



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ KRAJINY

INSTITUTE OF LANDSCAPE WATER MANAGEMENT

REVITALIZACE ČÁSTÍ TOKU MOJENA ZAPOJENÝCH DO ÚZEMNÍHO SYSTÉMU EKOLOGICKÉ STABILITY

REVITALISATION OF PARTS OF THE MOJENA STREAM INCLUDED IN THE TERRITORIAL SYSTEM OF
ECOLOGICAL STABILITY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Simona Vojtasová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Eva Hyánková, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav vodního hospodářství krajiny
Studentka: **Bc. Simona Vojtasová**
Vedoucí práce: **Ing. Eva Hyánková, Ph.D.**
Akademický rok: 2023/24
Studijní program: N0732A260025 Stavební inženýrství – vodní hospodářství a vodní stavby

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

Revitalizace částí toku Mojena zapojených do územního systému ekologické stability

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Diplomová práce bude zaměřena na oblast revitalizací vodních toků a niv a obnovy zásob vody v krajině, a dále na územní systémy ekologické stability. Získané poznatky budou aplikovány na konkrétní řešení revitalizačních úprav potoka a ploch zapojených do územního systému ekologické stability navrženého v územních plánech dotčených obcí.

Cíle a výstupy diplomové práce:

Cílem práce bude získat detailní znalosti v oblasti revitalizací vodních toků a niv a obnovy zásob vody v krajině, tyto poznatky poté aplikovat na konkrétní řešení.

Práce bude z části koncipována jako literární rešerše, rozebrány zde budou metody vhodné pro menší vodní toky, důraz bude kladen i na obnovu tůň a mokřadů. Dále se diplomantka zaměří na principy návrhu prvků územního systému ekologické stability, jejich začlenění do krajiny případně vyhodnocení stability krajiny.

Praktická část práce bude zaměřena na vodní tok Mojena. Nejprve bude proveden hydroekologický monitoring dotčených částí toku, následně budou vytipovány lokality vhodné pro zlepšení, se zaměřením na místa vyčleněná pro prvky územního systému ekologické stability v územních plánech dotčených obcí. Dále bude proveden návrh revitalizačních úprav toku a přilehlých nivních luk s dodržением parametrů pro prvky ÚSES. Bude vyhodnoceno srovnání současného stavu a stavu po navržené úpravě. Práce bude obsahovat jak textovou, tak výkresovou část v rozsahu dle pokynů vedoucí diplomové práce.

Seznam doporučené literatury a podklady:

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

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

ROSGEN, D. Applied River Morphology. Second edition. Wildland Hydrology, Colorado, 1996. 843 pp.

Standardy AOPK: SPPK B02 001:2014 Vytváření a obnova tůní. Praha, 2014.

NEUHAUSLOVÁ, Z.: Mapa potenciální přirozené vegetace. Academia, Praha, 2001.

CULEK, M. a kol.: Biogeografické členění ČR. MŽP, Praha, 1995.

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

ZIMOVÁ, E. a kol.: Zakládání místních ÚSES na zemědělské půdě. MZe ČR, Lesnická práce, Kostelec nad Černými Lesy, 2002.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 31. 3. 2023

L. S.

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

Ing. Eva Hyánková, Ph.D.
vedoucí práce

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

ABSTRAKT

Tato závěrečná práce se zabývá popisem a provedením hydroekologického monitoringu vodního toku Mojena, nacházejícího se ve Zlínském kraji. Hydroekologický monitoring byl proveden v souladu s metodikou HEM 2014, schválenou Ministerstvem životního prostředí České republiky. Na základě výsledků hydroekologického monitoringu byly vybrány problémové lokality vhodné k provedení revitalizačních opatření s možností následného začlenění do prvků Územního systému ekologické stability. Po návrhu revitalizace byl znovu vyhodnocen hydroekologický monitoring a následně byl porovnán současný stav se stavem očekávaným.

KLÍČOVÁ SLOVA

Hydroekologický monitoring, revitalizace malého vodního toku, ÚSES, Mojena

ABSTRACT

This thesis deals with the description and hydroecological monitoring of the Mojena watercourse, located in the Zlín region. The hydroecological monitoring was carried out in accordance with the HEM 2014 methodology, approved by the Ministry of Environment of the Czech Republic. Based on the results of the hydroecological monitoring, problem sites suitable for river restoration measures were selected with the possibility of subsequent integration into the elements of the Territorial Ecological Stability System. After the design of the restoration, the hydroecological monitoring was re-evaluated and then the current state was compared with the expected state.

KEYWORDS

Hydroecological monitoring, river restoration of small watercourse, ÚSES, Mojena

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

VOJTASOVÁ, Simona. *Revitalizace částí toku Mojena zapojených do územního systému ekologické stability*. Brno, 2024. 96 s., 36 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství krajiny. Vedoucí Ing. Eva Hyánková, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Revitalizace částí toku Mojena zapojených do územního systému ekologické stability* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 11. 1. 2024

Bc. Simona Vojtasová
autor

Poděkování

Ráda bych poděkovala Ing. Evě Hyánkové, Ph.D. za cenné rady a připomínky při zpracování této diplomové práce.

Také děkuji blízké rodině za neustálou podporu po celou dobu mého studia.

OBSAH:

1.	Úvod	4
2.	Cíle práce.....	5
3.	Teoretická část	6
3.1.	Stav vodních toků a říčních niv v ČR.....	6
3.2.	Monitoring vodních toků	6
3.2.1.	Hydroekologický monitoring – metoda HEM.....	7
3.3.	Revitalizace vodních toků	12
3.3.1.	Důsledky úprav vodních toků.....	13
3.3.2.	Historie revitalizací.....	14
3.3.3.	Revitalizace v ČR a v zahraničí.....	15
3.4.	Možnosti a metody revitalizací pro drobné vodní toky.....	17
3.4.1.	Trasa.....	18
3.4.2.	Kapacita	18
3.4.3.	Příčný profil.....	19
3.4.4.	Dnový substrát.....	19
3.4.5.	Opevnění.....	19
3.4.6.	Objekty.....	20
3.4.7.	Vegetační doprovod a travní pásy	20
3.4.8.	Migrační prostupnost pro ryby	20
3.5.	Budování a obnova tůní a mokřadů.....	22
3.5.1.	Mokřady.....	22
3.5.2.	Tůně	23
3.6.	Ekologická stabilita krajiny.....	28
3.6.1.	Hodnocení stability krajiny	28
3.6.2.	Koeficient ekologické stability (KES)	29
3.6.3.	Kostra ekologické stability	30
3.7.	Územní systém ekologické stability (ÚSES)	30
3.7.1.	Historie ÚSES.....	31
3.7.2.	Ekologická síť v ČR.....	31
3.7.3.	Biogeografické členění krajiny	32
3.7.4.	Struktura a hierarchické úrovně ÚSES	34
3.7.5.	Skladebné prvky ÚSES.....	35
3.7.6.	Principy návrhů prvků ÚSES	36
3.8.	Dotační programy pro realizaci revitalizací a vymezení prvků ÚSES.....	37
4.	Popis řešené lokality.....	39
4.1.	Vymezení území	39
4.2.	Údaje o toku.....	39
4.3.	Geologické poměry.....	40
4.4.	Geomorfologické poměry	41
4.5.	Pedologické poměry	41
4.6.	Biogeografické členění.....	42

4.7.	Klimatické poměry	42
4.7.1.	Srážkové poměry	43
4.7.2.	Teplotní poměry	43
4.7.3.	Souhrnná tabulka klimatických poměrů	43
4.8.	Hydrogeologické poměry	44
4.9.	Ochrana krajiny v lokalitě	44
4.9.1.	Zákonem chráněná území	44
4.9.2.	Územní systém ekologické stability	45
4.10.	Potenciální přirozená vegetace	47
5.	Hydroekologický monitoring vodního toku Mojena	49
5.1.	Vymezení a popis úseků toku	51
5.2.	Kvalifikace hydromorfologického stavu úseků a celého vodního útvaru	72
6.	Návrh revitalizačních úprav toku Mojena pro zlepšení hydromorfologického stavu	73
6.1.	Návrhový průtok	73
6.1.1.	Stanovení N-letých průtoků	73
6.1.2.	Stanovení m-denních průtoků	74
6.2.	Stávající stav a kapacita koryta ve vybraných úsecích	76
6.3.	Návrh revitalizačních opatření v úseku MOV_MOJ_009 – MOV_MOJ_012	76
6.3.1.	Trasa	76
6.3.2.	Kyneta a potoční pás	77
6.3.3.	Tůň	78
6.3.4.	Brod	79
6.3.5.	Vegetační doprovod	79
6.4.	Návrh revitalizačních úprav v ostatních vybraných úsecích	81
6.4.1.	Úsek MOV_MOJ_006 – MOV_MOJ_007	81
6.4.2.	Úsek MOV_MOJ_001	81
6.4.3.	Úsek MOV_MOJ_002 a MOV_MOJ_008	82
6.4.4.	Úsek MOV_MOJ_016	82
6.4.5.	Úseky v intravilánu	82
7.	Začlenění do ÚSES	83
8.	Vyhodnocení účinnosti navržených úprav	85
8.1.	Stav po navržené úpravě	85
8.2.	Přínosy revitalizace toku	87
9.	Závěr	88
10.	Seznam použitých zdrojů	89
11.	Seznam použitých zkratk a symbolů	92
12.	Seznam obrázků	93
13.	Seznam tabulek	94
14.	Seznam grafů	95

15.	Seznam příloh.....	96
------------	---------------------------	-----------

1. Úvod

Celkový stav vodních toků na území Evropy se během posledních 200 let výrazně zhoršil. Na přelomu 18. až 19. století během průmyslové revoluce došlo k velkoplošnému využívání vodní energie a zkulturnování okolní krajiny. Vodní toky byly intenzivně upravovány, čímž došlo k postupnému snižování přirozeného charakteru toků. Jedním z hlavních důvodů provádění rozsáhlých úprav byla potřeba ochrany rychle se rozvíjejících měst před hrozícími záplavami. Lukrativní se také stala možnost využití vod jakožto přírodního zdroje energie. Toky byly často napřimovány, zahlubovány a břehy zpevňovány. To mělo nejen negativní dopad na celkový ekologický stav vod, ale také na kvalitu a množství povrchových a podzemních vod.

Ke změně došlo v posledních několika desetiletích, kdy se začala projevovat snaha o navrácení vodních toků k přírodě blízkému stavu. V roce 2000 byla vydána Rámcová směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES o vodní politice, jejíž cílem bylo zavedení ochrany a zlepšení vodního prostředí podzemních i povrchových vod. Na základě této směrnice jsou evropské státy povinné sledovat kvantitativní, chemický a ekologický stav vodní sítě. [1] V důsledku snahy o zmírnění negativních dopadů technických úprav se v posledních několika desítkách let rozmohly rozsáhle revitalizace vodních toků. Tyto revitalizace přispívají ke zlepšování ekologického stavu krajiny, navyšování zásob podzemních vod, zadržování povrchových vod v krajině, či zpomalení odtoku povrchové vody z krajiny.

Úpravám se v 19. století nevyhnula ani okolní krajina. V rámci rozmachu zemědělství, zkulturnování pozemků a později pozemkových úprav, došlo k postupné degradaci přirozených biotopů. V okolí obcí a měst byly káceny mnohé lesní porosty, mokřadní plochy byly postupně odvodňovány. Nově vzniklé pozemky byly dále využívány pro zemědělskou potřebu. To však mělo negativní vliv na ekologickou stabilitu krajiny, krajinný ráz, biodiverzitu biotopů a životní prostředí. Teprve v 70. letech minulého století se začalo nad touto situací více uvažovat. V důsledku snahy zlepšení stavu krajiny byl v pozdějších letech vytvořen Územní systém ekologické stability.

Územní systém ekologické stability neboli zkráceně ÚSES, je tvořen sítí ekologicky stabilnějších ekosystémů, které pomáhají udržovat přírodní rovnováhu. Tyto ekosystémy pomáhají pozitivně ovlivňovat okolní, méně stabilní plochy, navyšují biodiverzitu krajiny a vytváří funkční krajinou infrastrukturu. Legislativně byl ÚSES ukotven v roce 1992 v zákoně č. 114/1992 Sb, o ochraně přírody a krajiny. [30] Ekologicky stabilní síť je vytvářena pomocí biocenter a biokoridorů, které svými vlastnostmi a funkcí přispívají k celkovému zlepšování ekologické stability krajiny.

Toto téma je i v dnešní době stále aktuální, neboť se negativní dopady rozsáhlých úprav vodních toků a okolní krajiny projevují dodnes. Na mnoha místech lze stále nalézt silně degradovanou přírodu s minimálním množstvím funkčních ekosystémů, a proto se i tato práce věnuje možnostem revitalizace vodního toku Mojena a její začlenění do Územního systému ekologické stability.

2. Cíle práce

Primárním cílem diplomové práce je návrh revitalizačních úprav toku Mojena a přilehlých lučních niv, tak aby bylo dosaženo přirozenějšího, přírodě blízkého charakteru toku. V první řadě je důležité získání teoretického přehledu se zaměřením na budování, obnovu a údržbu menších vodních toků, tůní a mokřadů. Dále se teoretická část bude zabývat ekologickou stabilitou krajiny, územním systémem ekologické stability, principy návrh prvků, nebo vyhodnocením stability krajiny. V rámci praktické části bude následně proveden na vytipovaných lokalitách hydroekologický monitoring toku a jeho vyhodnocení. Poté budou vytipována problémová místa, která jsou již vyčleněná pro prvky ÚSES. V úsecích vhodných k úpravě bude navrženo konkrétní řešení pro návrat k přírodě blízkému charakteru toku. Na závěr bude srovnán stav současný s očekávaným stavem po navržené úpravě.

3. Teoretická část

3.1. Stav vodních toků a říčních niv v ČR

Již v dobách průmyslové revoluce se rozmohl trend velkoplošného zkulturnování krajiny s cílem vytvoření co největšího množství ploch, vhodných k rozšiřování intravilánů měst, průmyslových oblastí a k pěstování zemědělských plodin. V důsledku těchto masivních zásahů do přirozené krajiny, ztrácela krajina svoji schopnost autoregulace a došlo k znehodnocení mnoho krajinných prvků.

Rozsáhlou úpravou si také prošly vodní útvary. V rámci protipovodňové ochrany obcí a měst, byly toky metodicky napřimovány, zkapacitňovány, břehy a dno bylo zpevnováno betonovými prvky, podél větších toků byly vystavovány hráze (viz. kapitola 3.3). Také tyto úpravy měly negativní dopady na kvalitu a množství podzemních i povrchových vod. V současnosti lze nalézt po celém území České republiky velké množství upravených velkých i malých vodních toků, kterým jejich úpravy zamezují v přirozené tvorbě koryta, transportu sedimentů, zvětšují povrchový odtok vod z území a neposkytují živočišným i rostlinným organismům vhodné podmínky pro jejich trvalou existenci.

3.2. Monitoring vodních toků

Pro získání přehledu o aktuálním stavu povrchových i podzemních vod je nutné provádět jejich monitoring. Ten se provádí s účelem splnění požadavků Rámcové směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES o vodní politice. Tato směrnice byla v roce 2000 vydána za účelem ochrany a zlepšení vodního prostředí, a to jak podzemních, tak i povrchových, brakických nebo pobřežních vod. V případě podzemních vod je sledován jejich kvantitativní a chemický stav, zatímco u povrchových vod se sleduje chemický a ekologický stav. V rámci hodnocení chemického stavu povrchových vod jsou sledovány tzv. prioritní látky, pod které spadají například těžké kovy, pesticidy nebo průmyslové znečišťující látky. Celkový seznam látek, které se považují za prioritní lze nalézt v příloze č. 10 rámcové směrnice 2000/60/ES. Hodnocení ekologického stavu vodních útvarů se provádí ze tří pohledů – z pohledu biologického stavu povrchových vod, fyzikálně-chemického pohledu a z pohledu hydromorfologie. U biologické složky hodnocení ekologického stavu je sledována přítomnost fytoplanktonu, fytoentosu nebo ryb. V rámci hodnocení fyzikálně-chemické složky vod se sleduje a hodnotí například teplota vody, BSK₅, rozpuštěný kyslík, pH nebo jiné speciální znečišťující látky. Při hodnocení hydromorfologické složky se hodnotí následující 3 kategorie:

- Hydrologický režim
- Kontinuita toku
- Morfologické podmínky

V rámci hydrologického režimu je sledována a hodnocena velikost a dynamika proudění nebo propojení na útvary podzemní vody. Při hodnocení kontinuity se hodnotí podélná průchodnost koryta vodního toku a při hodnocení morfologických podmínek je

sledována proměnlivost hloubky a šířky koryta nebo struktura a substrát dna toku. Výsledný ekologický stav vod lze rozdělit do pěti stupňů – velmi dobrý, dobrý, střední, poškozený a zničený. Z pohledu ochrany a udržení kvality povrchových vod je požadován stupeň druhý, tzv. stupeň dobrý. Samotný monitoring neposkytuje potřebná data pouze ke stanovení ekologického stavu vodního toku, ale také ke kontrole efektivity navrženého opatření. V rámci monitoringu a hodnocení probíhá také srovnání kvality současného stavu se stavem referenčním, tzn. se stavem toku, který by na území nastal bez ovlivnění vodního ekosystému člověkem.

Existuje mnoho postupů, jak k hodnocení jednotlivých složek lze přistupovat. Na stránkách Ministerstva životního prostředí lze nalézt uspořádaný přehled aktuálně akceptovaných metodik pro hodnocení povrchových tekoucích vod. Stránky obsahují metodiky pro odběr a zpracování pro chemické hodnocení a metodiky pro hodnocení ekologického stavu povrchových vod. Pro biologické složky existuje například Metodika hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích (kategorie řeka) pomocí biologické složky ryby, pro fyzikálně-chemické složky například Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického potenciálu útvaru povrchových vod tekoucích. Pro hodnocení hydromorfologické složky je zde přístupný metodický postup HEM 2014. [1]

3.2.1. Hydroekologický monitoring – metoda HEM

Pro jednotné mapování a hodnocení hydromorfologické kvality toku byla vytvořena metodika HEM 2014, která vychází z norem ČSN EN 14614 (757723) – Kvalita vod – Návod pro hodnocení hydromorfologických charakteristik řek, ČSN EN 15843 (757725) – Jakost vod – Návod pro určení stupně modifikace hydromorfologie řek a z ostatních metodických přístupů existujících v ČR i zahraničí. Zahraničním podkladem pro tvorbu metodiky HEM 2014 se staly například metodiky Rapid Bioassessment Protokol (1999) nebo River habitat Survey (2002). [1]

Terénní mapování

Pro správné a co nejpřesnější hodnocení ekologického stavu vodního útvaru je základem terénní mapování hydromorfologických charakteristik toků. V rámci monitoringu celého toku se nesleduje pouze jeho koryto, ale také jeho příbřežní a inundační území. Příbřežní zónu představuje pomyslný pás ve vzdálenosti do 50 m na levém i pravém břehu od koryta vodního toku. [1]

Hodnocení ekologického stavu celého vodního útvaru se provádí na základě hodnocení hydromorfologických charakteristik jednotlivých úseků vodního toku, a proto je prvním krokem při mapování rozdělení vodního útvaru na dílčí úseky dle daných kritérií. Mezi tato kritéria náleží v první řadě trasa toku. Je nutné přihlídnout také k využití údolní nivy a upravenosti břehů. Délka jednotlivých úseků je proměnlivá, ale je dobré dodržovat alespoň minimální vzdálenosti. U malých vodních toků do šířky koryta do 10 m je doporučováno vymezení úseků

v minimální délce 100 m. U toků s šířkou koryta do 30 m, se tato hodnota zvedá na 500 m. Pro snadnější určení úseků lze využít různé mapové geoportály. Vhodné je využití ortofotomapy, díky které je snadné zpozorovat změny ve využívání údolní nivy. Jednotlivým úsekům je přiřazeno ID a následně jsou přibližně zakresleny do mapy. Přesné vymezení úseků probíhá až při terénním mapování. V průběhu mapování jednotlivých úseků jsou monitorovány následující hydromorfologické ukazatele ekologické stability:

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) [1]

Stav jednotlivých ukazatelů se postupně zapisuje do předem připraveného mapovacího formuláře. V mapovacím formuláři se u každého ukazatele zapisuje také způsob hodnocení ukazatele, a to buď pomocí terénního mapování nebo distančních podkladů. U specifických parametrů, jako je například využití údolní nivy, je dokonce vhodnější využívat dostupní distanční podklady pro přesnější hodnocení. U ukazatelů lze také vyznačit spolehlivost jejich stanovení, a to pomocí jednoduché stupnice A–C, která definuje, s jakou

jistotou bylo možné daný parametr stanovit, přičemž spolehlivost typů A představuje stanovení parametrů s nejvyšší jistotou a spolehlivost typů C představuje stanovení pomocí odhadu. Při terénním mapování je vhodné pro přesné určení hranic jednotlivých úseků využití GPS. Doporučuje se také pořizování fotografické dokumentace úseků. Distanční mapování probíhá na základě mapových podkladů, a to nejčastěji ortofotomapy. Pro správné určení upravenosti trasy toku lze pak využít například historickou mapu II. vojenského mapování. Vhodné jsou i jiné mapové služby a geoportály. Po ukončení mapování všech dílčích úseků a zdigitalizování dat, lze přistoupit k samotnému hodnocení hydromorfologické kvality všech úseků a následně celého vodního útvaru. [1]

HEM 2014 - Hydroekologický monitoring
Mapovací formulář

Název toku: _____
ID úseku: _____
Délka úseku (m): _____

Mapovatel: _____
Datum, čas: _____
ID vodního útvaru: _____

Geometrické charakteristiky úseku

Hranice úseku	Riční km	Souřadnice X (m)	Souřadnice Y (m)
Dolní hranice			
Horní hranice			
Tvar údolí (zaúhlnut)	Seutěžská	Tvar V	Tvar U
		Neokovový	Plochy
			Asymetrický

1. Upravenost trasy toku (TRA)

Záraj dat: T D	Převládající typ	Známky naplnění	Známky revitalizace	Historický stav
Spolehlivost stanovení: A B C				
Dívočic tok				
Rozvětvený tok				
Měandrující				
Zákruty				
Přímý úsek				

2. Variabilita šířky koryta (VSK)

Záraj dat: T D	Minimum	Maximum
Spolehlivost stanovení: A B C		
Šířka koryta (m)		
Šířka hladiny (m)		
Šířka údolní řívy L břeh (m)		
Šířka údolní řívy P břeh (m)		

3. Variabilita zahloubení v poddélém profilu (VHL)

Záraj dat: T D	Rozsah* (%)	Uměle zvýšené	Uměle snížené
Spolehlivost stanovení: A B C			
0-1 m			
1-2 m			
2-4 m			
4 a více m			

4. Variabilita hloubek v příčném profilu (VHP)

Záraj dat: T D	Rozsah* (%)
Spolehlivost stanovení: A B C	
Výsoká	
Střední	
Přibližně nízká	
Nízká z odvodu úpravy koryta	

5. Dnový substrát (DNS)

Záraj dat: T D	Rozsah* (%)
Spolehlivost stanovení: A B C	
Skalni podloží	
Balvany (256 mm a více)	
Kamenný (64 - 256 mm)	
Štěrk (2 - 64 mm)	
Píseč (0,06 - 2 mm)	
Prach/bahnice (méně než 0,006 mm)	
Rakelina	
Pevné jílovité dno	
Umělé substrát	

6. Upravenost dna (UDN)

Záraj dat: T D	Rozsah* (%)
Spolehlivost stanovení: A B C	
Dno bez známek úprav	
Zpevnění dna kamennou dlažbou	
Zpevnění dna kamenným pohocem	
Zpevnění dna betonem	
Zatrubnění, zakrytí toku	
Pravidelná prohloubka koryta/ zvýšené zahloubení	
Přidávání splavenin a umělého substrátu	

7. Mrtvé dřevo v korytě (MDK)

Záraj dat: T D	Rozsah* (%)
Spolehlivost stanovení: A B C	
Mrtvé dřevo a dřevní zbytky v korytě	
Intenzita odstraňování	úřední
	občasně
	systemat.

8. Struktury dna (STD)

Záraj dat: T D	Rozsah* (%)
Spolehlivost stanovení: A B C	
Žádné pozorované struktury dna	
Lavice	
Ostrovy	
Mělkiny	
Tláně	
Pařeže	
Stalní stupně	

9. Charakter proudění (PRO)

Záraj dat: T D	Rozsah* (%)
Spolehlivost stanovení: A B C	
Vodopád	
Stupně, kaskáda	
Pelečnatý úsek	
Slapový proud	
Klouzavý proud	
Tůň	

10. Ovlivnění hydrologického režimu (OHR)

Záraj dat: T D	Rozsah* (%)
Spolehlivost stanovení: A B C	
Dynamika bez změny (rozsah %)	
Třvalé regulace přítoku (hráz aj.) (rozsah %)	
Třvalé vzduší (jez aj.) (rozsah %)	
Periodické vzduší (rozsah %)	
Vypouštění (rozsah %)	
Odběry vody (rozsah %)	
Extremně snížený průtok (% doby)	
Špičkování, rychlé zvyšování přítoku (% doby)	

*** Záznam rozsahu levu nebo úpravy**
Procentuální rozsah výskytu jevu nebo úpravy v rámci úseku se zaokrouhluje na celé desítky procent.
V případě lokální omezenosti, ale intenzivní výjimečného výskytu jevu se zaznamená hodnota 1%.

