



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ KRAJINY

INSTITUTE OF LANDSCAPE WATER MANAGEMENT

ZLEPŠENÍ VODNÍHO REŽIMU ZEMĚDĚLSKÉ KRAJINY S VYUŽITÍM REVITALIZACÍ A PRVKŮ ÚSES

IMPROVING THE WATER REGIME OF THE AGRICULTURAL LANDSCAPE USING
RESTORATION AND ECOLOGICAL STABILITY TERRITORIAL SYSTEMS.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Nikola Pochylá

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. EVA HYÁNKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ KRAJINY

INSTITUTE OF LANDSCAPE WATER MANAGEMENT

ZLEPŠENÍ VODNÍHO REŽIMU ZEMĚDĚLSKÉ KRAJINY S VYUŽITÍM REVITALIZACÍ A PRVKŮ ÚSES

IMPROVING THE WATER REGIME OF THE AGRICULTURAL LANDSCAPE USING
RESTORATION AND ECOLOGICAL STABILITY TERRITORIAL SYSTEMS.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Nikola Pochylá

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. EVA HYÁNKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3647R015 Vodní hospodářství a vodní stavby
Pracoviště	Ústav vodního hospodářství krajiny

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Nikola Pochylá
Název	Zlepšení vodního režimu zemědělské krajiny s využitím revitalizací a prvků ÚSES
Vedoucí práce	Ing. Eva Hyánková, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2021
Datum odevzdání	27. 5. 2022

V Brně dne 30. 11. 2021

doc. Ing. Daniel Marton, Ph.D.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

- 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.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Práce bude z části koncipována jako literární rešerše v oblasti revitalizací vodních toků a niv a obnovy zásob vody v krajině. Rozebrány zde budou metody vhodné pro menší vodní toky, důraz bude kladen i na obnovu tůní a mokřadů a stabilitu krajiny.

Praktická část práce bude zaměřena na provedení hydroekologického monitoringu na drobném vodním toku dle dohody se studentkou. Dále bude proveden ideový návrh opatření na zlepšení hydromorfologického stavu toku a obnovení zásob vody v potoční nivě. Bude vyhodnoceno srovnání současného stavu a stavu po navržené úpravě. Navržené úpravy by měly umožnit zapojení do Územního systému ekologické stability v okolní krajině.

Práce bude obsahovat jak textovou, tak výkresovou část v rozsahu dle pokynů vedoucího bakalářské práce.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

Ing. Eva Hyánková, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Cílem této práce je vyhodnocení hydromorfologické kvality vybraného vodního toku, návrh revitalizačních opatření pro zlepšení současného stavu a zapojení tohoto toku do územního systému ekologické stability (ÚSES). V rámci hodnocení hydromorfologické kvality tohoto toku bylo provedeno terénní mapování a následné vyhodnocení podle metodiky HEM 2014. V nejhůře hodnocených úsecích byl proveden ideový návrh revitalizačních opatření s plánovanou dosadbou vegetace, aby tyto úseky splňovaly prostorové a funkční požadavky ÚSES. V poslední části práce je provedeno vyhodnocení navržených opatření dle metodiky HEM 2014.

KLÍČOVÁ SLOVA

Hydroekologický monitoring
Hydromorfologická kvalita
Vodní tok
Revitalizace
ÚSES

ABSTRACT

The aim of this work is to evaluate the hydromorphological quality of the selected watercourse, to propose revitalization measures to improve the current state and to integrate this watercourse into the territorial system of ecological stability (ÚSES). In the framework of the evaluation of the hydromorphological quality of this stream, a field mapping and subsequent evaluation according to the HEM 2014 methodology was carried out. In the worst evaluated sections, a conceptual design of revitalization measures with planned replanting of vegetation was carried out in order to make these sections meet the spatial and functional requirements of the ÚSES. In the last part of the work, an evaluation of the proposed measures according to the HEM 2014 methodology is carried out.

KEYWORDS

Hydroecological monitoring
Hydromorphological quality
Watercourse
Revitalisation
ÚSES

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Nikola Pochylá *Zlepšení vodního režimu zemědělské krajiny s využitím revitalizací a prvků ÚSES*. Brno, 2022. 67 s., 10 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství krajiny. Vedoucí práce Ing. Eva Hyánková, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Zlepšení vodního režimu zemědělské krajiny s využitím revitalizací a prvků ÚSES* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 24. 5. 2022

Nikola Pochylá
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Zlepšení vodního režimu zemědělské krajiny s využitím revitalizací a prvků ÚSES* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 24. 5. 2022

Nikola Pochylá
autor práce

OBSAH

1	ÚVOD	11
2	CÍLE PRÁCE	12
3	METODIKA MONITORINGU HYDROMORFOLOGICKÝCH UKAZATELŮ EKOLOGICKÉ KVALITY VODNÍCH TOKŮ	13
3.1	O metodice.....	13
3.2	Cíl a princip mapování.....	13
3.3	Monitorované ukazatele.....	14
3.4	Postup při mapování a stanovení mapovaných ukazatelů	15
3.5	Principy hodnocení.....	15
3.5.1	Vymezení typu vodního toku.....	16
3.5.2	Typově specifické váhy ukazatelů.....	16
3.6	Celkové vyhodnocení.....	17
4	ÚZEMNÍ SYSTÉM EKOLOGICKÉ STABILITY KRAJINY	18
4.1	Legislativa.....	18
4.2	Co je to úses	18
4.2.1	Typologie ÚSES.....	19
4.3	Skladebné části	19
4.3.1	Biocentra.....	19
4.3.2	Biokoridory	20
4.3.3	Interakční prvky	21
4.3.4	Ochranné zóny biocenter a biokoridorů	21
4.4	Vymezování.....	21
4.4.1	Minimální prostorové parametry skladebných částí ÚSES	22
4.5	Realizace.....	23
4.5.1	Realizace ÚSES ve volné krajině.....	23
4.5.2	Realizace ÚSES v lesích.....	23
4.5.3	Realizace ÚSES na vodních prvcích	24
5	REVITALIZACE VODNÍCH TOKŮ	25

5.1	Co je to revitalizace a její přínosy.....	25
5.2	Zásady revitalizací toků	26
5.2.1	Trasa koryta	26
5.2.2	Kapacita koryta	27
5.2.3	Příčný profil.....	27
5.2.4	Dnový substrát.....	27
5.2.5	Členitost břehů, hloubek, substrátu	27
5.2.6	Opevnění.....	27
5.2.7	Vegetační doprovod	28
5.2.8	Migrační prostupnost.....	28
5.3	Obnova a vytváření vodních biotopů v krajině	28
5.3.1	Malé vodní nádrže	29
5.3.2	Tůně.....	29
5.3.3	Mokřady	30
5.3.4	Rašeliniště	31
5.3.5	Slepá ramena	32
6	HYDROEKOLOGICKÝ MONITORING A REVITALIZACE VYBRANÉHO VODNÍHO TOKU	33
6.1	Charakteristika zájmového území	33
6.1.1	Klimatické poměry	34
6.1.2	Geologické poměry.....	35
6.1.3	Půdní poměry.....	36
6.1.4	ÚSES.....	38
6.2	Zatřídění do skupiny typů geobiocénů (STG).....	39
6.2.1	Vegetační stupeň	39
6.2.2	Trofická řada.....	40
6.2.3	Hydrická řada	40
6.3	Potenciální přirozená vegetace.....	41
6.4	Hydroekologický monitoring vodního toku	42
6.4.1	Základní informace o vodním toku	42
6.4.2	Historický stav	43
6.4.3	Rozdělení úseků	43
6.4.4	Mapování stávajícího stavu	44
6.4.5	Výsledky monitoringu	55
7	NÁVRH OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU	57
7.1.1	Výpočty průtoků.....	57
7.1.2	Úsek MO_PPB_001	58
7.1.3	Úsek MO_PPB_002.....	59

7.1.4	Úsek MO_PPB_003.....	59
8	ZHODNOCENÍ REVITALIZAČNÍCH OPATŘENÍ.....	61
9	ZÁVĚR.....	63
10	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	64
11	SEZNAM TABULEK.....	67
12	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	68
13	SEZNAM PŘÍLOH.....	69

1 ÚVOD

Voda je součástí života všech organismů na Zemi. Využíváme ji prakticky ve všech jejích skupenstvích, ať už pro pití, dopravu, výrobu či pěstování. Je nedílnou součástí krajiny a už tisíciletí formuje reliéf naší planety. Vodní toky a přírodní nádrže, jakožto nejdostupnější zdroje vody, byly přitahovány lidskou populací a docházelo zde k budování sídel. Se zvyšujícími se požadavky na bydlení a obživu začalo docházet k ovlivňování vodních toků, jezer a podzemní vody, které zahrnovalo napřimování, nepřirozené zahlubování z důvodu navýšení kapacity koryta, odvodňování pro zvětšení zemědělských ploch, budování zavlažovacích kanálů a rušení přirozených protierozních prvků v krajině. Tyto zásahy měly za následek urychlení odtoku vody z území, a tím i snižování zásob podzemní vody a povrchové vody v krajině.

V posledních desetiletích se tato problematika začala více řešit, a to vedlo v roce 2000 k zavedení Rámcové směrnice o vodě. Ochranu a obnovu přirozeného výskytu vodních prvků v krajině jsme na přelomu tisíciletí začali řešit i u nás. Díky tomu se hydromorfologická kvalita vodních útvarů neustále zvyšuje. Je proto důležité sledovat jejich stávající stav, navrhnout vhodná opatření ke zlepšení a při budování nových vodohospodářských děl dbát na přírodě blízká řešení, které podpoří vývoj stabilních ekosystémů pro rozvoj různých živočišných druhů a zadrží více vody v krajině.

2 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem této práce je seznámení s problematikou hodnocení kvality vodních toků u nás, možnostmi zlepšení jejich stavu a propojení s územním systémem ekologické stability. V první části je rozebrána metodika mapování a hodnocení hydromorfologického stavu vodních toků. Dále následuje seznámení s územním systémem ekologické stability, jeho prvky a náležitosti při návrhu a realizaci. A v neposlední řadě jsou rozebrány revitalizace, jako nástroj ke zlepšování kvality a obnově vodních útvarů.

Praktická část práce je zaměřena na provedení hydroekologického monitoringu na bezejmenném pravostranném přítoku řeky Březnice a jeho vyhodnocení. Následně je vypracován ideový návrh opatření, která přispějí ke zlepšení současného stavu. Důležitou součástí je zapojení tohoto toku na prvky územního systému ekologické stability. V závěru práce je vyhodnocen přínos těchto opatření.

3 METODIKA MONITORINGU HYDROMORFOLOGICKÝCH UKAZATELŮ EKOLOGICKÉ KVALITY VODNÍCH TOKŮ

3.1 O METODICE

Monitoring hydromorfologických charakteristik vodních toků je důležitou součástí systému monitoringu ekologické kvality vodních útvarů v České republice. Metodika monitoringu hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků (Langhammer, 2014a) popisuje jednotlivé ukazatele na základě vymezení typu vodního toku. Pro zápis a následné vyhodnocení je používán Mapovací formulář (Langhammer, 2014c). Výsledky mapování jsou vyhodnocovány dle Metodiky typově specifického hodnocení hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků (Langhammer, 2014b), která skóruje každý z ukazatelů a hodnotí jejich vliv na hydromorfologickou kvalitu toku. Výsledkem monitoringu je klasifikace hydromorfologické kvality vodního toku dle výpočtu do 5 tříd, a to od přírodě blízkému stavu toku až po slině modifikovaný tok.

Metodika HEM 2014 je zpracovaná na základě požadavků Rámcové směrnice ES o vodní politice 2000/60/ES, Zákona o vodách č. 254/2001 a je v souladu s českými i evropskými normami, jež se týkají hydromorfologických charakteristik vodních útvarů: ČSN EN 14614 – Návod pro hodnocení hydromorfologických charakteristik toků, ČSN EN 15843 - Jakost vod - Návod pro určení stupně modifikace hydromorfologie řek. Je zde zohledněna i návaznost na stávající legislativní předpisy, zejména na Vyhlášku č. 98/2011 Sb. o hodnocení stavu útvarů povrchových vod, a také předkládá praktickou aplikovatelnost v rámci České republiky (Langhammer, 2014a).

3.2 CÍL A PRINCIP MAPOVÁNÍ

Cílem mapování je zjištění hydromorfologického stavu vodních útvarů v ČR, jejich vyhodnocení a monitorování. Dle metodiky HEM 2014 probíhá monitoring formou terénního mapování na vodním toku, jež je rozdělen na dílčí úseky, na kterých se následně zjišťují hodnoty jednotlivých ukazatelů a zapisují se do Mapovacího formuláře (Langhammer, 2014c). Souběžně s tím se do mapy značí hranice jednotlivých úseků s kilometrží a veškeré objekty, uvedené v metodice, nacházející se na daném úseku.

V rámci každého úseku se sleduje koryto toku, břehy a příbřežní zóna, jež jsou hodnoceny odděleně pro pravý a levý břeh, a inundační území, které je hodnoceno v celém rozsahu údolní nivy.

Načasování monitoringu je důležité z hlediska správného určení hydromorfologických charakteristik. Průtoky by měly dosahovat průměrných či

nižších hodnot, aby bylo dosaženo spolehlivému rozpoznání charakteristiky koryta, dna a břehů. Důležitá je také přístupnost okolí toku, kde by nám neměla bránit vzrostlá vegetace. Z těchto důvodů je pro provedení mapování optimální jaro či podzim. Co se týče četnosti sledování, měla odpovídat rychlosti hydromorfologických změn, ale nejdéle po 6 letech od posledního monitoringu (Langhammer, 2014a).

3.3 MONITOROVANÉ UKAZATELE

V rámci monitoringu sledujeme hydromorfologické ukazatele kvality vodního toku, inundační zóny a hydrologický režim. Monitorované ukazatele musí odpovídat struktuře monitorovaných zón a hydromorfologických složek dle RSV 2000/60/ES, evropských standardů ČSN EN 14614 a ČSN EN 15843 (Langhammer, 2014a).

Na každém úseku je prováděn monitoring ve třech zónách: Koryto, břehy/příbřežní zóna a inundační území. Dále jsou tyto parametry zařazeny do tří hydromorfologických složek kvality toku: hydrologický režim, kontinuita toku a morfologické podmínky. Celkem je zjišťováno 17 ukazatelů, které různou měrou ovlivňují celkovou kvalitu toku, dle typu vodního toku. Níže jsou uvedeny jednotlivé ukazatele dle zóny, do které spadají (Langhammer, 2014a):

I. Koryto

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)

II. Říční břehy/příbřežní zóna

12. Upravenost břehu (UBR)
13. Břehová vegetace (BVG)

14. Využití příbřežní zóny (VPZ)

III. Inundační území

15. Využití údolní nivy (VNI)

16. Průchodnost inundačního území (PIN)

17. Stabilita břehu a boční migrace koryta (BMK)

3.4 POSTUP PŘI MAPOVÁNÍ A STANOVENÍ MAPOVANÝCH UKAZATELŮ

Základní metodou je terénní mapování, lze však využít i distančních podkladů. Hlavními podklady pro terénní mapování jsou mapovací formulář (Langhammer, 2014c), mapa, do které se značí jednotlivé úseky s využitím souřadnic GPS a objekty nacházející se na daném toku. Dále je potřeba metr či dálkoměr a fotoaparát pro zajištění fotodokumentace.

Před samotným terénním mapováním je důležité zjistit základní údaje o toku (název, ID vodního útvaru), rozdělit ho na úseky dle trasy toku, využití údolní nivy a břehů (dle map) tak, aby byl daný úsek homogenní. Dále je nutné vymezit zatrubněné úseky či vodní nádrže a předběžně si zapsat ID každého úseku.

Důležitou informací je historický stav toku, který zjistíme z II. vojenského mapování, což je nejstarší ucelený geodetický mapový podklad.

Následně probíhá mapování vždy proti proudu toku, kdy do mapovacího formuláře zapisujeme geometrické charakteristiky, tvar údolí a jednotlivé ukazatele pro každý úsek zvlášť. Souběžně si zaznamenáváme do mapy kilometráž, objekty na toku a skutečné hranice úseků. Každý z ukazatelů je v metodice HEM 2014 podrobně rozepsán a vysvětlen.

Doplňkovou charakteristikou je informativní výskyt invazivních druhů rostlin v příbřežní zóně, což jsou nepůvodní druhy, které se nekontrolovatelně šíří a mohou vytlačovat druhy původní. Tato charakteristika nevstupuje do hodnocení hydromorfologického stavu vodního toku, ale je cenným údajem pro zaznamenání výskytu těchto druhů.

V rámci terénního mapování je důležitá fotodokumentace, která slouží k pozdějšímu upřesnění a kontrole některých ukazatelů (Langhammer, 2014a).

3.5 PRINCIPY HODNOCENÍ

Dle vlivu na hydromorfologickou kvalitu toku jsou jednotlivé ukazatele skórovány. Vstupní data jsou ve formě mapovacích formulářů (Langhammer, 2014c), datových podkladů a fotodokumentace. U většiny ukazatelů je zohledněna četnost výskytu, rozsah a forma úpravy a vlastnosti prostředí toku a nivy.

Při hodnocení se provede skórování hydromorfologické kvality jednotlivých ukazatelů, vypočte se kvalita každého úseku a zatřídí se dle klasifikace hydromorfologického stavu úseku. Následně se ze všech úseků vypočte a zatřídí celková hydromorfologická kvalita vodního útvaru (Langhammer, 2014b).

3.5.1 Vymezení typu vodního toku

Jedná se o důležitou složku, která má zásadní vliv na skórování jednotlivých ukazatelů. Na základě klimatických podmínek, hydrologických charakteristik, podloží, reliéfu a vodnosti toku jsou vodní útvary rozděleny do 8 skupin: horský tok, potok vrchovinný, tok vrchovinný, potok pahorkatinný na krystaliniku, potok pahorkatinný na sedimentu, tok pahorkatinný, tok nížinný, řeka. Pro tyto jsou dále definována typově specifická kritéria pro hydromorfologické hodnocení (Langhammer, 2014b).

3.5.2 Typově specifické váhy ukazatelů

Pro jednotlivé skupiny toků jsou podle metodiky nastaveny váhy ukazatelů tak, aby pro každou skupinu toků a všechny ukazatele byl shodný součet dílčích vah. U zóny koryta a trasy toku mají nejvyšší váhu parametry vlivu prostředí: dynamika proudění, kontinuita a fluviální procesy. Mírnější proměnlivost vah má zóna břehu a příbřežní zóny, kde hodnota váhy roste hlavně u nížinných toků, kde dochází k úpravám údolní nivy a narušení fluviálních procesů. Váhy v zóně inundačního území mají vyšší váhu s rostoucí velikostí toku, kde antropogenní zásahy výrazně ovlivňují jeho přirozenou charakteristiku (Langhammer, 2014b).

3.6 CELKOVÉ VYHODNOCENÍ

Výsledkem vyhodnocení je hodnota hydromorfologického stavu úseku (HMS), která je vypočtena jako vážený průměr všech skóre, s přihlédnutím na váhu jednotlivých ukazatelů. Tato hodnota je poté zatříděna dle tabulky (

Tabulka 1). Výpočet je proveden dle následujícího vztahu:

$$HMS = \frac{(TRA * k_{tra_typ} + VSK * k_{vsk_typ} + VHL * k_{vhl_typ} + VHP * k_{vhp_typ} + DNS * k_{dns_typ} + UDN * k_{udn_typ} + MDK * k_{mdk_typ} + STD * k_{std_typ} + PRO * k_{pro_typ} + OHR * k_{ohr_typ} + PPK * k_{ppk_typ} + UBR * k_{ubr_typ} + BVG * k_{bvg_typ} + VPZ * k_{vpz_typ} + VNI * k_{vni_typ} + PIN * k_{pin_typ} + BMK * k_{cpr_typ})}{4}$$

Tabulka 1 Klasifikace hydromorfologického stavu na základě vypočtené hodnoty hydromorfologické kvality dle ČSN EN 15843

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

Hydromorfologická kvalita vodního útvaru (HMK_{VU}) je vypočtena z hydromorfologického stavu úseku jako vážený průměr, ve kterém je zohledněna délka každého úseku. Následně se zatřídí dle tabulky výše (

Tabulka 1). Výpočet je dle následujícího vztahu (Langhammer, 2014b):

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

4 ÚZEMNÍ SYSTÉM EKOLOGICKÉ STABILITY KRAJINY

4.1 LEGISLATIVA

„Územní systém ekologické stability (ÚSES) je podle §3 písmene a) zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu" (AOPK ČR, 2022).

