historická mapa (Zdroj: 20) .....	51
Obrázek č. 25: Nevyhovující ekologický stav vodního toku Březnice (Zdroj:18).....	52

Obrázek č. 26: Regionální biocentrum Lapač (Zdroj:7).....	55
Obrázek č. 27: Úsek ve druhé třídě – slabě modifikovaný (Zdroj: autor).....	57
Obrázek č. 28: Úsek ve druhé třídě – slabě modifikovaný (Zdroj: autor).....	58
Obrázek č. 29: Úsek ve třetí třídě – středně modifikovaný (Zdroj: autor) .....	59
Obrázek č. 30: Úsek ve třetí třídě – středně modifikovaný (Zdroj: autor) .....	59
Obrázek č. 31: 1. úsek – slabě modifikovaný (Zdroj: autor).....	60
Obrázek č. 32: 2. úsek – středně modifikovaný (Zdroj: autor).....	61
Obrázek č. 33: 3. úsek – slabě modifikovaný (Zdroj: autor).....	62
Obrázek č. 34: 4. úsek – středně modifikovaný (Zdroj: autor).....	63
Obrázek č. 35: 5. úsek – středně modifikovaný (Zdroj: autor).....	64
Obrázek č. 36: 6. úsek – středně modifikovaný (Zdroj: autor).....	65
Obrázek č. 37: 7. úsek – středně modifikovaný (Zdroj: autor).....	66
Obrázek č. 38: 8. úsek – středně modifikovaný (Zdroj: autor).....	67
Obrázek č. 39: 9. úsek – slabě modifikovaný (Zdroj: autor).....	68
Obrázek č. 40: Grafické schéma hydromorfologické kvality vodního toku – stávající stav (Zdroj: autor).....	72
Obrázek č. 41: Výstřižek z mapy pro úsek v intravilánu (Zdroj: 20).....	75
Obrázek č. 42: Zaplavení úseku BRZ005 stoletou vodou (Zdroj: 34) .....	75
Obrázek č. 43: Ilustrační fotografie vodního hřiště pro děti (Zdroj: 35).....	76
Obrázek č. 44: Schéma situace – úsek BRZ005 (Zdroj: autor).....	77
Obrázek č. 45: Výstřižek z územního plánu; návrh nadregionálního biokoridoru (Zdroj: 37) .....	79
Obrázek č. 46: Výstřižek z mapy pro úsek mimo intravilán (Zdroj: 20).....	79
Obrázek č. 47: Grafické schéma hydromorfologické kvality vodního toku – navržený stav (Zdroj: autor) .....	84

## Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Tři zóny a parametry hydromorfologické kvality (Zdroj: 9,10,11).....	45
Tabulka č. 2: Kategorie typologie vodních toků (Zdroj: 11).....	46
Tabulka č. 3: Skupiny typů toku pro typově specifické hodnocení (Zdroj: 11).....	47
Tabulka č. 4: Klasifikace hydromorfologického stavu úseku (Zdroj: 11).....	48
Tabulka č. 5: Hydrologické charakteristiky (Zdroj: 18).....	51
Tabulka č. 6: Zatřídění úseků do skupin typů toků (Zdroj: autor) .....	56
Tabulka č. 7: Vymezení typu vodního útvaru pro úseky BRZ001 – BRZ004 (Zdroj: autor) .....	56
Tabulka č. 8: Vymezení typu vodního útvaru pro úseky BRZ005 – BRZ009 (Zdroj: autor) .....	56
Tabulka č. 9: Hydromorfologická kvalita 1. úseku (Zdroj: autor) .....	60
Tabulka č. 10: Hydromorfologická kvalita 2. úseku (Zdroj: autor) .....	61
Tabulka č. 11: Hydromorfologická kvalita 3. úseku (Zdroj: autor) .....	62
Tabulka č. 12: Hydromorfologická kvalita 4. úseku (Zdroj: autor) .....	63
Tabulka č. 13: Hydromorfologická kvalita 5. úseku (Zdroj: autor) .....	64
Tabulka č. 14: Hydromorfologická kvalita 6. úseku (Zdroj: autor) .....	65
Tabulka č. 15: Hydromorfologická kvalita 7. úseku (Zdroj: autor) .....	66
Tabulka č. 16: Hydromorfologická kvalita 8. úseku (Zdroj: autor) .....	67
Tabulka č. 17: Hydromorfologická kvalita 9. úseku (Zdroj: autor) .....	68
Tabulka č. 18: Skóre jednotlivých ukazatelů (Zdroj: autor).....	69
Tabulka č. 19: Hodnoty vah k pro výpočet hydromorfologické kvality úseku pro tok nížinný (TNI) a tok pahorkatinný (TPA) (Zdroj: autor) .....	70
Tabulka č. 20: Výpočet hydromorfologické kvality jednotlivých úseků (Zdroj: autor)	71
Tabulka č. 21: Klasifikace hydromorfologického stavu (Zdroj: autor).....	72
Tabulka č. 22: Výpočet hydromorfologické kvality vodního útvaru (Zdroj: autor) .....	73
Tabulka č. 23: Skóre ukazatelů pro navržený stav úseku BRZ005 (Zdroj: autor) .....	82
Tabulka č. 24: Skóre ukazatelů pro navržený stav úseku BRZ008 (Zdroj: autor) .....	83
Tabulka č. 25: Výpočet hydromorfologické kvality vodního útvaru pro navržený stav (Zdroj: autor).....	84



## Seznam příloh

### **A. TEXTOVÉ PŘÍLOHY**

- A.1. VÝPOČTY – ÚSEK BRZ005
- A.2. VÝPOČTY – ÚSEK BRZ008
- A.3. MAPOVACÍ FORMULÁŘ

### **B. REVITALIZACE VODNÍHO TOKU BŘEZNICE**

- B.1. HYDROMORFOLOGICKÁ KVALITA VODNÍHO TOKU – STÁVAJÍCÍ STAV
- B.2. HYDROMORFOLOGICKÁ KVALITA VODNÍHO TOKU – NAVRŽENÝ STAV
- B.3. SITUAČNÍ VÝKRES – ÚSEK BRZ005
- B.4. PODÉLNÝ PROFIL – ÚSEK BRZ005
- B.5. PŘÍČNÝ ŘEZ 1 – ÚSEK BRZ005
- B.6. PŘÍČNÝ ŘEZ 2 – ÚSEK BRZ005
- B.7. PŘÍČNÝ ŘEZ 3 – ÚSEK BRZ005
- B.8. DETAIL NÁVRHU REVITALIZACE – ÚSEK BRZ005
- B.9. SITUAČNÍ VÝKRES – ÚSEK BRZ008
- B.10. PODÉLNÝ PROFIL – ÚSEK BRZ008
- B.11. VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ – ÚSEK BRZ008