11. Podélná průchodnost koryta (PPK)

Záraj dat: T D	Počet výskytů	Z toho počet dočasných překážek	Z toho počet migročně průchodných
Spolehlivost stanovení: A B C			
Úsek bez překážek			
Nízké stupně s výškou nižší než 0,3 m			
Stupeň nebo jez s výškou 0,3 - 1 m			
Stupeň nebo jez vyšší než 1 m			
Skluz			
Propustek			
Hráz			

Ministerstvo životního prostředí

Obr. 1) Příklad části mapovacího formuláře pro hydroekologický monitoring toků [1]

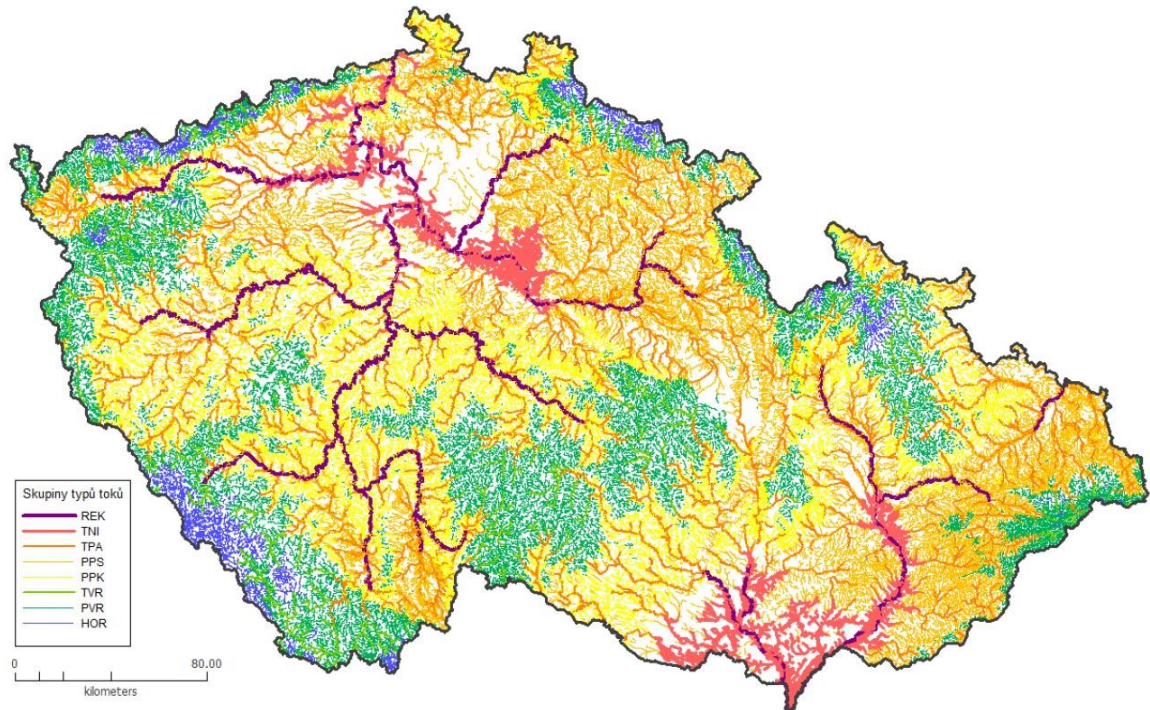
Hodnocení hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality toků

Vyhodnocování ekologické kvality toků spočívá v postupném skórování jednotlivých hydromorfologických ukazatelů dílčích úseků získaných terénním nebo distančním mapováním toku a inundačního území. Všechny potřebné údaje pro závěrečné hodnocení lze získat z mapovacích formulářů vyplněných dle metody HEM 2014. [2]

Před přistoupením k samotnému skórování daných ukazatelů, je nutné zatřídit části toku dle skupiny typů toků. V souladu s vydanou metodikou lze toky rozdělit do následujících osmi kategorií:

- Horský tok (HOR)
- Potok vrchovinný (PVR)

- Tok vrchovinný (TVR)
- Potok pahorkatinný na krystaliniku (PPK)
- Potok pahorkatinný na sedimentu (PPS)
- Tok pahorkatinný (TPA)
- Tok nížinný (TNI)
- Řeka (REK) [2]



Obr. 2) Skupiny typů toků v ČR [2]

Každá skupina je charakterizována specifickými fyzickogeografickými podmínkami. Pro vytvoření jednotlivých skupin bylo důležité, aby fyzickogeografické parametry uvnitř skupiny byly co nejvýše homogenní. Při roztřídění hrála svojí roli především geologie, nadmořská výška a řádovost toku dle Stahlera. V úvahu se braly také charaktery podloží, klimatické podmínky a hydrologické parametry. K jednotlivým skupinám typů toků jsou přiřazeny váhy hodnotících hydromorfologických ukazatelů. Součet vah je v rámci všech skupin shodný. Tabulkový přehled jednotlivých vah pro danou skupinu lze nalézt v metodice HEM 2014 – Metodika typově specifického hodnocení hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků. [2]

Po zařazení částí toků do příslušné skupiny typů toků, lze pokračovat ve skórování hodnocených hydromorfologických ukazatelů. V metodice lze nalézt podrobný popis, jak přistoupit ke skórování jednotlivých ukazatelů. Pro všech 17 ukazatelů jsou popsány zdrojová data, principy hodnocení, principy a postupy skórování ukazatele. K jednotlivým ukazatelům je dle současného stavu přiřazena hodnota od 1 do 5, přičemž číslo 1 představuje nejlepší stav ukazatele a číslo 5 ten nejhorší. U každého ukazatele je princip přiřazení hodnoty odlišný. Ve většině případech je dostačující k zařazení jedna či dvě tabulky. U druhého ukazatele

popisujícího variabilitu šířky koryta je nutné před skórováním provést jednoduchý výpočet. U některých parametrů, jako je například variabilita v podélném profilu, se používá tabulka pro danou skupiny typů toků. V rámci břehové zóny a inundačního území je nutné posuzovat pravý a levý břeh zvlášť. Cílem skórování je získání jednoduché tabulky, ve které bude ke každému hydromorfologickému ukazateli přiřazena hodnota v rozmezí 1–5. [2]

Nejdůležitější částí a hlavním cílem celého hydroekologického monitoringu je získání jasného přehledu o současné ekologické kvalitě toku. Tu lze obdržet pomocí jednoduchého výpočtu hydromorfologické kvality úseků a následně celého vodního útvaru. Hydromorfologickou kvalitu úseků lze obdržet pomocí výpočtu váženého průměru skóre pro jednotlivé ukazatele. [2]

$$\begin{aligned}
 HMS = & (TRA * k_{tra_{typ}} + VSK * k_{vsk_{typ}} + VHL * k_{vhl_{typ}} + VHP * k_{vhp_{typ}} + \\
 & DNS * k_{dns_{typ}} + UDN * k_{udn_{typ}} + MDK * k_{mdk_{typ}} + STD * k_{std_{typ}} + \\
 & PRO * k_{pro_{typ}} + OHR * k_{ohr_{typ}} + PPK * k_{ppk_{typ}} + UBR * k_{ubr_{typ}} + \\
 & BVG * k_{bvg_{typ}} + VPZ * k_{vpz_{typ}} + VNI * k_{vni_{typ}} + PIN * k_{pin_{typ}} + \\
 & BMK * k_{cpr_{typ}}) / 4,
 \end{aligned} \tag{3.1}$$

kde k_{i_typ} představuje váhu daných ukazatelů dle skupiny typů toků [2]

Pro výpočet hydromorfologické kvality celého vodního útvaru se používá následující vzorec (3.2)

$$HMK_{VU} = \frac{\sum_{i=1}^n HMK_i * L_i}{\sum_{i=1}^n L_i}, \tag{3.2}$$

Kde HMK_i je hodnota hydromorfologické kvality každého úseku

L_i představuje délku úseku

n celkový počet všech úseků v rámci celého vodního útvaru [2]

Pro klasifikaci výsledné hydromorfologické kvality vodního útvaru se využívá následující tabulka. Dle vypočtené hodnoty HMK_{VU} je danému toku dle hraničních hodnot přiřazena jedna z pěti skupin ekologického stavu. Identickou tabulku lze také použít pro klasifikaci hydromorfologické stavu jednotlivých úseků. [2]

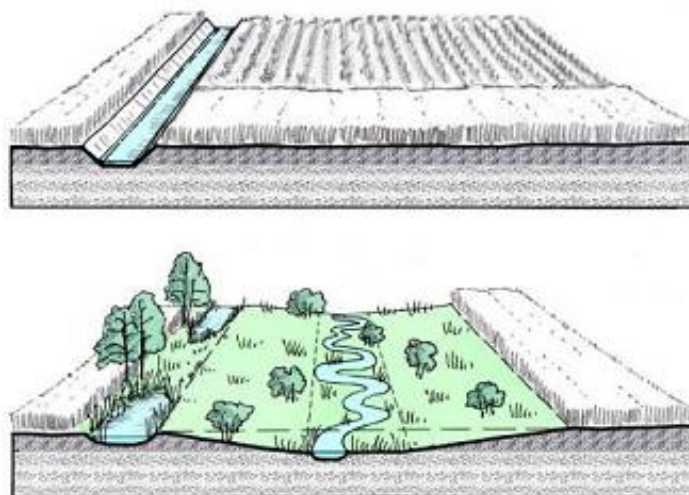
Skóre		Třída	Hydromorfologický stav	Barva na mapě
≥	<			
1,0	- 1,5	1	Přírodě blízký	Modrá
1,5	- 2,5	2	Slabě modifikovaný	Zelená
2,5	- 3,5	3	Středně modifikovaný	Žlutá
3,5	- 4,5	4	Značně modifikovaný	Oranžová
4,5	- 5,0	5	Silně modifikovaný	Červená

Obr. 3) Tabulka pro klasifikaci hydromorfologického stavu dle ČSN EN 15843 [2]

3.3. Revitalizace vodních toků

Již od dob zkulturnování krajiny docházelo k razantním zásahům do přirozené krajiny ve snaze ji přizpůsobit požadavkům lidské společnosti. Rozsáhlé úpravy postupně zasáhly nejen různé mokřadní plochy, louky a ostatní potenciálně využitelné plochy, ale především také velké, malé i drobné vodní toky. Z důvodu ochrany intravilánů, památek nebo zemědělsky využívaných ploch před povodněmi byly koryta řek hloubeny a zkapacitňovány. Podél toků byly vystavovány hráze, které znemožňovaly volné vybřežení vod do okolí. Břehy i dna byly stabilizovány pomocí betonových prvků, čímž se mnohokrát navýšila průtočná rychlost profilu. V extrémních případech byla trasa vodního toku zcela pozměněna. Nové trasy byly napřímené a umožňovaly tak okolní půdu poté využít pro intenzivní, velkoplošné zemědělství. Velké toky pak byly upravovány tak, aby mohly sloužit jako součást vodních cest. Dalším důvodem k úpravě většího toku byla možnost výstavby malých vodních elektráren za účelem využití vodní energie. [3]

Cílem renaturace a revitalizace je navrácení těchto prvků upravené krajiny do stavu blízkému přírodě. Úplné navrácení do původního stavu je v mnoha případech téměř nemožné, ale existuje zde snaha se tomuto stavu co nejvíce přiblížit. Zatímco renaturace je z větší části přirozený samovolný proces, při kterém dochází k postupné degradaci technických úprav, zanášení toku sedimenty a zarůstání vegetací, při revitalizaci se provádí přesně navržený technický zásah v rámci, kterého mohou nastat změny v trase toku, rozměrech koryta toku nebo celkové změně charakteru toku. Výsledkem obou procesů by pak měl vzniknout tzv. přirozený vodní tok. Přirozený vodní tok je charakterizován přirozeným či minimálně stabilizovaným dnem, rozmanitostí hloubek podél celé délky toku, diverzitě v režimu proudění nebo rozmanitosti vegetačního doprovodu. [3]



Obr. 4) Příklad revitalizace [4]

3.3.1. Důsledky úprav vodních toků

Provádění rozsáhlých úprav vodních toků zapříčinilo mnohé vedlejší, často negativní, efekty. Při napřimování a zkracování tras došlo ke zvýšení podélného sklonu dna, což následně způsobilo nárůst rychlosti vody v toku. Tyto změny také výrazně ovlivnily dobu zdržení povrchových vod v povodí. Upravované toky byly často zahlubovány, a to v rámci zkapacitnění koryta toku a ochranou okolí před povodněmi. Tímto došlo ke zvětšení příčných profilů koryta a následně větší průtočné rychlosti, většímu namáhání dna a nutnosti výstavby těžšího, stabilnějšího opevnění v podobě betonových dílců a patek. Nový tvar upravovaného koryta měl nejčastěji podobu obdélníku nebo lichoběžníku. Tyto tvary se vyznačují strmými sklony břehů, které nejen nepůsobí esteticky nejlépe, ale hlavně představují velké nebezpečí pro drobné živočichy a celkové oživení toků. Vegetace byla původně vysazována především liniově, a to podél koryta vodního toku. Takto vysazená vegetace neposkytuje živočichům vhodné migrační podmínky ani potřebné úkryty a místa pro jejich rozmnožování. Navíc byly často pro sadbu využívány nepůvodní druhy rostlin. [3]



Obr. 5) Příklad úprav toku [5]

3.3.2. Historie revitalizací

Jelikož je revitalizace považována za docela mladou disciplínu, nesahá její historie příliš daleko. Zatímco v jiných zemích, jako je například Anglie nebo Německo, probíhaly první revitalizační práce již od začátku 80. let. minulého století, v České republice se snaha o obnovení přírody a přiblížení se k přirozenému stavu objevila přibližně o 10 let později. Vše odstartovalo v roce 1992, kdy na základě usnesení vlády České republiky č. 373/1992 Sb., byl založen Program revitalizace říčních systémů. Tento program byl financován státním rozpočtem a stal se zajímavým pro mnohé nadšence. Samotné počátky revitalizací byly složité a fungovaly spíše na principu pokus-omyl, jelikož v té době neexistoval dostatek odborných publikací a projektanti neměli mnoho předchozích zkušeností. To je také jeden z důvodů, proč se po vydání programu zaměřovalo spíše na výstavbu malých vodních nádrží než na revitalizaci vodních toků. [6], [7]

Zjednodušeně by se dal průběh revitalizací za posledních 20 až 30 let rozdělit do následujících tří různých vývojových fází:

- I. etapa (přibližně 1985–1995) – v první etapě revitalizací docházelo pouze k drobným kosmetickým úpravám toků. Revitalizace v této době nespočívala ve změně trasy koryta toku nebo změně profilu koryta, ale spíše ve vkládání typových revitalizačních objektů do toku. Nejčastěji se vkládaly různé dřevěné či kamenné prahy zapuštěné do břehů koryta, nebo se vytvářely malé tůně. Často bylo zcela ponecháno také původní opevnění koryta i vegetace na březích toků. Jednalo se tak o finančně nenáročné projekty, kdy na realizaci stačilo pár pracovníků. Nejenže tato forma revitalizace nepůsobila esteticky dobře, ale vkládáním prahů také docházelo ke zhoršení migrační prostupnosti toku. Přirozená transformace koryta byla omezena sedimentací splavenin a často nedošlo ani ke snížení průtočné rychlosti.
- II. etapa (přibližně 1995–2002) – v druhé etapě revitalizací již byl kladen větší důraz na celkovou úpravu koryta. V rámci projektů byla navrhována nová, více rozvlněná trasa koryta s mělkým příčným profilem. Tím došlo ke zmenšení kapacity koryta, k prodloužení trasy a ke snížení podélného sklonu a průtočných rychlostí. Pro tento typ revitalizace musel vodní tok splňovat mnoho podmínek a pouze malá část lokalit je splňovala. Největší překážkou v rozsáhlých revitalizacích byly složité majetkové vztahy v okolí. V případech, kdy nebylo možné vytvořit zcela novou trasu, došlo ke kompromisu mezi první a druhou etapou a v rámci revitalizací docházelo k tzv. optickému rozvlnění trasy, kdy původní trasa dna byla ponechána a upraveny byly pouze sklony břehů, a to tak aby se střídaly břehy s malým a větším sklonem. V místech břehů s nižším sklonem pak byla vysazována nová vegetace.
- III. etapa (přibližně 2002 – dodnes) – v třetí fázi již docházelo a dochází ke komplexnímu řešení revitalizací, a to včetně blízkého okolí toku. Byla navrhována nová trasa koryta i příčný profil. Mělké a nepravidelné příčné profily

byly dimenzovány na $Q_{30d} - Q_1$ a umožňovaly tak rozlivy vody do okolní údolní nivy toků. Břehy koryta bylo možné díky snižování průtočných rychlostí ponechat zcela bez opevnění. Z původního koryta bylo možné vytvářet neprůtočné tůně, které byly později napájeny podzemní vodou, vodou z toku nebo do nich mohly být zaváděny drenážní systémy. V rámci celého meandrového pásu byla vysazována vegetace, u které byl již kladen důraz také na její následnou péči a udržování. Jelikož se jednalo o rozsáhlé a složité projekty, přinášely sebou také velkou finanční i majetkovou náročnost. [6], [7], [8]

3.3.3. Revitalizace v ČR a v zahraničí

Jak již bylo psáno v kapitole Historie revitalizací v dnešní době existuje v České republice snaha o komplexní řešení v rámci celé údolní nivy či povodí. Při nalézání komplexních řešení se často naráží na legislativní problémy, neboť při návrhu nové trasy koryta je nutné počítat s velkým zábořem plochy, a tím pádem také s velkým počtem dotčených pozemků. Jako i u jiných staveb nesmí ani u revitalizačních akcí docházet k majetkovým škodám a ohrožování zdraví a životů. V rámci rozsáhlých revitalizací je řešena především trasa nového koryta, příčný profil, nutnost opevnění dna a břehů, vytváření tůní nebo výsadba vegetačního doprovodu toku. I když již existuje mnoho metodik, přístupů a knih, které podrobně popisují různé principy a metody revitalizací, stále se hledají nové optimálnější postupy a cesty, jak k revitalizacím přihlédnout. Základní principy, které se u revitalizacích v České republice aplikují, jsou rozepsány podrobněji v následující kapitole.



Obr. 6) Příklad revitalizace ve volné krajině – Trkmanka u Velkých Pavlovic (2018 – 2020) [9]

V podobné situaci se vyskytují také okolní státy, které si stejně jako v České republice prošly během posledního století výraznými vodohospodářskými úpravami za účelem využívání vodních zdrojů, rozšířením zemědělských činností a ochranou před povodněmi. Postupem času tyto změny vyvolaly negativní efekty a začal se výrazně projevovat dopad na ekologickou stabilitu krajiny. Některé země, jako je například Německo nebo Anglie, začaly projevovat zájem navrácení toků do stavu blízkému přírodě již v průběhu 80. let 20. století. [8] Revitalizace vodních toků se, ve státech spadajících pod Evropskou unii, řeší v souladu se Směrnicí o stanovištích č. 92/43/EHS z 21. května 1992 o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin a v souladu s Rámcovou směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000 o vodní politice, které poskytují ucelený rámec pro ochranu a vytváření dobrých ekosystémů a zkvalitnění ekologického stavu povrchových i podzemních vod. [10]



Obr. 7) *Revitalizace toku Trebgast v Bavorsku [11]*

V ostatních zemích, např. v Indii, došlo zkulturňováním a rozsáhlým odstraňováním vegetace k postupnému snižování zásob vody. Rychlý úbytek vody zapříčinil v roce 2017 podání návrhu politického doporučení týkajícího se revitalizací řek v Indii, za účelem ochrany kvality vod, zvýšení kvality ekosystémů a opětovného zalesnění postižených částí. [12] V mnoha ostatních státech, jako je například Čína, Austrálie nebo v USA, probíhají v posledních 30 letech revitalizace vodních toků v urbanistických zónách. Jedná se často o vodní toky a vodní kanály silně upravované protékající středem měst. Rozsáhlé úpravy v těchto místech byly prováděny především v rámci povodňové ochrany. Jedním ze zajímavých projektů je například projekt řeky Tai Wai Nullah v Hongkongu z roku 2022, který se zabývá revitalizací toku s cílem navýšení povodňové ochrany, biodiverzity a vytvořením rekreačního místa pro tamní obyvatele. [13]



Obr. 8) Projekt revitalizace toku Tai Wai Nullah v Hongkongu [13]

3.4. Možnosti a metody revitalizací pro drobné vodní toky

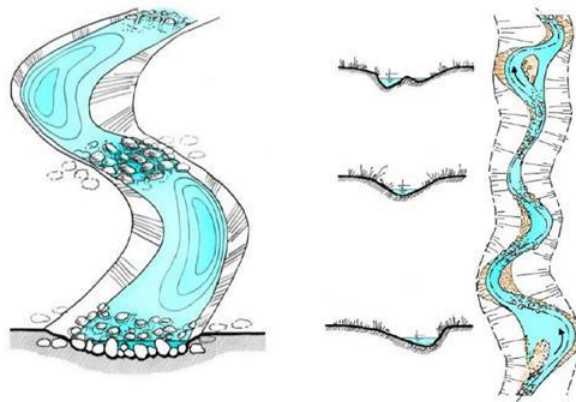
Jak již bylo psáno v předešlých kapitolách, cílem revitalizace je navrácení nebo alespoň přiblížení se ke stavu přirozenému nebo přírodě blízkému a zlepšit tak ekologickou stabilitu daného ekosystému, či ideálně celé okolní krajiny, případně následná možnost zapojení prvků do Územního systému ekologické stability – viz. kapitola 3.6. Před přistoupením k samotnému návrhu revitalizace je zásadní posouzení dané lokality z různých pohledů. Vodní tok je označován jako liniový prvek, a proto je komplexní revitalizace, při níž často dochází k velkému záboru okolního území, velmi náročná z pohledu majetkových poměrů. Před návrhem řešení je vhodné posoudit lokalitu také z pohledu morfologie okolního území, erozní ohroženosti nebo možnosti zajištění dostatku vody v toku. Při návrhu je nutné respektovat korytotvorné procesy, které mohou postupem času na toku probíhat. Jestliže morfologie okolí nebo komplikované majetkové poměry znemožňují vytvoření zcela nové trasy, je možné k revitalizaci přistoupit z jiného úhlu pohledu a snažit kompenzovat negativní důsledky předešlých úprav. Do trasy koryta je možné vkládat výhony a kameny za účelem zvýšení diverzity proudění a poskytování úkrytů pro drobné organismy. Ke snižování podélného sklonu koryta a rychlosti proudění vody je možné využít nízkých spádových objektů, které ani při nižších průtocích výrazně neomezí migrační prostupnost toku. Ve vhodných případech je přijatelné odstranění původního opevnění a změna sklonů břehů. Pokud to lokalita dovolí je vhodné budovat nové tůňe a výmoly, které výrazně ovlivní rychlosti i diverzitu proudění. [6], [8]

Při komplexní revitalizaci toku, kde je možné využít i okolní nivu, se součástí návrhu stane také navržení nové trasy, příčného profilu, vegetačního doprovodu nebo opevnění. Během posledních 30 let byly napsány mnohé metodiky a postupy, jak k takové revitalizaci

přístupovat, a i když je možné připustit individuální přístup projektanta, je důležité a velmi vhodné dodržovat následující principy revitalizací.