ÚSES má být vymezen v územně plánovací dokumentaci obcí a krajů, jeho vytváření je veřejný zájem obce, státu a vlastníků pozemků. Účelem tohoto zákona je udržení a obnova rovnováhy v krajině, šetrné hospodaření s přírodními zdroji a ochrana rozmanitosti života (AOPK ČR, 2022).

Dalším důležitým dokumentem je „vyhláška č. 395/1992 Sb. kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny" (AION CS, s.r.o., 2010-2022).

4.2 CO JE TO ÚSES

Územní systém ekologické stability krajiny (ÚSES) je dle výše uvedeného zákona definován jako „vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu." Jeho cílem je zejména vytváření propojené sítě ekologicky stabilních území, které příznivě ovlivňují své okolí a ekologicky méně stabilní krajinu, dále se snaží zachovávat a znovuobnovovat přirozený geofond krajiny a v neposlední řadě podporuje rozmanitost původních biologických druhů a společenstev (SESK, 2022).

Je tvořen skladebnými částmi, které jsou v krajině účelně umístěny a propojeny, na základě prostorových a funkčních kritérií. Jejich rozmístění se řídí přírodními, krajinnými a ekologickými zákonitostmi. Rozhodující faktor charakter zvoleného ÚSES je rozmístění rámců trvalých ekologických podmínek a jejich přirozené vazby tzv. biogeografická pestrost krajiny (Bínová, et al., 2017).

4.2.1 Typologie ÚSES

Základní typologické členění ÚSES dle biogeografického významu, typu přírodního prostředí a míry antropogenního ovlivnění (Bínová, et al., 2017):

- Podle biogeografického významu
- Nadregionální
- Regionální
- Místní (lokální)
- Podle míry antropogenního ovlivnění
- Přírodní
- Antropogenně podmíněný
- Podle typů přírodního prostředí
- Terestrický (suchozemské ekosystémy)
- Vodní

4.3 SKLADEBNÉ ČÁSTI

Základní skladebné části územního systému ekologické stability jsou biocentra a biokoridory, doplňkovou skladebnou částí jsou interakční prvky.

4.3.1 Biocentra

„Biocentrum je biotop nebo soubor biotopů v krajině, který svým stavem a velikostí umožňuje trvalou existenci přirozeného či pozměněného, avšak přírodě blízkého ekosystému" (AION CS, s.r.o., 2010-2022).

Biocentra můžeme rozdělit na (Bínová, et al., 2017):

- Biocentrum lokální (místní)
 - základní skladebná část místního ÚSES
- Biocentrum regionální
 - základní skladebná část regionálního ÚSES
- Biocentrum nadregionální
 - základní skladebná část nadregionálního ÚSES
- Biocentrum kontaktní
 - vymezené na rozhraní dvou či více odlišných biogeografických jednotek na stejné hierarchické úrovni
- Biocentrum reprezentativní
 - je tvořeno přírodními ekosystémy, které jsou typické pro danou biogeografickou jednotku

- Biocentrum unikátní
 - je tvořeno přirozenými, přírodními či antropogenně podmíněnými přírodě blízkými ekosystémy, jejichž vznik je v dané biogeografické jednotce podmíněn specifickými ekologickými podmínkami
- Biocentrum vložené
 - hierarchicky nižší ÚSES je vložen do hierarchicky vyšší úrovně ÚSES, při zachování funkčnosti celého systému

Dle aktuálního stavu ekosystémů lze biocentra rozdělit do tří skupin: biocentra s přírodními ekosystémy, biocentra s přírodě blízkými ekosystémy a biocentra s přírodě vzdálenými ekosystémy (Bínová, et al., 2017).

4.3.2 Biokoridory

Biokoridor je dle vyhlášky č. 395/1992 Sb. definován jako „území, které neumožňuje rozhodující části organismů trvalou existenci, avšak umožňuje jejich migraci mezi biocentry a tím vytváří z oddělených biocenter síť“ (AION CS, s.r.o., 2010-2022).

Lze je dle Metodiky vymezení ÚSES (Bínová, et al., 2017) dále dělit:

- Biokoridor místní (lokální)
 - základní skladebná část místního ÚSES
- Biokoridor regionální
 - základní skladebná část regionálního ÚSES
- Biokoridor nadregionální
 - základní skladebná část nadregionálního ÚSES
- Biokoridor modální
 - spojuje biocentra se stejnými nebo podobnými ekotypy
- Biokoridor kontrastní
 - spojuje biocentra s odlišnými ekotypy
- Biokoridor jednoduchý
 - není členěný vloženými biocentry
 - jsou to všechny lokální biokoridory
- Biokoridor složený
 - je členěný vloženými biocentry nižší hierarchické úrovně ÚSES
- Dílčí úsek biokoridoru
 - je to část složeného biokoridoru mezi vloženým biocentrem a navazující skladebnou částí ÚSES nebo dvěma vloženými biocentry

4.3.3 Interakční prvky

Jsou to doplňkové skladebné části ÚSES, které posilují interakce mezi ekologicky stabilními a méně stabilními ekosystémy. Zprostředkovávají příznivé působení biocenter a biokoridorů na okolní krajinu, zpravidla intenzivně zemědělsky využívané plochy. Obvykle se jedná o liniový prvek v krajině, který navazuje na biocentrum nebo biokoridor. Slouží jako potravní základna, úkryt, místo pro rozmnožování nebo orientaci organismů. Můžou to být například remízky, skupiny stromů, solitéry v polích nebo kraje lesů (Bínová, et al., 2017).

4.3.4 Ochranné zóny biocenter a biokoridorů

Je to jeden z ekologicky významných segmentů krajiny (EVSK). Ochranná zóna omezuje nebo úplně zabraňuje pronikání negativních antropogenních vlivů okolí do biocentra/biokoridoru. Opatření může být technické, biotechnické nebo organizační.

4.4 VYMEZOVÁNÍ

Vymezování ÚSES vychází z ekologických zákonitostí a biogeografického členění krajiny, které je omezeno přírodními podmínkami konkrétního území. Dle metodiky vymezování ÚSES byly odvozeny základní principy vymezování (Bínová, et al., 2017):

- princip biogeografické reprezentativnosti
- princip funkčních vazeb ekosystémů
- princip přiměřených prostorových nároků
- princip zohlednění aktuálního stavu krajiny
- princip zohlednění jiných limitů a zájmů v krajině
- princip posloupnosti a vzájemné návaznosti hierarchických úrovní ÚSES
- princip přiměřené konzervativnosti

Každý z těchto principů má své nezastupitelné místo a pro funkční vymezení ÚSES nelze žádný z nich uplatnit izolovaně, ale pouze ve vzájemné kombinaci s ostatními. Dle konkrétního případu nabývají jednotlivé principy většího či menšího významu a jednotlivě se navzájem prolínají. Jako "vůdčí" lze označit princip biogeografické reprezentativnosti a funkčních vazeb ekosystémů, které můžeme souborně označit za hlavní přírodovědné principy vymezování ÚSES (Bínová, et al., 2017).

4.4.1 Minimální prostorové parametry skladebných částí ÚSES

Při vymezování ÚSES je důležité dbát na minimální prostorové požadavky jednotlivých skladebných částí. Při jejich nedodržení by nelze zajistit plnou funkčnost ÚSES (Kosejk, et al., 2009).

Minimální prostorové požadavky jsou stanoveny pro:

- plochu biocentra
- šířku biokoridoru
- délku biokoridoru
- délku dílčího úseku složeného biokoridoru

Tabulka 2 Minimální prostorové parametry biocenter (Kosejk, et al., 2009)

	Minimální velikost (ha)					
	Lesní spol.	Mokřadní spol.	Luční spol.	Stepní lada	Skalní spol.	Kombinovaná
lokální	3 (pravé lesní prostředí 1)	1	3	1	0,5 skutečného povrchu	3
regionální	10–60	10	30	10	5 skutečného povrchu	
nad-regionální	1 000					

Tabulka 3 Minimální prostorové parametry biokoridorů (Kosejk, et al., 2009)

	max. délka	příp. přerušení	min. šířka	max. délka	příp. přerušení	min. šířka
	Lokální (m)			Regionální (m)		
lesní spol.	2 000	15	15	700	150	40
mokřadní spol.	2 000	50–100	20	1000	100–200	40
luční spol.	1 500	max 1 500	20	500–700	100–200	50
stepní lada	2 000	50–100	10	500	100–200	20
kombinovaná	2 000	50–100				

Do zvláštní kategorie spadají složené biokoridory. Jejich délka by neměla, v případě propojení dvou regionálních biocenter, přesahovat 8 km. Ale i v tomto případě je třeba uvažovat s umístěním minimálně 11 mezilehlých lokálních biocenter (Kosejk, et al., 2009).

4.5 REALIZACE

Realizace ÚSES je dlouhodobý proces, který je vhodné začít vybudováním nenáročných opatření s jistým výsledkem, jako například vysazování porostů s dlouhou dobou vývoje. Založení skladebné části ÚSES spočívá ve změně hospodaření na pozemcích, terénních úpravách, výsadbě vhodných dřevin a porostů, které by měly být chráněny dočasným oplocením. Dále je nutné o takto založený biotop pečovat dokud nedojde k jeho zapojení do přírody. Jedná se především o pěstební péči o porosty, dosadby, prořezávky, ochranu dřevin před okusováním atd. Funkční biocentrum nebo biokoridor je nutné dále udržovat pravidelným kosením luk, odstraňováním náletových dřevin, odbahňování rybníků a další průběžnou péčí (Kosejk, et al., 2009).

4.5.1 Realizace ÚSES ve volné krajině

Pokud se jedná o realizaci na zemědělské půdě, je vhodné tuto půdu nejdříve připravit. Může se jednat o zatravnění nebo založení dočasných přípravných porostů tam, kde je půda extrémně podmáčená či degradovaná (Maděra & Zimová, 2018).

Důležitou roli hraje různověkost porostů, volba vhodných dřevin a kvalita sazenic. Ty by měly být správně pěstované, v místě s dostatkem prostoru a slunce, nepoškozené a měla by se jim věnovat následná péče (3-5 let po výsadbě). Velikost a stáří sazenic by měly odpovídat potřebám jednotlivých stanovišť. Doba výsadby bývá většinou na podzim či na jaro. Problém při zakládání ÚSES je vytváření „městské zeleně“ v lokalitách, kde jsou takovéto typy zeleně z hlediska ÚSES nevhodné (Maděra & Zimová, 2018).

4.5.2 Realizace ÚSES v lesích

Lesy v České republice jsou na většině území pozměněny ve prospěch monokultur či kulturních porostů, které jsou umístěny na nevhodných stanovištích se silně degradovaným nebo úplně chybějícím keřovým a bylinným patrem. Tyto lesy jsou udržovány jako hospodářsky výhodné, ale ekologicky málo stabilní a nesplňují požadavky na kvalitu biocentra (Kosejk, et al., 2009).

Velký význam mají maloplošné zbytky lesních porostů s různou dřevinnou skladbou, konkrétně ve smrkových a borových monokulturách. Klade se zde důraz na dobudování bylinného a keřového patra, využití přípravných dřevin na extrémních stanovištích a následnou péčí (Kosejk, et al., 2009).

Pokud se jedná o „lesní“ biocentrum, které je vymezené v přírodě vzdáleném lese, musíme přikročit k postupnému přeměňování tohoto typu lesa na přírodě blízký. Toho docílíme výsadbou původních druhů dřevin a jejich

preferováním během růstu. Tato metoda je ale velmi obtížná a nákladná z hlediska výchovy porostu (Kosejk, et al., 2009).

4.5.3 Realizace ÚSES na vodních prvcích

Jako vodní biocentrum jsou zakládány zejména tůně, a to v místech s přirozenou konfigurací terénu a dostupnou vodou. Hlavními zásadami pro funkčnost tůně v ÚSES je budování tůní členitých tvarů s proměnlivou hloubkou. Sklon břehů by měl být mírný, přirozeně stabilní a bez opevnění. Aby se zabránilo zanášení tůně splachy ze zemědělských ploch, je důležité vybudovat dostatečně široký travnatý pás (min. 10-20 m). Důležitou zásadou je vhodný doprovodný vegetační porost, jako jsou skupiny vrb, a také oslunění jižní části tůně pro život obojživelníků. Tůně není vhodné realizovat na místech, kde je hodnotnější biotop, jako třeba rozlehlá louka (Kosejk, et al., 2009).

Rybníky jako biocentra musí mít vždy litorální zónu, což je část břehu s hloubkou vody cca 60-80 cm, která má mírný sklon a hojný vegetační doprovod. Rybníky určené k intenzivnímu chovu ryb nelze považovat za biocentra (Kosejk, et al., 2009).

Budování ÚSES může být spojeno s revitalizací vodního toku. Zde je třeba přiměřeně malá kapacita koryta s využitím nivy pro rozlivy větších průtoků, mírný podélný sklon, tvoření meandrů a větší drsnost koryta. Vhodné je doplnění doprovodnými vodními prvky, jako jsou tůně. V některých případech je vhodné ponechat část vodního toku samovolné renaturaci. z hlediska migrační prostupnosti vodních toků je důležité budování rybích přechodů. Ty mohou být buď přírodě blízké (balvanité skluzy, obtokové kanály) nebo technické (kartáčové, šnekové) (Kosejk, et al., 2009).

5 REVITALIZACE VODNÍCH TOKŮ

V důsledku intenzifikace zemědělství ve druhé polovině 20. století docházelo k úpravě a napřimování vodních toků a také zcelování pozemků v co největší zemědělské plochy, což vedlo k narušení říční kontinuity, zvýšení sklonů a rychlostí v korytě, poklesu hladiny podzemní vody a ztráty komunikace koryta s nivou. V současné době je míra ovlivnění vodních toků vysoká, stejně jako počet vybudovaných příčných objektů na tocích vyšších než 1 m, které činí cca 6 600, a ovlivňují tak migrační prostupnost koryta. Ovlivnění hydrologického režimu vodní nádrží na významných vodních tocích činí 33,8 % délky těchto toků. Je proto důležité změnit přístup ve vztahu k vodním tokům a tam, kde je to možné, používat přírodě blízká opatření. K tomu může dopomoci i Rámcová směrnice o vodách, která byla schválena na přelomu tisíciletí a má za úkol zintenzivnit snahu států k obnovám přírodě blízkých opatření říčních systémů (Just, et al., 2020).

5.1 CO JE TO REVITALIZACE A JEJÍ PŘÍNOSY

Revitalizace je pojem, který označuje přebudování technicky upraveného koryta vodního toku do stavu přírodě blízkého, nebo vybudování nového přírodě blízkého koryta, které nahradí to stávající (AOPK ČR, 2022).

Hlavními podmínkami při volbě metody revitalizace je umístění upravovaného úseku, a to hlavně zda je tento úsek ve volné krajině, a je tedy možné provést zde přírodě blízké opatření, nebo zda se úsek nachází v intravilánu a je nutné dbát hlavně na bezpečnost lidí a jejich sídel. Při revitalizacích v intravilánu se snažíme o zlepšení ekologického stavu při zachování protipovodňových opatření (AOPK ČR, 2022).

Cíle revitalizačních opatření na vodních tocích (AOPK ČR, 2022):

- Obnova přirozeného vývoje trasy toku
- Zajištění tvarové členitosti koryta, břehů i dna, diverzifikace proudění
- Obnovení komunikace koryta s nivou toku a jejich periodické zaplavování
- Obnovení komunikace vody v toku s podzemní vodou upřednostněním vegetačního opevnění
- Zvýšení samočisticí funkce toku
- Zlepšení režimu a znovu zapojení slepých ramen a litorálních zón
- Obnovení přirozené migrační prostupnosti pro vodní živočichy
- Vytvoření podmínek pro rozvoj přirozených břehových a doprovodných porostů

Revitalizace můžeme rozdělit do dvou přístupů: **revitalizace** - kdy se snažíme vybudovat nový nebo upravit stávající stav směrem přírodě blízkému stavu a **samovolné renaturace** - kdy necháme technicky upravené koryto se postupně

zanášet, zarůstat a samo se přizpůsobit svým požadavkům. Dále podle rozsahu a pojetí revitalizace se může jednat o souvislou úplnou revitalizaci s vytvářením nového koryta, souvislou revitalizaci ve stávajícím korytě nebo revitalizaci částečnou (Just, 2016).

Další důležitou věcí, co musíme při návrhu zohlednit, jsou omezení z hlediska dostupnosti pozemků, protipovodňové ochrany obyvatelstva, nutnost zachování některých vodohospodářských děl, ovlivněný průtokový a splaveninový režim, a také nutnost potřebného času pro zapojení vybudovaných opatření (Centrum technické normalizace Sweco Hydroprojekt, a.s., 2014).

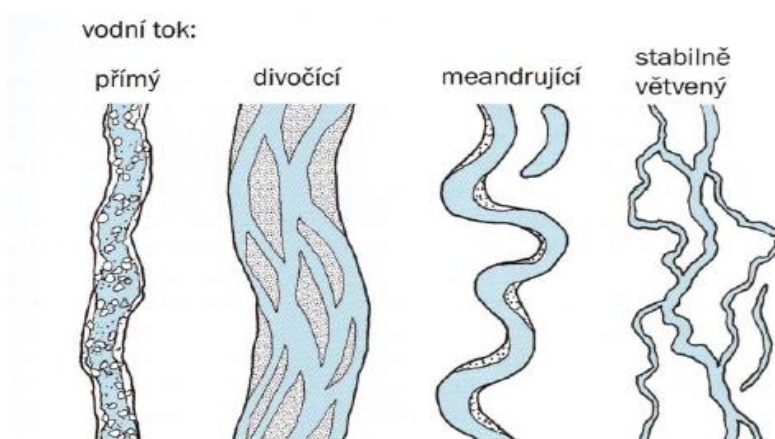
5.2 ZÁSADY REVITALIZACÍ TOKŮ

Hlavní zásadou revitalizací je při návrhu respektovat směr přirozeného vývoje toku. Proto je nutné znát základní geomorfologický typ koryta a korytotvorné procesy (Centrum technické normalizace Sweco Hydroprojekt, a.s., 2010).

5.2.1 Trasa koryta

V extravilánu se snažíme o prodloužení délky toku, tj. o snížení spádu a rychlostí, aby nedocházelo k nežádoucímu zahlubování koryta a odvodňování nivy. Trasa by měla odpovídat hydromorfologickému typu vodního toku (Just, et al., 2020):

- meandrující koryta
 - poloměr meandrových oblouků by měl být 2 až 3 násobek šířky koryta (přírodní 1,5 - 4,3)
 - vzdálenost mezi vrcholem oblouku a následujícím brodem 5 až 7 násobek šířky koryta
 - šířka meandrového pásu (říční pás) 10 až 14 násobek šířky koryta
- přímé nebo mírně zvlněná koryta
 - určena údolnicí



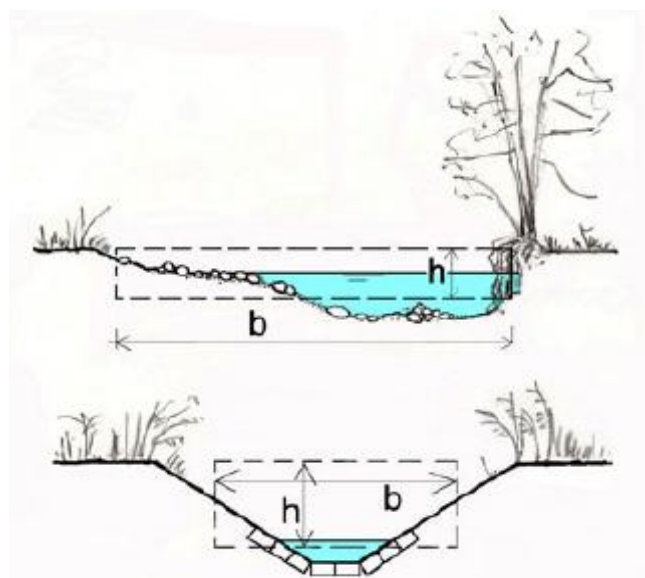
Obrázek 1 Říční vzory (Just, et al., 2020)

5.2.2 Kapacita koryta

Pro nové koryto je vhodné zvolit menší kapacitu, aby mohlo docházet k rozlivům. Tím zpomalíme průchod povodňové vlny a snížíme kulminační průtoky. Ideální do Q_{30d} , pokud se jedná o zemědělskou oblast max. Q_1 a v intravilánu Q_{20} - Q_{50} . Pro horské toky, které jsou přímé a přirozeně zahloubené Q_2 - Q_5 (Just, et al., 2020).

5.2.3 Příčný profil

Nové koryto by mělo být mělké s miskovitým tvarem, poměr hloubky k šířce 1:4 až 1:6 (čím větší tok, tím větší šířka). Sklony svahů ideálně 1:3 a mírnější (Just, et al., 2020).



Obrázek 2 Srovnání přirozeného a technicky upraveného koryta (Just, et al., 2020)

5.2.4 Dnový substrát

Cílem je vytvořit přerozené dno se sedimentem, a to buď zpomalením proudění nebo vnesením druhotného sedimentu a ponechat tok provést samovolnou selekci (Just, et al., 2020).

5.2.5 Členitost břehů, hloubek, substrátu

Další částí je rozvolnění břehů a hloubek, zvolení různých frakcí substrátu a zvýšení drsnosti koryta. Tímto vytvoříme úkryty pro různé druhy organismů a zvýšíme biodiverzitu (Just, et al., 2020).

5.2.6 Opevnění

V důsledku snížení rychlostí v toku není většinou vybudování opevnění nutné a je vhodné ponechat přirozený vývoj toku. V případě nutnosti lze zvolit

pružné opevnění (kamenný pohoz, vrbové proutí, jednotlivé velké kameny) a v přechodech mezi oblouky zvolit hloubkovou stabilizaci (Just, et al., 2020).

5.2.7 Vegetační doprovod

Slouží ke stabilizaci břehů a objektů, poskytuje úkryt a potravu pro různé druhy organismů. Důležité je chránit stávající zeleň a případně ji doplnit podle přirozené druhové skladby. Vytváříme tzv. vegetační lemy - travnaté pásy a plošné či víceřadé skupinové výsadby v kombinaci stromů a keřů. Porost by měl být co nejpestřejší, různověký a měl by poskytovat potravu - bobule, plody, med (Just, et al., 2020).

5.2.8 Migrační prostupnost

V průběhu roku se vodním tokem pohybuje množství různých vodních živočichů, kteří migrují za potravou či rozmnožováním. Tyto cesty mohou být krátké, ale i několik desítek či stovek kilometrů (Just, et al., 2020).

Migrační cesty jsou narušeny zejména (Just, 2016):

- výstavbou příčných objektů (stupňů, jezů, hrází atd.)
- technickými úpravami koryta, které vytvořily úseky nepříznivé pro živočichy
- výstavbou nevhodně řešených propustků
- změnou druhového složení ryb
- nadměrnými odběry vody z koryt

Jednou z možností, jak tyto věci napravit je vybudování rybích přechodů v místech, kde není možné zrušit příčnou stavbu v toku.

Podle konstrukce je možné je rozlišovat na (Just, et al., 2020):

- přechody přírodě blízké (balvanité skluzy, rybí rampy, obtokové kanály),
- technické (komůrkové, štěrbínové, plavební komory a rybí výtahy),
- kombinované (prvky obou předchozích skupin)

V případě nutnosti budování nových spádových staveb preferovat konstrukce přírodě blízké a tvárné (Just, et al., 2020):

- příčný pas z kamenného záhozu ve dně koryta
- skluz rovnaný z velkých kamenů
- rampa z velkých kamenů dosypaná drobnějším kamenivem

5.3 OBNOVA A VYTVÁŘENÍ VODNÍCH BIOTOPŮ V KRAJINĚ

Mezi vodní biotopy patří rybníky (bez intenzivní rybochovné funkce), tůně, mokřady, rašeliniště, mrtvá ramena toků a odstavené meandry řek (Just, 2016).

Funkce vodních a mokřadních ploch v krajině (Just, 2016):

- ochrana před účinky přívalemých srážek a zmírnění povodňových vln
- doplňování zásob podzemní vody a její opětné uvolňování
- čištění vody, sedimentace
- stabilizace mikroklimatu
- podstata řady ekologicky cenných stanovišť
- estetická kvalita

5.3.1 Malé vodní nádrže

Malé vodní nádrže jsou vodní díla, která se skládají z hráze a funkčních objektů, dle ČSN 75 2410 se jedná o nádrže s objemem do 2 mil. m³ a hloubkou do 9 m. Řadí se sem i rybníky, které mají hlavní funkci rybochovnou. Při výstavbě nových nádrží je důležité zvolit vhodné umístění, abychom tak pozvedli ekologickou hodnotu krajiny (Just, et al., 2020).

Důležitou součástí přírodě blízké a funkční nádrže je vhodné zasazení do terénu a tvarování dna nádrže, návrh litorální zóny (mělká zóna na březích s mírným sklonem břehů a hloubkou do 0,6 m) a výsadba a údržba zeleně kolem nádrže. Dalšími aspekty při realizaci a obnově nádrží je jejich údržba v podobě odstraňování sedimentů, které je dobré zaorávat zpět do orné půdy, ale musíme vzít v potaz rozbor sedimentu a zdravotní nezávadnost (Just, et al., 2020).

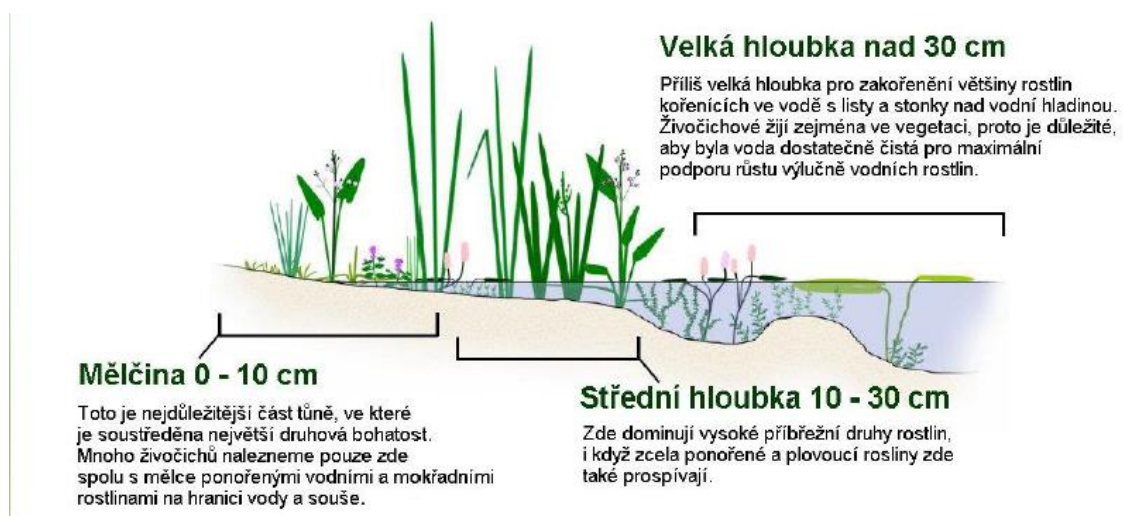
5.3.2 Tůně

Tůně jsou prohlubně v terénu nebo v korytě vodního toku zaplněné vodou. Nejedná se o technické objekty. K přirozenému vzniku tůní dochází při oddělování říčních meandrů, v místě vývrátů stromů nebo po činnosti zvířat, v přirozených terénních sníženinách, které se zaplňují vodou (Vrána, et al., 2014).

Tůně jsou existenčně nestabilní biotopy, které samovolnými přírodními procesy vznikají a zanikají. Zánik je způsoben především kumulací materiálu na úkor vody. Způsobuje ho spad organického materiálu, produkce organické hmoty v tůních a její ukládání na dně, sesuvy břehových partií, větrný transport, při napojení na vodní tok zanášení splaveninami. Trvání tohoto procesu je dlouhodobé, dle velikosti tůně i několik desítek let (Vrána, et al., 2014).

Pokud nebudeme tůně obnovovat, dojde dříve či později k jejich zániku. Při návrhu tůní je tedy nutné počítat i s pravidelnou údržbou a za několik desítek let i s jejich obnovou. Někdy je vhodnější ponechat tůň, aby se úplně zazemnila, a následně vybudovat tůň novou. Je nevhodné uměle prohlubovat tůně, které vysychají, ať už pravidelně nebo nepravidelně, jelikož i tyto jsou vhodným prostředím pro určitou skupinu živočichů a rostlin (Vrána, et al., 2014).

Při budování nových tůň je základem zajištění dostatku vody a přirozených hydrologických poměrů. Lze ji získat z povrchové vody, podpovrchové vody nebo vodního toku. Tůně by měly být prostorově i hloubkově členité s mělkými i hlubšími místy. Maximální hloubka většinou postačuje do 80 –100 cm. u běžných malých tůň je dostačující hloubka do 50 - 60 cm, nebo i pouze 10 - 20 cm. Sklony břehů by měly být mírné se záměrem maximalizování litorální zóny. Ideálně 1:10 - 1:20. Díky mírným sklonům dochází ke kolísání hladiny vody v průběhu roku, což je důležité pro správné fungování nádrže. Členité mělké dno je základ kvalitní tůně. Dno by nemělo být ploché s pravidelnými svahy, ale s různými vyvýšeninami a prohlubněmi. Lze také vytvářet komplexy tůň různého charakteru, čímž podpoříme biologickou rozmanitost (Vrána, et al., 2014).



Obrázek 3 Členitost hloubek v tůň (Hyánková, 2021/2022)

Je vhodné budovat tůně dostatečně osluněné, a také soustavy tůň s různým osluněním. Snažíme se vyhnout dřevinám v bezprostředním okolí tůně, z důvodu vlivu na zazemňování. Vhodné dále odstraňovat stromy a keře z jižní strany pro podporu oslunění a veškerou dřevní hmotu z tůň odstranit (Vrána, et al., 2014).

5.3.3 Mokřady

Jsou to výrazně zamokřené a zavodněné území, které není jezerem, nádrží nebo součástí aktivního koryta vodního toku. Charakteristické je členité přechodové prostředí s nejednoznačnou hranicí mezi vodou a souš, které vyniká pestrostí a bohatostí různých forem života. Jedná se o vlhké louky, nivy vodních toků, tůně, podmáčené okraje rybníků, území bažin, slatin, rašelinišť i území pokrytá vodou (Just, et al., 2020).

Hlavní částí mokřadů je nepravidelná zátoka o hloubce do 60 cm, která je příznivá pro kořenící vodní rostliny, a podmáčené území, kde se hladina podzemní vody pohybuje do 20 cm od povrchu, které je vhodné pro mokřadní rostliny.

Mokřady mají mnoho funkcí (Just, et al., 2020):

- prostředí s velkou biodiverzitou (vzácné či chráněné rostliny a živočichové)
- zadržování vody v krajině
- přispívají ke stabilitě malého vodního koloběhu
- tlumí účinky povodní
- významné úložiště uhlíku
- čistící funkce

Příčiny ohrožení mokřadů a rašelinišť (Just, et al., 2020):

- absence původního hospodářského využívání mokřadů
- aktivní zalesňování
- zavážení mokřadů
- odvodňování mokřadů
- narovnání a prohlubování koryta řek
- degradace vlivem splachů z polí
- těžba rašeliny

Ke vhodným pozemkům pro tvorbu mokřadů patří zemědělsky obhospodařované pozemky trvale či opakovaně zamokřené nebo zaplavované, pozemky v minulosti odvodněné s již nefunkčním drenážním systémem, jehož oprava je ekonomicky nevýhodná (Just, et al., 2020).

Vhodnými administrativními nástroji pro obnovu a vytváření mokřadů je proces komplexních pozemkových úprav nebo vytyčení krajinného prvku mokřad v místech či zamokřených či sezónně zaplavovaných (Just, et al., 2020).

Péče o mokřady (Just, et al., 2020):

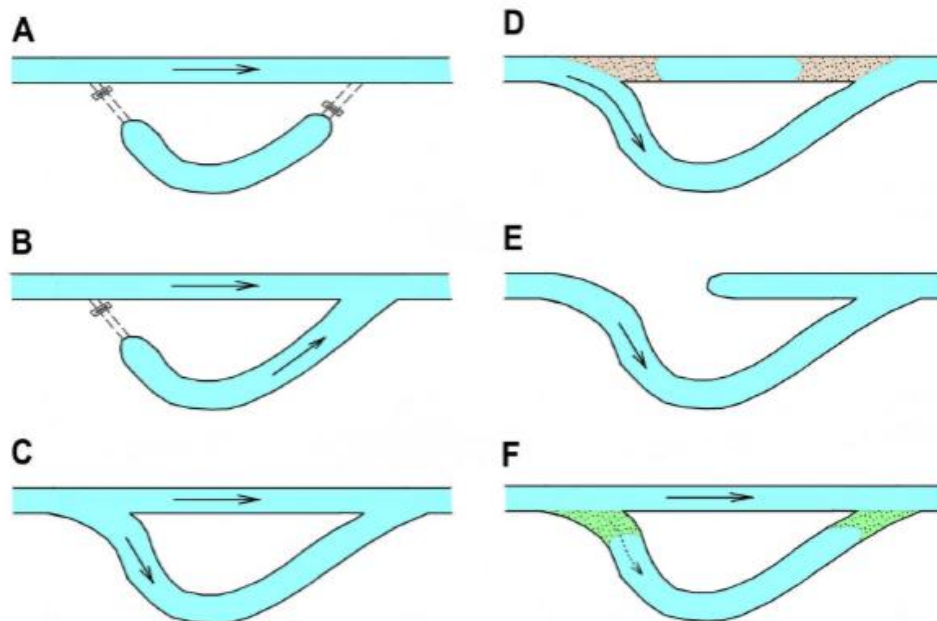
- Kosení mokřadních luk -jednou za 2 roky, mozaikovitě - nebo pastva mokřadních luk (dlouhodobá extenzivní / krátkodobá
- Prořezávky a kácení dřevin
- Vytváření a obnova drobných a mělkých vodních ploch
- Vytváření hromad větví či klád, ponechávání padlých kmen
- Strhávání a narušování drnu

5.3.4 Rašeliniště

Rašeliniště byla v minulosti odvodňována za účelem těžby rašeliny, kultivace zemědělské půdy, zvýšení produkce dřeva a dalších důvodů. Cílem obnovy rašelinišť je vytvoření podmínek, jaké by na daném území byly bez zásahu člověka. Rašelinotvorný proces je časově náročný, a proto se snažíme znovu nastartovat tyto procesy hlavně zvýšením hladiny podzemní vody, zmírnit její kolísání a snížit povrchový odtok. Na místech, kde došlo v minulosti k odvodnění, se buduje příčné hrazení odvodňovacích rýh a v následném kroku jejich částečné vyplnění přírodním materiálem (Just, et al., 2020).

5.3.5 Slepá ramena

V současné době je snaha o začlenění slepých ramen toků zpět do krajiny, odstranění černých skládek a propojení ramen s vodním tokem. Tato ramena mohla vzniknout několika způsoby: přirozeným propojením meandrujícího koryta, při povodni, při napřimování vodních toků (Just, et al., 2020).



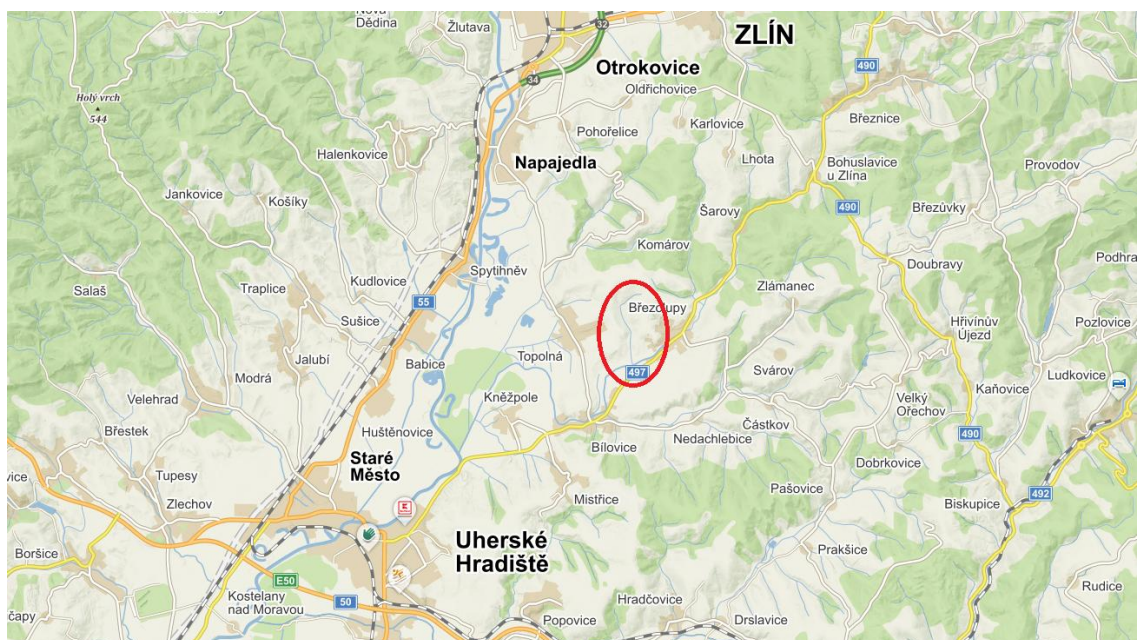
Obrázek 4 Možné způsoby revitalizace slepých ramen (Hyánková, 2021/2022)

6 HYDROEKOLOGICKÝ MONITORING A REVITALIZACE VYBRANÉHO VODNÍHO TOKU

V praktické části práce byl proveden hydroekologický monitoring a návrh revitalizace na zvoleném úseku toku, který se nachází ve Zlínském kraji ve městě Březolupy. V teoretické části práce byly popsány potřebné poznatky pro provedení monitoringu a jeho vyhodnocení.

6.1 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Vybraný vodní tok je pravostranným přítokem řeky Březnice, která pramení v Kudlovské vrchovině, protéká přes Březolupy, Kněžpole a Jarošov, kde se následně vlévá do řeky Moravy. Vybraný tok se vlévá do Březnice mezi obcemi Březolupy a Bílovice na říčním kilometru 9,221. Pramenní v nadmořské výšce 280 m n. m. s celkovou délkou toku 2,151 km. Okolí je intenzivně zemědělsky využíváno, což vedlo v minulosti k narovnání části toku. Podél celého toku se vyskytuje neudržovaná liniová vegetace. V současné době je vodní tok částečně součástí regionálního biokoridoru RK 1595. Nachází se zde 4 lokální biocentra: LBC Pláňavy, LBC Strašov, LBC Buchlov a LBC Zápolí.