3.4.1. Trasa

Při návrhu nové trasy je možné využít trasy původní, která se dá často zjistit z historických podkladů. Cílem vytvoření nové trasy je prodloužení délky trasy toku a snížení podélného sklonu koryta a průtočné rychlosti. Od délky trasy a sklonu vodního koryta se také odvíjí i nutnost využití stabilizačních objektů nebo opevnění. V zásadě se při návrhu nové trasy musí respektovat přirozené hydromorfologické typy a nová trasa by měla podporovat korytotvorné procesy. Při revitalizacích malých vodních toků se návrh odvíjí od různých typů toku, tudíž návrhové parametry u přirozeně přímého toku se mohou lišit od návrhových parametrů přirozeně meandrujícího toku. V rámci potenciálně meandrujících vodních toků se navrhuje meandrové oblouky, kdy jejich poloměr se rovná 2 - 3násobku šířky koryta. Šířka meandrového pásu by se přitom měla pohybovat od 10 - 14násobku šířky koryta. Při realizaci a stavbě nového koryta se těžená zemina často využívá k zásypu původní trasy koryta. Jelikož je nové koryto často méně kapacitní a méně zahloubené, vytěžený materiál nepokryje zásyp celé trasy původního koryta, a proto je vhodné různé části úplně nezasypávat a vytvářet tak komplex průtočných nebo bočních tůní. Krásným příkladem vytvoření a prodloužení trasy je například revitalizace Debrného potoka v CHKO Železné hory, kdy došlo k prodloužení trasy z 350 na 490 m. [6], [8]



Obr. 9) Trasa koryta [4]

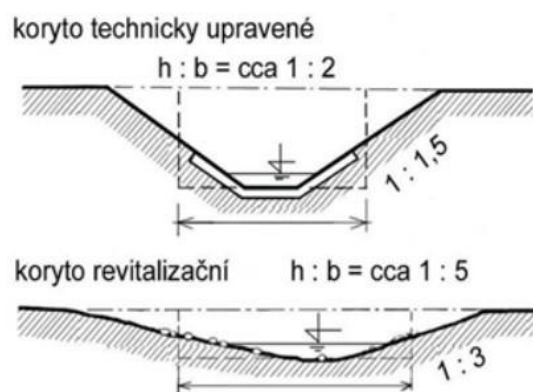
3.4.2. Kapacita

Zatímco při úpravě vodních toků byla kapacita dimenzována na poměrně velké průtoky, a to tak aby koryto bylo schopné bezpečně převést i povodňové vlny či umožnilo zaústění drenáží, při revitalizaci a návrhu nového koryta jsou důležitější průtoky nižší. Návrh parametrů nového koryta závisí ve využití okolního území v říční nivě. V územích, kde je možné umožnit rozlivy do okolí, například v okolí lesů nebo luk, je možné navrhnout koryto dostatečně kapacitní pro Q_{30d} . V zemědělských oblastech je koryto navrhováno pro jednoletý průtok Q_1 , v horských oblastech pak pro průtok $Q_2 - Q_5$. Při větších průtocích se ve volné krajině a zemědělských oblastech počítá s rozlivem do inundace. V intravilánech se návrh

koryta odvíjí od stupně protipovodňové ochrany obce. Zde se tedy kapacita koryta může pohybovat od $Q_5 - Q_{50}$. [6], [8]

3.4.3. Příčný profil

Za vhodný příčný profil se při revitalizaci považuje mělké miskovité koryto. Rozměrové parametry koryta se odvíjejí od hodnoty průtoků Q , které musí být koryto schopné bezpečně převést. Při revitalizacích menších toků se často navrhují koryta mělká s mírnými sklony svahů. Je možný i návrh hlubšího koryta, je ale nutné dodržet sklony svahů a poměry hloubky k šířce koryta. Sklony svahů se pohybují nejčastěji od 1:3 nahoru. Poměr hloubky k šířce koryta je vhodné udržet mezi 1:4 až 1:6. Nové koryto by mělo mít dostatečnou volnost k vlastnímu vývoji a dalšímu přetváření. [6], [8]



Obr. 10) Příčný profil koryta [4]

3.4.4. Dnový substrát

Dno koryta toku by mělo být co nejvíce přirozené, jestliže je to ale nutné, lze stabilizovat dno pohozením z přírodních a místních materiálů. Při tvorbě nového koryta se na dno koryta využívá přírodní materiál, který zvýší drsnost dna a napomáhá zpomalování proudění. Je možné do koryta přidat také druhotný sediment. V rámci transportování splavenin dojde tak k samovolné selekci substrátu. Je vhodné také využívat různé frakce materiálu. Větší kamení může poskytovat dokonalý úkryt pro živočichy. [6], [8]

3.4.5. Opevnění

Opevnění a stabilizace břehů se značně odvíjí od sklonů a rychlostí v toku. Jestliže je návrh proveden správně, s dostatečně nízkým podélným sklonem a nízkými průtočnými rychlostmi, není ve většině případů opevnění nutné. Jestliže, ale pro takový návrh nemá daná lokalita vhodnou morfologii, a i přes prodloužení trasy koryta bude stále dosaženo větších rychlostí, je opevnění břehů i dna nutné. V tomto případě se doporučuje využívat opevnění přírodně blízké a pružné. Za pružné opevnění se považuje například kamenný pohození nebo využívání různých vrbových objektů. Opevnění slouží nejen ke stabilizaci břehů při vyšších rychlostech, ale také ke stabilizaci trasy v přechodě mezi oblouky. [6], [8]

3.4.6. Objekty

Stejně jako u opevnění je i u objektů ideální takový návrh koryta, který se bez objektů zcela obejde. Nutnost využívání objektů se opět odvíjí od podélného sklonu trasy. Jestliže podélný sklon dosahuje větších čísel, je nutné zpomalit rychlost vody pomocí spádových objektů. Při návrhu se opět přihlíží také k migrační prostupnosti toku. Vhodné jsou výstavby u nízkých spádových stupňů do 0,3 m z pružné kulatiny zapuštěné do břehů. Často se používají také kamenné stupně z rovnaniny. Při návrhu stupňů je vhodné také počítat s návrhem malých tůní před i za spádovým objektem. Jestliže spádový stupeň nebude vhodně utěsněn, může docházet k protékání vody pod mezi stupni a stupeň tak nebude splňovat svůj účel. Pro těsnění stupňů se používá například jílovitá zemina s pískem. Přírozenější alternativou mohou být balvanité skluzy z velkých kamenů nebo budování příčných pásů z kamenného záhozu. [6]

3.4.7. Vegetační doprovod a travní pásy

Důležitou součástí revitalizace vodních toků je také zajištění vhodné doprovodné vegetace podél trasy toků. V minimální šířce 10 m na každé straně toky by měl být zbudován ochranný travní pás. Ten slouží především jako ochrana toku před přísunem jemnozrnného sedimentu a polutantů z okolních ploch pomocí povrchového odtoku. Travní pás je možné využít také k výsadbám doprovodného vegetačního porostu toku. Vegetační doprovod přispívá ke stabilizaci břehů, zvyšuje ekologickou stabilitu krajiny, zlepšuje krajinný ráz, poskytuje nejen vhodné úkryty živočichům, ale také slouží jako jejich potrava. Vhodné je ponechání co největšího množství stávající zeleně, popřípadě ji doplnit vhodnými výsadbami. Pro výsadbu nové vegetace je doporučováno využít přirozené, původní druhové skladby dle dané lokality. Zastoupeno by mělo být stromové i keřové patro. Stromy by neměly být sazeny do linií podél délky toku, ale rozmístěny v rámci celého travního pásu. Navíc je doporučeno nechávat 30–40 % celkové délky toku zcela osluněnou. Součástí revitalizace je také zajištění ošetřování a úpravy vegetačního doprovodu v délce třech let od dokončení výsadby. V rámci následné údržby vegetace by měly být prováděny pravidelné prořezávky, kosení travního porostu, likvidace invazních druhů rostlin, stromy by měly být ochraňovány před okusem. [6], [8]

3.4.8. Migrační prostupnost pro ryby

Migrační prostupnost toku je ovlivňovaná již na počátku návrhu trasou, délkou a podélným sklonem koryta. Jestliže podélný sklon toku je dostatečně nízký, není nutné se migrační prostupností příliš zabývat. Při větším sklonu a rychlostech je v některých případech nutné již vkládat do toku spádové stupně, čímž by mohla být ohrožena také podélná prostupnost toku (viz. kapitola 3.3.6). V případech, kdy na toku existují již stávající spádové objekty, které je nutno zachovat a které by mohly omezit migrační prostupnost, navrhují se tzv. rybí přechody. Ryby v zásadě překovávají překážky dvěma způsoby, a to proplutím nebo skokem. Existují dva typy rybích přechodů – přírodě blízké a technické. Mezi přírodě blízké rybí přechody se řadí například balvanité skluzy nebo rybí rampy, obtokové kanály nebo žlaby s příčnými řadami kamenů. Za technické se pak označují komůrkové, šterbinové nebo

kartáčové rybí přechody. Pro úspěšné překonávání překážek by se rychlost proudění vody by se měla pohybovat od 0,2 do 0,5 m/s. Podélný sklon u přírodních rybích přechodů by neměl překročit 1:20. U technických může být podélná sklon větší, a to až 1:10. [6], [14]



Obr. 11) Rybí přechod přírodě blízký [15]



Obr. 12) Technický rybí přechod – štěrbinový [16]

Nelze vždy zajistit dodržení všech doporučených principů a hodnot, je vždy nutné posouzení dané lokality a individuální pohled projektanta. V rámci revitalizací by měl být také návrh zapojení nově navržených prvků do stávajícího okolí a vytvoření tak propojení ekologické kostry krajiny.

3.5. Budování a obnova tůní a mokřadů

Již před několika stovky let začalo docházet ke změnám přirozené krajiny antropogenní činností. Krajina byla, a i nadále je neustále upravována a zkulturňována s cílem vytvořit dostatek využitelných ploch pro účely člověka. V rámci zkulturňování krajiny docházelo k ničení a přeměně tůní a mokřadů na menší rybníky vhodné k chovu ryb, malých nádrží či úplné změně na lesy, louky, pole a v nejhorším případě na ornou půdu. Tůně i mokřady bohužel zanikají také přirozenou sukcesí, v důsledku dochází k odvodňování krajiny, a proto je nutné se obnovou a budováním nových vodních biotopů zabývat. [17]

Vybudováním nového mokřadu či tůně je přispíváno k obnově zásob vody v krajině. Jelikož se Česká republika nachází ve středu Evropy, je tak závislá na atmosférických srážkách, povrchovém odtoku a zásobě podzemní vody. I malé vodní plochy, jako jsou tůně nebo mokřady, tak pomáhají vodu v krajině zadržovat a přispívají tak k malému vodnímu cyklu vody. Tůně i mokřady jsou také důležité k udržování biologické diverzity v přírodě. [18]

3.5.1. Mokřady

Mokřad lze definovat jako rozsáhlé území v krajině, které disponuje vyšší hladinou podzemní či povrchové vody. Administrativně nelze rozlišovat rozdíl mezi tůní a mokřadem, ovšem v zásadě lze říci, že mokřad je plošně rozsáhlejší s větším druhovým zastoupením organismů a vegetace s plochami různého stupně zamokření. Lze tedy říct, že širokoplošný komplex tůní různých tvarů, velikostí a hloubek smí být nazýván mokřadem. Za jedním ze základních typů mokřadů lze považovat například zamokřenou nivní louku ležící v nivě vodního toku. Mokřadní plochy jsou z hospodářského a zemědělského hlediska jedny z nejhorších území, protože takovéto plochy značně znemožňují hospodaření. Zato z hlediska vodohospodářského se jedná o nejbohatší území, která zajišťuje nejen bohatou rozmanitost přírody, poskytují útočiště pro různé vodní i suchozemské organismy, ale především jsou výbornou zásobárnou vody pro okolí. Bohužel zkulturňování krajiny, která zde probíhala již od ranných 19. let minulého století jsou nyní v České republice mokřady považovány za ohrožené biotopy. V rámci obhospodařování půd jsou mokřadní plochy aktivně zalesňovány, zaváženy různými materiály či odvodňovány. [19]



Obr. 13) Příklad mokřadu [20]

Mokřad lze vytvořit například na místě již zaniklého rybníku nebo v nivách vodních toků. Jestliže mokřad není postaven na průtočné koncepci, lze tak eliminovat hrozbu zanášení splaveninami z vodního toku nebo vniknutí nechtěné rybí posádky do vodního prostředí mokřadů. Mokřad je v ideálním případě zásobován mělkou podzemní vodou z okolního prostředí. V případech, kdy toto zásobování nelze zaručit, lze mokřad zásobovat vodou pomocí přítoku z blízkého toku. Zde je ovšem nutné zajistit zachování dostatečného průtoku ve vodním toku a ochranu mokřadu před vniknutím invazních druhů ryb, jakým je například střevlička východní nebo hlaváč černoústý. [21] V rámci návrhů mokřadních území je důležité zajistit vhodný odtok vody z mokřadu. Nejlepší situace nastává ve chvíli, kdy lze ponechat mokřad k samovolnému rozlévání vod do okolí. Pokud je ovšem nezbytné zajistit odtok vody z území jiným způsobem, lze využít odtoková koryta přírodě blízké nebo různé regulační objekty. [22]

Co se týče péče o již existující mokřady, je nutné zamezit praktikování nežádoucích úprav těchto území. Mezi takovéto úpravy spadá zavážení území materiálem, cílené odvodňování za účelem snižování hladiny podzemních vod, zarovnávaní povrchu nebo rozsáhlá výsadba dřevin. Naopak je žádoucí při údržbě a obnově mokřadů vytvářet a obnovovat tůně a další malé vodní plochy, pravidelně zajišťovat kosení a sekání mokřadních luk nebo kácet a prořezávat dřeviny, které zabraňují dostatečnému prosvětlení krajiny. Při rozsáhlých úpravách dochází k strhávání drnu, vytváření prohlubní, vyvýšenin, mělkých odtokových struh, nebo k vytváření útočišť pro vodní i suchozemské organismy pomocí kamenů a kmenů padlých stromů. [23]

3.5.2. Tůně

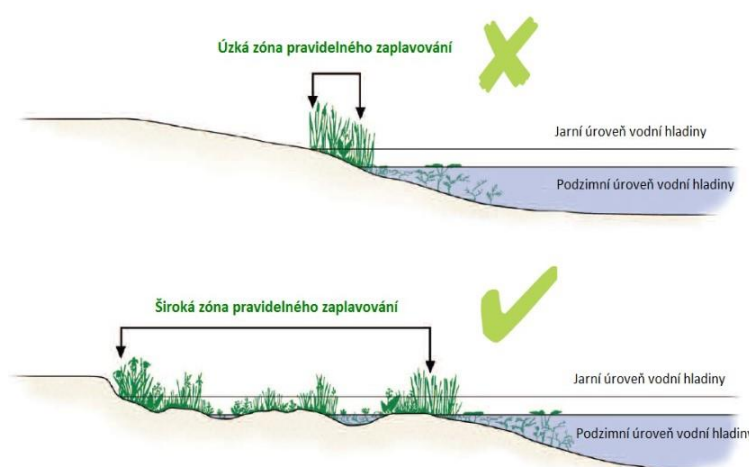
Tůně se od malé vodní nádrže liší především absencí technických zařízení a funkčních objektů, jako je výpusť, bezpečnostní přeliv nebo hráz. Důsledkem je znemožnění kontroly a regulace výšky hladiny. Zatím co mnoho nádrží a rybníků je stavěno za účelem chovu ryb, v tůních je existence ryb ve většině případech nežádoucí. Tůň lze definovat jako prohlubeň v terénu, s malou hloubkou, která je vytvářena přírodními procesy nebo činností člověka.

Jelikož nelze v tůni regulovat vodní hladinu, dochází ke změnám výšek hladiny samovolně v závislosti na klimatických podmínkách, vsaku do zásobárny podzemní vody, odpařováním apod. Dochází tak k periodickému vysušování a opětovnému naplnění vodou. [24]

Prvním krokem ve výstavbě je výběr vhodného umístění tůně. Vždy se musí přihlížet k hydrologickému režimu dané lokality. Způsob, jakým je tůně zásobována vodou, ovlivní možné druhové zastoupení, typ společenstva, teplotu vody nebo kolísání hladiny. Jelikož je často při výstavbě tůní hlavním účelem vytvoření vhodného biotopu pro určité druhy, je důležité lokalitu posoudit z hlediska biotických podmínek pro daný druh. V rámci výběru vhodné lokality je žádoucí provést také biologické průzkumy, díky kterým je možné získat podrobné informace o současném stavu a umožňuje následné zhodnocení krajiny. Důležitým faktorem při výběru je také posouzení rizika znečištění nežádoucími polutanty. [17]

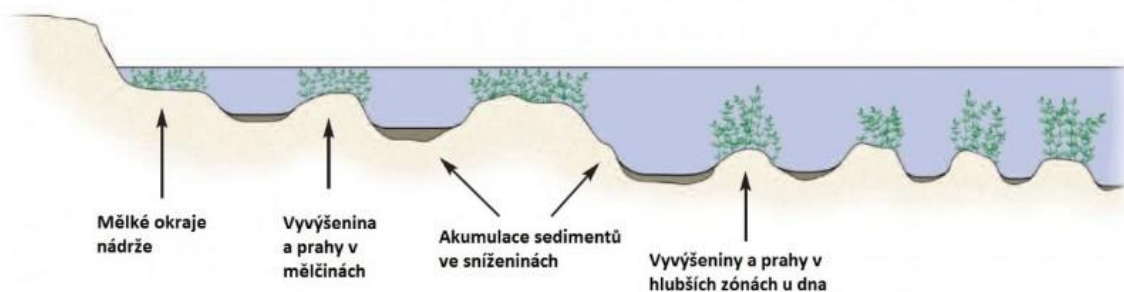
Fyzický charakter tůně

Základním charakterem tůně je její velikost a tvar. Velikost je ovlivňována především rozlohou lokality. Je patřičné vytvoření komplexu tůní různých velikostí, tvarů i hloubek, čímž je přispíváno k diverzitě prostředí. Proto i v lokalitách o menších rozlohách je vhodnější vybudování několika menších tůní, namísto jedné větší velikosti. Velikost tůní se pohybuje od 1 m² do několika desítek metrů čtverečních. V extrémních případech může být velikost tůně i několik stovek m². Tvar tůně je nejčastěji volen nepravidelný, přírodě blízký. Je možné vybudování tůně s pravidelným geometrickým tvarem, neboť to funkci tůně nijak neovlivní, avšak z estetického hlediska je lepší volit tvary nepravidelné. Důležitějším faktorem je zajištění členitosti břehů a hloubek tůně. V tůních by se tak mělo nacházet dostatečné množství mělkých částí s hloubkou do 50 cm, kde dochází k rychlému ohřívání vody a k pravidelnému kolísání vody v závislostech na ročním období. Tyto části by měly tvořit až 50 % plochy celé tůně. Je zde snaha o vytvoření širokého pásma mělkých částí po obvodu tůní. Vytváří se tak litorální pásmo, v němž je ideální střídání hloubek vody od 10–50 cm, čímž je podporována větší druhová rozmanitost. Zde je vhodné podpořit růst různorodé vodní flóry, která slouží především jako úkryt pro drobné živočichy před možnými predátory. [24]



Obr. 14) Litorální pásmo [24]

Také dno hlubších částí tůní by nemělo být jednotné a uhlazené. Vytvořením různých prohlubní či vyvýšenin, poskytujeme živočichům opět vhodné úkryty. Při hloubení tůní je tudíž vhodné použití lžíce s drapáky, která již takové podmínky snadno vytvoří. Pro absolutní členitost dna je možné na dno pokládat větší kameny, pařezy, větve nebo menší kmeny stromů. Při strojním hloubení tůní se často vytěžená zemina dále využívá. V případě menšího množství je možné rozhrnutí vytěžené zeminy v okolí tůně, čímž pomáháme zachovat původní skladbu rostlin. Je možné také zeminu využít pro stavbu menších valů, které zabraňují odtoku vody z tůně nebo vtoku vod z blízkých toků do tůně. Jestliže se v místě nové tůně nachází již příliš degradovaná půda, je žádoucí vytěženou zeminu přemístit na jinou lokalitu. Důvodem přemístění zeminy může být také nález toxických látek, vysoký obsah polutantů nebo přítomnost invazních rostlin. Také v případě malého prostoru v okolí tůně, je možné odvoz zeminy odůvodnit. [24]

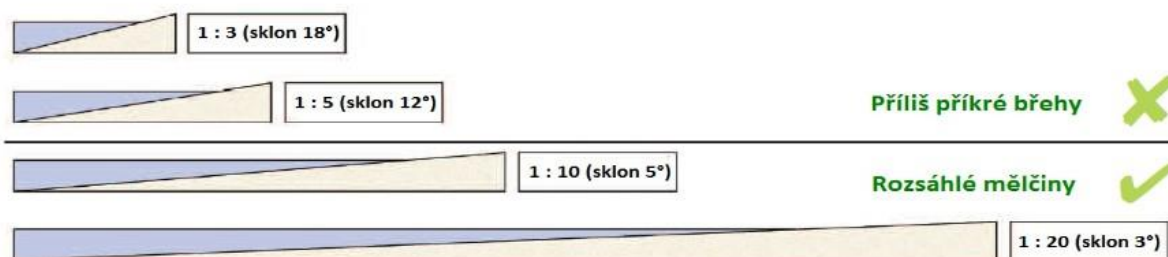


Obr. 15) Charakter dna v hlubších částech tůně [17]

Hloubka tůní se při rozloze několika desítek metrů čtverečních pohybuje od 0,8 do 1,0 m. Tyto hloubky jsou vhodné, jestliže je nutné vytvoření biotopu s nezamrznou hloubkou. Hloubku tůně je možné navýšit až do 1,5 m, a to v případě výstavby tůně s rozlohou několika stovek metrů čtverečních. V jiném případě je takto hluboká tůň nepotřebná, neboť nijak výrazně nepřispívá k biologické diverzitě. Velké hloubky by měli zabírat pouze 10–20 % plochy celé tůně. Nejčastěji se hloubka tůní pohybuje od 0,3 – 0,8 m. Pro specifické druhy bohatě postačí i hloubka od 0,1 – 0,2 m. Při takových hloubkách se počítá s periodickým vysycháním a zaplavováním tůní a s možným zamrznutím v zimních měsících. Pravidelné vysychání je ve většině případech i žádoucí, ovšem vždy záleží na druhovém osídlení tůně a možnostech zásobování tůně vodou. Jestliže je požadováno vystavení tůně s většími hloubkami, pak je nutné zajištění různých vyvýšenin na dně tůně, aby tak byla splněna podmínka členitosti dna. [17], [24]

Dalším charakterem je sklon svahů. Při výstavbě větších tůní nad 300 m² je doporučen sklon v poměru od 1:10 – 1:20. Tyto sklony jsou doporučovány především u tůní, kde dochází k minimálnímu poklesu vodní hladiny. Mírným sklonem svahů je tak zajištěna maximalizace šířky zóny, kde dochází k periodickému zaplavování. Jelikož u tůní s menší plochou a hloubkou vody není možné takto mírné svahy provést, je možné přistoupit k příkřejším sklonům 1:5, v extrémních případech 1:3. V takových případech by bylo vhodné vytvořit alespoň na části

břehové linie sklony s mírnějším sklonem, neboť příkré sklony nepodporují život mnoha organismů a mohou být nebezpečnou pastí pro drobné živočichy. [17], [24]



Obr. 16) Vhodné sklony břehů tůní [24]

Doprovodné vegetace tůní je nutné vybírat s ohledem na druhové zastoupení flóry na daném území a také je nutné jí přizpůsobovat dle požadovanému oslunění tůně. Není vhodné celé prostředí tůně pokrýt hustou vegetací. Pak často dochází k zatemňování celé tůně, způsobené např. opadem listů. Pro pestrý život v tůních je mnohem lepší ponechat z větší části tůni bez vegetace, kdy tak dojde k dostačujícímu oslunění celé tůně a rychlejšímu prohřátí mělčích částí tůně. [17] [24]

Údržba a obnova tůní

Tůně bez zásahu člověka samovolně vznikají a zanikají. Nejčastěji je zánik tůně způsoben procesem zazemňování, kdy dochází na dně tůně ke kumulaci různorodého materiálu a zmenšuje se tak objem vody v tůni. Zazemňování je soustavný proces probíhající v rádech několika let až tisíciletí. Tento proces závisí na mnoha faktorech, jako je například velikost tůně nebo klimatické a geologické podmínky. Tůně jsou často zanášeny sesuvem břehových linií, spadem materiálů z břehové vegetace, větrným přesunem materiálu nebo důsledkem produkce organické hmoty. Je proto nutné, aby docházelo k pravidelné údržbě tůní či celkové obnově. [25]

Údržbou tůní je myšleno především pravidelné odstraňování usazených sedimentů ze dna tůně a vytrhávání a likvidaci nadbytečného vodního porostu, který může bránit v dostačujícím oslunění plochy tůně. Při veškerých úpravách by nikdy nemělo dojít k poškození současného biotopu. Údržba by měla být prováděna v pravidelných intervalech, avšak je doporučeno udržování biotopu co 5–10 let. Před nechtěnými splaveninami je možné tůni chránit výsadbou zatravnovacího pásu v bezprostředním okolí tůní. Je důležité také v pravidelných intervalech kontrolovat existenci rybí posádky, která je v tůních nežádoucí. Jestliže je zjištěn výskyt ryb v tůni je nutné přistoupit k jejich likvidaci. [24]

Jestliže se v zájmové lokalitě, již nachází pozůstatky původní tůně, která si již prošla značným procesem zazemňování, je možné přistoupit k její obnově. Pokud to podmínky dovolují je vždy vhodnější vybudování zcela nové tůně, neboť i silně zazemněna tůně již slouží jako ideální biotop pro různé organismy. V případech malé rozlohy lokality, existence vzácných a ohrožených druhů na území, předpokladu nezajištění dostačujícího zásobování vodou, však

není vždy možné vybudování nové tůně, a proto je zde snaha alespoň o ponechání části tůně v původním stavu.

Obecně lze říci, že k obnově tůní lze přistupovat v lokalitách se středním nebo intenzivním zemědělstvím nebo ve zcela zachovalé přírodní krajině. V lokalitách se silnou hospodářskou činností je obnova tůní velmi žádaná. Takovéto tůně se nacházejí nejčastěji ve značné blízkosti polí či přímo v nich. Díky umístění jsou pak tůně často ohrožovány splachy různých pesticidů a hnojiv. Při jejich obnově se přistupuje k zajištění ochrany před těmito negativními vlivy okolí, a to za pomoci ponechání alespoň částečné vegetace na okrajích polí, vytvořením zatravněného pásu na okrajích zemědělských půd nebo vytvořením menších zemních valů, které tůň před splachy chemických látek ochrání.

V lokalitách se zcela zachovanou krajinou se musí předpokládat existence vzácných a ohrožených druhů organismů, a proto zde změny prostředí nemůžou být příliš radikální. V takových to případech dochází nejčastěji k částečnému odstraňování sedimentů ze dna tůně, či mírnému prokácení či sečení okolních dřevit a drobné vegetace. Při odstraňování sedimentů je nutné zajistit pouze odstranění naneseného materiálu, v opačném případě by mohlo dojít k nežádoucímu prohloubení tůně. To představuje riziko především u tůní, kde žijící druhy organismů jsou závislé na periodickému vysychání a zaplavování tůní. Zahloubením tůní se tak prodlouží doba akumulace vody v tůni, a to může zapříčinit vyhynutí daného organismu.