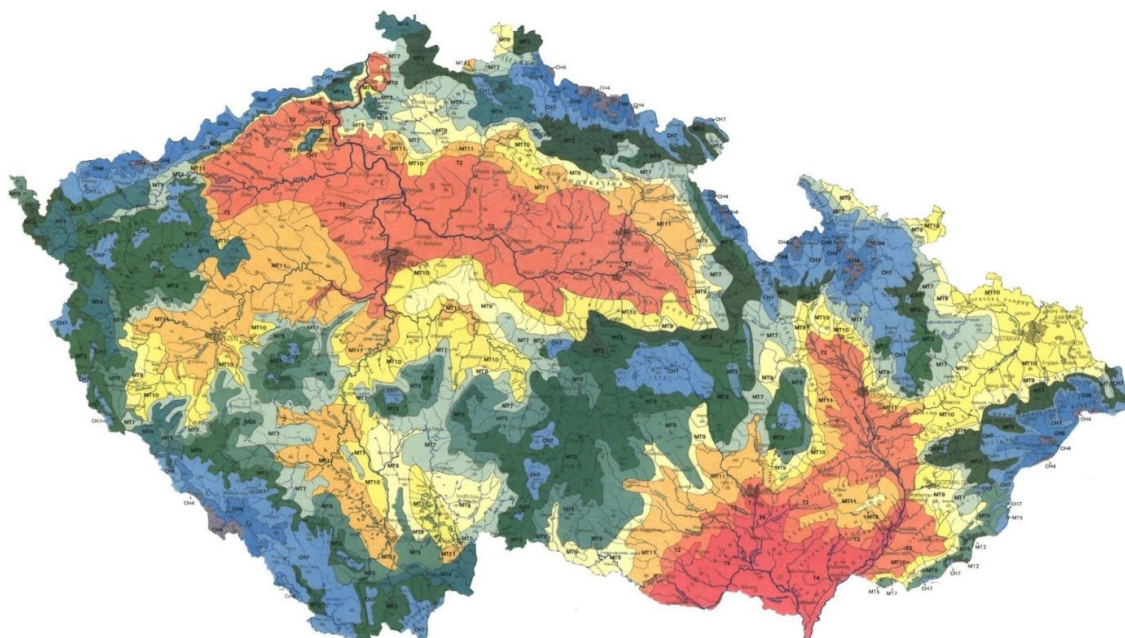
Obrázek 5 Mapa zájmového území (Seznam.cz, a.s., 2022)

6.1.1 Klimatické poměry

Vybraná lokalita dle klimatického rozdělení podle Quitta spadá do klimatické oblasti T2 - teplá oblast.

Tabulka 4 Klimatická charakteristika oblasti T2 (Moravské-Karpaty.cz, 2022)

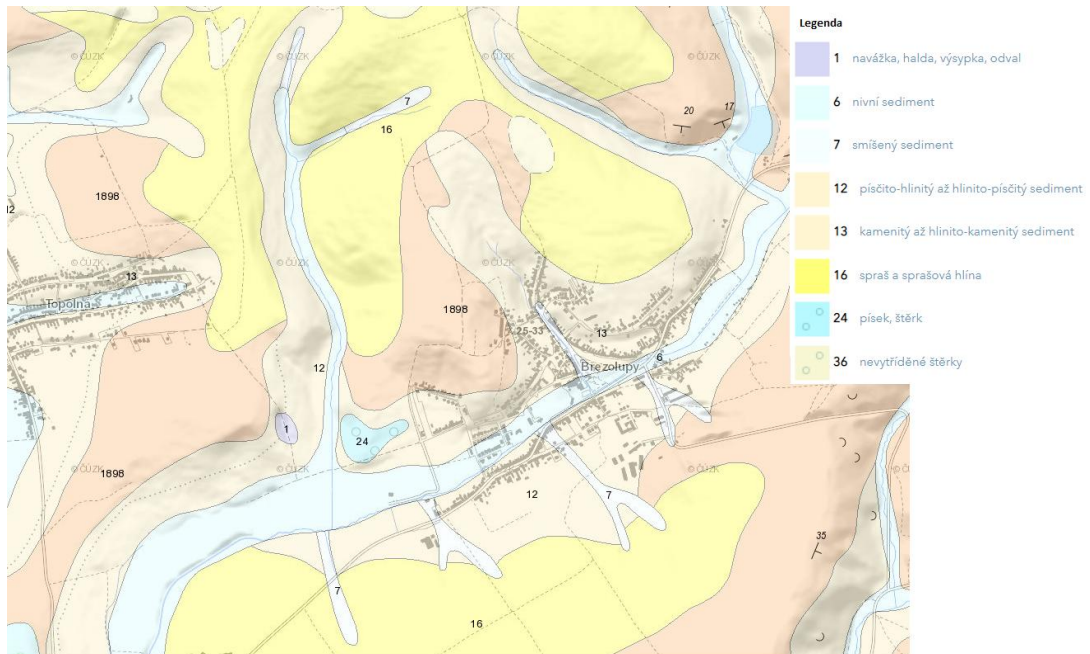
Počet letních dní	50 - 60
Průměrná lednová teplota	-2 až -3 °C
Průměrná červencová teplota	18 až 19 °C
Počet dní se srážkami	90 - 100
Suma srážek ve vegetačním období	350 - 400 mm



Obrázek 6 Klimatické oblasti dle Quittovy klasifikace (1971) (Moravské-Karpaty.cz, 2022)

6.1.2 Geologické poměry

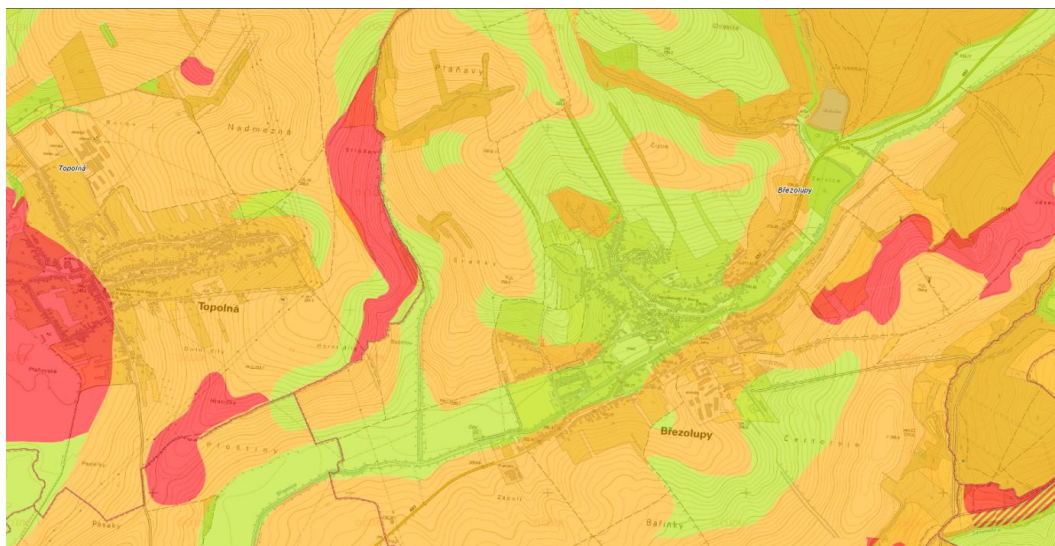
V okolí toku se vyskytují spraše a sprašová hlína, písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment, kamenitý až hlinito-kamenitý sediment a místa s výskytem písku, štěrku nebo navážky. Podél toku je nivní a smíšený sediment.



Obrázek 7 Geologická mapa M1:50 000 (Česká geologická služba, 2022)

6.1.3 Půdní poměry

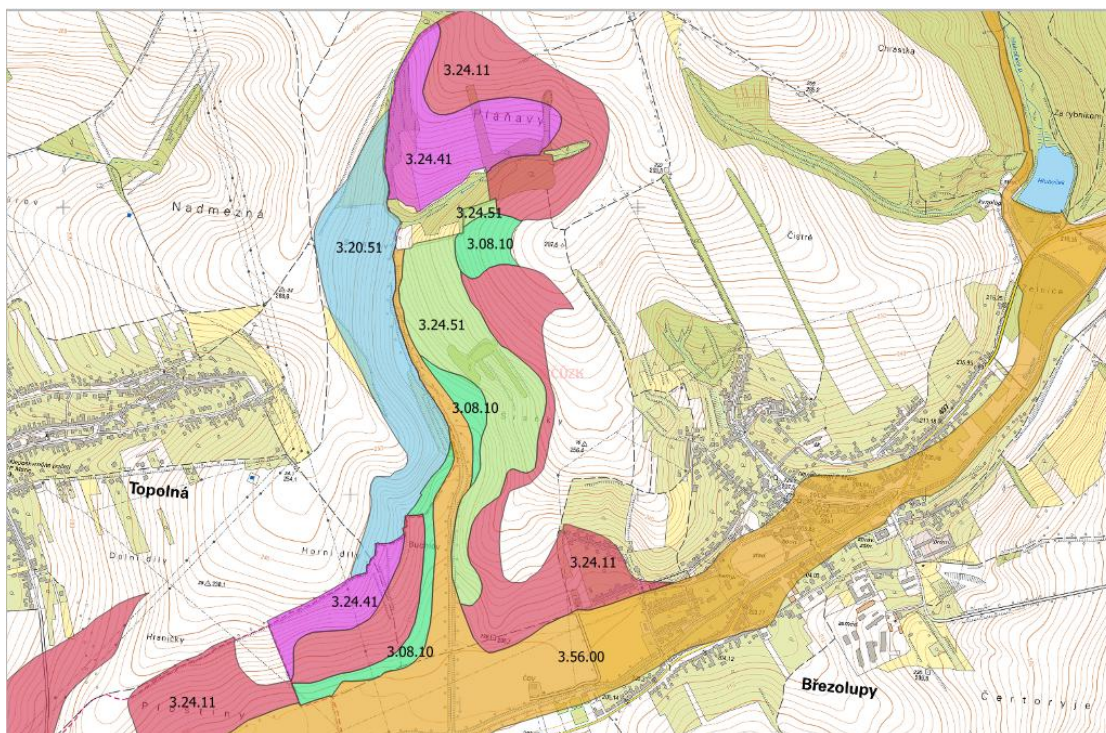
Okolí vodního toku jsou převážně zemědělské plochy s doprovodnou linií vegetací. Podél toku se vyskytují půdy se střední až velmi nízkou schopností infiltrace.



Obrázek 8 Mapa hydrologických skupin půd (VÚMOP, v.v.i., 2022)

Tabulka 5 Legenda hydrologických skupin půd (VÚMOP, v.v.i., 2022)

skupina	charakteristika hydrologických vlastností	rychlost infiltrace
		[mm.den ⁻¹]
A	Půdy s vysokou rychlostí infiltrace i při úplném nasycení, zahrnující převážně hluboké, dobře až nadměrně odvodněné písky nebo štěrky	> 172
B	Půdy se střední rychlostí infiltrace i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy středně hluboké až hluboké, středně až dobře odvodněné, hlinitopísčité až jílovitohlinité	86,4 – 172
C	Půdy s nízkou rychlostí infiltrace i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy s málo propustnou vrstvou v půdním profilu a půdy jílovitohlinité až jílovité	28,8 – 86,4
D	Půdy s velmi nízkou rychlostí infiltrace i při úplném nasycení, zahrnující především jíly s vysokou bobtnavostí, půdy s trvale vysokou hladinou podzemní vody, půdy s vrstvou jílu na povrchu nebo těsně pod ním a mělké půdy nad téměř nepropustným podložím	< 28,8



Obrázek 9 Mapa BPEJ (VÚMOP, v.v.i., 2022)

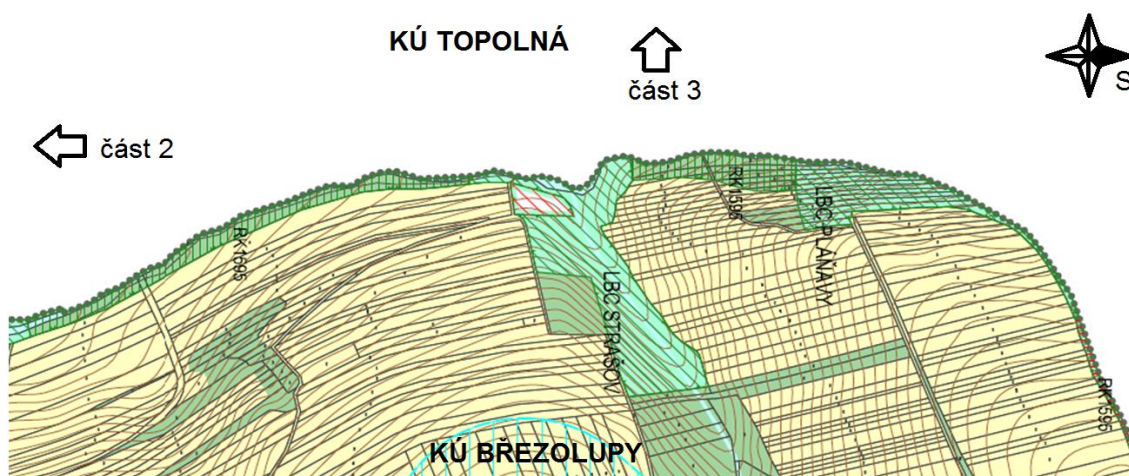
Tabulka 6 Legenda BPEJ (VÚMOP, v.v.i., 2022)

BPEJ	Charakteristika
3.56.00	Fluvizemě převážně na rovině nebo úplné rovině se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v teplém, mírně vlhkém klimatickém regionu a produkční.
3.08.10	Černozemě převážně na mírných svazích se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v teplém, mírně vlhkém klimatickém regionu a středně produkční.
3.24.11	Kambizemě převážně na mírných svazích se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 25 %. Půdy hluboké až středně hluboké v teplém, mírně vlhkém klimatickém regionu a málo produkční.
3.24.51	Kambizemě převážně na středních svazích se západní či východní expozicí (jihozápadní až severozápadní či jihovýchodní až severovýchodní) nebo se severní expozicí (severozápadní až severovýchodní) a celkovým obsahem skeletu do 25 %. Půdy hluboké až středně hluboké v teplém, mírně vlhkém klimatickém regionu a málo produkční.
3.20.51	Rendziny, pararendziny převážně na středních svazích se západní či východní expozicí (jihozápadní až severozápadní či jihovýchodní až severovýchodní) nebo se severní expozicí (severozápadní až severovýchodní) a celkovým obsahem skeletu do 25 %. Půdy hluboké až středně hluboké v teplém, mírně vlhkém klimatickém regionu a velmi málo produkční.
3.24.41	Kambizemě převážně na středních svazích s jižní expozicí (jihozápadní až jihovýchodní) a celkovým obsahem skeletu do 25 %. Půdy hluboké až středně hluboké v teplém, mírně vlhkém klimatickém regionu a málo produkční.

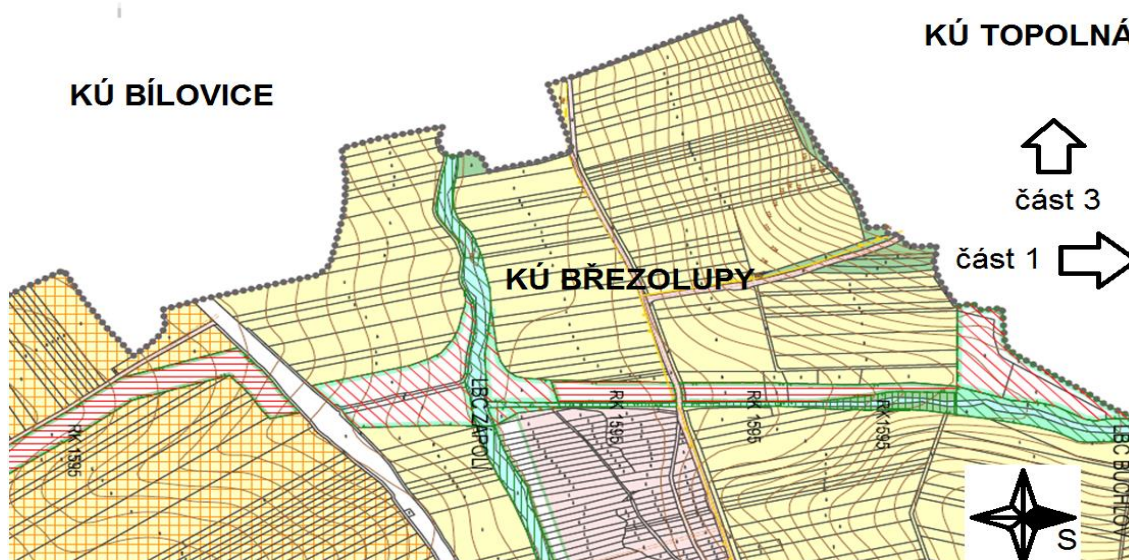
6.1.4 ÚSES

V rámci územního plánování v obcích Březolupy a Topolná bylo provedeno vymezení a doplnění prvků územního systému ekologické stability, které bylo řešeno v části Koncepce uspořádání krajiny. Dle textové a výkresové části se v řešeném území nachází regionální biokoridor RK 1595, na kterém leží čtyři lokální biocentra: Strašov, Buchlov, Zápolí a Na Vrchu. Pro propojení nadregionálních biokoridorů k 141 a K152, které prochází tímto katastrálním územím, je navrženo doplnění stávajícího regionálního biokoridoru RK 1595 a lokálních biocenter, které se na jeho trase nachází.

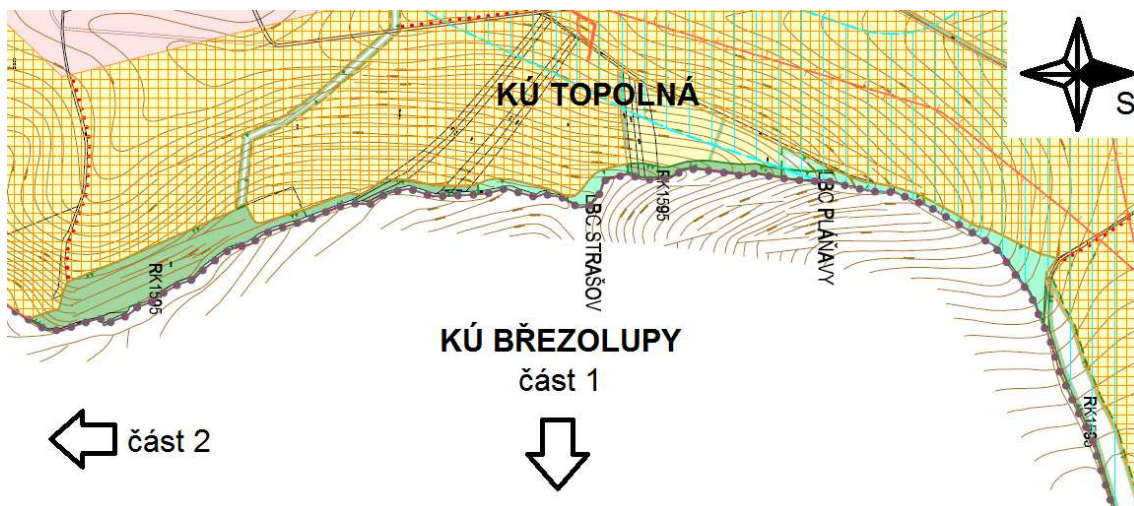
Můj vybraný tok se nachází na trase tohoto biokoridoru RK 1595 i všech výše zmíněných lokálních biocenter. Proto bude při řešení revitalizace toku zohledněno i navázání na prvky ÚSES a vytvoření optimálních podmínek.



Obrázek 10 Vymezení ÚSES v územním plánu obce - část 1 (MÚ Uherské Hradiště, 2022)



Obrázek 11 Vymezení ÚSES v územním plánu obce - část 2 (MÚ Uherské Hradiště, 2022)



Obrázek 12 Vymezení ÚSES v územním plánu obce - část 3 (MÚ Uherské Hradiště, 2022)

Pro záměr doplnění regionálního biokoridoru RK 1595 byly v rámci pozemkových úprav vymezeny parcely, které byly svěřeny do majetku obce, nebo bude probíhat jejich přepis obci.

Tabulka 7 Navržené plochy pro ÚSES (MÚ Uherské Hradiště, 2022)

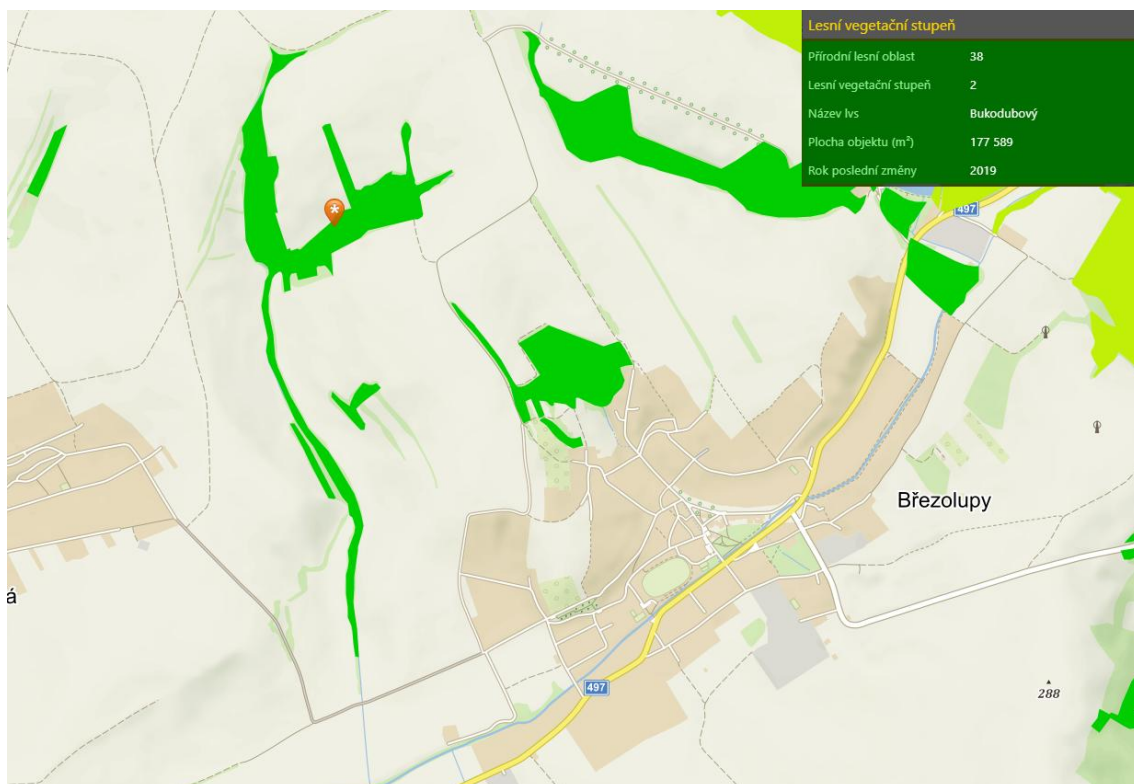
Prvek ÚSES	Plocha (ha)
LBC Strašov	78,198
LBC Buchlov	30,712
LBC Zápolí	28,585
LBC Pláňavy	38,345

6.2 ZATŘÍDĚNÍ DO SKUPINY TYPŮ GEOBIOCÉNŮ (STG)

Skupina typů geobiocénů je základní jednotkou klasifikačního systému geobiocénů dle Zlatníkovy teorie typu geobiocénu. Vyjadřují potenciální přírodní stav geobiocenóz, který by nastal bez zásahu člověka do přírody. geobiocenologická formule (STG) se skládá ze tří symbolů, které označují vegetační stupeň, trofickou řadu a hydrickou řadu. Pro zatřídění se používají převodní tabulky, kde z hlavní půdní jednotky získáme trofickou a hydrickou řadu a ze skupiny lesních typů získáme vegetační stupeň.

6.2.1 Vegetační stupeň

Vegetační stupeň byl určen dle Mapy oblastního plánu rozvoje lesů jako stupeň 2 - **bukvodubový**. Průměrná roční teplota je 8,0 °C, potencionální výpar 720 mm/r a průměrná roční srážka v území je 485 mm/r. Dle charakteristiky stupně je zde 24 ks dřevin hlavní úrovně a 16-32 ks keřů.



Obrázek 13 Mapa oblastního plánu rozvoje lesů (ÚHÚL Brandýs nad Labem, 2022)

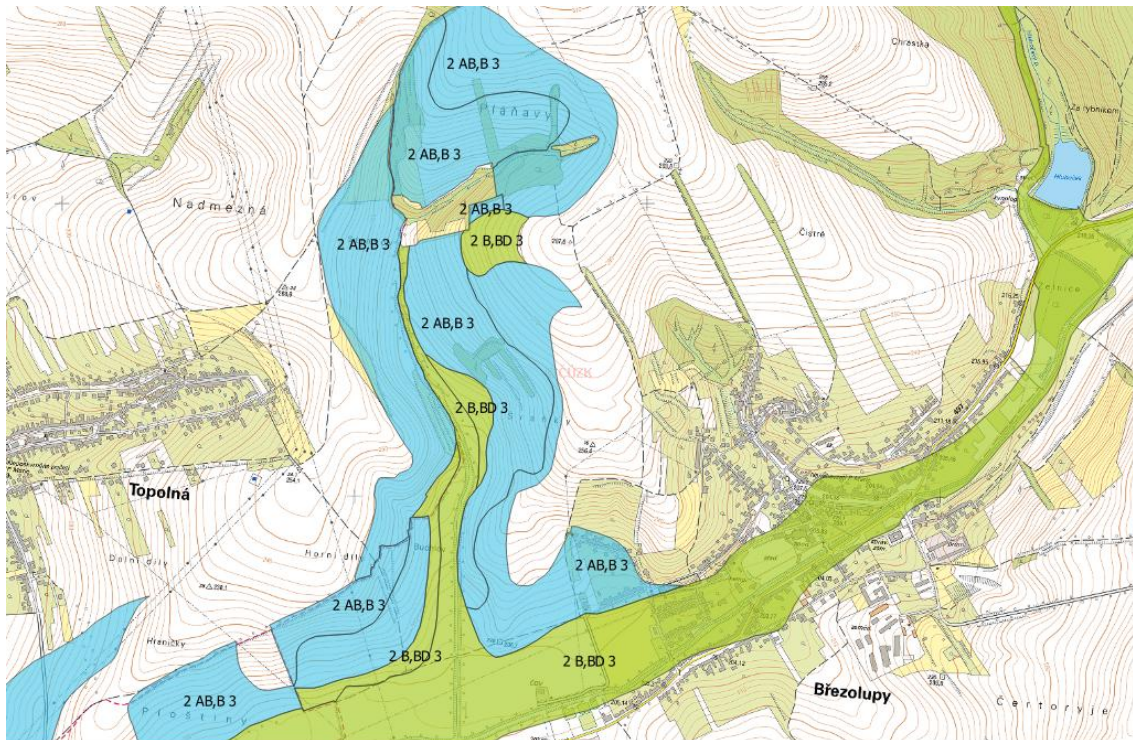
6.2.2 Trofická řada

Vyjadřuje minerální bohatost či kyselost půdního prostředí a značí se písmenem. Základní trofické řady jsou: a - oligotrofní (chudá a kyselá), B - mezotrofní (středně bohatá), C - nitrotrófní (obohacená dusíkem), D - bazická (živinami bohatá, hlavně na vápencích). Dále jsou meziřady: AB, BC, BD a CD.

6.2.3 Hydrická řada

Vyjadřuje vlhkostní režim půdy, značí se číslicí. Rozlišujeme 6 hydrických řad: 1 - suchá, 2 - omezená, 3 - normální, 4 - zamokřená, 5 - trvale mokrá (s proudící vodou, stagnující vodou), 6 - rašeliništní.

Zatřídění bylo provedeno dle převodových tabulek pro tvorbu STG, které ke každé hlavní půdní jednotce (HPJ) přiřazuje trofickou a hydrickou řadu. V mém případě se na tomto území vyskytují dva druhy STG: **2 B, BD 3 a 2 AB, B 3**. V prvním případě se jedná o bukovodubový vegetační stupeň s mezotrofní až mezotrofně bazickou řadou v normální hydrické řadě. Druhý případ je také bukovodubový vegetační stupeň s oligomezotrifní až mezotrofní trofickou řadou v normální hydrické řadě.



Obrázek 14 Mapa STG

6.3 POTENCIÁLNÍ PŘIROZENÁ VEGETACE

Z hlediska potenciální přirozené vegetace se lokalita nachází mezi třemi oblastmi: jilmová jasenina v komplexu s topolovou jaseninou, prvosenková dubohabřina a karpatská ostřicová dubohabřina.

Porosty jilmových jasenin v komplexu s topolovou jaseninou mají bohatou vertikální strukturu, tvoří je tři až čtyři patra, přičemž se stromové a keřové patro dělí na další vrstvy. Dominantní dřeviny stromového patra jsou jasan úzkolistý a dub letní, dalšími významnými dřevinami jsou jilmy, doplňují je jasan ztepilý a různé druhy topolů. Keřové patro bývá hustě zarostené hlavně bezem černým. Bylinné patro tvoří souvislý kryt v místech s nízkým podílem keřů a roste zde především hluchavka skvrnitá a ptačinec hajní (Neuhäuslová, et al., 2001).

Prvosenková dubohabřina tvoří porosty s dvěma až třemi patry, ve kterých dominují habry nebo duby s výrazným zastoupením teplomilných druhů. Keřové a bylinné patro bývá druhově pestré, převládají zde mezofytní hájové druhy (Neuhäuslová, et al., 2001).

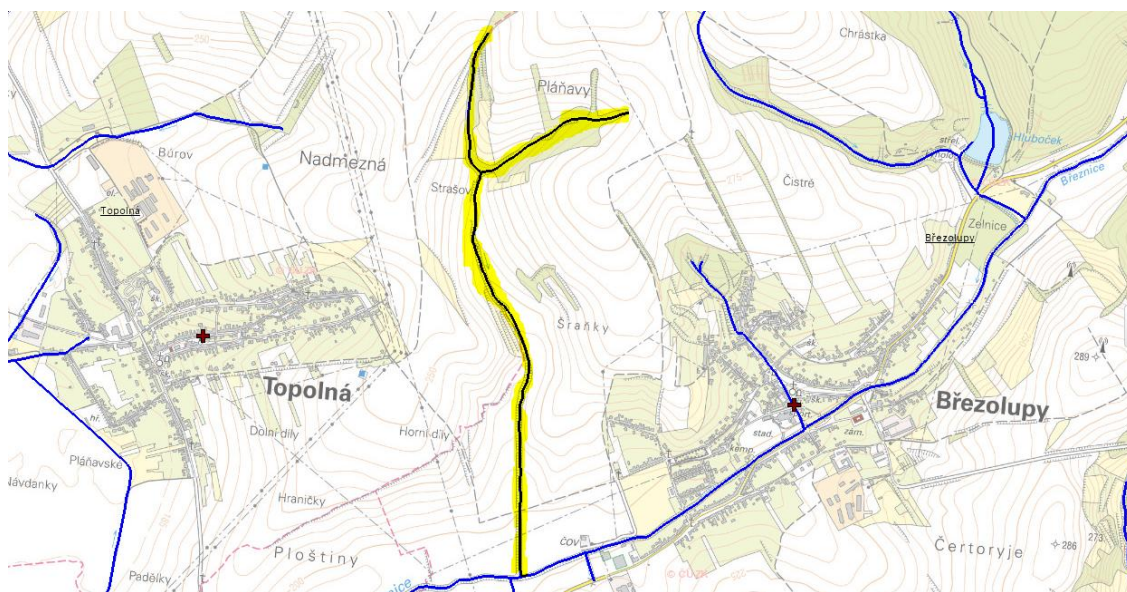
Ostřicová dubohabřina je většinou dvoupatrová nebo třípatrová, převládá zde habr, ve vlhčích podmínkách, a dub zimní, v sušších podmínkách. Dalšími častými dřevinami jsou lípa malolistá a buk lesní. Charakter bylinného pásma ovlivňují lesní mezofyty, především ostřice chlupatá a kyčelnice cibulkonosná, v jarním období (Neuhäuslová, et al., 2001).

6.4 HYDROEKOLOGICKÝ MONITORING VODNÍHO TOKU

6.4.1 Základní informace o vodním toku

Tabulka 8 Základní údaje o vodním toku (VÚV TGM, v. v. i., 2002)

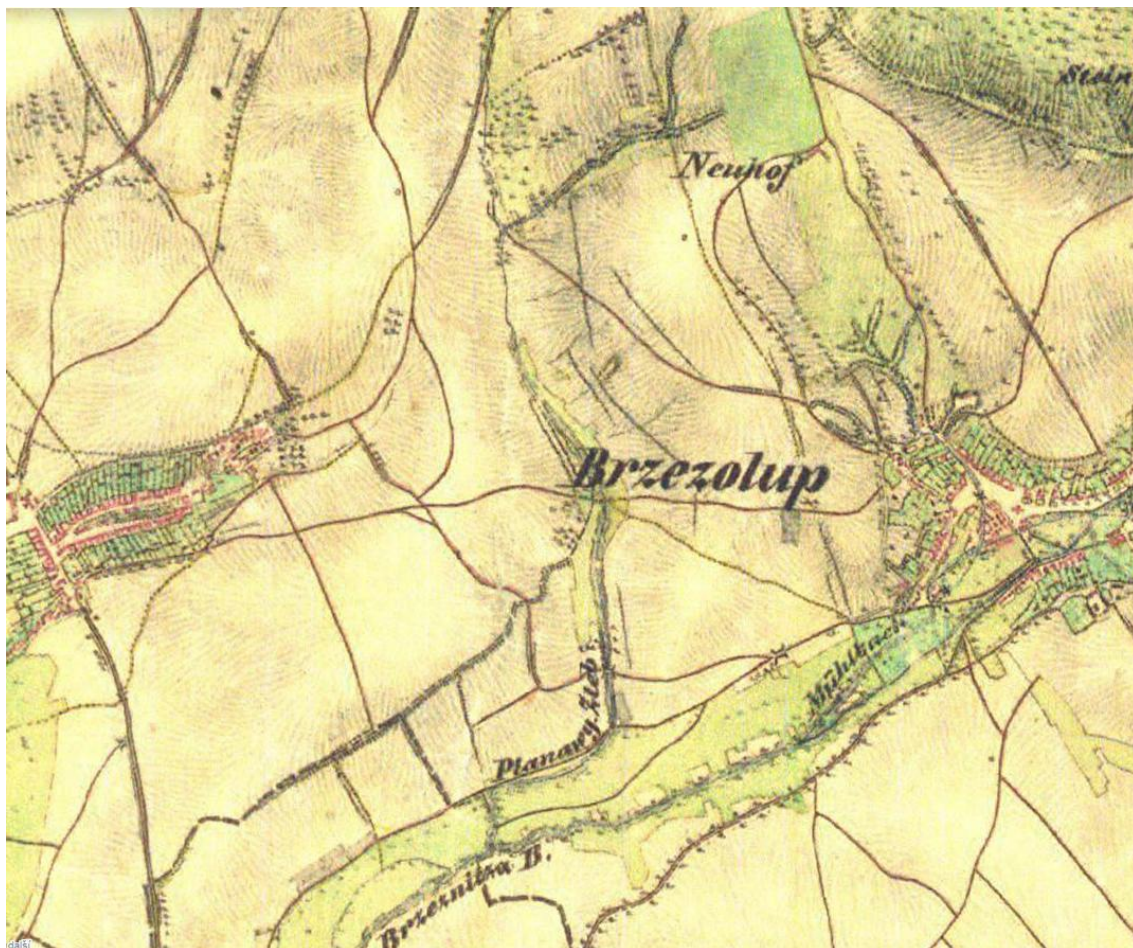
Název	bezejmenný pravostranný přítok Březnice
Katastrální území	Březolupy (614599)
Dílčí povodí	Morava a přítoky Váhu
Oblast povodí	Dunaj
Název recipientu	Březnice
ID vodního toku (DIBAVOD)	408600000800
Délka toku	2,515 km
Nadmořská výška	pramen 280 m n. m., ústí do Březnice 198 m n. m.
Typ vodního toku	Potok pahorkatinný na sedimentu
Skupina vodního toku	3-2-2-1
Hydrologické pořadí	4-13-01-0670-0-00
Správce vodního toku	Povodí Moravy, s. p.



Obrázek 15 Vodní tok dle HEIS (VÚV TGM, v. v. i., 2002)

6.4.2 Historický stav

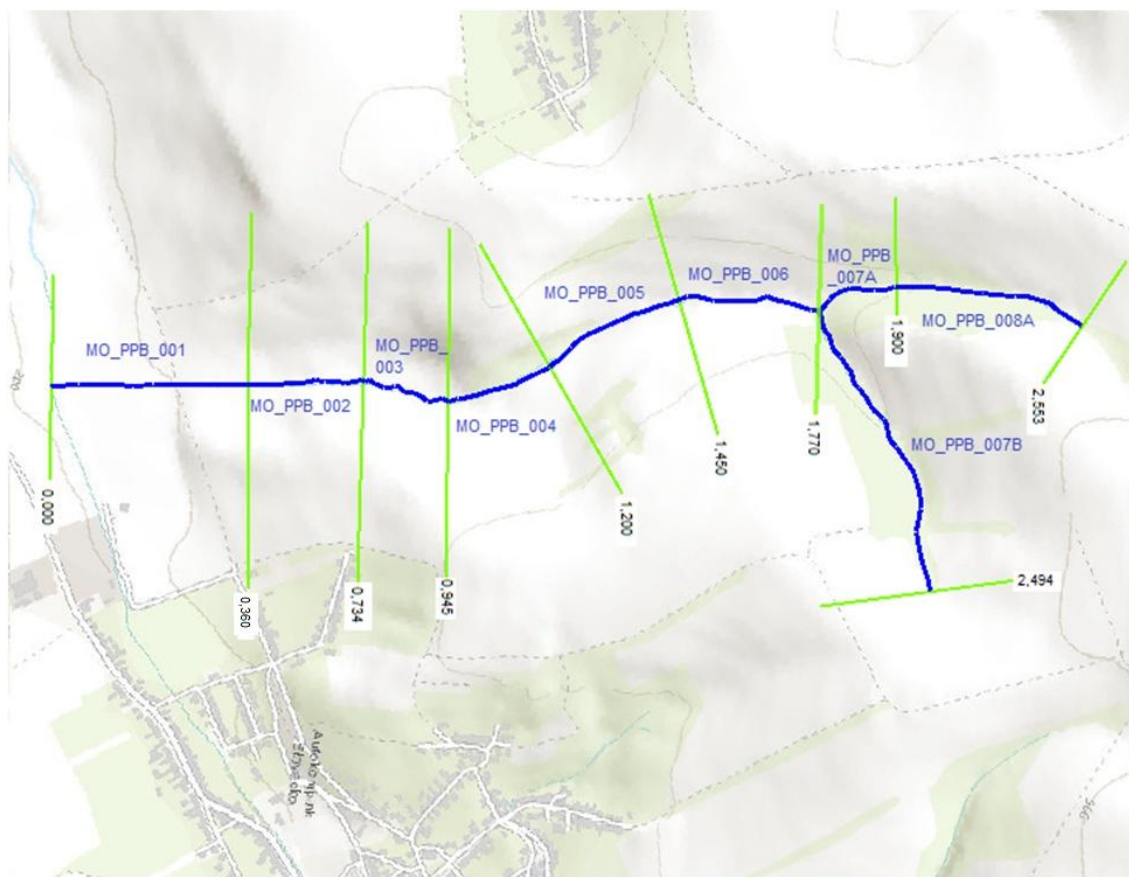
Bezejmenný pravostranný přítok řeky Březnice, dříve Pláňavský potok, je podle historických map zákrutivý vodní tok. V horní části toku je nynější stav podobný stavu historickému. V dolní části toku došlo k napřímení, změně trasy toku a přemístění místa soutoku s Březnicí.