Obr. 17) Příklad obnovy komplexů tůní – Jablonné v Podještědí (rok 2020 a 2022) [9]

Před každým zásahem do již existujícího biotopu je nutné provést biologický průzkum. Podrobnější výzkum pomáhá při rozhodování výběru potenciální metody obnovy. Nejvhodnější dobou pro obnovu tůní je především období od srpna do října, kdy většina organismů již opouští své zázemí. [17], [24]

3.6. Ekologická stabilita krajiny

V rámci zkulturnování krajiny bylo cílem v posledních několika desetiletí využití okolní krajiny ve prospěch lidstvu. Docházelo ke kácení lesů, rušení mezí a remízů, ničení přirozených luk a pastvin, odvodňování tůní a mokřadů a mnohá území byla přizpůsobována podmínkám pro zemědělskou potřebu. Tyto úkony měly za důsledek mnoho negativních dopadů, které je možno sledovat i v aktuálně stávající krajině. V současnosti se krajina na mnoha územích skládá především z příliš velkých ploch sloužící pro zemědělské účely s absencí přirozené zeleně. Malá či žádná přítomnost zeleně pak způsobuje nejen nízkou biodiverzitu krajiny a umožňuje rychlejší odtok povrchové vody z území, ale také ovlivňuje možnost vzniku vodní či větrné eroze. V dnešní době se také na mnoha místech potýkají s rozšiřováním nebezpečných škůdců nebo rozšiřováním invazních rostlin, které také mohou mít dopad na celkovou biodiverzitu území. Aktuální stav krajiny lze vyjádřit pomocí ekologické stability krajiny.

Ekologickou stabilitu krajiny lze podle zákona 17/1992 Sb., o životním prostředí definovat jako „schopnost ekosystému vyrovnávat změny způsobené vnějšími činiteli a zachovávat své přirozené vlastnosti a funkce.“ [26] Dobrá ekologická stabilita se prokáže dvěma důležitými vlastnostmi – odolností a pružností ekosystému. Ekosystém s vysokou ekologickou stabilitou je schopen v případě existence rušivého vlivu nadále fungovat jen s malým kolísáním původního stavu a je schopen se do tohoto stavu samovolně navrátit. Dle zdroje negativních vlivů na ekosystém lze ekologickou stabilitu rozdělit na endogenní (vnitřní) a na exogenní (vnější). Vnitřní stabilita je ovlivňována množstvím vnitřních vazeb a jejich pevností v rámci jednoho ekosystému. Obecně platí, že čím je ekosystém více rozmanitý, tím se prokazuje větší vnitřní ekologickou stabilitou. Ekosystém by měl být schopen odolávat také při působení nečekaných vnějších faktorů. Pak se uvažuje o vnější ekologické stabilitě. Vnější faktory lze dále dělit na faktory přírodní, mezi které spadá například náhlé výkyvy teplot, zemětřesení, rozsáhlé požáry nebo invaze nových druhů do ekosystému a na faktory antropogenní, které jsou způsobovány činností člověka. Jedná se například o těžbu surovin, znečišťování půd a vodních zdrojů nebo rozsáhlé odvodňování s cílem následného využití území k zemědělství nebo stavbě. Tyto faktory mohou na ekosystém působit jednorázově, opakovaně nebo trvale. Vnější stabilita je často ovlivňována vnitřní stabilitou, tzn. pokud ekosystém se má vyznačovat velkou vnější stabilitou, s velkou pravděpodobností musí mít také vysokou ekologickou stabilitu vnitřní. [27], [28]

3.6.1. Hodnocení stability krajiny

Představa o aktuálním stavu krajiny je důležitým předpokladem pro vytvoření kostry ekologické stability a následné vymezení Územního systému ekologické stability. Přehled o aktuálním stavu se získává pomocí hodnocení stupně ekologické stability na daném území. V první řadě jsou vymežovány potenciální přírodní stavy geobiocenóz, přičemž se získá informace o tom, jak by ekosystém vypadal, kdyby byly vyloučeny zásahy člověka do krajiny a jaké druhy vegetace by se v ekosystému přirozeně vyskytovaly. V následujícím kroku musí být proveden terénní výzkum současného stavu geobiocenóz. Tento krok probíhá pomocí

terénního mapování v přírodě. Území je rozděleno na jednotlivé segmenty dle jejich funkce a způsobu využívání a následně je k jednotlivým segmentům přiděleno podle tabulek jejich stupeň ekologické stability, který nabývá hodnot od 0 do 5. Po zpracování získaných dat z terénního mapování je možné kategorizovat současné ekosystémy dle intenzity antropogenního ovlivnění a celkovému hodnocení stupně ekologické stability. Pro hodnocení stupně ekologické stability se využívá koeficientu ekologické stability.

3.6.2. Koeficient ekologické stability (KES)

Stupeň ekologické stability se zjišťuje za pomoci tzv. koeficientu ekologické stability. Existují 3 způsoby výpočtu koeficientu.

1. Koeficient dle Míchala

Koeficient se získává pomocí poměru rozlohy ekologicky stabilních ploch k méně stabilním až nestabilním plochám. Mezi nestabilní plochy se počítají orné půdy, antropogenizované plochy a chmelnice. [29]

2. Koeficient dle Miklóse

Přesnějším výpočtem koeficientu je výpočet dle Miklóse. Ve výpočtu je už zahrnuta také ekologická významnost jednotlivých ploch, a to pomocí číselných koeficientů, které nabývají hodnot od 0 do 1. Výsledná hodnota nabývá stejné škály. [29]

$$K_{ES} = \frac{\sum(p_n * k_{pn})}{\sum p_n} , \quad (3.3)$$

kde p_n představuje výměru jednotlivých ploch
 k_{pn} znázorňuje koeficient významnosti
 $\sum p_n$ celková výměra území

3. Koeficient dle Agroprojektu

Výpočet koeficientu dle Agroprojektu je nejpřesnější metodou hodnocení, která ve výpočtu zahrnuje jednotlivé stupně ekologické stability a nejpřesněji pojednává o současném stavu ekosystému. Ve vzorci jsou zahrnuty procentuální plochy jednotlivých segmentů dle jejich stupně ekologické stability násobeny hodnotou jejich významnosti a důležitostí s ohledem na celé hodnocení. Koeficient nabývá hodnot větších, a to v rozmezí od 0 nad 10. [29]

$$K_{ES} = \frac{1,5A + B + 0,5C}{0,2D + 0,8E} , \quad (3.4)$$

kde A-E představuje procentuální vyjádření plochy o 0-5 stupni ekologické stability

Dle výsledných koeficientů je celková krajina hodnocena na základě tabulek. Území je přiřazena jedna z pěti možných výsledků. Jedná se o krajinu devastovanou, narušenou krajinu schopné autoregulace, vyváženou krajinu, krajinu s převažující přírodní složkou a krajinu přírodní nebo přírodě blízká. [29]

3.6.3. Kostra ekologické stability

Hodnocení ekologické stability krajiny poskytuje důležité informace k vymezení významných segmentů krajiny (EVSK), které spolu vytvářejí tzv. kostru ekologické stability. Za významné segmenty krajiny lze považovat krajinu nebo jen části krajiny, jejichž ekosystémy nabývají relativně vysoké ekologické stability. Dle prostorové struktury lze dělit EVSK na 4 části. Ekologicky významné prvky s rozlohou do 1 km², celky s rozlohou od 1 do 10 km², oblasti s rozlohou 10 až 100 km² a oblasti s rozlohou větší než 100 km². Existují také EVSK liniové, jejichž šířka je výrazně převyšována délkou. [27]

Kostru ekologické stability, zkráceně KES, je podstatným podkladem pro následné vymezování ÚSES. Převážně je tvořena současnými evropsky významnými segmenty krajiny s relativně vysokou ekologickou stabilitou, jako jsou například mokřady, vodní toky nebo skupiny stromů s původní skladbou. Jelikož ale těchto segmentů není v dnešní krajině dostatek, lze ke KES přiřadit také segmenty krajiny s menší ekologickou stabilitou. KES se neustále mění a reorganizuje, nevhodné segmenty mohou být úplně vyřazeny. Ochrana EVSK je podpořena v zákoně 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. [27]

3.7. Územní systém ekologické stability (ÚSES)

Územní systém ekologické stability neboli zkráceně ÚSES, je legislativně ukotven v zákoně č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a ve vyhlášce 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o ochraně přírody a krajiny 114/1992 Sb. V roce 2015 byla Ministerstvem životního prostředí zpracována a v roce 2017 vydána nová Metodika vymezování územního systému ekologické stability, která vytváří celkový rámec pro vymezování ÚSES na území ČR. [30]

Definici pojmu Územního systému ekologické stability lze nalézt v zákoně 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Zákon definuje ÚSES jako „*územní systém ekologické stability krajiny (dále jen "systém ekologické stability") je vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu.*“ [31] ÚSES je považován za jedním ze základních prvků ekologické sítě, který poskytuje vhodné podmínky pro dlouhodobé zvýšení a udržení ekologické stability ekosystémů. Skládá se z nepravidelné sítě ekologicky silnějších ekosystémů, které dokážou pozitivně ovlivňovat a vyvažovat okolní, méně stabilní ekosystémy. Na územích s větší ekologickou stabilitou je podpořen rozvoj původních přirozených společenstev. Cílem existence a vybudování nové ekologicky stabilní sítě ÚSES je vytvoření vzájemně propojeného ekologicky stabilního ekosystému, který

ovlivňuje méně stabilní okolní plochy, podporuje biodiverzitu veškerých společenstev a další krajinné procesy a vytváří funkční krajinnou infrastrukturu. Síť Územního systému ekologické stability je tvořena čtyřmi skladebnými prvky, každý se svými funkcemi a prostorovými parametry. [28], [32]

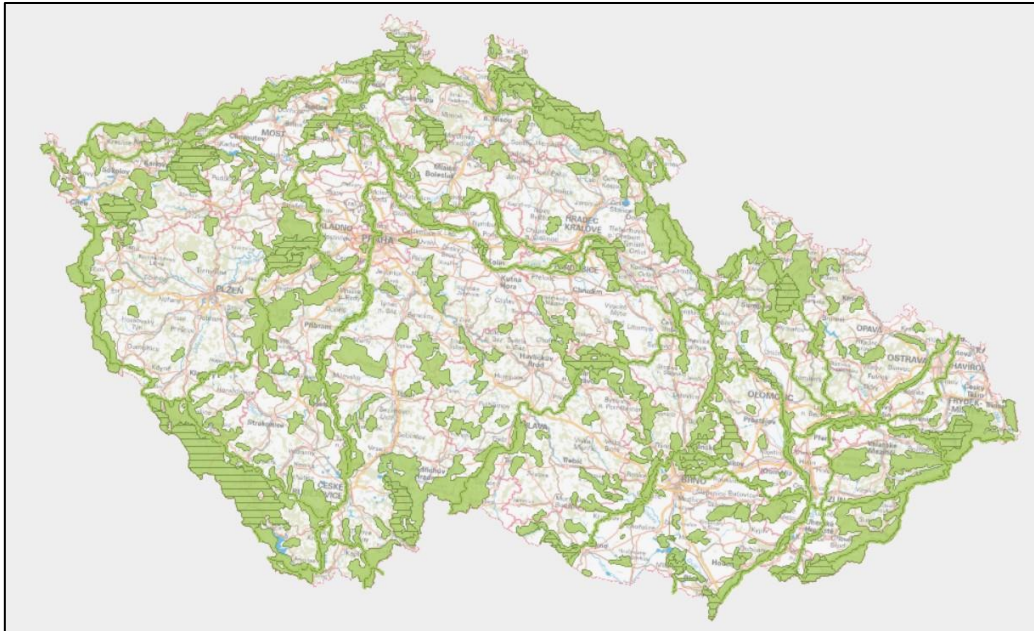
3.7.1. Historie ÚSES

Ve druhé polovině 20. století se rozšířil trend destrukce a úpravy krajinných systémů s cílem následného využívání území pro zemědělství. Vrchol nastal na konci 70. let, kdy byly zpracovávány a realizovány souhrnné pozemkové úpravy. Došlo tak k destrukci mnoho ekologicky stabilních ploch, které zajišťovaly rozmanitost organismů a rostlinných společenstev na daném území a pomáhaly vytvářet tzv. krajinný ráz. Na rozmezí 70. a 80. let se nad situací v krajině začalo více uvažovat a nakrátko poté vznikl první předchůdce ÚSES. Jednalo se o územní plán obce ležící v jižní Moravě, který obsahoval základní vymezení místních biocenter a biokoridorů. V tomto období došlo také k návrhu rozčlenění České republiky dle tzv. sosiekoregionů, které se staly podkladem pro vyčleňování chráněných území. V rozsáhlém měřítku byla také zpracována Územní studie úpatí Pálava, ve které došlo k rozdělení biocenter a biokoridorů na nadregionální, regionální a místní. Na jejím vytvoření se podílelo přes 30 odborníků, kteří jako základní podklad pro zpracování využili skupiny typů geobiocénů. Asi nejrozsáhlejší projektem té doby se stal regionální ÚSES pro část Jihomoravského kraje, a to v roce 1985. Již v roce 1986 byla vydána první metodika zabývající se vymežováním a projektováním územního systému ekologické stability, jejichž některé principy a postupy platí dodnes. O pár let později, na začátku 90. let minulého století, pak byla vydána metodika obsahující principy vymežování biochor. V roce 1992 byl ÚSES legislativně podchycen, a to vydáním zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a navazující vyhláškou 395/1992 Sb. ÚSES byl prohlášen veřejným zájmem, na jehož vytvoření se do dnešní doby podílejí jak vlastníci pozemků, tak i stát. ÚSES musí být zahrnut a zpracován v každém územním plánu obcí a měst a v zásadách územního rozvoje každého kraje [28]

3.7.2. Ekologická síť v ČR

Pojem ekologická síť byl poprvé použit v Nizozemsku. S Územním systémem ekologické stability sdílejí podobné cíle nebo strukturu – rozdělení na biocentra a biokoridory, avšak na rozdíl od ÚSES, ekologická síť zahrnuje všechny hodnotnější a více stabilní ekosystémy, a to bez ohledu na jejich vzájemné propojení. Zahrnuje soustavu Natura 2000, CHKO, národní parky, biotopy chráněných druhů nebo i ptačí oblasti. Celoevropská ekologická síť PEEN – Pan-European Ecological Network neboli ve střední Evropě známa pod názvem EECONET – European Ecological Network, vznikla v důsledku snahy o naplnění cílů politického dokumentu vydaného Radou Evropy s názvem „Evropská strategie biologické a krajinné diverzity“ vydaného v roce 1995. Tento dokument prosazoval společné cíle Evropské unie týkající se ochrany ekosystémů a ekotopů, udržení biodiverzity a ochrany krajiny evropského významu v podobě územně propojené sítě. PEEN neboli EECONET má tedy velmi podobné cíle, a to především ochranu a obnovu ekosystémů a území evropského významu a jejich následné

propojení. EECONET není nijak podpořen právní normou nebo zákonem, a tudíž celkový koncept vytváření sítě je nesjednocený. Pro vytvoření efektivní soustavy, je nutné vytváření a existenci sítě legislativně zabezpečit. V dnešní době je v EECONET zahrnuto přibližně 30 % ploch České republiky. Pod tyto plochy spadají CHKO, NP, chráněná území určitých druhů, evropsky významné lokality a některé zvolené skladebné prvky nadregionálního ÚSES. [28], [33]



Obr. 18) Ekologická síť EECONET v rámci ČR [34]

3.7.3. Biogeografické členění krajiny

Biogeografické členění krajiny vyjadřuje rozdělení krajiny dle biogeografie, tzn. dle jednotlivých ekosystémů a ekotopů v prostoru a čase. Členění vystihuje také rozdílnou rozmanitost fauny a flóry na jednotlivých územích. Biogeografické členění se stalo jedním ze základních podkladů pro vymezování Územního systému ekologické stability a pro vymezování celoevropské sítě. Typ biogeografie určuje význam skladebných částí ÚSES a pokládá specifické požadavky pro ochranu těchto částí. Dle biodiverzity bioty byly v rámci biogeografického členění krajiny na území České republiky definovány 2 soustavy, a to soustava individuální a soustava typologická. [27]

Individuální soustava se skládá ze souvislých homogenních celků, které se mohou lišit diferencovat do jisté míry složením bioty. Dále se rozděluje na následující prvky:

- **Biosféra**

Za biosféru lze považovat veškerý povrch Země, který je osídlen různými společenstvy a poskytuje podmínky pro trvalou existenci a vývoj života.

- **Biogeografická provincie**

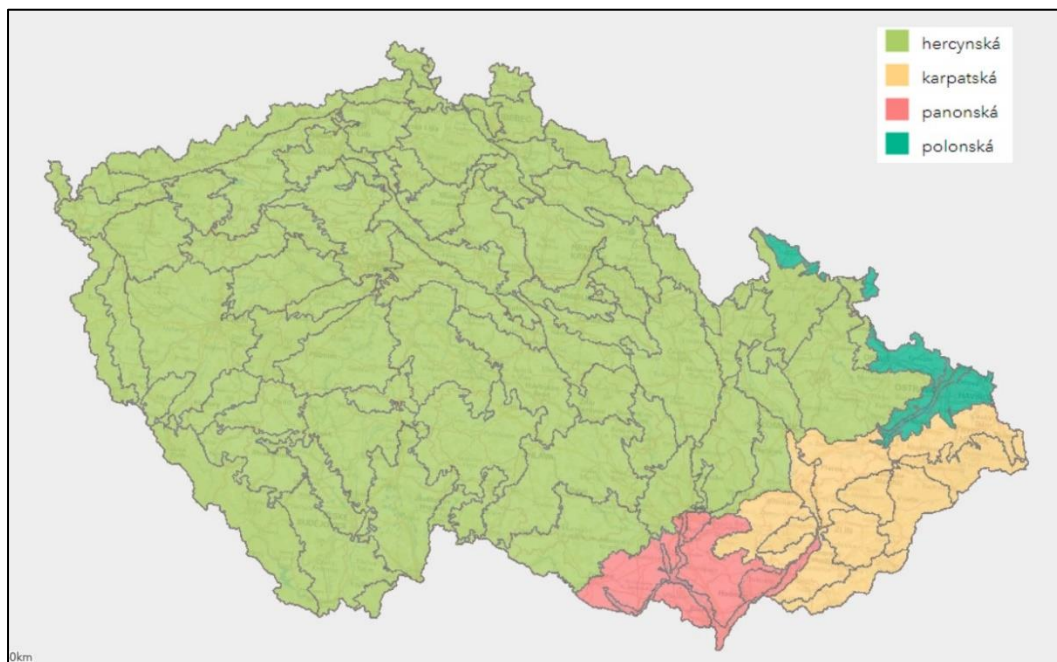
Jedná se o jedinečné rozsáhlé území projevující se svou nezaměnitelnou vegetační stupňovitostí a makroklimatem. V Evropě se plocha provincií pohybuje od $5 \cdot 10^5$ - $5 \cdot 10^6$ km². Českou republiku protínají dvě provincie, a to provincie střeoevropských listnatých stromů a provincie panonská. Provincie střeoevropských listnatých stromů je jednou z největších provincií v Evropě. Svým tvarem připomíná protáhlý pás pohybující se od východu Francie na východ do západního Ruska. Proto přes 90 % celkové plochy České republiky spadá pod tuto provincii. Pouze malá část jižní Moravy náleží pod provincii panonskou.

- **Biogeografická podprovincie**

V rámci provincií jsou vymezeny biogeografické podprovincie, které se vyznačují změnou vegetační stupňovitosti, obdobnou geologicko-geomorfologickou stavbou se specifickým makroklimatem. V Evropě se jejich velikost pohybuje kolem cca $5 \cdot 10^5$ km². V rámci České republiky byly vymezeny 4 biogeografické podprovincie – hercynská, polonská, západokarpatská a severopanonská. Z větší poloviny se na území ČR vyskytuje podprovincie hercynská. Biogeografické členění na podprovincie poskytují podklady pro hodnocení a vymezení nadregionálních biocenter.

- **Bioregion**

Poslední individuální jednotkou je bioregion, který se vyznačuje totožnou vegetační stupňovitostí, georeliéfem a půdou. Jejich zařazení je ovlivňováno polohou. V České republice lze nalézt 91 bioregionů, přičemž jejich plocha se pohybuje v rozmezí od 84-2883 km². [28], [27], [35]



Obr. 19) Biogeografické podprovincie a bioregiony v rámci ČR [34]

Typologická soustava se skládá z územně diskontinuitních segmentů, jejichž charakteristiky a ekologické podmínky se v krajině opakují. Lze jí rozdělit na dvě následující prvky:

- **Typ biochory**

Jedná se o typologickou jednotku v rámci bioregionu. V ČR bylo vymezeno 366 typů biochor, které v rámci různých bioregionů mohou mít nepatrně odlišné vlastnosti. Jsou označovány čtyřmístným kódem a používají se pro návrh regionálních biocenter.

- **Skupina typů geobiocénů**

Skupina typů geobiocénů neboli zkráceně STG jsou jednotkou vyjadřující potenciální stav ekosystému. Potenciální stav představuje takový stav, který by na daném území nastal, jestliže by území nebylo zatěžováno antropogenní činností. V rámci jedné skupiny geobiocénů existují natolik totožné ekologické podmínky, které podporují konkrétní druhové složení a prostorovou strukturu území. Jsou označovány pomocí trojmístného kódu. První část kódu znázorňuje vegetační stupeň území. V ČR je vymezeno 11 stupňů, které se odvíjí od nadmořské výšky a průměrné roční teploty. Druhá část kódu označuje trofickou řadu. Ta je značena třídami A–D a mezitřídami, které charakterizují kyselost půdy a její bohatství na minerály. Poslední část kódu pojednává o hydrické řadě, jejichž stupnice se pohybuje od 1 do 6 a charakterizuje vlhkostní poměry v půdách. V České republice je vymezeno celkem 170 STG, které dále slouží pro vymezování lokálních biocenter a biokoridorů. [28], [27], [35]

3.7.4. Struktura a hierarchické úrovně ÚSES

Dle hierarchické úrovně se Územní systém ekologické stability dále dělí na 3 úrovně – nadregionální, regionální a místní ÚSES.

- **Nadregionální ÚSES**

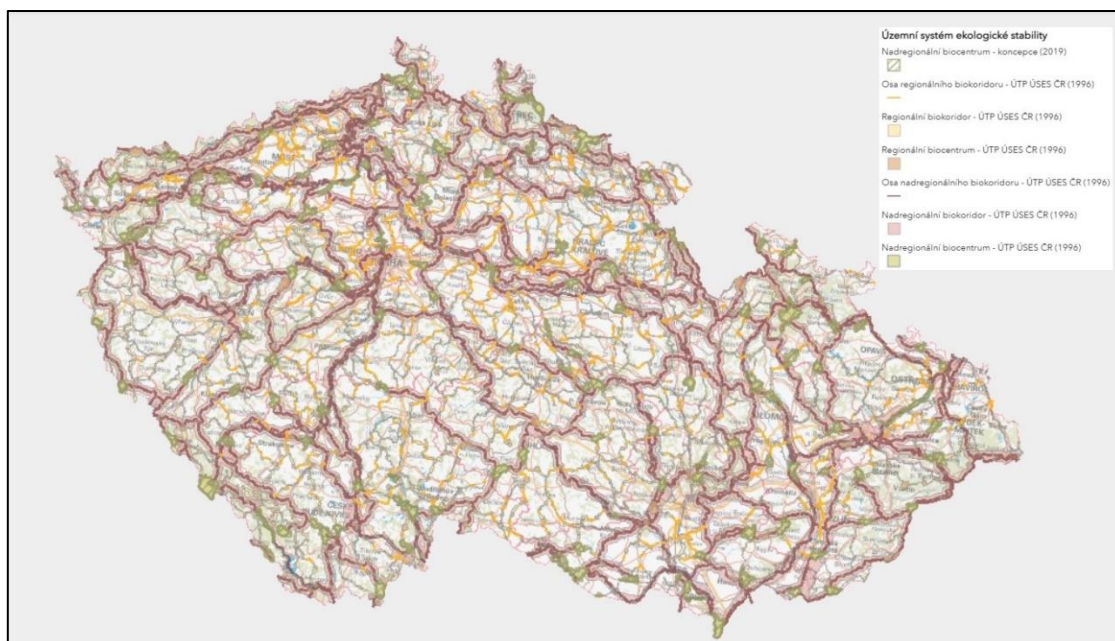
Nadregionální ÚSES vymezuje celou řadu bioregionů v rámci určité biogeografické podprovincie. Tvoří jí nesouvislá síť ekologicky stabilních ploch s minimální plochou alespoň 1000 hektarů. Návrh a vymezování zabezpečuje Ministerstvo životního prostředí.

- **Regionální ÚSES**

Regionální ÚSES vymezuje celou řadu typů biochor v rámci daného bioregionu. Je opět tvořena nesouvislou sítí ekologicky stabilnějších ploch, ale tentokrát s plochou pohybující se od 10 do 50 hektarů. Návrh a vymezování zabezpečují jednotlivé krajské úřady, správy národních parků a Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

- **Místní (lokální) ÚSES**

Místní neboli lokální ÚSES vymezuje celou řadu skupin typů geobiocénů v rámci dané biochory. Skládá se ze skladebných prvků s plochou do 5-10 hektarů. Působnost k návrhu a vymezování místního ÚSES patří obecním úřadům s rozšířenou působností. [28], [27]



Obr. 20) Nadregionální a regionální biocentra a biokoridory v ČR [34]

3.7.5. Skladebné prvky ÚSES

Základní části Územního systému ekologické stability jsou její skladebné části, z kterých se skládá celková síť ekologicky stabilních ploch a území. Jednotlivé skladebné prvky jsou nejnižší možnou částí ÚSES. Nesouvislá síť je složena ze třech prvků, kterými jsou biocentra, biokoridory a interakční prvky. V některé literatuře je ke skladebným prvkům řazena také ochranná pásma biocenter a biokoridorů. [27]

- **Biocentrum**

Biocentrem jsou označovány biotopy nebo skupiny biotopů, které poskytují vhodné podmínky pro udržení trvalé existence přirozeného nebo slabě pozměněného ekosystému. Dále lze biocentra rozdělit na biocentra reprezentativní, unikátní, kontaktní nebo vložené. Pro návrh a vymezení nových biocenter, ať už lokálního, regionálního nebo nadregionálního význam, je nutné dodržovat minimální plošné omezení, které jsou rozepsány v následující tabulce.