Obrázek 16 Historický stav toku (Seznam.cz, a.s., 2022)

6.4.3 Rozdělení úseků

Vodní tok byl rozdělen na 9 úseků tak, aby byla celá délka úseku homogenní z hlediska typologie, průběhu trasy, charakteristiky příbřežní zóny a upravenosti koryta. Označení úseků bylo zvoleno jako MO_PPB_001 - MO_PPB_008b, MO slouží jako označení pro povodí Moravy, PPB značí pravostranný přítok Březnice, jelikož se jedná o bezejmenný přítok řeky Březnice, číslo na konci značí číslo úseku od ústí po pramen. Pro určení typu vodního toku a dalších informací byl použit informační systém HEIS VÚV TGM.



Obrázek 17 Rozdělení toku na úseky

6.4.4 Mapování stávajícího stavu

Jako přípravu před samotným mapováním jsem si dle letecké mapy rozdělila tok na předběžné úseky s délkou minimálně 100 m a zatřídila tok dle typu toku do skupiny toků jako potok pahorkatinný na sedimentu. Dle historických map jsem si ohodnotila první parametr - upravenost trasy toku (TRA). Při samotném mapování jsem si zaznačila datum a čas, souřadnice soutoku, určila tvar údolí a další parametry a postupovala proti proudu toku. Hranice úseků jsem volila dle již výše zmíněných parametrů a vždy si zapsala délku úseku, souřadnice a čas.

Jako pomůcky pro terénní mapování sloužily mapové formuláře (Langhammer, 2014c), tužka, svinovací metr, fotoaparát, online mapy, pevné boty a pomocný blok na náčrty úseků.

Všechny úseky byly určeny v terénu se stupněm spolehlivosti A. Tok byl celkem dobře přístupný a podařilo se mi ho zmapovat od pramene až po ústí. U každého úseku jsem ohodnotila všech 17 parametrů a provedla fotodokumentaci.

Po provedení terénního mapování jsem provedla vyhodnocení dle metodiky HEM 2014 (Langhammer, 2014b). Pomocí tabulek v Microsoft Excelu jsem provedla skórování jednotlivých parametrů v každém úseku a vypočetla jeho

hydromorfologickou kvalitu. Pomocí váženého průměru, kdy se zohledňovala délka úseku a jejich skóre, byla spočítána hydromorfologická kvalita celého toku.

Tabulka 9 Přehled označení mapovaných úseků

Úsek	Délka [m]	Říční km
MO_PPB_001	360	0,360
MO_PPB_002	374	0,734
MO_PPB_003	211	0,945
MO_PPB_004	255	1,200
MO_PPB_005	250	1,450
MO_PPB_006	320	1,770
MO_PPB_007A	130	1,900
MO_PPB_008A	653	2,553
MO_PPB_007B	724	2,494

6.4.4.1 Úsek 1

Název úseku	Délka [m]	Říční km
MO_PPB_001	360	0,000 - 0,360

První úsek je od ústí toku do řeky Březnice a byl nejvíce upravený, v minulosti zde proběhlo napřímení a změna trasy toku. Nejvýznamnějším prvkem tohoto úseku je křížení s cyklostezkou, vedoucí z Březolup do Topolné. Na tomto místě byl postaven propustek DN1000 a za ním stupeň s výškou 0,7 m. Za propustkem bylo provedeno opevnění koryta toku kamennou dlažbou v délce 3 m v celé výšce břehů a dále za stupněm v délce 2 m do poloviny výšky koryta. Dále zde byl jeden přírodní stupeň do 30 cm výšky. Zbytek úseku nevykazoval žádné známky opevnění ani úprav. Na 95 % délky úseku byla vzrostlá neudržovaná liniová vegetace. Z obou stran toku byly zemědělsky využívané plochy.

Tabulka 10 Hydromorfologická kvalita úseku

Úsek 1								
Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha
1. TRA	3	1	7. MDK	3	0.1	13. BVG	4	0.15
2. VSK	1	0.1	8. STD	4	0.15	14. VPZ	4	0.4
3. VHL	5	0.1	9. PRO	2	0.1	15. VNI	4	0.3
4. VHP	5	0.1	10. OHR	2	0.1	16. PIN	2	0.15
5. DNS	3	0.1	11. PPK	5	0.5	17. BMK	4	0.15
6. UDN	3	0.25	12. UBR	3	0.25	-		
Hydromorfologická kvalita úseku								3.5
třída 4 - značně modifikovaný								



Obrázek 18 Fotodokumentace úseku 1

6.4.4.2 Úsek 2

Název úseku	Délka [m]	Říční km
MO_PPB_002	374	0,360 - 0,734

Ve druhém úseku byla trasa toku napřímená. V celé délce úseku nebylo provedeno žádné opevnění dna ani břehů. Vyskytovaly se zde celkem 3 dřevěné přehrážky, všechny do výšky 30 cm. Podél toku byla vzrostlá neudržovaná líniová vegetace. Na obou březích se vyskytovaly zemědělsky využívané plochy.

Tabulka 11 Hydromorfologická kvalita úseku 2

Úsek 2								
Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha
1. TRA	3	1	7. MDK	2	0.1	13. BVG	2	0.15
2. VSK	3	0.1	8. STD	4	0.15	14. VPZ	4	0.4
3. VHL	5	0.1	9. PRO	2	0.1	15. VNI	4	0.3
4. VHP	4	0.1	10. OHR	2	0.1	16. PIN	1	0.15
5. DNS	2	0.1	11. PPK	2	0.5	17. BMK	4	0.15
6. UDN	1	0.25	12. UBR	1	0.25	-		
Hydromorfologická kvalita úseku								2.7
třída 3 - středně modifikovaný								



Obrázek 19 Fotodokumentace úseku 2

6.4.4.3 Úsek 3

Název úseku	Délka [m]	Říční km
MO_PPB_003	211	0,734 - 0,945

Ve třetím úseku byla údolní niva toku velmi zahlobená, a to více jak 4 m na 70 % délky. Tok je zde přirozeně zákrutovitý. Tvar údolí zde byl spíše neckovitý a vyskytovala se tu jedna přírodní přehrážka. V celé trase není okolí toku udržováno a vyskytuje se zde množství mrtvého dřeva, ať už v korytě či mimo něj. Tak jako předchozí úseky, tak i zde jsou okolní plochy zemědělsky využívány. Tato část patří do stávajícího regionálního koridoru RK1595 a lokálního biocentra LBC Buchlov.

Tabulka 12 Hydromorfologická kvalita úseku 3

Úsek 3								
Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha
1. TRA	1	1	7. MDK	2	0.1	13. BVG	2	0.15
2. VSK	1	0.1	8. STD	3	0.15	14. VPZ	4	0.4
3. VHL	5	0.1	9. PRO	2	0.1	15. VNI	4	0.3
4. VHP	2	0.1	10. OHR	2	0.1	16. PIN	1	0.15
5. DNS	2	0.1	11. PPK	2	0.5	17. BMK	4	0.15
6. UDN	1	0.25	12. UBR	1	0.25		-	
Hydromorfologická kvalita úseku								2.1
třída 2 - slabě modifikovaný								



Obrázek 20 Fotodokumentace úseku 3

6.4.4.4 Úsek 4

Název úseku	Délka [m]	Říční km
MO_PPB_004	255	0,945 - 1,200

Zahloubení údolní nivy bylo v úseku 4 už mírnější, mezi 2 až 4 m, ale pořád znatelné. Její šířka zde dosahovala od 30 do 47 m a šířka koryta mezi 0,8 a 1,2 m. Koryto dne nebylo nijak opevněno, bylo přirozeně zákrutovité a nevyskytovala se zde žádná migrační překážka. Úsek je součástí regionálního biokoridoru RK1595 a vyskytuje se zde množství vzrostlých dřevin. Okolí je, stejně jako v předchozích případech, zemědělsky využíváno.

Tabulka 13 Hydromorfologická kvalita úseku 4

Úsek 4								
Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha
1. TRA	1	1	7. MDK	2	0.1	13. BVG	2	0.15
2. VSK	2	0.1	8. STD	4	0.15	14. VPZ	4	0.4
3. VHL	5	0.1	9. PRO	2	0.1	15. VNI	3	0.3
4. VHP	2	0.1	10. OHR	1	0.1	16. PIN	1	0.15
5. DNS	2	0.1	11. PPK	1	0.5	17. BMK	4	0.15
6. UDN	1	0.25	12. UBR	1	0.25	-		
Hydromorfologická kvalita úseku								1,9
třída 2 - slabě modifikovaný								



Obrázek 21 Fotodokumentace úseku 4

6.4.4.5 Úsek 5

Název úseku	Délka [m]	Říční km
MO_PPB_005	250	1,200 - 1,450

Úsek 5 už byl přírodě blízký. Trasa toku ani koryto nebyly nijak upraveny, hloubka koryta byla přirozeně nízká a vyskytovaly se zde dvě přírodní migrační překážky do 30 cm výšky. z obou stran jsou zemědělsky využívané plochy a podél toku neudržovaná vegetace a množství vzrostlých stromů. Úsek je součástí regionálního biokoridoru RK1595.

Tabulka 14 Hydromorfologická kvalita úseku 5

Úsek 5								
Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha
1. TRA	1	1	7. MDK	2	0.1	13. BVG	2	0.15
2. VSK	2	0.1	8. STD	2	0.15	14. VPZ	4	0.4
3. VHL	3	0.1	9. PRO	2	0.1	15. VNI	4	0.3
4. VHP	2	0.1	10. OHR	2	0.1	16. PIN	1	0.15
5. DNS	2	0.1	11. PPK	2	0.5	17. BMK	4	0.15
6. UDN	1	0.25	12. UBR	1	0.25	-		
Hydromorfologická kvalita úseku								2,0
třída 2 - slabě modifikovaný								



Obrázek 22 Fotodokumentace úseku 5

6.4.4.6 Úsek 6

Název úseku	Délka [m]	Říční km
MO_PPB_006	320	1,45 - 1,770

Koryto v tomto úseku je přirozené, zákrutovité, bez známek úprav a opevnění s nízkou variabilitou hloubek v příčném profilu toku. Podélná průchodnost koryta ani hydrologický režim toku zde není nijak ovlivněn. Využití příbřežní zóny je zde stejné, jako v předchozích případech - zemědělské plochy. Tento úsek patří také do regionálního biokoridoru RK1595. Je zde velké množství neudržované vegetace. Na konci tohoto úseku dochází k soutoku úseku MO_PPB007A a MO_PPB_007B.

Tabulka 15 Hydromorfologická kvalita úseku 6

Úsek 6								
Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha
1. TRA	1	1	7. MDK	2	0.1	13. BVG	2	0.15
2. VSK	3	0.1	8. STD	3	0.15	14. VPZ	4	0.4
3. VHL	2	0.1	9. PRO	2	0.1	15. VNI	4	0.3
4. VHP	2	0.1	10. OHR	1	0.1	16. PIN	1	0.15
5. DNS	3	0.1	11. PPK	1	0.5	17. BMK	4	0.15
6. UDN	1	0.25	12. UBR	1	0.25	-		
Hydromorfologická kvalita úseku								2,0
třída 2 - slabě modifikovaný								



Obrázek 23 Fotodokumentace úseku 6

6.4.4.7 Úsek 7

Název úseku	Délka [m]	Říční km
MO_PP_B_007A	130	1,770 - 1,900

Tento úsek je přirozený, bez známek úprav a bez ovlivnění hydrologického režimu i podélné průchodnosti koryta. Využití příbřežní zóny je zde stejné, jako v předchozích případech - zemědělské plochy. Dle územního plánu je tok součástí LBC Strašov a regionálního biokoridoru RK1595. Vegetace je zde také vzrostlá, neudržovaná a různorodá. Místy dochází na trase toku k drobným břehovým nátržím.

Tabulka 16 Hydromorfologická kvalita úseku 7

Úsek 7								
Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha
1. TRA	1	1	7. MDK	2	0.1	13. BVG	2	0.15
2. VSK	1	0.1	8. STD	3	0.15	14. VPZ	4	0.4
3. VHL	2	0.1	9. PRO	2	0.1	15. VNI	3	0.3
4. VHP	2	0.1	10. OHR	1	0.1	16. PIN	1	0.15
5. DNS	3	0.1	11. PPK	1	0.5	17. BMK	4	0.15
6. UDN	1	0.25	12. UBR	1	0.25	-		
Hydromorfologická kvalita úseku								1,9
třída 2 - slabě modifikovaný								



Obrázek 24 Fotodokumentace úseku 7

6.4.4.8 Úsek 8

Název úseku	Délka [m]	Říční km
MO_PPB_007B	653	1,900 - 2,553

Poslední úsek hlavního toku je ve strmějším terénu. Dochází zde k většímu, ale stále přirozenému zahloubení koryta toku. Okolí toku je zde ponechané přirozenému vývoji a příbřežní zóna je využívána jako zemědělská plocha. Nevyskytují se zde žádné migrační překážky ani jiný objekt, ovlivňující hydrologický režim toku. Dno toku i břehy jsou bez známek úprav a bez opevnění. Proudění jsem zde charakterizovala jako klouzavý proud. Tento úsek je součástí LBC Pláňavy.

Tabulka 17 Hydromorfologická kvalita úseku 8

Úsek 8								
Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha
1. TRA	1	1	7. MDK	2	0.1	13. BVG	2	0.15
2. VSK	1	0.1	8. STD	5	0.15	14. VPZ	4	0.4
3. VHL	2	0.1	9. PRO	2	0.1	15. VNI	3	0.3
4. VHP	2	0.1	10. OHR	1	0.1	16. PIN	1	0.15
5. DNS	2	0.1	11. PPK	1	0.5	17. BMK	4	0.15
6. UDN	1	0.25	12. UBR	1	0.25	-		
Hydromorfologická kvalita úseku								1,9
třída 2 - slabě modifikovaný								



Obrázek 25 Fotodokumentace úseku 8

6.4.4.9 Úsek 9

Název úseku	Délka [m]	Říční km
MO_PP_B_008A	724	1,770 - 2,494

Levostranný přítok o délce 724 m je v celé délce přirozený, bez umělého ovlivnění a bez opevnění. Je také součástí LBC Strašov. Okolí toku je zemědělsky využíváno a podél celé trasy je neudržovaná liniová vegetace. Vyskytují se zde drobné břehové nátrže. Hydrologický režim i podélná průchodnost koryta je bez ovlivnění.

Tabulka 18 Hydromorfologická kvalita úseku 9

Úsek 9								
Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha
1. TRA	1	1	7. MDK	2	0.1	13. BVG	2	0.15
2. VSK	1	0.1	8. STD	5	0.15	14. VPZ	4	0.4
3. VHL	2	0.1	9. PRO	2	0.1	15. VNI	3	0.3
4. VHP	2	0.1	10. OHR	1	0.1	16. PIN	1	0.15
5. DNS	3	0.1	11. PPK	1	0.5	17. BMK	4	0.15
6. UDN	1	0.25	12. UBR	1	0.25	-		
Hydromorfologická kvalita úseku								1,9
třída 2 - slabě modifikovaný								



Obrázek 26 Fotodokumentace úseku 9

6.4.5 Výsledky monitoringu

V rámci terénního mapování jsem prošla a ohodnotila celkem 9 úseků toku pro všech 17 parametrů. Pro každý úsek byla vypočtena hydromorfologická kvalita úseku a následně byla, na základě skóre, přiřazena třída hydromorfologického stavu toku.

Tabulka 19 Výsledná hydromorfologická kvalita jednotlivých úseků

Ukazatel	Úsek								
	PPB 001	PPB 002	PPB 003	PPB 004	PPB 005	PPB 006	PPB 007A	PPB 008A	PPB 007B9
1. TRA	3	2	1	1	1	1	1	1	1
2. VSK	1	2	1	2	2	3	1	1	1
3. VHL	5	5	5	5	3	2	2	2	2
4. VHP	5	4	2	2	2	2	2	2	2
5. DNS	2	2	2	2	2	3	3	2	3
6. UDN	3	1	1	1	1	1	1	1	1
7. MDK	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8. STD	3	4	3	4	2	3	3	5	5
9. PRO	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10. OHR	2	1	1	1	1	1	1	1	1
11. PPK	5	2	2	1	2	1	1	1	1
12. UBR	3	1	1	1	1	1	1	1	1
13. BVG	4	2	2	2	2	2	2	2	2
14. VPZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15. VNI	4	4	4	3	4	4	4	3	3
16. PIN	2	1	1	1	1	1	1	1	1
17. BMK	4	4	4	4	4	4	4	4	4
HMS	3,5	2,7	2,1	1,9	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9

Tabulka 20 Zatřídění úseků do tříd

Úsek	Délka [m]	Třída	HMS - před revitalizací
MO_PPB_001	360	4	značně modifikovaný
MO_PPB_002	374	3	středně modifikovaný
MO_PPB_003	211	2	slabě modifikovaný
MO_PPB_004	255	2	slabě modifikovaný
MO_PPB_005	250	2	slabě modifikovaný
MO_PPB_006	320	2	slabě modifikovaný
MO_PPB_007A	130	2	slabě modifikovaný
MO_PPB_008A	653	2	slabě modifikovaný
MO_PPB_007B	724	2	slabě modifikovaný

V tabulkách uvedených výše můžeme vidět, že většina toku je jen slabě modifikovaná a tudíž není třeba žádné větší opatření. Nejhorší je hodnocen úsek MO_PPB_001, který vyšel jako značně modifikovaný. Druhým nejhorším úsekem je MO_PPB_002, který má skóre 2,7 a je tudíž středně modifikovaný.