Minimální plochy biocenter [ha]			
Typ společenstva	nadregionální	regionální	místní
lesní	1000	20-40	3
vodní		10	1
mokřadní		10	1
luční		30	3
stení lada		10	1
skalní		5	0.5

[A] Tabulka prostorového omezení biocenter

- **Biokoridor**

Biokoridorem se rozumí území, které sice neumožňuje trvalou existenci organismů, ale poskytuje dostatečný prostor pro jejich migraci mezi jednotlivými biocentra. Právě díky biokoridorům vzniká nesouvislá síť ekosystémů. Dle vnitřní struktury lze biokoridory dělit na jednoduché a složené. Dle podobnosti ekosystémů se dělí na typy modální a kontrastní. Jakožto i biocentra také biokoridory musí dodržovat určité prostorové parametry, v závislosti na úrovních ÚSES.

Délky a šířky biokoridorů		
Rozměry	regionální	místní
Maximálně přípustná délka [km]	0.4-1	1-2
Minimální šířka [m]	20-50	10-20

[B] Tabulka prostorového omezení biokoridorů

- **Interakční prvek**

Za interakční prvek se považují Ekologicky významné segmenty krajiny, zkráceně EVSK. Jedná se pouze o doplňkovou část ÚSES, jejímž účelem je posílení ekologicky méně stabilnějších ekosystémů. Jedná se o menší parky nebo remízky, které svou existencí poskytují organismům úkryt, místo pro rozmnožování a potravu. Na rozdíl od biocenter nemusí jednotlivé interakční prvky být vzájemně propojeny s ostatními skladebnými částmi.

- **Ochranná pásma biocenter a biokoridorů**

Jak již název napovídá, ochranná pásma slouží především jako ochrana biocenter, biokoridorů a interakčních prvků před negativními vlivy antropogenních činností. Mnoho ekologicky stabilních ekosystémů mohou být ohrožovány například splachy toxických látek z okolních zemědělských ploch. Ochranná pásma napomáhají zabraňovat a omezovat průnik těchto látek do ekosystému. Dle způsobu ochrany je lze dělit na ochranné pásma technické, biotechnické nebo organizační. [28], [27]

3.7.6. Principy návrhů prvků ÚSES

U návrhů a vymezení prvků záleží v první řadě na biogeografickém členění krajiny a složení a struktuře přirozených společenstev na daném území. Návrh se odvíjí také od geografických podmínek, složení a struktuře geologických a půdních vrstev nebo hydrologických podmínek. Při vymezení skladebných částí ÚSES a jejich začleňování do již existující vzájemně propojené sítě, se vychází z následujících 7 principů definovaných v metodice vymezení ÚSES.

- 1) **Princip biogeografické reprezentativnosti**, který zajišťuje zastoupení všech charakteristických potenciálních přirozených ekosystémů v rámci určité biogeografické jednotky
- 2) **Princip funkčních vazeb ekosystému**, který zajišťuje vymezení základní reprezentativní sítě Územního systému ekologické stability

- 3) **Princip přiměřených prostorových nároků**, který ovlivňuje základní parametry biocenter a biokoridorů. Základním parametrem jsou myšleny velikosti a tvary biocenter a biokoridorů.
- 4) **Princip zohlednění aktuálního stavu krajiny**, který podporuje nutnost znalosti o aktuálním stavu krajiny. Na základě těchto znalostí lze vymezit vhodné segmenty krajiny pro začlenění do skladebných prvků ÚSES.
- 5) **Princip zohlednění jiných limitů a zájmů v krajině**, který napomáhá identifikovat nevhodná místa pro začlenění do ÚSES.
- 6) **Princip posloupnosti a vzájemné návaznosti hierarchických úrovní ÚSES**, který zajišťuje územní i funkční návaznost mezi skladebnými částmi rozlišných hierarchických úrovní.
- 7) **Princip přiměřené konzervativnosti**, který minimalizuje nevhodné zásahy do již existujících a funkčních skladebných částí ÚSES.

Ačkoliv se způsob vymezování může nepatrně lišit v závislosti na typu krajinného prostředí, dodržení těchto principů je podmínkou pro vymezení územně funkčního Územního systému ekologické stability. [28]

3.8. Dotační programy pro realizaci revitalizací a vymezování prvků ÚSES

Při návrhu a realizaci projektů zabývajících se ochranou přírodních ekosystémů a krajin, návrhu opatření zabezpečující kvalitu povrchových i podzemních vod, opatření podporující péči krajinného prostředí nebo při návrhu a realizaci revitalizací vodních toků apod. je možné využít aktuálně vyhlášené dotační programy, které z části nebo celkově pokryjí investiční náklady akce. V České republice lze požádat o dotační programy evropské nebo národní.

Mezi aktuální evropské dotační programy patří například Operační program životního prostředí, Národní plán obnovy – Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny, Integrovaný regionální operační program nebo program LIFE. Operační program životního prostředí, zkráceně OPŽP, je přímo financován z Evropského fondu pro regionální rozvoj a z Fondu soudržnosti. Celkem pro tento program v období 2021–2027 bylo vymezeno přibližně 61 miliard korun. Hlavním cílem programu je zvýšit povědomí o nastávajících změnách klimatu, o ubývající biodiverzitě, zabývá se ochranou a zajišťováním kvalitního prostředí pro život obyvatel a z pohledu ekologické stability, podporuje opatření omezující negativní dopady způsobené antropogenní činností a mnoho dalších. Dotační program OPŽP se dále dělí na 6 specifických cílů, které se zabývají energetickými úsporami, obnovitelnými zdroji energie, adaptací na změnu klimatu, vodovody a kanalizací, oběhovým hospodářstvím a v poslední řadě přírodou a znečištěním. Z pohledu péče o krajinu jsou poutavé především specifické cíle zabývající se adaptací na změnu klimatu a přírodou a znečištěním. V rámci těchto cílů se řeší posilování ochrany a zachování přírody, podpora a ochrana biodiverzity, revitalizace a renaturace vodních toků, zpracování studií a plánů ÚSES nebo také monitoring ekosystému, ochrana stanovišť a ohrožených druhů apod. Operační program životního prostředí postupně

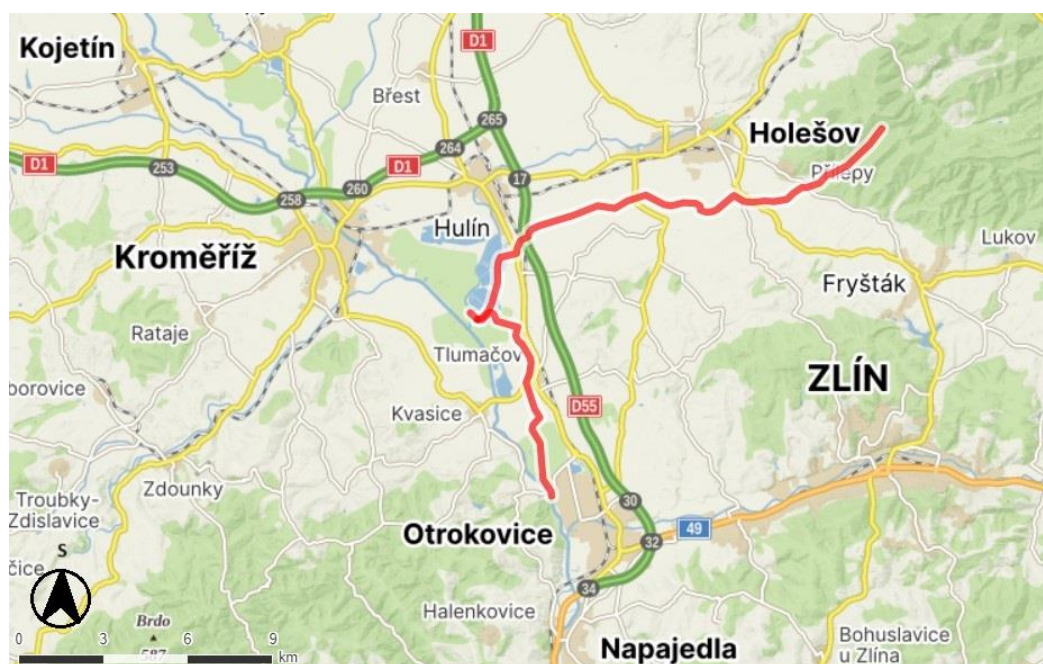
vydává tzv. výzvy, jejichž cílem je splnění některého z šesti specifických cílů. Výzvy mohou být určeny pro celé území České republiky nebo pouze pro určité regiony či kraje. Příkladem aktuální výzvy spadající pod specifický cíl 1.3 – Adaptace na změnu klimatu je například výzva č. 47 – Vodní a vegetační krajinné prvky. Dotace v rámci této výzvy směřují k projektům zabývajícím se tvorbou nových či obnovou stávajících tůní, mokřadů, malých vodních nádrží nebo vegetačních prvků, kterými mohou být také skladebné části ÚSES. Pro splnění cíle 1.6 – Příroda a znečištění jsou aktuálně vydané výzvy zabývajícím se rekultivací starých skládek nebo prevencí před škodami způsobených šelmami a dravci. Žadatelem a příjemcem finanční podpory z tohoto programu se může stát kdokoli – od fyzické osoby po samotná stát. Přesný seznam povolených žadatelů, vymezení jednotlivých specifických cílů a výpis konkrétně aktuálních výzev lze nalézt na stránkách OPŽP. [36]

Mezi aktuálně probíhající národní dotační programy spadá například Program péče o krajinu, Národní program Životního prostředí nebo Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny. Program péče o krajinu byl vyhlášen Ministerstvem životního prostředí a je financován ze státního rozpočtu. Cílem programu je podpořit projekty, které se zabývají opatřením, zlepšující biologickou rozmanitost v přírodě. Na rozdíl od evropských dotačních programů je Program péče o krajinu pro období 2022-2026 směřován na menší projekty pouze v rámci České republiky. Celý program je rozdělen do čtyř podprogramů – PPK A – PPK D. Podprogram PPK A se zabývá opatřením a péčí o zvláště chráněná území, ptačích oblastí nebo evropsky významných lokalit. Žadatelem dotací smí být pouze správa národních parků, AOPK ČR nebo Správa jeskyní ČR. V rámci podprogramu PPK B jsou poskytovány dotace s cílem ochrany a zlepšování přírodního a krajinného prostředí, například pro obnovu a tvorbu tůní a mokřadů nebo péči o památné stromy. Maximální částka finanční podpory činí 250 tisíc korun, jejím žadatelem může být jakákoliv fyzická nebo právnická osoba, která má majetkové právo k dotčenému pozemku. Podprogram PPK C poskytuje finance pro projekty zabývajícím se zabezpečováním péče o ohrožené a handicapované živočichy. Program PPK D byl vytvořen pro realizaci podkladových a osvětových materiálů. Žadatelem dotací v rámci tohoto programu smí být opět pouze správa národních parků, AOPK ČR a Správa jeskyní ČR. Podrobné informace k jednotlivým programům a podmínkám jejich využití lze nalézt na stránkách Ministerstva životního prostředí nebo stránkách AOPK ČR. [37]

4. Popis řešené lokality

4.1. Vymezení území

Tok Mojena se nachází ve Zlínském kraji, mezi městy Zlín, Holešov, Kroměříž a Otrokovice. Východně od města Holešova se nachází přírodní park Hostýnské vrchy o rozloze 291 km², kde tok Mojena pramení. V blízkosti měst Hulín a Kroměříž se nachází přírodní park Záhlinické rybníky. Tento přírodní park se skládá z lužních lesů a rozsáhlého komplexu rybníků, které slouží především k rybářským účelům. Na vymezeném území aktuálně probíhá výstavba dálnice D49, jejíž stavbou dojde k propojení města Hulín a Fryštáku. V rámci diplomové práce byla zvýšená pozornost zaměřena především na úsek protékající přes zemědělské oblasti, a to mezi městem Hulínem a obcí Přílepy. Přesněji se jedná o úsek délky 12.1 km mezi říčním kilometrem 11.9, a říčním kilometrem 23.9. V této části protéká tok Mojena katastrálními územími Přílepy u Holešova (736058), Martinice u Holešova (692107), Holešov (640972), Zahnašovice (789780), Ludslavice (688495), Třebětice (769703) a Chrástčany u Hulína (789763). Dále Mojena protéká katastrálními územími Záhlinice (789771), Tlumačov na Moravě (767590), Kvasice (678180) a Otrokovice (716731).



Obr. 21) Tok Mojena [9]

4.2. Údaje o toku

Řeka Mojena se řadí pod dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu, které je součástí oblasti povodí Dunaje.

- Název vodního toku: Mojena
- Kraj: Zlínský
- Povodí: Dyje

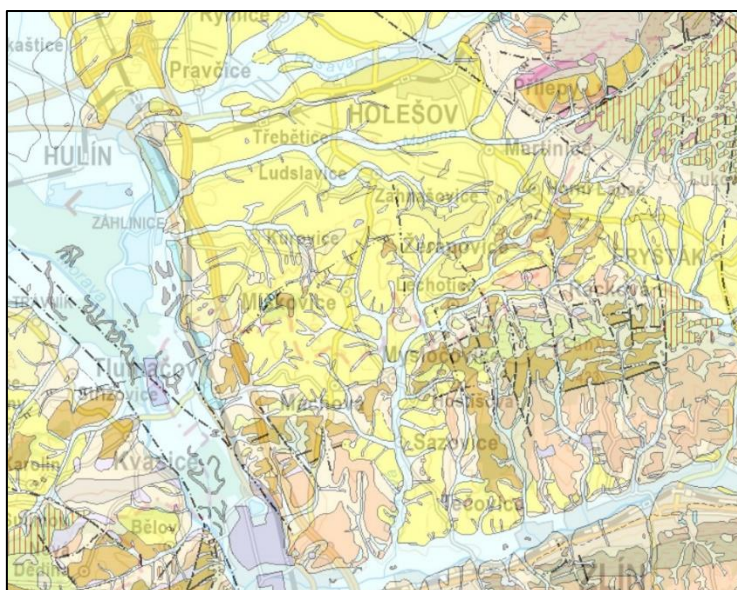
- Správce toku: Povodí Moravy, s. p.
- Číslo hydrologického pořadí: 4-12-02-1540
4-12-02-1520
4-12-02-1500
4-12-02-1480
- Název recipientu: Morava
- Délka toku: 27.459 km
- Plocha: 66.6 km²

Tok Mojena pramení na jihozápadě přírodního parku Hostýnské vrchy v nadmořské výšce 450 m. n. m. Přibližně 2.5 kilometru od pramene vtéká Mojena do retenční nádrže vystavené na jihovýchodním konci obce Přílepy. Nádrž slouží především k rybářským a rekreačním účelům. Dále tok pokračuje jihozápadním směrem a protéká Holešovskou plošinou. V obci Chrášťany u Hulína byla v roce 2022 na severní straně obce vystavěna na levém břehu malá vodní nádrž s cílem zvýšení protipovodňové ochrany a navýšení retence vody v krajině. Tato boční nádrž je napájena z toku Mojena. Na jihu města Hulín se Mojena stáčí na jih a vtéká do přírodního parku Záhlinické rybníky, kde se stává součástí rozsáhlé soustavy rybníků. Dále pokračuje směrem na Otrokovice, protéká lužním lesem Tlumačovského rybníku a stává se levostranným přítokem řeky Moravy. Celková délka toku činí 26.462 km s plochou povodí 66.6 km². Mezi významnější pravostranné přítoky toku se řadí například Přílepský potok, který vtéká do Mojeny za západě obce Martinice. Za významnější pravostranné přítoky lze považovat například potok Ludslávka nebo Kurovský potok.

4.3. Geologické poměry

Česká republika se dle geologických poměrů dělí na dvě hlavní části – Český masiv a karpatskou soustavu. Hranice mezi těmito soustavami prochází přibližně mezi Ostravou na východní straně České republiky a Mikulovem ležícím na jihu Moravy. Z větší části tak spadá území České republiky do Českého masivu. Dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu leží na rozhraní obou geologických jednotek. [38]

Tok Mojena pramení na východní straně území v karpatské soustavě, avšak dále postupuje na západní stranu do Českého masivu, kde leží její rozsáhlejší část. V oblasti toku se z velké části nacházejí nivní půdy, které vznikají postupnou sedimentací materiálu transportovaného během povodňových událostí. Půda je složena z hlíny, písku a štěrku, přičemž zrnitost sedimentů se pohybuje od 0.005 do 0.06 mm. Na území toku se také nacházejí fluvialní písky, spraše, sprašové hlíny, písčito-hlinité a hlinito-písčité sedimenty se zrnitostí půdních částic 0.01 – 0.06 mm. Pro okolí pramene toku je typický výskyt pískovce a jílovce větších zrnitostí. [38]



Obr. 22) Mapa geologických poměrů [39]

4.4. Geomorfologické poměry

Z hlediska geomorfologických poměrů tvoří Českou republiku systémy Alpsko-himalájský a Hercynský. Oba systémy jsou dále děleny na subsystémy a provincie. Na větší části ČR se rozprostírá provincie České vysočiny. Jihovýchodní strana je tvořena provincií Západní Karpaty, přičemž se pouze na malé části jihovýchodu rozprostírá provincie Západopanonská pánev a Středoevropská nížina. [38]

Okolí Hulína, Holešova a Hostýnských vrchů spadá pod Západní Karpaty. Ty se dále dělí na dvě soustavy – Vnější Západní Karpaty a Vněkarpatské sníženiny. Obě tyto soustavy lze nalézt v okolí toku Mojena. Pramen toku a jeho blízké okolí se nachází v soustavě Vnějších Západních Karpat, v podsoustavě Západních Beskyd, v celku Hostýnsko-vsetínské hornatiny, v podcelku Hostýnských vrchů a okrsku Lukovské vrchoviny. Jedná se však pouze o malou část celého toku. Část toku od obce Martinic po Hulín a dále pak na jih do Otrokovic již spadá do Vněkarpatské sníženiny a Hornomoravského úvalu. Na tomto území se vyskytují podcelky i celky Holešovské plošiny a Středomoravské nivy. [38]

4.5. Pedologické poměry

Na řešeném území v oblasti města Hulín, Holešov a Otrokovice se nachází mnoho zemědělsky využívaných půd. Vyskytuje se zde velké množství bonitovaných půdních ekologických jednotek. Nejčastěji jsou v území zastoupeny BPEJ 3.02.00, 3.03.00, 3.11.00, 3.58.00 a 3.59.00. V oblasti obce Přílepy a Hostýnských vrchů se vyskytují v menším množství také BPEJ 6.49.11, 6.49.41 nebo 3.22.10. Na celém území se vyskytují všechny půdní typy typické pro dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu, a to kambizem, fluvizem, černozem a hnědozem. [40]

Nejrozšířenějším půdním typem v okolí toku je černozem, která se vyznačuje dobrými fyzikálními, chemickými a biologickými vlastnostmi. Je charakteristická intenzivní přeměnou

organických látek, a považuje se tudíž za neúrodnější půdní typ. Jedná se o půdy jílovitohlinité až jílovité s nízkou rychlostí infiltrace. Nachází se převážně v nížinných oblastech do nadmořské výšky 250 m.n.m. Také hnědozemě jsou považovány za velmi úrodné půdy, jejichž půdotvorným substrátem jsou převážně spraše a sprašové hlíny. V malém rozmezí se na území nacházejí také kambizemě, které se vyskytují především ve svažitých podmínkách pahorkatin a hornatin. Vyznačují se výborným chemickým zvětráváním minerálů a vysokou pórovitostí. [40]

4.6. Biogeografické členění

Celé okolní území toku Mojena se podle biogeografického členění dá rozdělit následovně:

Provincie:	Středoevropských listnatých stromů
Podprovincie:	Karpatská
Bioregion:	Hostýnský (3.8) Hranický (3.4) Kojetínský (3.11)

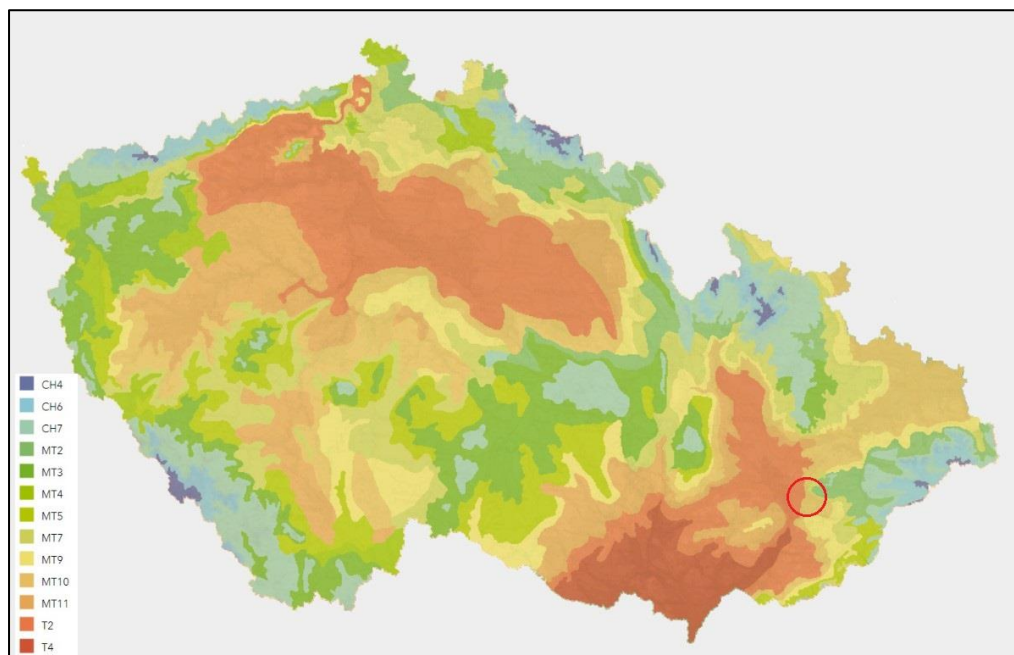
Co se týče typologického členění území a toku, nacházejí se zde od pramene Mojeny až po její zaústění následující biochory: hornatiny na pískovcovém flyši (4HK), svahy na kyselém pískovcovém flyši (3SK), podmáčené sníženiny na bazických sedimentech (2Db), plošina na spraších (2RE) a širší hlinité nivy (2Lh). Na velké části plochy území je zastoupen 2. vegetačním stupeň bukodubový. Ve vyšších nadmořských výškách se na území objevuje také vegetační stupeň dubobukový a bukový. [34]

4.7. Klimatické poměry

V roce 1971 došlo k rozdělení území České republiky do třech základních klimatických oblastí, které měly charakterizovat klimatické poměry na daném území. Na rozdělení se podílel český klimatolog Evžen Quitt, a toto rozdělení je používáno dodnes. Jednotlivé klimatické oblasti jsou dále rozčleněny do 13 klimatických regionů. Teplá klimatická oblast se skládá ze dvou regionů, a to T2 a T4. Nejvíce regionů řadí k mírně teplé klimatické oblasti. Ta je složena z 8 regionů. Poslední 3 regiony se řadí k chladné klimatické oblasti. Jednotlivé regiony se vyznačují se shodnými či velmi blízkými klimatickými podmínkami. V každém regionu jsou přesně charakterizovány průměrné roční teploty, průměrné teploty v lednu, dubnu, červenci a říjnu, suma srážek ve vegetačním nebo zimním období nebo počet letních, jasných či zatažených dní. [41]

V řešeném území se vyskytují 4 klimatické regiony. Od pramene toku až přibližně po obec Martinice patří oblast do mírně teplé oblasti a třech regionů – MT2, MT7 a MT10. Pro tyto oblasti jsou charakteristické krátké a mírně teplé jarní a letní období a mírně chladné a normálně dlouhé zimní období. Větší část řešeného území se nachází v teplé klimatické oblasti a regionu T2. V tomto regionu bývají poměrně krátká a teplá jarní období a dlouhá, teplá a

suchá letní období. Na podzim a zimu dochází k ochlazení, avšak stále jsou tato období spíše kratší a suchá. [34] [41]



Obr. 23) Klimatické regiony dle Quitta (1971) [34]

4.7.1. Srážkové poměry

V teplé klimatické oblasti se průměrná roční suma srážek pohybuje od 550 do 700 mm, přičemž v zimním období spadne přibližně 200–300 mm. Ve vegetačním období se suma srážek nepatrně zvedá na hodnotu 350–400 mm. Sněhová pokrývka se udržuje v oblasti 40–50 dní. V mírně teplé oblasti v závislosti na regionu se roční suma srážek pohybuje od 600–800 mm. V zimním období spadne celkem 200–300 mm a ve vegetačním období 400–500 mm, což je přibližně od 100 mm více než v teplé klimatické oblasti. Také i počet dní se sněhovou pokrývkou se zvedá na hodnotu 50–100 dní. [41]

4.7.2. Teplotní poměry

V závislosti na klimatické oblasti a regionu se počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více pohybuje v rozmezí od 140 do 170 dní. V teplém klimatickém regionu se průměrná teplota v jarních měsících pohybuje od 8 do 9 °C, v letních měsících se zvedá na 18–19 °C, na podzim a zimu opět klesá a udržuje se v rozmezí -3 až 9 °C. V mírně teplé oblasti jsou hodnoty nepatrně nižší. Počet letních dní se v mírně teplé oblasti pohybuje od 20–50 dní, v teplé oblasti jsou tyto hodnoty vyšší a to 50–60 dní. [41]

4.7.3. Souhrnná tabulka klimatických poměrů

V následující tabulce jsou popsány přesné hodnoty charakteristik dle jednotlivých klimatických oblastí a jejich regionů.