Skóre **celkové hydromorfologické kvality vodního toku** bylo vypočteno následovně:

$$HMK_{VU} = \frac{\sum_{i=1}^n HMK_i \cdot L_i}{\sum_{i=1}^n L_i} = \frac{3,5 \cdot 360 + 2,7 \cdot 374 + 2,1 \cdot 211 + 1,9 \cdot 255 + 2,0 \cdot 250 + 2,0 \cdot 320 + 1,9 \cdot 130 + 1,9 \cdot 635 + 1,9 \cdot 724}{3277} =$$

= 2,2 - slabě modifikovaný

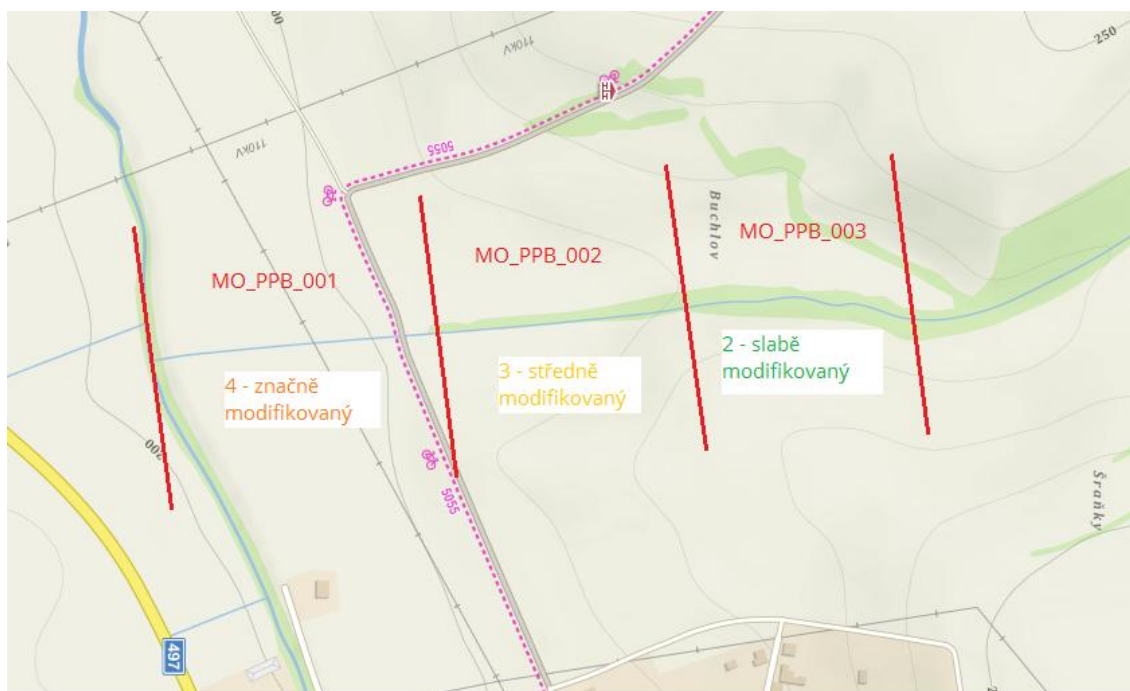
Celkové hodnocení kvality vodního útvaru ovlivnily převážně úseky 3 až 9, které vyšly jako slabě modifikované. V porovnání s úseky 1 a 2, které jsou v horším stavu, ale vzhledem k délce úseků se na celkovém hodnocení výrazně neprojevily.

7 NÁVRH OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU

Z hodnocení výše vyplývá, že úseky MO_PPB_004 až MO_PPB_007B byly vyhodnoceny jako slabě modifikované. Charakter koryta je členitý, přírodě blízký, což by odpovídalo nejlepší kategorii, horší celkové hodnocení je způsobeno hlavně využitím příbřežní zóny jako zemědělské plochy. Není zde tedy nutný žádný radikální zásah. Tyto úseky jsou součástí biokoridoru RK1595. Bude zde provedena dosadba dřevin v místech rozšíření regionálního biokoridoru, jak vyplývá z územního plánu.

Pro úseky MO_PPB_001 - značně modifikovaný a MO_PPB_002 - středně modifikovaný bude navržena revitalizace současného stavu tak, aby se zvýšila hydromorfologická kvalita úseků a byly splněny podmínky pro vedení regionálního biokoridoru a lokálního biocentra.

Úsek MO_PPB_003 se nachází v místě lokálního biocentra LBC Buchlov, dle ÚP je zde naplánováno rozšíření tohoto biocentra na pravém břehu. Je zde prostor pro vybudování tůní a dosadby vegetace.



Obrázek 27 Úseky vybrané k revitalizaci (Seznam.cz, a.s., 2022)

7.1.1 Výpočty průtoků

Pro potřeby návrhu opatření bylo provedeno stanovení hodnoty specifického odtoku q_a [$l/s/km^2$] dle metodického výpočtu (Krása, et al., 2013) a následném určení dlouhodobého průměrného průtoku Q_a [m^3/s]. Z této hodnoty jsem pomocí metodického pokynu Ministerstva životního prostředí (MŽP, VÚV TGM

v.v.i., 1999) zjistila 30denní průtok pro návrh nového koryta. Jednoletý průtok Q_1 [m^3/s] byl stanoven dle Čerkašina (Starý, 2005). Výpočty jsou uvedeny v příloze B.1.

Tabulka 21 Vypočtené průtoky

dlouhodobý průměrný roční průtok	Q_a	0.007	m^3/s
30denní průtok	Q_{30d}	0.016	m^3/s
stoletý průtok	Q_{100}	6.6	m^3/s
jednoletý průtok = návrhový průtok	Q_1	0.7	m^3/s

7.1.2 Úsek MO_PPB_001

V tomto úseku je navrhované LBC Zápolí, ve kterém byla navržena soustava tůní. Podél koryta toku byly navrženy dvě neprotékané tůně a jedna protékaná tůň. Soustava tůní se skládá z pěti tůní s plochou od $11m^2$ do $220m^2$ a hloubkami v rozmezí 0,6 - 1,0m. Dvě tůně na levém břehu mají plochu $27m^2$ a $43m^2$ a hloubku 0,6m. Protékaná tůň je řešena jako 1 m hluboká s plochou $69m^2$. Další tůně byly navrženy v regionálním biokoridoru RK1595 a to protékané i neprotékané. Zásobování tůní vodou bude dle polohy z vodního toku, průsaku vody z toku nebo srážkových vod. V okolí tůní budou vysazeny mokřadní rostliny: orobinec širokolistý, ostřice měchýřkatá a další.

Další částí revitalizace je úprava trasy a příčného profilu toku v celé délce úseku. Z historického stavu vyplývá, že je tok přirozeně zákrutovitý, proto byla tato skutečnost zohledněna při úpravě trasy koryta. Staré koryto bude zasypáno, zhutněno a zatravněno. Kvůli přirozeně velmi nízkému průtoku byl navrhnut miskovitý profil koryta se svahy cca 1:4. Toto koryto bylo navrženo na 30denní průtok $Q_{30d} = 0,016m^3/s$. Jedním z možných řešení je vytvoření soustavy dnových tůní v podélném profilu toku (AOPK ČR, 2015), čímž dojde k zadržení vody pro potřeby živočichů i při velmi nízkých průtocích. Vyšší průtoky na úrovni Q_1 se budou rozlévat pouze v rozsahu rozlohy biocentra či biokoridoru. Napojení na řeku Březnici, jejíž koryto je oproti řešenému toku zahloubeno, bude opevněno kamenným pohozením v délce 10m tak, aby nedocházelo k nechtěnému zvětšenému zařezávání potoka v oblasti soutoku.

Největší problém z hlediska hydromorfologické kvality toku představoval propustek, přes který vedla cyklostezka. Bylo proto navrženo zrušení propustku a jeho nahrazení dřevěnou lávkou o rozměrech 3x5m. Migrační překážka, v podobě stupně o výšce 0,7m, který se nacházel hned za propustkem, bude zrušena a nahrazena balvanitým skluzem.

V rámci LBC Zápolí a RK1595 budou provedeny úpravy a dosadby vegetace tak, aby skladba odpovídala složení potenciální přirozené vegetace. Stromové patro bude doplněno o jasan úzkolistý, dub letní, topol černý, topol šedý, jilm habrolistý, habr obecný, lípa malolistá, buk lesní. V keřovém patře by se měly

přirozeně vyskytovat: bez černý, ptačí zob obecný, zimolez obecný, řešetlák počistivý, svída krvavá, lýkovec jedovatý. Bylinné patro by se mělo skládat z: hluchavky skvrnité, ptačince hajního, ostřice chlupaté, kyčelnice cibulkonosné, zvonku broskvolistého a svízele vonného. Podrobná situace viz příloha C.2.

7.1.3 Úsek MO_PPB_002

V tomto úseku je navrženo rozvolnění trasy koryta, změna příčného profilu toku na miskovitý tvar a doplnění vegetačního doprovodu. Koryto je zde navrženo na $Q_{30d} = 0,016\text{m}^3/\text{s}$. V případě větších průtoků se voda bude volně rozlévat do okolí, na celé trase se nachází regionální biokoridor RK1595 o šířce od 43 do 50m. Díky poměrně sevřenému tvaru údolí zde nedojde k rozlivům až do přilehlých zemědělských pozemků.

Na pravém břehu byla navržena jedna neprotékaná tůň o ploše 247m^2 a hloubce 1,5m. Dno tůně by pro větší členitost mělo být hloubeno lžící s drapákem, bez následného uhlazování. Voda v tůni bude zajištěna ze srážkových vod a průsaky z přilehlého toku. V případě nedostatku vody je počítáno s výraznějším kolísáním hladiny a obnažením části dna, což je pro některé druhy živočichů žádoucí.

Dosadba vegetace se bude řídit potenciální přirozenou vegetací. Stromové patro: jasan úzkolistý, dub letní, topol černý, topol šedý, jilm habrolistý, habr obecný, lípa malolistá, buk lesní. Keřové patro: bez černý, ptačí zob obecný, zimolez obecný, řešetlák počistivý, svída krvavá, lýkovec jedovatý. Bylinné patro: hluchavka skvrnitá, ptačinec hajní, ostřice chlupatá, kyčelnice cibulkonosná, zvonek broskvolistý a svízel vonný. Přehledná situace viz příloha C.1.

7.1.4 Úsek MO_PPB_003

Hlavní úpravou třetího úseku je doplnění vegetačního doprovodu do lokálního biocentra LBC Buchlov, které se rozkládá hlavně na pravém břehu a má rozlohu 30,7ha. Dosadby budou stejné, jako v předchozích dvou případech pro stromové, keřové i bylinné patro.

Další navrženou věcí je rozvolnění trasy toku tak, aby více respektovalo přirozený reliéf terénu. Koryto bylo navrženo miskovitého tvaru s kapacitou $Q_{30d} = 0,016\text{m}^3/\text{s}$. Na toku byly navrženy dvě protékané tůně, o plochách 78m^2 a 25m^2 a hloubkách 0,8 a 0,6m. V údolní nivě, která je zde celkem široká 12 - 16m, jsou navrženy další neprotékané tůně s plochou 22 až 30 m a hloubkami od 0,5 do 0,7 m. Sklony tůní budou od 1:6 do 1:4. Tůně budou zásobovány buď z toku, podzemní vody, nebo srážkových vod a při větších průtocích zadrží přebytečnou vodu. V okolí tůní budou vysazeny mokřadní rostliny - orobinec širokolistý, ostřice měchýřkatá a další.

Vzhledem k reliéfu terénu zde byly navrženy jednotlivé tůně na pravém břehu toku, které budou dotovány pouze ze srážkové vody, a může docházet k jejich občasnému vysychání. Tyto tůně jsou tedy uvažovány jako periodické. Podrobná situace viz příloha C.3.

8 ZHODNOCENÍ REVITALIZAČNÍCH OPATŘENÍ

Po provedení revitalizací na třech vybraných úsecích došlo k viditelnému zlepšení hydromorfologické kvality těchto úseků a i celého toku. Pomocí metodiky HEM (Langhammer, 2014b) bylo provedeno nové vyhodnocení pro revitalizované úseky i celý vodní útvar.

Tabulka 22 Vyhodnocení kvality úseku MO_PPB_001 po revitalizaci

Úsek MO_PPB_001								
Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha
1. TRA	1	1	7. MDK	3	0.1	13. BVG	2	0.15
2. VSK	1	0.1	8. STD	2	0.15	14. VPZ	3	0.4
3. VHL	1	0.1	9. PRO	2	0.1	15. VNI	1	0.3
4. VHP	1	0.1	10. OHR	1	0.1	16. PIN	1	0.15
5. DNS	2	0.1	11. PPK	2	0.5	17. BMK	1	0.15
6. UDN	2	0.25	12. UBR	1	0.25	-		
Hydromorfologická kvalita úseku								1.6
třída 2 - slabě modifikovaný								

Zeleně vyznačená pole v tabulce znázorňují ukazatele, které byly oproti původnímu stavu zlepšeny. Pomocí vhodně zvolených revitalizačních opatření se podařilo výrazně zlepšit kvalitu hydromorfologického stavu úseku, a to ze třídy 4 - značně modifikovaný na třídu 2 - slabě modifikovaný.

Tabulka 23 Vyhodnocení kvality úseku MO_PPB_002 po revitalizaci

Úsek MO_PPB_002								
Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha
1. TRA	1	1	7. MDK	2	0.1	13. BVG	2	0.15
2. VSK	2	0.1	8. STD	2	0.15	14. VPZ	3	0.4
3. VHL	1	0.1	9. PRO	2	0.1	15. VNI	1	0.3
4. VHP	1	0.1	10. OHR	1	0.1	16. PIN	1	0.15
5. DNS	2	0.1	11. PPK	1	0.5	17. BMK	1	0.15
6. UDN	1	0.25	12. UBR	1	0.25	-		
Hydromorfologická kvalita úseku								1.4
třída 1- přírodě blízký								

V tomto úseku došlo také ke zlepšení kvality hydromorfologického stavu úseku. Z hodnoty 2,7 došlo ke snížení na hodnotu 1,4, která spadá do třídy 1 - přírodě blízký.

Tabulka 24 Vyhodnocení kvality úseku MO_PPB_003 po revitalizaci

Úsek MO_PPB_003								
Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha	Ukazatel	Skóre	Váha
1. TRA	1	1	7. MDK	2	0.1	13. BVG	2	0.15
2. VSK	1	0.1	8. STD	2	0.15	14. VPZ	3	0.4
3. VHL	1	0.1	9. PRO	2	0.1	15. VNI	1	0.3
4. VHP	1	0.1	10. OHR	1	0.1	16. PIN	1	0.15
5. DNS	2	0.1	11. PPK	1	0.5	17. BMK	1	0.15
6. UDN	1	0.25	12. UBR	1	0.25	-		
Hydromorfologická kvalita úseku								1.4
třída 1 - přírodě blízký								

Hydromorfologická kvalita tohoto úseku se zlepšila z hodnoty 2,1 - slabě modifikovaný na hodnotu 1,4 - přírodě blízký. Tato skutečnost byla dosažena pomocí vhodně zvolených revitalizačních opatření.

Tabulka 25 Vyhodnocení hydromorfologické kvality toku po revitalizaci

Úsek	Délka [m]	Třída	HMS - před revitalizací	Třída	HMS - po revitalizaci
MO_PPB_001	360	4	značně modifikovaný	2	slabě modifikovaný
MO_PPB_002	374	3	středně modifikovaný	1	přírodě blízký
MO_PPB_003	211	2	slabě modifikovaný	1	přírodě blízký
MO_PPB_004	255	2	slabě modifikovaný	2	slabě modifikovaný
MO_PPB_005	250	2	slabě modifikovaný	2	slabě modifikovaný
MO_PPB_006	320	2	slabě modifikovaný	2	slabě modifikovaný
MO_PPB_007A	130	2	slabě modifikovaný	2	slabě modifikovaný
MO_PPB_008A	653	2	slabě modifikovaný	2	slabě modifikovaný
MO_PPB_007B	724	2	slabě modifikovaný	2	slabě modifikovaný
Hydromorfologická kvalita toku			2,2	1,8	

Z celkových výsledků je zřejmé, že došlo ke zlepšení hydromorfologické kvality toku. Celkové hodnocení toku se sice nezměnilo v rámci třídy, ale došlo k výraznému zlepšení v rámci vybraných úseků. Proto bych tento návrh revitalizace považovala za vyhovující.

9 ZÁVĚR

Náplní této práce bylo vypracovat teoretický podklad pro monitoring a hodnocení hydromorfologické kvality vodních toků, následovaný možnostmi zlepšení současného stavu a jejich propojení s ekosystémy v krajině. Dalším cílem bylo zpracovat na vybraném vodním toku hydroekologický monitoring, navrhnout opatření ke zlepšení kvality tohoto toku, zapojit ho do územního systému ekologické stability a vyhodnotit přínosy těchto opatření.

V praktické části byl proveden monitoring vybraného vodního toku pomocí metodiky HEM - Metodika monitoringu hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků a následně vyhodnocena jeho současná kvalita. Pro tento účel byl vybrán drobný vodní tok, který byl v minulosti upraven, a zároveň se nacházel v plánované trase regionálního biokoridoru, čímž splnil všechny kritéria. Jelikož se tento tok nacházel mezi zemědělskými plochami, neprocházel žádnou obcí a ve velké části nebyl výrazně ovlivněn lidskou činností, vyšla jeho celková hydromorfologická kvalita jako slabě modifikovaná.

Úseky, jež byly určeny jako nejhorší, a zároveň mají být funkční součástí ÚSES, byly určeny k revitalizaci a byl na nich proveden ideový návrh opatření pro zlepšení stávajícího stavu. Byly vybrány celkem tři úseky, na kterých došlo k rozvolnění trasy toku, návrhu tůní a dosadby vegetace. Tyto úseky budou součástí regionálního biokoridoru a lokálních biocenter, které se dle územního plánu obce plánují doplňovat. Ve všech úsecích je plánováno uzpůsobení stávající vegetace a dosadby vegetace tak, aby odpovídala potenciální přirozené vegetaci. Na závěr bylo provedeno vyhodnocení přínosu revitalizačních opatření pomocí metodiky HEM, které vyšlo příznivě, i když se celková hydromorfologická kvalita vodního toku nezměnila na přírodě blízku.

Pro obnovení ekologické funkce vodního toku a jeho nivy je důležité sledovat jeho stav a navrhovat opatření, která jsou ve spojitosti s jeho geologickými, klimatickými, půdními a vegetačními poměry. Díky realizaci navržených opatření by mělo dojít k zlepšení samočisticí funkce toku, obnově tvarové členitosti koryta, zvýšení zásoby vody v přilehlé nivě a tím celkově ke zvýšení kvality vodních a mokřadních biotopů. Doplněním vegetačního doprovodu budou dodrženy i prostorové parametry prvků ÚSES a dá se tak předpokládat jejich kvalitní funkce a využití okolní biotou.

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

AION CS, s.r.o., 2010-2022. *Zákony pro lidi*. [Online] Dostupné z:

<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-395#> [Přístup získán 18 4 2022].

AOPK ČR, 2015. *Vybrané problémy ochrany přírody a krajiny a možnosti nápravy s využitím evropských a národních dotačních programů*. Sborník z konference editor Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky.

AOPK ČR, 2022. *Agentura ochrany krajiny a přírody České republiky*. [Online]

Dostupné z: <https://www.ochranaprirody.cz/> [Přístup získán 18 4 2022].

Bínová, L. a další, 2017. *Metodika vymezení územního systému ekologické stability*. Metodický podklad pro zpracování plánů územního systému ekologické stability v rámci PO4 OPŽP 2014-2020 (aktivity 4.1.1 a 4.3.2) editor Praha: Ministerstvo životního prostředí.

Centrum technické normalizace Sweco Hydroprojekt, a.s., 2010. *TNV 75 2102 - Úpravy potoků*. Praha: Centrum technické normalizace Sweco Hydroprojekt, a.s..

Centrum technické normalizace Sweco Hydroprojekt, a.s., 2014. *TNV 75 2103 - Úpravy řek*. Praha: Centrum technické normalizace Sweco Hydroprojekt, a.s..

Česká geologická služba, 2022. *geology.cz*. [Online] Dostupné z:

<https://mapy.geology.cz/geocr50/#> [Přístup získán 4 5 2022].

ČHMÚ, 2006. *Český hydrometeorologický ústav*. [Online] Dostupné z:

<https://www.chmi.cz/> [Přístup získán 4 5 2022].

Hyánková, E., 2021/2022. *Revitalizace a stabilita krajiny - přednášky*. Brno: Ing. Eva Hyánková, Ph.D..

Just, T., 2016. *Ekologicky orientovaná správa vodních toků v oblasti péče o jejich morfologický stav*. Prava: AOPK ČR.

Just, T., Kujanová, K., Černý, K. & Kubín, M., 2020. *Ochrana a zlepšování morfologického stavu vodních toků: Revitalizace, dílčí vodohospodářská opatření, podpora renaturačních procesů*. Praha: AOPK ČR.

Kosejk, J. a další, 2009. *Realizace skladebných částí územních systémů ekologické stability (ÚSES)*. 1. vydání editor Praha: AOPK ČR.

Krása, J. a další, 2013. *Hodnocení ohroženosti vodních nádrží sedimentem a eutrofizací podmíněnou erozí zemědělské půdy*. Certifikovaná metodika pro praxi editor Praha: ČVUT.

Langhammer, J., 2014a. *Metodika monitoringu hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků*. [Online] Dostupné z:

[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled_akceptovanych_metodik_teko_ucich_vod/\\$FILE/OOV-HEM%20_2014_Metodika_monitoringu-15092015.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled_akceptovanych_metodik_teko_ucich_vod/$FILE/OOV-HEM%20_2014_Metodika_monitoringu-15092015.pdf)

Langhammer, J., 2014b. *Metodika typově specifického hodnocení hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků*. [Online] Dostupné z:

[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled_akceptovanych_metodik_teko_ucich_vod/\\$FILE/OOV-HEM_2014_Metodika_typove_specifickeho_hodnoceni-15092015.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled_akceptovanych_metodik_teko_ucich_vod/$FILE/OOV-HEM_2014_Metodika_typove_specifickeho_hodnoceni-15092015.pdf)

Langhammer, J., 2014c. *Mapovací formulář*. [Online] Dostupné z:

[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled_akceptovanych_metodik_teko_ucich_vod/\\$FILE/OOV-HEM_2014-mapovaci_formular-15092015.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled_akceptovanych_metodik_teko_ucich_vod/$FILE/OOV-HEM_2014-mapovaci_formular-15092015.pdf)

Maděra, P. & Zimová, E., 2018. *Metodické postupy projektování lokálního ÚSES*.

Zpracováno v rámci projektu Fondu rozvoje vysokých škol za finanční podpory v rámci projektu „Metodické postupy projektování lokálního ÚSES – multimediální učebnice“ editor Brno: Ústav lesnické botaniky, dendrologie a typologie LDF MZLU v Brně.

Moravské-Karpaty.cz, 2022. *Moravské-Karpaty.cz*. [Online]

Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/klima/klimaticke-oblasti-dle-e-quitta-1971/#T2> [Přístup získán 4 5 2022].

MÚ Uherské Hradiště, 2022. *Město Uherské Hradiště*. [Online] Dostupné z:

<https://www.mesto-uh.cz/uzemni-plan-brezolupy> [Přístup získán 11 5 2022].

MŽP, VÚV TGM v.v.i., 1999. *Nářízení vlády ke způsobu a kritériím stanovení minimálního zůstatkového průtoku*. Metodický pokyn editor Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR.

Neuhäuslová, Z. a další, 2001. *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky*. 1. vydání editor Praha: Academia.

SESK, z., 2022. *Společnost pro ekologickou stabilitu krajiny, z.s.* [Online] Dostupné z: <http://www.uses.cz/> [Přístup získán 18 4 2022].

Seznam.cz, a.s., 2022. *Mapy.cz*. [Online] Dostupné z: <http://www.mapy.cz> [Přístup získán 5 5 2022].

Starý, M., 2005. *Hydrologie - Modul 02*. Modul 2 editor Brno: VUT Brno - fakulta stavební.

ÚHÚL Brandýs nad Labem, 2022. *Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem*. [Online] Dostupné z: <http://www.uhul.cz/> [Přístup získán 4 5 2022].

Vrána, K. a další, 2014. *Standardy péče o přírodu a krajinu - Vytváření a obnova tůní*. Praha: AOPK ČR.

VÚMOP, v.v.i., 2022. *Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i..* [Online]
Dostupné z: <https://www.vumop.cz/> [Přístup získán 4 5 2022].

VÚV TGM, v. v. i., 2002. *Hydroekologický informační systém VÚV TGM.* [Online]
Dostupné z:
https://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=mp_heis_voda&TMPL=HVMAP_MAIN&IFRAME=0&lon=15.4871695&lat=49.7692482&scale=1935360 [Přístup získán 4 5 2022].

11 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Klasifikace hydromorfologického stavu na základě vypočtené hodnoty hydromorfologické kvality dle ČSN EN 15843	17
Tab. 2 Minimální prostorové parametry biocenter (Kosejk, et al., 2009)	22
Tab. 3 Minimální prostorové parametry biokoridorů (Kosejk, et al., 2009)	22
Tab. 4 Klimatická charakteristika oblasti T2 (Moravské-Karpaty.cz, 2022).....	34
Tab. 5 Legenda hydrologických skupin půd (VÚMOP, v.v.i., 2022)	36
Tab. 6 Legenda BPEJ (VÚMOP, v.v.i., 2022).....	37
Tab. 7 Navržené plochy pro ÚSES (MÚ Uherské Hradiště, 2022)	39
Tab. 8 Základní údaje o vodním toku (VÚV TGM, v. v. i., 2002)	42
Tab. 9 Přehled označení mapovaných úseků	45
Tab. 10 Hydromorfologická kvalita úseku.....	46
Tab. 11 Hydromorfologická kvalita úseku 2.....	47
Tab. 12 Hydromorfologická kvalita úseku 3.....	48
Tab. 13 Hydromorfologická kvalita úseku 4.....	49
Tab. 14 Hydromorfologická kvalita úseku 5.....	50
Tab. 15 Hydromorfologická kvalita úseku 6.....	51
Tab. 16 Hydromorfologická kvalita úseku 7.....	52
Tab. 17 Hydromorfologická kvalita úseku 8.....	53
Tab. 18 Hydromorfologická kvalita úseku 9.....	54
Tab. 19 Výsledná hydromorfologická kvalita jednotlivých úseků.....	55
Tab. 20 Zatřídění úseků do tříd.....	55
Tab. 21 Vypočtené průtoky.....	58
Tab. 22 Vyhodnocení kvality úseku MO_PPB_001 po revitalizaci	61
Tab. 23 Vyhodnocení kvality úseku MO_PPB_002 po revitalizaci	61
Tab. 24 Vyhodnocení kvality úseku MO_PPB_003 po revitalizaci	62
Tab. 25 Vyhodnocení hydromorfologické kvality toku po revitalizaci.....	62

12 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Říční vzory (Just, et al., 2020)	26
Obr. 2 Srovnání přirozeného a technicky upraveného koryta (Just, et al., 2020).....	27
Obr. 3 Členitost hloubek v tůni (Hyánková, 2021/2022)	30
Obr. 4 Možné způsoby revitalizace slepých ramen (Hyánková, 2021/2022).....	32
Obr. 5 Mapa zájmového území (Seznam.cz, a.s., 2022)	33
Obr. 6 Klimatické oblasti dle Quittovy klasifikace (1971) (Moravské-Karpaty.cz, 2022)	34
Obr. 7 Geologická mapa M1:50 000 (Česká geologická služba, 2022)	35
Obr. 8 Mapa hydrologických skupin půd (VÚMOP, v.v.i., 2022).....	36
Obr. 9 Mapa BPEJ (VÚMOP, v.v.i., 2022).....	37
Obr. 10 Vymezení ÚSES v územním plánu obce - část 1 (MÚ Uherské Hradiště, 2022)	38
Obr. 11 Vymezení ÚSES v územním plánu obce - část 2 (MÚ Uherské Hradiště, 2022)	38
Obr.12 Vymezení ÚSES v územním plánu obce - část 3 (MÚ Uherské Hradiště, 2022)	39
Obr. 13 Mapa oblastního plánu rozvoje lesů (ÚHÚL Brandýs nad Labem, 2022)....	40
Obr. 14 Mapa STG.....	41
Obr. 15 Vodní tok dle HEIS (VÚV TGM, v. v. i., 2002)	42
Obr. 16 Historický stav toku (Seznam.cz, a.s., 2022).....	43
Obr. 17 Rozdělení toku na úseky.....	44
Obr. 18 Fotodokumentace úseku 1.....	46
Obr. 19 Fotodokumentace úseku 2.....	47
Obr. 20 Fotodokumentace úseku 3.....	48
Obr. 21 Fotodokumentace úseku 4.....	49
Obr. 22 Fotodokumentace úseku 5.....	50
Obr. 23 Fotodokumentace úseku 6.....	51
Obr. 24 Fotodokumentace úseku 7.....	52
Obr. 25 Fotodokumentace úseku 8.....	53
Obr. 26 Fotodokumentace úseku 9.....	54
Obr. 27 Úseky vybrané k revitalizaci (Seznam.cz, a.s., 2022).....	57

13 SEZNAM PŘÍLOH

A. Hydroekologický monitoring

A.1 Mapovací formulář metodiky HEM 2014

B. Výpočtová část

B.1 Výpočty průtoků

C. Výkresová část

C.1 Přehledná situace revitalizovaných úseků	1:2500
C.2 Podrobná situace úseku MO_PP_B_001	1:500
C.3 Podrobná situace úseku MO_PP_B_003	1:500
C.4 Příčný řez 1	1:50
C.5 Příčný řez 2	1:50
C.6 Příčný řez 3	1:50

A.1 Mapovací formulář

HEM 2014 - Hydroekologický monitoring Mapovací formulář

Název toku	PPB001
ID úseku	360
Délka úseku (m)	151,112
Mapovatel	PPB001

Geometrické charakteristiky úseku

Hraniče úseku	Riční km	Souřadnice X (m)	Souřadnice Y (m)
Dolní hranice	490,33,78E	490,64,392,11N	
Horní hranice	0,1040		
Tvar údolí	Sourěška	Tvar V	Plachý
	(zaškrtnout)	Neckovitý	Asymetrický

1. Upravenost trasy toku (TRA)

Zdroj dat:	TID	Převládající typ	Známky napřímení	Známky revitalizace	Historický stav
Spolehlivost stanovení:	A B C				
Dřívější tok					
Rozvětvený tok					
Meandrující					
Zákruty					
Přímý úsek					

2. Variabilita šířky koryta (VSK)

Zdroj dat:	TID	Minimum	Maximum
Spolehlivost stanovení:	A B C		
Šířka koryta (m)		1,0	4,6
Šířka hladiny (m)		0,6	1,3
Šířka údolní nivy (m)		2,0	2,6
Šířka údolní nivy P břeh (m)		2,0	3,3

3. Variabilita zahloubení v podélném profilu (VHL)

Zdroj dat:	TID	Rozsah* (%)	Uměle zvýšené snížení	Uměle snížené
Spolehlivost stanovení:	A B C			
0-1 m		50%		
1-2 m		20%		
2-4 m		10%		
4 a více m				

4. Variabilita hloubek v příčném profilu (VHP)

Zdroj dat:	TID	Rozsah* (%)
Spolehlivost stanovení:	A B C	
Vysoká		
Střední		
Přirozeně nízká		
Nízká z důvodu úpravy koryta		100

5. Dnový substrát (DNS)

Zdroj dat:	TID	Rozsah* (%)
Spolehlivost stanovení:	A B C	
Skalni podloží		
Bahny (256 mm a více)		
Kameny (64 - 256 mm)		
Štěrk (2 - 64 mm)		
Písek (0,06 - 2 mm)		
Prach/bahno (méně než 0,06 mm)		
Rašelina		
Pevně jílovité dno		
Umělý substrát		

6. Upravenost dna (UDN)

Zdroj dat:	TID	Rozsah* (%)
Spolehlivost stanovení:	A B C	
Dno bez známek úprav		99
Zpevnění dna kamennou dlážbou		1
Zpevnění dna kamenným pohozem, rovinou		
Zpevnění dna betonem		
Zarubnění, zakrytí toku		
Pravidelná prohrábka koryta/zvýšené zahloubení		
Přidávání splavenin a umělého substrátu		

7. Mrtvé dřevě v korytě (MDK)

Zdroj dat:	TID	Rozsah* (%)
Spolehlivost stanovení:	A B C	
Mrtvé dřevě a dřevní zbytky v korytě		1
Intenzita odstraňování		
	žádné	
	občasné	
	systemat.	

8. Struktury dna (STD)

Zdroj dat:	TID	Rozsah* (%)
Spolehlivost stanovení:	A B C	
Žádné pozorované struktury dna		100
Lavice		
Ostrovy		
Mělčiny		
Tůně		
Peřeje		
Skalni stupně		

9. Charakter proudění (PRO)

Zdroj dat:	TID	Rozsah* (%)
Spolehlivost stanovení:	A B C	
Vodopád		
Stupně, kaskáda		
Peřejnatý úsek		
Slapový proud		
Klouzavý proud		100
Tůně		

10. Ovlivnění hydrologického režimu (OHR)

Zdroj dat:	TID	Rozsah* (%)
Spolehlivost stanovení:	A B C	
Dynamika bez změn (rozsah %)		99
Trvalá regulace průtoku (hráz aj.) (rozsah %)		
Trvalé vzdutí (jez aj.) (rozsah %)		1
Periodické vzdutí (rozsah %)		
Vypouštění (rozsah %)		
Odběry vody (rozsah %)		
Extrémně snížený průtok (% doby)		
Spíčkování, rychlé zvyšování průtoku (% doby)		

* Záznam rozsahu jevu nebo úpravy
Procentuální rozsah výskytu jevu nebo úpravy v rámci úseku se zaokrouhluje na celé desítky procent.
V případě lokálně omezeného, ale intenzívního významného výskytu jevu se zaznamená hodnota 1%.

11. Podélná průchodnost koryta (PPK)

Zdroj dat:	TID	Počet výskytů	Z toho počet dočasných překážek	Z toho počet migračně průchodných
Spolehlivost stanovení:	A B C			
Úsek bez překážek				
Nízké stupně s výškou nižší než 0,3 m				
Stupně nebo jez s výškou 0,3 - 1 m				
Stupně nebo jez vyšší než 1 m				
Skluž				
Propustek				
Hráz				



Ministerstvo životního prostředí
Matsunaga Jirohiko



12. Upravenost břehu (UBR)

Zároj dat: T D Spolehlivost stanovení: A B C	Rozsah* (%)	
	L břeh	P břeh
Břeh bez známek úprav	99	99
Vegetační opevnění břehu (zatrávnění)		
Vegetační opevnění břehu (kulatina)		
Rozpad, zpřirodění úpravy (pohoz, zához, rovinanina)		
Kamenný pohoz, zához, rovinanina		
Gabiony		
Polovegetační tvárnice		
Zpevnění břehu kamennou dlažbou	1	1
Zpevnění břehu betonem		
Souvislá úprava profilu		

13. Břehová vegetace (BVG)

Zároj dat: T D Spolehlivost stanovení: A B C	Rozsah* (%)	
	L břeh	P břeh
Přirozený les		
Hospodářský les		
Liniová vegetace	98	98
Přerušované pásy vegetace		
Jednotlivé stromy, keře		
Trávobylinná vegetace		
Ruderální společenstvo		
Břehy bez vegetace	1	1

16. Průchodnost inundačního území (PIN)

Zároj dat: T D Spolehlivost stanovení: A B C	Výsyt	
	L břeh	P břeh
Žádné liniové stavby v nivě		
Liniové stavby napříč nivou - násypy komunikací aj.	(Zaškrtnout)	
Povodňové hráze podél koryta	(Počet)	1
Liniové stavby vedené paralelně s korytem, násypy komunikací aj.	(Rozsah* %)	
Odsazení hrází/válů od koryta	(Rozsah* %)	
Zkapacitnění koryta	(Rozsah* %)	

14. Využití přibřežní zóny (VPZ)

Zároj dat: T D Spolehlivost stanovení: A B C	Rozsah* (%)	
	L břeh	P břeh
Přirozený skalní povrch		
Les		
Louka		
Pastvina		
Plochy ponechané přirozenému vývoji	2	2
Vodní plochy		
Mokřad		
Zemědělská plocha	98	98
Roztroušená zástavba		
Intravilán, průmysl		

15. Využití údolní nivy (VNI)

Zároj dat: T D Spolehlivost stanovení: A B C	Rozsah* (%)	
	L břeh	P břeh
Přirozený skalní povrch		
Les		
Louka		
Pastvina		
Plochy ponechané přirozenému vývoji		
Vodní plochy		
Mokřad		
Zemědělská plocha	100	100
Roztroušená zástavba		
Intravilán, průmysl		

17. Stabilita břehu a boční migrace koryta (BMK)

Zároj dat: T D Spolehlivost stanovení: A B C	Rozsah* (%)	
	L břeh	P břeh
Stabilní břeh bez nátrží a akumulací		
Drobné břehové nátrže (do 5 m)	1	1
Rozsáhlé břehové nátrže (nad 5 m)		
Drobné fluvialní akumulace (do 100 m ²)		
Rozsáhlé fluvialní akumulace (nad 100 m ²)		
Omezení bočního pohybu koryta		

doplňkové charakteristiky

Zároj dat: T D Spolehlivost stanovení: A B C	Druhy	Četnost 1 - jednotky 2 - desítky 3 - stovky 4 - tisíce
	Levý břeh	
	Pravý břeh	

Fotodokumentace

ID fotografií struktur a úprav vztahujících se k danému úseku:

Poznámky

B.1 Výpočty průtoků

Stanovení specifického odtoku a 30denního průtoku

- dle Krásy, metodický výpočet pro stanovení hodnoty specifického odtoku
- dle MŽp, metodický pokyn pro stanovení minimálního zůstatkového průtoku
- použité vzorce:

$$q_a = 80,009 \cdot A^{-0,0068} \cdot P^{0,1226} \cdot T^{-0,1582} - 118,36$$

plocha povodí	A	1.44	km ²
průměrný roční úhrn srážek	P	630	mm
průměrná roční teplota	T	9.5	°C
specifický odtok z povodí	q _a	4.833	l/s ¹ /km ²
dlouhodobý průměrný roční průtok	Q _a	0.007	m ³ /s ¹
30denní průtok	Q_{30d}	0.016	m³/s¹

Tabulka % denního rozdělení Q _a								
M-denní	30	60	90	150	180	270	355	364
% Q _a	224	140	104	68	57	33	13	8

Výpočet návrhového průtoku

- dle Čerkašina, pro povodí s plochou menší než 300 km²
- použité vzorce:

$$Q_{100} = \frac{24,7 \cdot C_{obj.} \cdot v^{2/3} \cdot P}{p \cdot \sqrt[3]{L^2}} \quad Q_N = Q_{100} \alpha_N$$

objemový součinitel odtoku	C _{obj.}	0.5	m ³ /s
střední rychlost doběhu	v	0.95	m/s
plocha povodí	P	1.44	km ²
délka údolnice toku	L	2.515	km
koeficient tvaru povodí	p	1.4	-
stoletý průtok	Q ₁₀₀	6.6	m ³ /s
koeficient závislosti sklonu a zalesněnosti povodí (dle Bratránka)	α _N	0.10	-
jednoletý průtok = návrhový průtok	Q₁	0.7	m³/s

Výpočet kapacity nového koryta

průtočná plocha	S [m²]	odměřeno pomocí AutoCADu
omnožený obvod	o [m]	odměřeno pomocí AutoCADu
hydraulický poloměr	R [m]	$R=S/O$
drsnost koryta	n [-]	0.044 koryto s tůněmi
Chézyho rychlostní součinitel	C [-]	$C = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{1}{6}}$
sklon dna	i [%]	z DMR 5G
průtok vody	Q [m³/s]	$Q = v \cdot S$

	h [m]	S [m²]	o [m]	R [m]	n [-]	C [-]	v [m/s]	Q [m³/s]
Q_{30d}	0.10	0.05	0.96	0.05	0.044	13.87	0.39	0.02
PF1 Q₁	0.23	1.61	19.03	0.08	0.044	13.25	0.47	0.76
PF2 Q₁	0.37	1.15	8.32	0.14	0.044	14.38	0.65	0.75
PF3 Q₁	0.22	1.21	9.27	0.13	0.044	14.24	0.63	0.76