Charakteristika		Hodnota			
Klimatická oblast		Mírně teplá			Teplá
Klimatický region		MT2	MT7	MT10	T2
Počet letních dní		20-30	30-40	40-50	50-60
Počet dní s prům. teplotou 10 °C a více		140-160			160-170
Počet dní s mrazem		110-130			100-110
Počet ledových dní		40-50		30-40	30-40
Průměrná teplota [°C]	na jaře	6-7		7-8	8-9
	v létě	16-17		17-18	18-19
	na podzim	6-7	7-8		7-9
	v zimě	-2 - -3			-2--3
Prům. počet dní se srážkami 1 mm a více		120-130	100-120		90-100
Suma srážek ve vegetačním období [mm]		450-500	400-450		350-400
Suma srážek v zimním období [mm]		250-300		200-250	200-300
Suma srážek celkem [mm]		700-800	650-750	600-700	550-700
Počet dní se sněhovou pokrývkou		80-100	60-80	50-60	40-50
Počet zatažených dní		120-150			120-140
Počet jasných dní		40-50			40-50

[C] Souhrnná tabulka klimatických poměrů

4.8. Hydrogeologické poměry

Z hlediska hydrogeologických poměrů je ČR dělena do 152 hydrogeologických rajonů. Ty se vyznačují podobnými hydrogeologickými charakteristikami. V rámci jednotlivých rajonů mají půdy podobné hodnoty propustnosti, typ zvodnění a proudění podzemních vod. Rajony se mohou vzájemně překrývat ve svrchní, základní a hlubinné vrstvě. [43]

Na řešeném území v okolí Mojeny se v základní vrstvě nachází rajon Hornomoravský úval (ID 2220) a rajon Flyš v povodí Moravy (ID 3222). V menší části území ve svrchní vrstvě nachází rajon Pliopleistocén Hornomoravského úvalu – jižní část (ID 1622). Na území se vyskytují převážně ve svrchní vrstvě hlinité a písčitojílovité sedimenty. Roční úhrny srážek nabývají nižších hodnot pod 600 mm. Rajon Pliopleistocén Hornomoravského úvalu je charakteristický volnou hladinou podzemní vody a mocností zvodnění 15–70 m. Pro hydrogeologický rajon Hornomoravský úval, který se rozkládá na velké části území, je typická napjatá hladina podzemní vody. Na území se vyskytují převážně štěrkopískové a hlinité půdy. Mocnost zvodnění se pohybuje od 5 do 15 m. [38] [42]

4.9. Ochrana krajiny v lokalitě

4.9.1. Zákonem chráněná území

V širokém okolí toku Mojeny se rozprostírají 3 přírodní parky. Na východě leží přírodní park Hostýnské vrchy, který je součástí Hostýnsko-vsetínské vrchoviny. Na západní straně kousek od Hulína lze nalézt přírodní park Záhlinické rybníky. Posledním přírodním parkem jsou

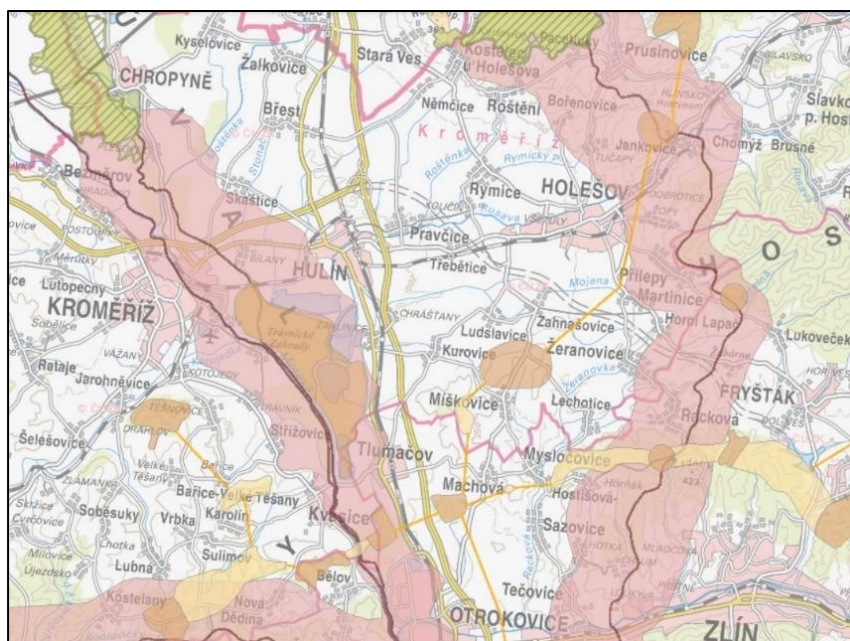
Chřiby nacházející se přibližně 3 km jižně od obce Tlumačov. V tomto místě Mojena vtéká do řeky Moravy. Ačkoliv se na území nacházejí tři přírodní parky, nejsou zde vyznačena žádná území s vyšším stupněm ochrany. V rámci přírodního parku Hostýnské vrchy, přibližně 10 km severovýchodně od Holešova, je vymezena chráněná ptačí oblast.

4.9.2. Územní systém ekologické stability

Územní systém ekologické stability je složen se vzájemně propojených prvků, které spolu vytvářejí ekologickou síť přirozených či přírodě blízkých ekosystémů. Dle struktury a hierarchických úrovní je ÚSES rozdělen na 3 úrovně – nadregionální, regionální a lokální. Základními skladebnými prvky ÚSES jsou biocentra a biokoridory, ze kterých se vytváří ekologická síť ekosystémů. Více informací k tomuto tématu lze nalézt v kapitole 3.7 – Územní systém ekologické stability (ÚSES).

Na rozsáhlém území se nacházejí tři nadregionální biocentra. Nadregionální biocentrum s názvem Chropyňský luh leží přibližně 7.6 km severozápadně od Hulína. Rozprostírá se mezi městy Chropyní a Tovačovem. Má celkovou plochu 2474 ha, přičemž necelých 1800 ha je lesní půda. Zhruba 5.4 km severně od Holešova, mezi Kostelcem u Holešova a Líšnou, se nachází druhé nadregionální biocentrum s názvem Kostelecké polesí. Jedná se menší biocentrum s plochou okolo 1000 ha. Poslední nadregionální biocentrum se nachází přibližně 12.1 km východně od Holešova s názvem Kelčský Javorník. Má celkovou plochu 1814 ha a jelikož je součástí přírodního parku Hostýnské vrchy, velký podíl plochy je tvořen lesními půdami. Z biocenter Chropyňského luhu a Kosteleckého polesí vybíhají 3 nadregionální biokoridory. První dva koridory vedou z Chropyňského luhu, pokračují na jih, přes Záhlinické rybníky podél řeky Moravy. Třetí biokoridor vede z Kosteleckého polesí přes Přílepy směrem na jih. Tyto koridory jsou součástí evropské sítě EECONET.

Přes území prochází také regionální biokoridor. V rámci Záhlinických rybníků je vymezeno regionální biocentrum, kterým prochází nadregionální biokoridor. V obci Bělov, ležící západně od Otrokovic, se nachází další regionální biocentrum. Z něho vychází regionální biokoridor směřující na severovýchod. Koridor prochází pod obcí Tlumačov, na sever směrem k Ludslavicím, poté pokračuje přes Martinice a kolem Holešova, kde se napojuje na druhý nadregionální biokoridor. Biokoridor je rozdělen menšími regionálními biocentry, splňující rozměrové požadavky. Jedno z těchto biocenter leží přibližně 1.5 km jižně od obce Ludslavice.



Obr. 24) Prvky ÚSES vyšší úrovně v lokalitě [34]

Lokální biocentra a biokoridory jsou podrobně vyznačeny v územních plánech obcí a měst. Zakresleny jsou také v samostatném výkrese, který je součástí přílohy B – Územní systém ekologické stability. V územních plánech okolních obcí lze nalézt přesné vyznačení stávajících biocenter a biokoridorů všech úrovní. Plány také obsahují přehled ploch, které jsou určeny pro realizaci nových prvků, kterými se rozšíří již existující síť. Například na území nad městem Otrokovice je v územním plánu města vyznačena plocha určená pro vytvoření lokálního biokoridoru. Tímto návrhem dojde k propojení dvou již existujících lokálních biocenter. Podobně je tomu také například návrh u obce Tlumačov, kde se počítá s napojením menšího lokálního biocentra o ploše 0.063 km² ležícího poblíž intravilánu na regionální biocentrum na území Záhlinických rybníků.



Obr. 25) Vymezené plochy pro vytvoření lokálního biokoridoru a biocentra nad městem Otrokovice

Územní plány jednotlivých obcí a jejich vymezení ploch stávajících i plánovaných prvků ÚSES se staly důležitým podkladem při rozhodování výběru vhodných úseků k návrhu revitalizačních opatření.

4.10. Potenciální přirozená vegetace

Potenciální přirozená vegetace popisuje druhové složení a stav vegetace, který by nastal za určitých ekologických a klimatických podmínek, pokud by byly zcela omezeny vlivy člověka na krajinu a její přirozený vývoj. Tento ekologický koncept vnikl přibližně v polovině 20. století. Vychází se současné situace a stávajících podmínek v krajině, přičemž respektuje nenávratné změny vytvořené člověkem.

V rámci okolí toku Mojeny byly vymezeny 3 druhy potenciální přirozené vegetace. Při pramenu na západní straně Hostýnských vrchů převládá biková bučina. V území kolem Holešova, Martinic až k Hulínu je rozšířena Karpatská ostřicová dubohabřina. Území od Hulína směrem na jih k Tlumačovu a Otrokovicím je vyplněné Jilmovou doubravou.

Jilmová doubrava (5) se vyskytuje spíše v nižších teplých klimatických oblastech s nadmořskou výškou do 220 m n. m. Na Moravě je typicky rozšířená v Hornomoravském úvalu nebo v Dyjskosvrateckém úvalu. Objevuje se také kolem území Ostravské pánve. Strukturně je složena z třípatrového vegetačního patra. Pro stromové patro je typický Dub letní, Jasan, Lípa srdčitá (*Tilia cordata*), Olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) nebo Habr (*Carpinus betulus*). V keřovém patru se vyskytuje například Svída krvavá (*Swida sanguinea*) nebo Střemcha obecná (*Padus avium*). Bylinné patro je zastoupeno například Orsejí jarní (*Ficaria bulbifera*) nebo Sasankou hajní (*Anemone nemorosa*). [43]

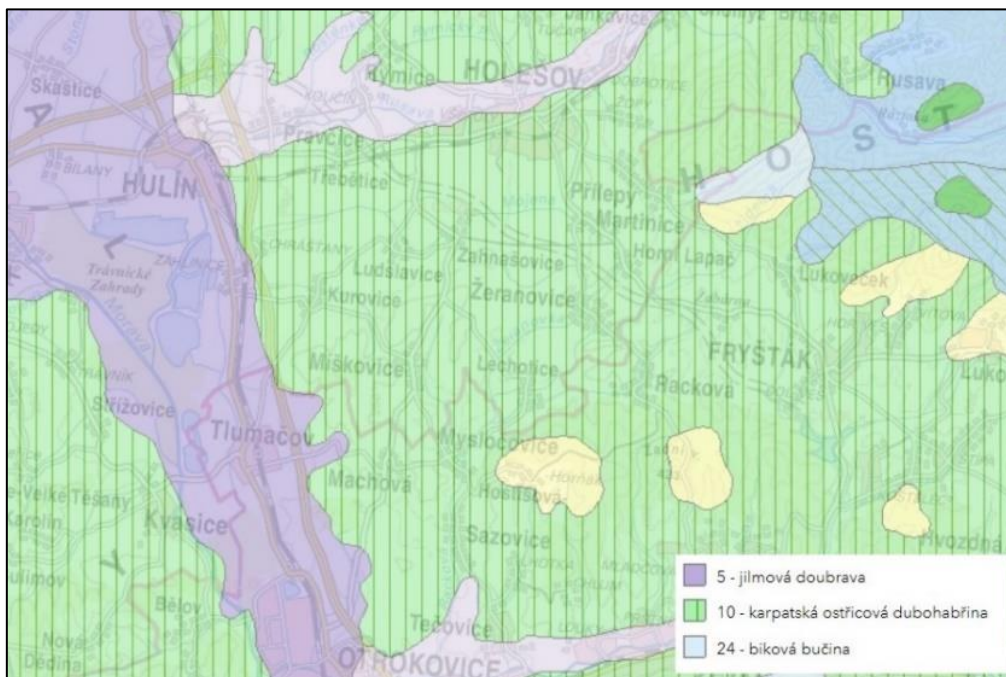


Obr. 26) List Lípy srdčité [44]

Karpatská ostřicová dubohabřina (10) je typická pro nižší polohy Západních Karpat. Nejrozšířenější se stává na územích s hnědozemními půdami s dobrým režimem půdní vláhy. Charakteristický je pro tento typ potenciální přirozené vegetace ve stromovém patru růst Habru (*Carpinus betulus*), Dubu zimního (*Quercus petraea*) nebo Lípy srdčité (*Tilia cordata*).

V bylinném patře se pak vyskytuje často Ostrice chlupatá (*Carex pilosa*) nebo Kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*). [43]

Biková bučina (24), která je na území zastoupena minimálně, se typicky vyskytuje ve vyšších polohách od 450 do 850 m n.m. Často se vyskytuje na územích s chudým mezozoickým sedimentem, například s pískovcem. Strukturově je složena pouze ze stromového a bylinného patra. Mezi stromové patro se řadí například Buk lesní (*Fagus sylvatica*), Dub zimní (*Quercus petraea*) nebo Lípa srdčitá (*Tilia cordata*). Druhové složení bylinného patra se odvíjí v závislosti na klimatických a pedologických podmínkách. Nejčastěji je zastoupeno Bikou bělavou (*Luzula luzuloides*) nebo Lipnici hajní (*Poa nemoralis*). [43]



Obr. 27) Potenciální přirozená vegetace [34]

5. Hydroekologický monitoring vodního toku Mojena

Před přistoupením k samotnému hydroekologickému monitoringu vodního toku Mojena a následném vyhodnocení a klasifikaci vodního toku, bylo nutné si připravit potřebná data, pro snadnější a efektivnější provádění terénního výzkumu a hodnocení.

Celková délka toku 27.460 km, byla rozdělena na jednotlivé úseky. Hranice úseků se určovaly primárně na základě charakteru trasy a využití příbřežní zóny a údolní nivy. Podkladem pro rozdělení toku do úseků se stala základní, historická a letecká mapa, z nichž bylo možné potřebná data snadno vyčíst. Trasa toku tak byla rozdělena na celkem 22 úseků. Úseky jsou značena MOV_MOJ_001 – MOV_MOJ_022 a jejich délka se pohybuje od 140 m do 5.5 km. V rámci diplomové práce byla zvýšená pozornost zaměřena především na části toků protékajícími plochami silně ovlivněnými zemědělskou činností, a proto v části mezi Hulínem a Přílepy byly úseky vymezeny podrobněji s menšími délkami. Část mezi Hulínem a zaústěním Mojeny do Moravy byla rozdělena na 3 úseky větších vzdáleností. Pro monitorování a hodnocení těchto úseků byly převážně využívány dostupné distanční poklady. Úseky MOV_MOJ_003 a MOV_MOJ_020 se v rámci hydroekologického monitoringu nehodnotily. V těchto částech se tok Mojena stává součástí Záhlinických rybníků nebo retenční nádrže v Přílepech a na tyto vodní útvary se metoda HEM nevztahuje.

Úsek	Název	Délka úseku [m]	Kilometráž [km]	Souřadnice	
				Y	X
1	MOV_MOJ_001	3345.679	0	-533028.249	-1165048.363
2	MOV_MOJ_002	3055.029	3.346	-533146.314	-1162119.341
3	MOV_MOJ_003	5497.001	6.401	-533696.12	-1159337.509
4	MOV_MOJ_004	694.838	11.898	-533401.663	-1156369.888
5	MOV_MOJ_005	247.027	12.593	-533043.709	-1155881.945
6	MOV_MOJ_006	489.579	12.840	-532896.381	-1155718.062
7	MOV_MOJ_007	881.525	13.329	-532509.055	-1155461.587
8	MOV_MOJ_008	680.805	14.211	-531647.659	-1155287.528
9	MOV_MOJ_009	804.823	14.891	-530986.831	-1155136.475
10	MOV_MOJ_010	459.064	15.696	-530210.727	-1154976.122
11	MOV_MOJ_011	262.348	16.155	-529777.841	-1155109.241
12	MOV_MOJ_012	983.192	16.418	-529530.331	-1155018.648
13	MOV_MOJ_013	142.704	17.401	-528611.14	-1154744.879
14	MOV_MOJ_014	416.486	17.544	-528489.056	-1154818.682
15	MOV_MOJ_015	647.240	17.960	-528144.484	-1155051.81
16	MOV_MOJ_016	2221.086	18.607	-527534.152	-1155166.186
17	MOV_MOJ_017	846.718	20.828	-525528.314	-1155045.287
18	MOV_MOJ_018	1058.435	21.675	-524789.131	-1155368.38
19	MOV_MOJ_019	1223.557	22.734	-523868.51	-1155369.641
20	MOV_MOJ_020	256.910	23.957	-522858.806	-1155001.27
21	MOV_MOJ_021	1081.398	24.214	-522632.515	-1154947.194
22	MOV_MOJ_022	2164.163	25.295	-521719.177	-1154494.352
Celkem			27.460	-520050.984	-1153187.572

[D] Souhrnný přehled jednotlivých úseků a vzdáleností

Po zakreslení přibližných hranic úseků do základní mapy, byl proveden terénní výzkum oblasti. Terénní výzkum probíhal ve dvou dnech v první polovině listopadu. V rámci terénního výzkumu byly zpřesněny, případně posunuty hranice jednotlivých úseků a zaznamenávány potřebné údaje do předem vytištěných mapovacích formulářů. Některé hydromorfologické ukazatelé ekologické stability, jako je například využití příbřežní zóny nebo využití údolní nivy, byly posuzovány na základě distančních podkladů.

Před hodnocením jednotlivých hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality (viz. kapitola 3.2.1 – Hydroekologický monitoring) bylo nutné všechny úseky roztřídit dle jejich příslušné skupiny typů vodních toků, podle kterých se dále odvíjí přiřazení typově specifických vah ukazatelů. Pro celou délku vodního toku byly identifikovány pouze 2 typy vodního útvaru tekoucích povrchových vod, a to typ 3-1-2-1 a 3-2-2-1. K typu 3-1-2-1 se řadí úseky MOV_MOJ_001 – MOV_MOJ_009 a spadají pod skupinu toků TNI – toky nížinné. Ostatní úseky patří do skupiny toků PPS – toky pahorkatinné na sedimentech.

Toky nížinné neboli zkráceně TNI, jsou malé toky na sedimentárních horninách. Tato skupina toku se nachází také například v Ostravské pánvi nebo České křídové pánvi. Tato skupina zahrnuje kromě typu toku 3-1-2-1 také toky 1-1-1-1, 1-1-1-2, 1-1-2-1, 1-1-2-2 nebo 3-1-2-2. Typ toků 3-1-2-1 leží v nadmořských výškách do 200 m n. m. a vyskytuje se převážně na území jižní Moravy. Toky protékají často plochými údolními se silně obdělávanou půdou.

Mezi toky pahorkatinné na sedimentech, zkráceně PPS, se řadí menší a střední toky na sedimentech v nížinách. V České republice se tato skupiny typů vyskytuje především na jižní Moravě a v Polabí. Kromě typu 3-2-2-1 zahrnuje dále také typy toků 1-2-2-1 a 2-2-2-1. Typ toku 3-2-2-1 se nachází v nadmořských výškách od 200 do 500 m n. m. Tok protéká plochým až mírně zahloubeným údolím, jejichž okolní krajina je také zpravidla silně obhospodářována. Do této skupiny se řadí také například tok Bečva, Morava nebo Litava. [45] [2]

Po přiřazení skupin typů k individuálním úsekům bylo již přistoupeno k samotnému hodnocení jednotlivých ukazatelů dle metodiky HEM 2014 - Metodika typově specifického hodnocení hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků. Následně byl dle vzorce 3.1 u každého úseku toku vypočten hydromorfologický stav úseku HMS. Dle výsledné hodnoty pak byl úsek klasifikován do třídy 1–5 a byla mu přiřazena odpovídající barva. Mapu aktuálního hydromorfologického stavu toku lze nalézt v příloze A.3.1-3. Na následujících stránkách jsou rozepsány podrobnější informace k jednotlivým úsekům, a to včetně jejich výsledné hodnoty hydromorfologického stavu úseků, kvalifikace a fotografií.

5.1. Vymezení a popis úseků toku

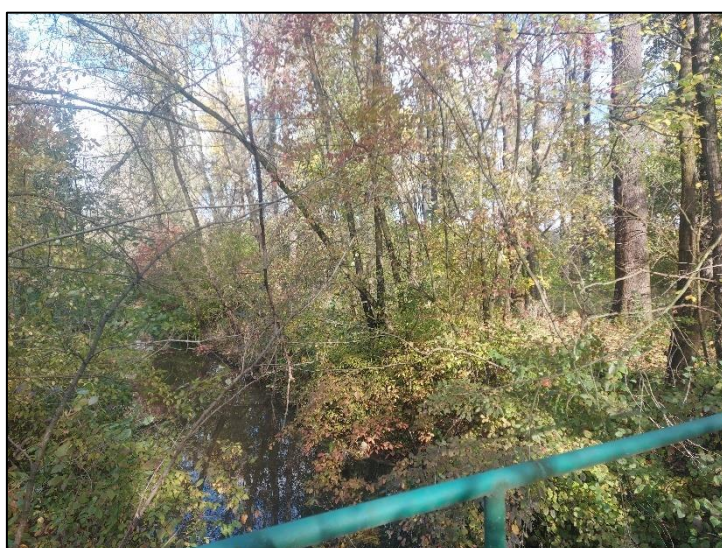
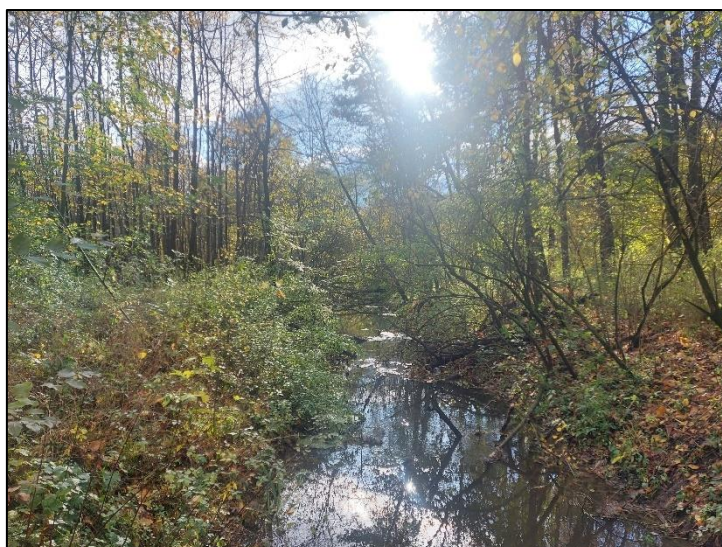
ÚSEK: **MOV_MOJ_001**

Říční kilometr: 0.00 – 3.34 km

Popis: První úsek délky 3.34 km byl převážně hodnocen pomocí distančního mapování. Tok protéká přirozeně lužním lesem, na konci kterého vtéká do řeky Moravy poblíž Otrokovic. Z historických map lze vidět, že trasa toku byla v těchto místech výrazně narovnána. Variabilita šířky koryta je minimální. Voda zde teče pomaleji a má spíše klouzavý charakter proudění. Břehy a dno nejsou v místě lužního lesa nijak zpevněny. Břehy jsou stabilizovány po celé délce úseku přirozenou vegetací. V místě monitoringu nebyly zpozorovány žádné břehové nátrže nebo fluviální akumulace.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **3.038**

Klasifikace: **Středně modifikovaný**



ÚSEK: MOV_MOJ_002

Říční kilometr: 3.34 – 6.40 km

Popis: Druhý úsek s celkovou délkou přibližně 3 km protéká z velké části zemědělskými plochami. Na levém břehu toku se rozprostírá obec Tlumačov. Dle historických map lze opět vidět, že trasa úseku nad obcí, byla výrazně upravena a narovnána. Šířka koryta se v celém úseku pohybuje od 7.5 do 9 m. V obci Tlumačov protéká úsek podél zahrad rodinných domů. Břehy nejsou výrazně zpevněny a vyvýšeny a při větších průtocích může docházet k rozlivům do zahrad. Na pár místech lze nalézt zbytky původního opevnění břehu. Dno není nijak zpevněné, dnovým substrátem je převážně prach a hlína. Boční pohyb koryta je v intravilánu omezen. Břeh je zatravněn a podél toku je vysázena přerušovaná liniová výsadba vegetace.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **3.238**

Klasifikace: **Středně modifikovaný**



ÚSEK: MOV_MOJ_004

Říční kilometr: 11.90 – 12.59 km

Popis: Tok v úsek č. 4 s délkou necelých 700 m protéká mezi obcemi Záhlinice a Chrášťany. Trasa koryta byla v minulosti narovnána a koryto bylo zahloubeno s minimální variabilitou hloubek v příčném i podélném profilu. Šířka koryta se pohybuje přibližně od 5.5 do 6 m. Dno koryta je velmi jednotné, bez výrazných úprav. Na úseku nebyly zpozorovány žádné struktury dna. Příbřežní zóna je využita především k zemědělským účelům. Koryto toku je značně zarostlé trávobylinnou vegetací. Stromy a keře na okrajích břehů se zde nacházejí pouze ojediněle.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **3.063**

Klasifikace: **Středně modifikovaný**



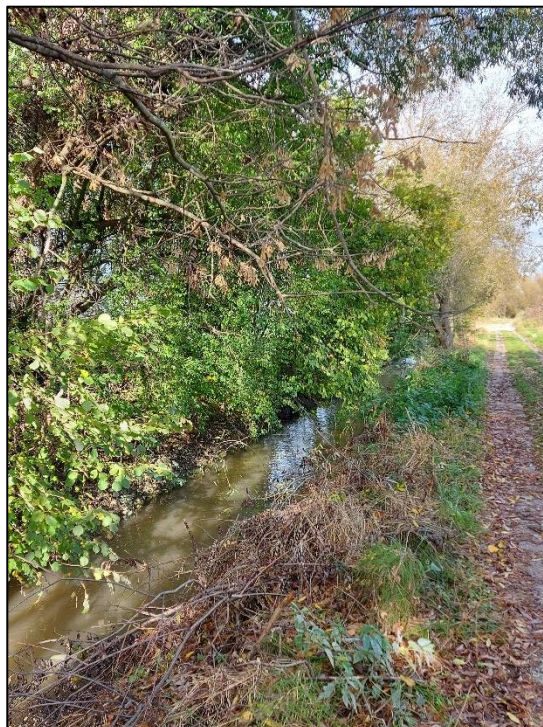
ÚSEK: MOV_MOJ_005

Říční kilometr: 12.59 – 12.84 km

Popis: Pátý úsek s délkou 250 m protéká pod dálnicí D55 a intravilánem obce Chrástřany. Opět zde došlo k nepatrnému narovnáání trasy a k zahloubení koryta v rámci protipovodňové ochrany obce. Variability šířky koryta a hloubek v příčném i podélném profilu je velmi nízká. Dno není nijak výrazně upraveno, ale dochází zde k pravidelné prohrábce koryta. Dnovým substrátem zůstává pouze prach a hlína. Proud vody zde má charakter klouzavého proudění. Výška hladiny vody výrazně kolísá v závislosti na srážkách a ročním období.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **3.613**

Klasifikace: **Značně modifikovaný**



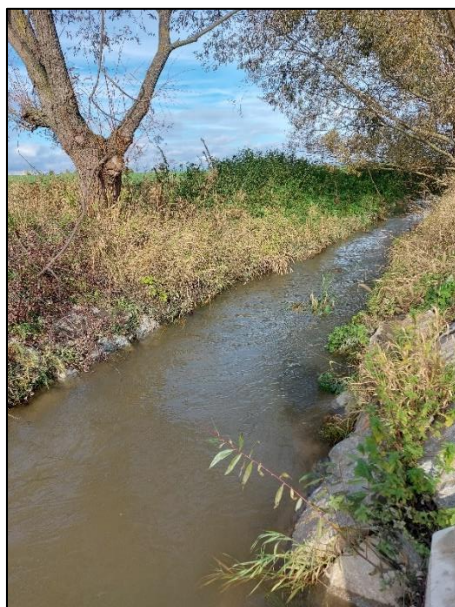
ÚSEK: MOV_MOJ_006

Říční kilometr: 12.84– 13.33 km

Popis: Celková délka šestého úseku činí necelých 800 m. Trasa koryta je napříměna a samotné koryto zahloubeno. Šířka koryta se pohybuje od 5 do 6 m. V rámci úseku nebylo zpozorováno žádné mrtvé dřevo, které by bránilo zprůchodnění koryta. Na březích lze nalézt pozůstatky opevnění. Po levém břehu toku byla v roce 2022 zbudována akumulací nádrž, která je zásobována vodou z Mojeny. Na toku je vystavěn betonový vtokový objekt s ocelovými česlicemi, které zabraňují vtoku a ucpaní velkých kusů dřeva a odpadu do nádrže. V místě odběrného objektu a vyústění potrubí z požeráku jsou břehy toku opevněny, za účelem ochrany při převádění povodňových průtoků korytem.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: 3.563

Klasifikace: Značně modifikovaný



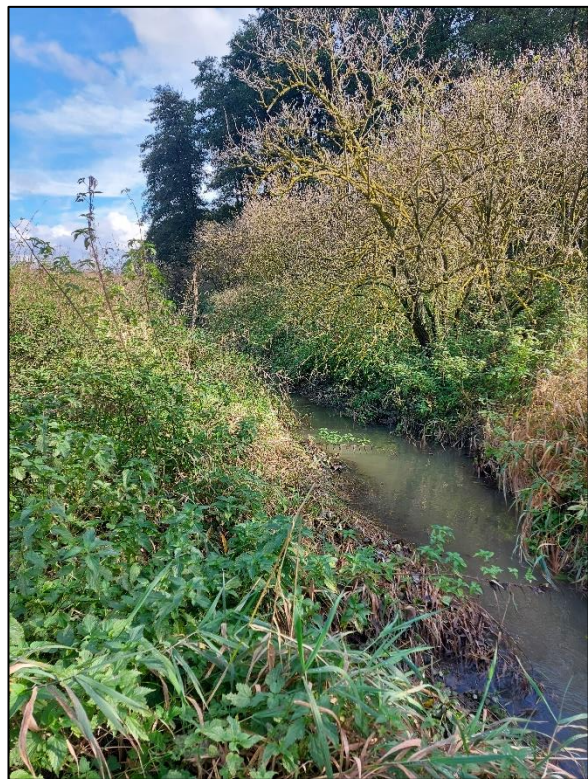
ÚSEK: MOV_MOJ_007

Říční kilometr: 13.33 – 14.21 km

Popis: Šířka koryta toku se pohybuje od 6 do 7.5 m. Dle historických map docházelo v tomto úseku toku k výraznému meandrování. V současnosti je tok napřímen a místy výrazně zahlouben. Dnovým substrátem zůstává pořád prach a hlína. Dno není nijak výrazně upraveno, ale dochází zde k pravidelným prohrábkám dna koryta. Místy je koryto silně zarostlé. Na úseku bylo zpozorováno menší množství mrtvého dřeva. V místě protékání toku lesní vegetací dochází ke snížení hloubek koryta a rozšíření hladiny vody. Na pár místech byly zpozorovány vyšší nánosy dřeva, avšak celková podélná průchodnost toku není nijak výrazně omezena. Na části břehu roste převážně trávovbylinná vegetace. Na levé straně břehu se vyskytuje část lužního lesa s přirozenou vegetací. Příbřežní zóny a údolní niva je využívána k zemědělským účelům. Na pravém břehu se nachází Kamenecký mlýn.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **3.025**

Klasifikace: **Středně modifikovaný**



ÚSEK: MOV_MOJ_008

Říční kilometr: 14.21 – 14.90 km

Popis: Tok za Kameneckým mlýnem pokračuje dále na východ. Opět je zde patrné napřímení toku a zahloubení koryta. Úsek má celkovou délku 680 m a protéká zemědělskými plochami. Variabilita šířky koryta je nízká. Nedochází zde ani k výrazným změnám hloubek v příčném a podélném profilu. Dno je tvořeno z prachu a hlíny a není nijak výrazně upraveno. V terénu nebyly zjištěny žádné struktury dna. Na úseku se nevyskytuje žádné mrtvé dřevo. Proudění dosahuje malých rychlostí. Břeh je zpevněn pouze zatravněním s ojedinělým výskytem stromového patra.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **3.563**

Klasifikace: **Značně modifikovaný**



ÚSEK: MOV_MOJ_009

Říční kilometr: 14.90 – 15.70 km

Popis: Devátý úsek má celkovou délku 800 m. Šířka koryta je proměnlivá, a to mezi 5.5-6.5 m. Zhloubení v podélném profilu zůstává neměnné. Prach a hlína jsou nadále převažujícím dnovým substrátem. Dno ani břehy nejsou nijak upraveny. Na levém i pravém břehu se vyskytují malé lesní remízy s přirozenou i hospodářskou vegetací. Proudění vody dosahuje nízkých rychlostí. Na úseku nebyly zpozorovány žádné nátrže nebo fluviální akumulace. Údolní niva je využita k zemědělským účelům.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **3.088**

Klasifikace: **Středně modifikovaný**



ÚSEK: MOV_MOJ_010

Říční kilometr: 15.70 –16.15 km

Popis: Desátý úsek má přibližně 460 m. Dle historických map v tomto úseku nedocházelo k výrazným změnám v charakteru toku. Tok je mírně zákrutovitý s vyššími variabilitami šířek a hloubek v příčném i podélném profilu koryta. Místy je tok uměle zahlouben. Dno ani břehy koryta nejsou nijak zpevněny nebo upraveny. Základním substrátem zůstává prach a hlína. Na pravé straně břehu se rozprostírá část přirozeného lesa. Na levém břehu se nacházejí zemědělské plochy. Na obou březích je patrná liniová vegetace.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **2.100**

Klasifikace: **Slabě modifikovaný**



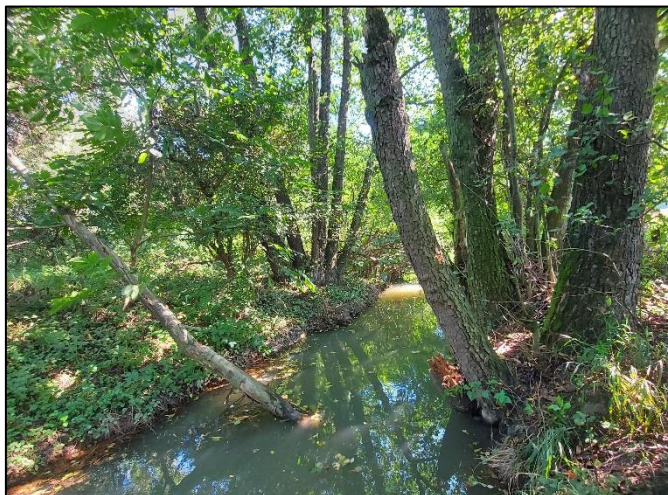
ÚSEK: MOV_MOJ_011

Říční kilometr: 16.15 – 16.42 km

Popis: Úsek č. 11 má celkovou délku 260 m. Trasa koryta odpovídá historickým údajům. Na úseku se střídají mělkí a hlubší části koryta, avšak variabilita šířek koryta zůstává minimální. Jako dnový substrát stále převažuje pouze hlína a prach. Dno koryta i břehy jsou bez úpravy. Na březích podél toku se vyskytuje dostatečné množství vegetace. V příbřežní zóně se na pravém břehu vyskytuje lesní porost. Na levém břehu se rozprostírají zemědělské plochy.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **2.188**

Klasifikace: **Slabě modifikovaný**



ÚSEK: MOV_MOJ_012

Říční kilometr: 16.42 – 17.40 km

Popis: Úsek o délce 980 m prochází zemědělskými pozemky. V polovině úseku je postaven most, přes který vede silnice III. třídy. Dle historických dat zde trasa měla spíše zákrutový charakter. V současnosti je trasa více napříměna. Koryto toku je v těchto místech hluboké, bez upravených břehů a dna. Na pár místech lze nalézt pouze pozůstatky opevnění břehů. V úseku se nevytváří žádné tůně, mělčiny, lavice či jiné struktury dna. Podél břehů je vysázena liniová a trávobylinná vegetace, která v několika místech výrazně zasahuje do toku.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **2.925**

Klasifikace: **Středně modifikovaný**



ÚSEK: MOV_MOJ_013

Říční kilometr: 17.40 – 17.54 km

Popis: Úsek s délkou 140 m je nejkratším vymezeným úsekem. V této části toku jsou zaústěny dva menší toky. Jeden z těchto toků je výrazně upraven. Koryto Mojeny je stále výrazně zahloubené, s minimální možností bočního pohybu koryta. Šířka koryta v tomto místě má přibližně 8 m. Na březích je vysázena po obou stranách liniová vegetace. Samotné koryto je silně zarostlé trávovbylinnou vegetací.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **2.800**

Klasifikace: **Středně modifikovaný**



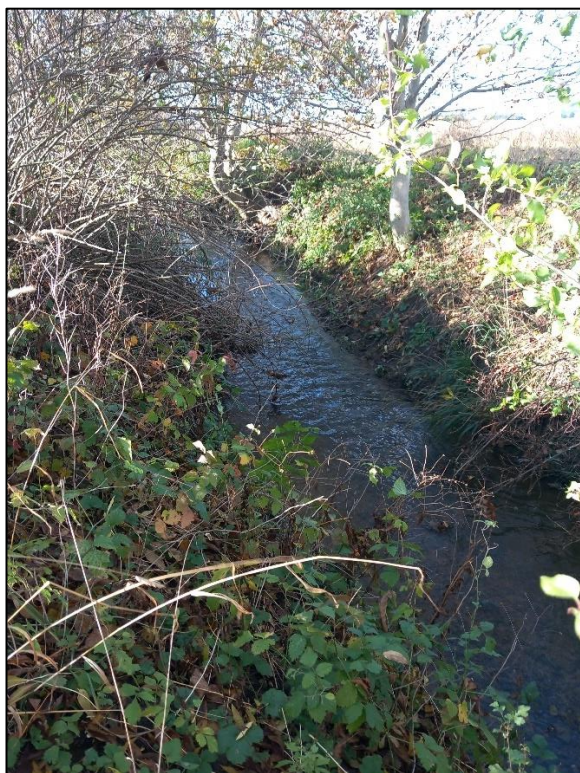
ÚSEK: MOV_MOJ_014

Říční kilometr: 17.54 – 17.96 km

Popis: Jedná se o přímý úsek délky 400 m procházející zemědělskými plochami. Na konci úseku začíná intravilán obce Zahnašovice. Šířka koryta se pohybuje od 6 do 7 m. V podélném směru se hloubky příliš nemění. V celé části úseku stále převažuje jako dnový substrát hlína a prach. Na úseku bylo v minimální míře zpozorováno mrtvé dřevo. V toku se nenachází žádné překážky, které by negativně ovlivňovaly podélnou průchodnost koryta. Dno i břehy toku nejsou nijak výrazně zpevněné, a to i přes velké sklony svahů. Podél toku je vysázena liniová a trávobylinná vegetace. Příbřežní zóna i údolní niva se využívá především k zemědělským účelům. Na pravé straně toku ve vzdálenosti 400 m probíhá výstavba dálnice D49.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **2.613**

Klasifikace: **Středně modifikovaný**



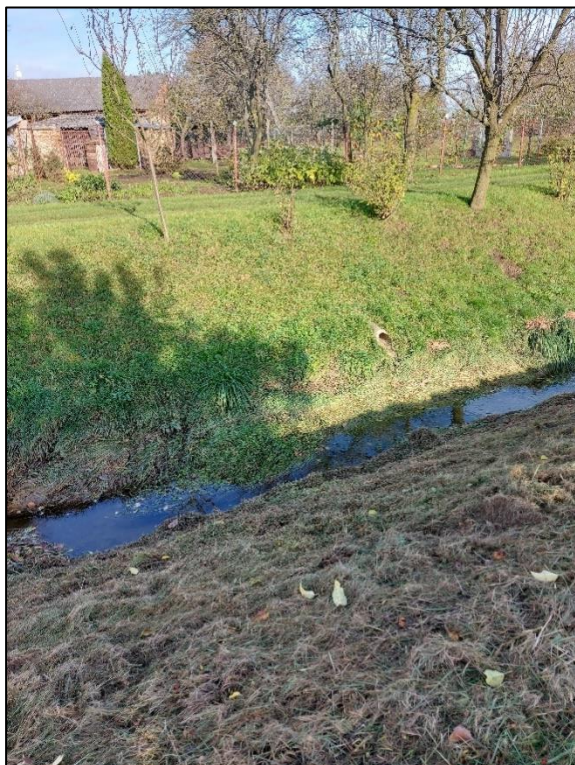
ÚSEK: MOV_MOJ_015

Říční kilometr: 17.96 – 18.60 km

Popis: Úsek č.15 protéká obcí Zahnašovice. Dle historických map byl tok v této části přímý, zčásti zákrutový, tudíž k výraznému napřimování zde nedošlo. Koryto lichoběžníkového tvaru je výrazně zahlobeno s minimálním hladinou vody. Dno se stále skládá z hlíny, bahna a prachu. Dno ani břehy toku nejsou nijak zpevněny. V korytě toku se nenacházejí žádné překážky zabraňující průtoku vody. Břehy jsou stabilizovány pomocí travní vegetace. Koryto je v celé délce úseku výrazně zarostlé. Nebyly zde zpozorovány žádné struktury dna. Na části úseku se na pravém i levém břehu nacházejí zemědělské plochy, avšak převážně je tok obklopen rozsáhlou zástavbou.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **3.613**

Klasifikace: **Značně modifikovaný**



ÚSEK: MOV_MOJ_016

Říční kilometr: 18.60 – 20.82 km

Popis: Úsek č. 16 byl hodnocen převážně z distančních dat, a to kvůli špatné přístupnosti toku v důsledků rozsáhlé výstavby dálnice D49 a průmyslové zóny Holešova. Variabilita šířky koryta a hloubek v příčném i podélném profilu je minimální. Přibližně 350 m toku je zatrubněno. Tento jev ovlivňuje tok vody a výrazně omezuje podélnou průchodnost toku. Dle ortofotomapy lze vidět, že podél toku je vysázena převážně liniová a trávobylinná vegetace a jednotlivě stojící stromy a nižší keře. V okolí údolní nivy se na pravém i levém břehu nachází rozsáhlé zemědělské plochy.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **3.588**

Klasifikace: **Značně modifikovaný**



Obr. 28) Vtok do zatrubněné části toku [9]

ÚSEK: MOV_MOJ_017

Říční kilometr: 20.82 – 21.68 km

Popis: Úsek délky 850 m prochází intravilánem obce Martinice. Šířka koryta se pohybuje od 3 do 9 m. K výraznému zúžení dochází v blízkosti základní školy (viz. obrázek vpravo) a v místech průtoku toku v bezprostřední blízkosti rodinných domů. Tok je v rámci intravilánu zahrouben se středními sklony svahů. Dnovým substrátem zůstává hlína, bahno a prach, avšak místy lze nalézt štěrk a drobné kamení. Koryto je vyčištěno a nenalézá se zde žádné mrtvé dřevo nebo jakékoliv překážky omezující proudění vody. Břehy jsou zpevněny pouze travní vegetací, pouze na pár místech jsou vysázeny jednotlivě stojící stromy a keře.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **3.000**

Klasifikace: **Středně modifikovaný**



ÚSEK: MOV_MOJ_018

Říční kilometr: 21.68 – 22.73 km

Popis: V druhé části Martinic se charakter toků mění, přímé úseky jsou nahrazeny úseky se zákruty a meandry. V úseku mezi rodinnými domy došlo k revitalizaci toku. Šířka koryta se pohybuje od 7 do 9 m. Ačkoliv je na většině délky úseku dno tvořeno bahnem a hlínou, ve vyšší položené části úseku, kde voda vtéká do zastavěné oblasti se dnový substrát rozšiřuje o drobné kamení a menší balvany. Břehy jsou zpevněny převážně vegetačním zatravněním, v jedné části je břeh po pravé straně zpevněn dvěma řadami gabionů. V úseku nebyly zpozorovány žádné struktury dna, mrtvé dřevo nebo nátrže a fluvialní sedimentace. Na začátku úseku je vytvořen pomocí kamenné dlažby široký brod, který při nižších průtocích může ovlivňovat průchodnost toku. Podél toku je vysázena přerušovaná liniová a trávobylinná vegetace. V nižších částech toku jsou podél toku vysázeny pouze jednotlivé stromy a keře.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **2.725**

Klasifikace: **Středně modifikovaný**



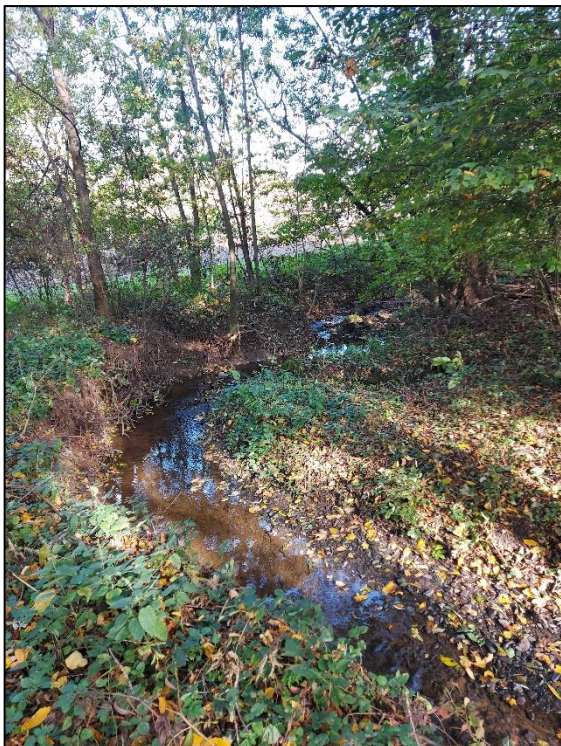
ÚSEK: MOV_MOJ_019

Říční kilometr: 22.73 – 23.95 km

Popis: V 19. úseku se charakter toku výrazně mění. Úsek disponuje větší variabilitou šířek koryta toku i hloubek v příčném a podélném profilu. Dnový substrát se převážně skládá z bahna, štěrku a kamení. Charakter proudění se mění z klouzavého na slapový. V úseku se nachází větší množství mrtvého dřeva. Dno ani břehy nejsou nijak zpevněny či upraveny a je zde dostatečný prostor pro boční pohyb koryta. To se také projevuje na trase toku, která má v tomto úseku spíše meandrující charakter. Na úseku jsou znatelné břehové strže. Tok je obklopen výraznou břehovou vegetací, skládající se převážně ze stromového a keřového patra. V příbřežní zóně a údolní nivě se rozprostírají po obou stranách toku zemědělské plochy.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **1.750**

Klasifikace: **Slabě modifikovaný**



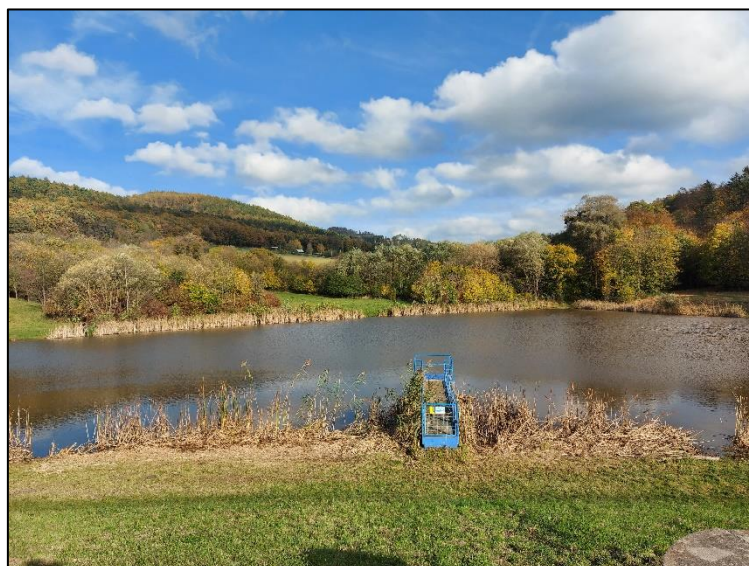
ÚSEK: MOV_MOJ_020

Říční kilometr: 23.95 – 24.20 km

Popis: V úseku č. 20 se nachází vodní retenční nádrž, která slouží především k rybaření a rekreaci. Tento úsek nebyl v rámci hydromorfologického monitoringu hodnocen.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **nehodnoceno**

Klasifikace: **nehodnoceno**



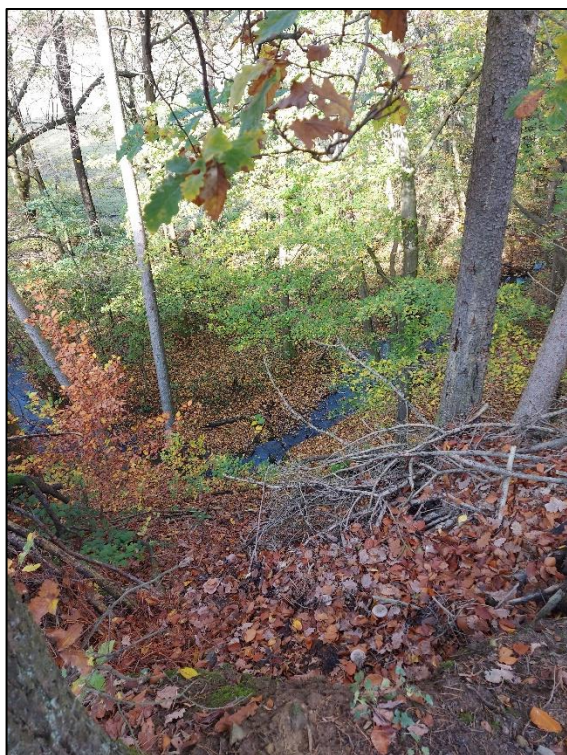
ÚSEK: MOV_MOJ_021

Říční kilometr: 24.20 – 25.30 km

Popis: Úsek č. 21 se nachází nad vodní nádrží v obci Přílepy a protéká částí Hostýnských vrchů. V úseku nedošlo k žádným úpravám, které by omezovaly přirozený vývoj toku. Koryto již není zahloubeno a šířky koryta se neustále mění. Dnový substrát se skládá z bahna, drobného kamení a štěrku. V úseku se vyskytuje větší množství mrtvého dřeva. Proudění má charakter slapového a klouzavého proudu s výskytem menších tůní a mělčin. Hydrologický režim zde není nijak ovlivňován. V širokém okolí toku se nachází přirozený les. Místy se vytvářejí drobné břehové nátrže.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **1.175**

Klasifikace: **Přírodě blízký**



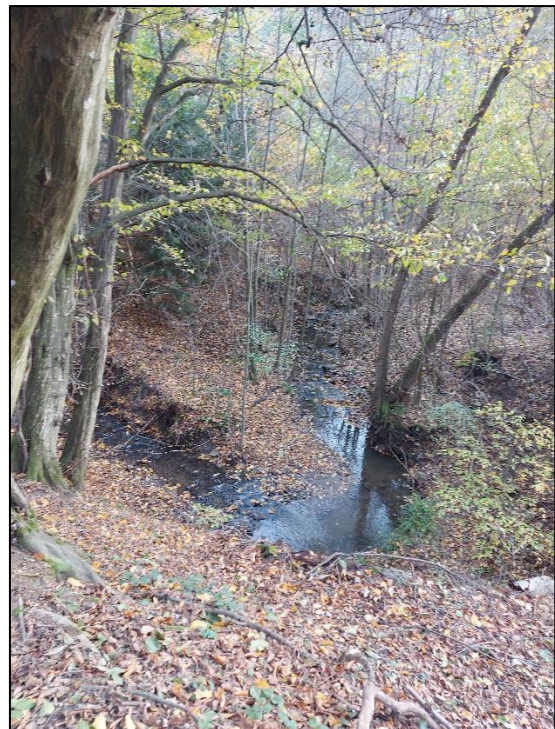
ÚSEK: MOV_MOJ_022

Říční kilometr: 25.30 – 27.46 km

Popis: Od pramene má tok zákrutový a meandrující charakter. Podél délky toku se vytvářejí břehové nátrže, tůňe, lavice nebo mělčiny. Variabilita šířky koryta je vysoká. Jako dnový substrát stále převládá spíše drobný štěrk, hlína a drobné kamení. Střídá se zde slapový a klouzavý proud. Tok protéká přirozeným lesem Hostýnských vrchů.

Výsledný hydromorfologický stav úseku: **1.025**

Klasifikace: **Přírodě blízký**



5.2. Kvalifikace hydromorfologického stavu úseků a celého vodního útvaru

V následující souhrnné tabulce [E] jsou zobrazeny výsledné hydromorfologické stavy jednotlivých úseků, včetně jejich zařídění do příslušných tříd a barevné škály.

Úsek	Délka	HMS	Klasifikace úseku	
			Třída	Hydromorfologický stav
MOV_MOJ_001	3345.7	3.038	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_002	3055.0	3.238	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_003	5497.0	-	-	-
MOV_MOJ_004	694.8	3.063	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_005	247.0	3.613	4	Značně modifikovaný
MOV_MOJ_006	489.6	3.563	4	Značně modifikovaný
MOV_MOJ_007	881.5	3.025	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_008	680.8	3.563	4	Značně modifikovaný
MOV_MOJ_009	804.8	3.088	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_010	459.1	2.100	2	Slabě modifikovaný
MOV_MOJ_011	262.3	2.188	2	Slabě modifikovaný
MOV_MOJ_012	983.2	2.925	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_013	142.7	2.800	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_014	416.5	2.613	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_015	647.2	3.613	4	Značně modifikovaný
MOV_MOJ_016	2221.1	3.588	4	Značně modifikovaný
MOV_MOJ_017	846.7	3.000	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_018	1058.4	2.725	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_019	1223.6	1.750	2	Slabě modifikovaný
MOV_MOJ_020	256.9	-	-	-
MOV_MOJ_021	1081.4	1.175	1	Přírodě blízký
MOV_MOJ_022	2164.2	1.025	1	Přírodě blízký

[E] Souhrnná tabulka hydromorfologického stavu úseků a jejich kvalifikace

Po vyhodnocení jednotlivých úseků byla dle vzorce vypočtena hydromorfologická kvalita celého vodního toku. Výpočet vychází z výsledných hodnot HMS a délek jednotlivých úseků.

	HM	Třída	Hydromorfologický stav
HMK_{VU}	2.748	3	Středně modifikovaný

[F] Kvalifikace hydromorfologické kvality vodního útvaru

6. Návrh revitalizačních úprav toku Mojena pro zlepšení hydromorfologického stavu

Po provedení a vyhodnocení hydroekologického monitoringu vodního toku Mojena, byl zjištěn přibližný stávající stav a ekologická kvalita toku. Na základě těchto nově získaných poznatků byla vytipována vhodná místa pro provedení revitalizačních opatření s cílem následného zlepšení hydromorfologické kvality jednotlivých úseků a celého vodního útvaru. Při rozhodování muselo být také přihlédnuto k možnosti zapojení nově navržených revitalizačních úprav do Územního systému ekologické stability. Po posouzení všech kritérií byl pro návrh revitalizačních opatření vybrán úsek MOV_MOJ_007 a úseky MOV_MOJ_009, MOV_MOJ_010, MOV_MOJ_011 a z části také úsek MOV_MOJ_012. Jedná se o přímé úseky protékající již existujícími nebo doplňovanými lokálními biocentry. Na hranicích úseků MOV_MOJ_010 a MOV_MOJ_11 přitéká po levé straně do Mojeny potok Ludslávka.

6.1. Návrhový průtok

6.1.1. Stanovení N-letých průtoků

Pro úspěšné stanovení parametrů upravovaných úseků toku je třeba znát základní hydrologické údaje. V České republice existuje mnoho malých vodních toků, pro které nejsou dostupné podrobné či zcela žádné údaje o jejich průtocích. V tomto případě lze využít mnoho metod pro stanovení základních průtoků. Metoda analogií ke stanovení využívá informace získané z dlouhodobého pozorování v blízkých profilech vodního toku. Pro stanovení lze použít také metody genetické, pod které spadá například metoda izochron nebo metoda jednotkového hydrogramu. V těchto metodách jsou aplikovány znalosti o údajích trvání deště, nebo doby doběhu. Použít lze také mnoho empirických a oblastních rovnic. Například ve vzorci intenzivního typu pro výpočet Q_N se počítá s intenzitou deště, plochou povodí, rozměrovým součinitelem a součinitelem odtoku. [46]

Pro stanovení Q_{100} bylo v rámci práce využito empirického vzorce dle Čerkašina, jenž lze použít pro stanovení průtoků pro povodí méně než 300 km².

$$Q_{100} = \frac{24.7 * \beta * v_s^{\frac{2}{3}} * S}{\Psi * L^{2/3}}, [46] \quad (6.1)$$

kde β představuje objemový součinitel odtoku určeného z mapy izolinií

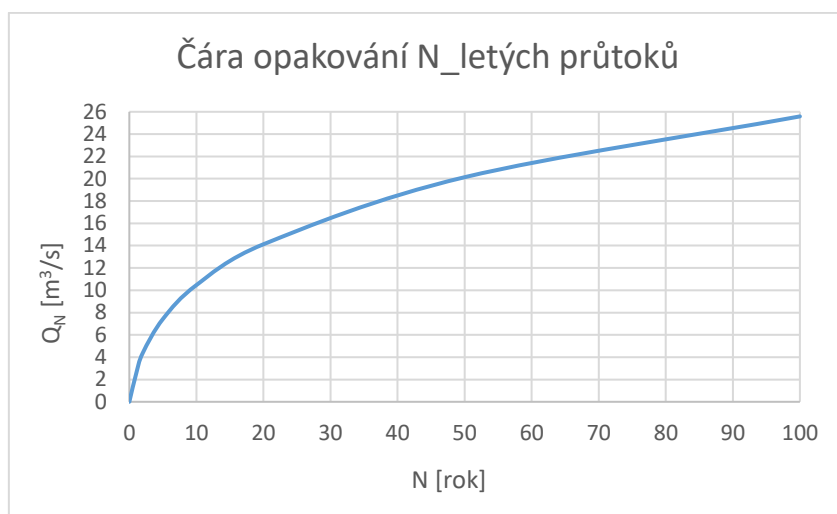
v_s představuje střední rychlost proudění vody v m/s (dle zalesněnosti povodí a sklonu údolí)

S představuje plochu povodí v km²

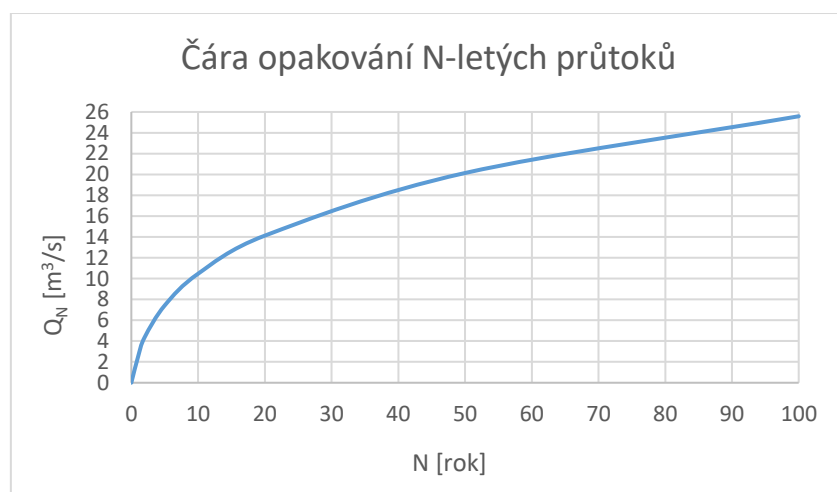
Ψ představuje součinitel vyjadřující tvar povodí

L představuje délku údolnice v km

Ostatní N-leté průtoky s dobou opakování méně než 100 byly určeny na základě poměrů hodnot N-letých průtoků k hodnotě Q_{100} . Z těchto nově získaných údajů byl vytvořen graf čáry opakování N-letých průtoků.



Graf I.) Čára opakování N-letých průtoků nad přítokem



Graf II.) Čára opakování N-letých průtoků pod přítokem

Jelikož návrh revitalizačních opatření bude prováděn v oblasti zemědělských pozemků, je z pohledu návrhu důležitý jednoletý průtok Q_1 , který by měl tok v oblasti zemědělských pozemků bezpečně převést. Nad přítokem toku Ludslávka dosahuje Q_1 hodnoty $1.984 \text{ m}^3/s$. Po přítoku Ludslávky se jednoletý průtok zvedne na hodnotu $Q_1 = 2.482 \text{ m}^3/s$.

6.1.2. Stanovení m-denních průtoků

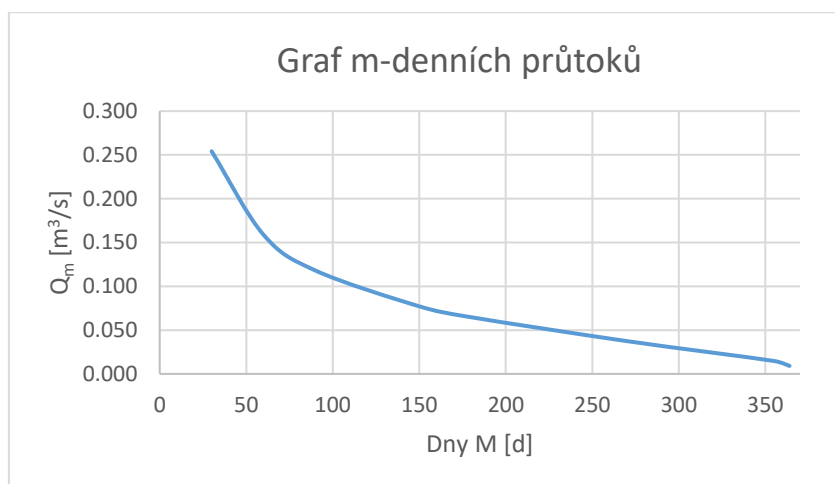
Stanovení m-denních průtoků probíhá v několika krocích. V první řadě je nutné stanovit dlouhodobý průměrný specifický odtok q_a . Ten lze určit dvěma způsoby. Pro stanovení q_a existuje vzorec, který ve výpočtu zahrnuje informace o ploše povodí, průměrného ročního úhrnu srážek a průměrné teploty. Jestliže nejsou některé informace dostupné lze specifický odtok q_a odečíst také z mapy izolinií. Tento způsob byl uplatněn pro stanovení dlouhodobého průměrného specifického odtoku q_a v rámci této práce. Po přenásobení q_a s plochou sběrného

povodí se získá dlouhodobý průměrný odtok Q_a pro danou lokalitu. Dle procentuálního rozdělení Q_a lze poté určit m-denní průtoky.

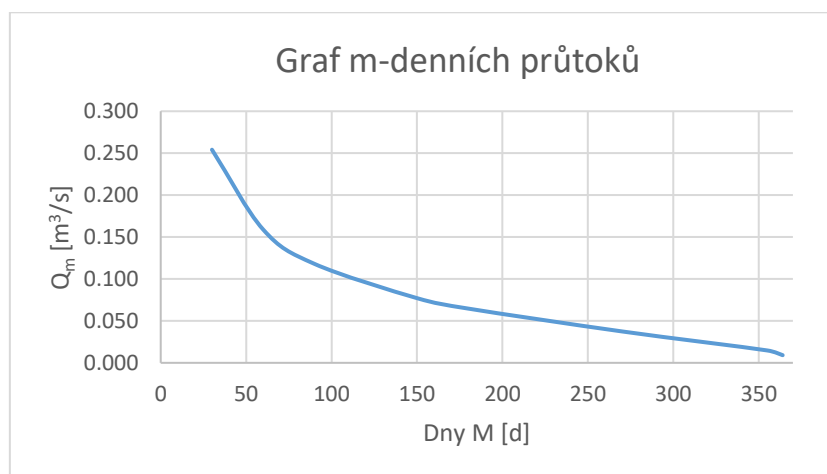
Nad přítokem Ludslávky			Pod přítokem Ludslávky		
Q_a	93.7	[l/s]	Q_a	113.45	[l/s]
M	% Q_a	Q_m [m ³ /s]	M	% Q_a	Q_m [m ³ /s]
30d	224	0.210	30d	224	0.254
60d	140	0.131	60d	140	0.159
90d	104	0.097	90d	104	0.118
150d	68	0.064	150d	68	0.077
180d	57	0.053	180d	57	0.065
270d	33	0.031	270d	33	0.037
355d	13	0.012	355d	13	0.015
364d	8	0.007	364d	8	0.009

[G] Procentuální rozdělení Q_a

Z těchto údajů byly vytvořeny následující grafy m-denních průtoků.



Graf III.) Graf m-denních průtoků nad přítokem



Graf IV.) Graf m-denních průtoků pod přítokem

Z pohledu návrhu je nejdůležitější průtok Q_{30d} . Nad přítokem Ludslávky dosahuje hodnota $Q_{30d} = 0.210 \text{ m}^3/\text{s}$. Po přítoku Ludslávky opět stoupne, a to na hodnotu $Q_{30d}=0.254 \text{ m}^3/\text{s}$. Nové koryto bylo dimenzováno na tyto průtoky.

6.2. Stávající stav a kapacita koryta ve vybraných úsecích

Stav a parametry koryta toku v úsecích MOV_MOJ_009 – MOV_MOJ_012 je proměnlivý. Koryto má ve všech úsecích lichoběžníkový tvar. V úsecích MOV_MOJ_009 až MOV_MOJ_011 se pohybuje zahloubení koryta přibližně od 1 do 1.3 m. Šířka dna kynety je přibližně 1.5–2 m. Sklony svahů jsou přibližně 1:2. Odhadovaný sklon v těchto úsecích činí 3.221 ‰. V úseku MOV_MOJ_012 je umělé zahloubení koryta nejpatrnější. Hloubka koryta je zde odhadována na 1.8 m. Dno kynety je zde užší, šířka je přibližně 1 m. Také sklony svahů se mění, v místech tohoto úseku jsou sklony příkřejší. Sklon svahů je tedy odhadován na 1:1.5 a sklon nivelety na 4.58 ‰. Kapacita stávajícího koryta se tedy pohybuje od 3.7 do 9.3 m^3/s . Z pohledu N-letých průtoků je koryto v úseku MOV_MOJ_009 schopno bezpečně převést průtok $Q_1 = 2.482 \text{ m}^3/\text{s}$, přičemž hladina vody při tomto průtoku dosahuje výšky 0.824 m. Kapacita koryta se se zvětšujícím zahloubením postupně navyšuje. Koryto v úseku MOV_MOJ_012 je schopné bezpečně převést průtok $Q_{10} = 8.368 \text{ m}^3/\text{s}$. Výška hladiny při tomto průtoku dosahuje hodnoty 1.723 m. Jelikož při průtoku toku zemědělskými pozemky by měla kapacita koryta toku odpovídat průtokům $Q_1 - Q_2$, je část v úseku MOV_MOJ_009 dostatečně zahloubená. V ostatních úsecích došlo k již zbytečnému zahloubení, které neumožňuje rozlivy do okolní krajiny.

6.3. Návrh revitalizačních opatření v úseku MOV_MOJ_009 – MOV_MOJ_012

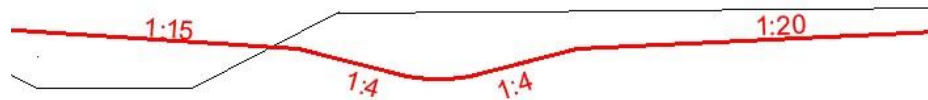
Návrh revitalizačních opatření proběhl s cílem zlepšení celkové ekologické kvality toku, navýšení biodiverzity jak stávajících, tak i nově navržených biocenter a biokoridorů a s cílem zvýšení retence povrchové vody v krajině a zpomalení odtoku vody z krajiny. Grafické zpracování těchto návrhů lze nalézt v přílohách C – Revitalizace vodního toku Mojena.

6.3.1. Trasa

Nová trasa toku bude vedena přes 4 úseky MOV_MOJ009 až MOV_MOJ_012, přesněji mezi říčním kilometrem 15.154 až 16.740 a reprezentuje zákrutový až meandrující typ toku. V říčním kilometru 16.740 bude koryto napojeno z původního koryta přes přechodovou tůň. Tímto řešením se docílí plynulý přechod z různých výšek zahloubení. Svahy přechodové tůně budou ve sklonu 1:5 a budou opevněny kamennou rovnaninou, která slouží jako ochrana před vymíláním půdy ve svahu. Na původní koryto se opět napojí v říčním kilometru 15.154. V místě napojení budou svahy i dno opevněno kamenným pohozením. Součástí nově navržené trasy bude pohyblivá kyneta. Návrh trasy je proto pouze orientační, neboť se předpokládá přirozený vývoj koryta. Návrhem nového koryta dojde k prodloužení celkové trasy o necelých 250 m. Změnu trasy si lze prohlédnout v příloze C.1 Přehledná situace stávajícího a navrženého stavu, nebo podrobněji pak v příloze C.2 Podrobná situace úseku, ř. km 15.154 – 16.740.

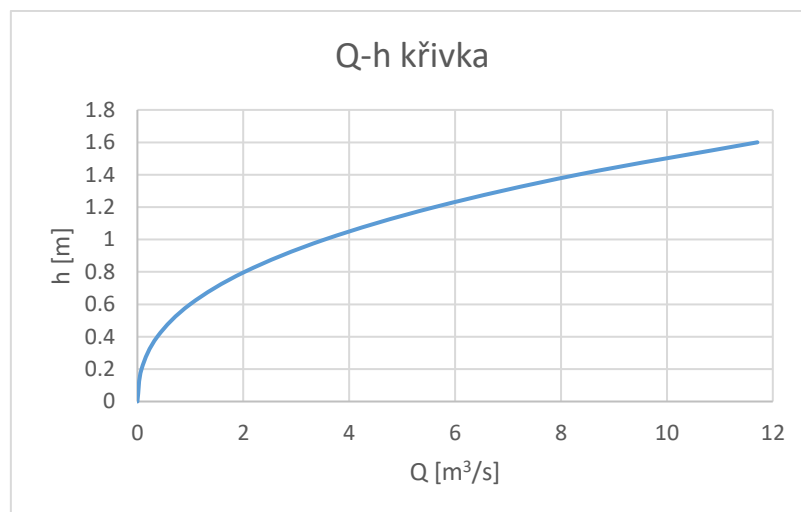
6.3.2. Kyneta a potoční pás

Nové koryto je navrhováno pro průtok Q_{30d} . Nové koryto bude mělké, miskovitého tvaru. Nad přítokem bude dosahovat hloubky 0.35 m, čímž bude dostatečně kapacitní pro průtok $Q_{30d} = 0.210 \text{ m}^3/\text{s}$. Po levostranném přítoku potoku Ludslávka se koryto prohloubí na 0.4 m, aby i nadále splňovalo požadovanou kapacitu pro $Q_{30d}=254 \text{ m}^3/\text{s}$. Šířka kynety se pohybuje od 3.2 m do 4.5 m. Sklony svahů nového koryta budou mírné, a to 1:4. V obloucích se tyto sklony zmírní až na 1:8. Po obou stranách kynety bude vytvořen široký potoční pás. Šířka potočního pásu se bude pohybovat od 15 do 63 m. Sklony svahů se pohybují od 1:10 do 1:30. Jednotlivé parametry potočního pásu se mění v závislosti na okolním terénu. Potoční pás zajistí bezpečné převedení jednoletého průtoku Q_1 . Vzorové příčné řezy lze nalézt v přílohách C.4 až C.8.



Obr. 29) Vzorový řez nově navrženého koryta

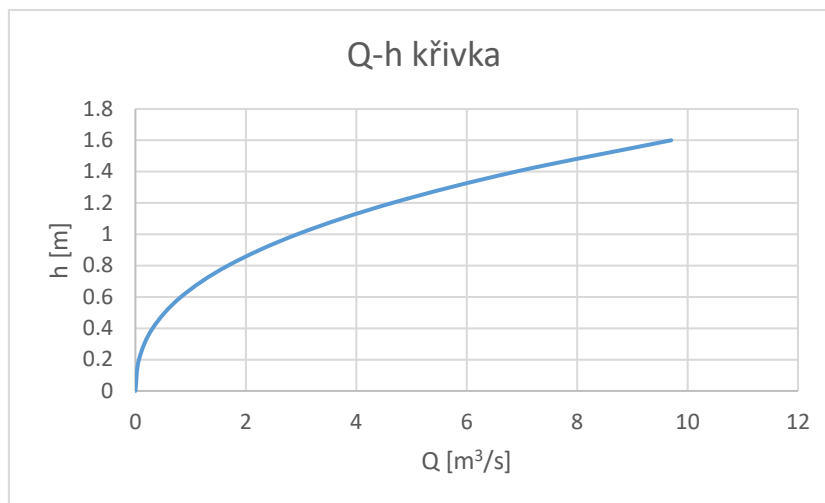
V následujících grafech jsou zobrazeny Q-h křivky nově navrhovaného koryta před a za přítokem.



Graf V.) Q-h křivka kynety nad přítokem

	Q [m ³ /s]	h [m]	v [m/s]
Q _{30d}	0.21	0.31	0.39
Q ₁	1.98	0.79	0.68

[H] Tabulka hodnot pro Q_{30d} a Q_1 (nad přítokem)



Graf VI.) Q-h křivka kynety pod přítokem

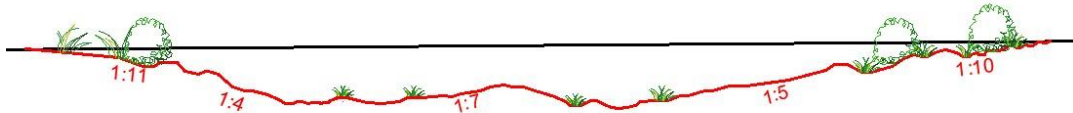
	Q [m ³ /s]	h [m]	v [m/s]
Q_{30d}	0.25	0.37	0.35
Q₁	2.48	0.94	0.62

[I] Tabulka hodnot Q_{30d} a Q₁ (pod přítokem)

6.3.3. Tůně

Široký potoční pás a rozsáhlá lokální biocentra umožňují vytváření doprovodných tůní podél celé délky trasy toku. V rámci toku jsou navrženy dvě průtočné menší tůně, které jsou součástí osy toku Mojena (tůň č. 3 a 4). Ty zajišťují dostačující vodní prostředí s minimální rychlostí vody pro živočichy v dobách většího sucha. Také tůň č. 2 je navržena jako průtočná. Tůň bude ležet mimo potoční pás a voda do ní bude přiváděna z Mojeny pomocí menší strůžky. Přibližně 200 m od přítoku potoku Ludslávka do Mojeny bude trasa Ludslávky lehce pozměněna. Tok nově bude veden přes další průtočnou tůň (tůň č. 5) a v km 0.984 se opět stane levostranným přítokem Mojeny. V rámci návrhu jsou také navrženy komplexy tůní (komplex tůní I. – IV.), které se stanou součástí potočního pásu. Tyto tůně budou napájeny pomocí průsaku nebo budou zásobovány vodou při větších průtocích, kdy je v rámci potočního pásu umožněn rozliv. Parametry tůní se budou odvíjet od okolního terénu. Hloubka tůní se bude pohybovat od 1.3 m do 0.4 m, přičemž plocha tůní s velkými hloubkami nepřesáhne 20 % celé plochy tůně. U větších tůní s větší hloubkou je důležitý návrh litorální zóny, kde hloubka vody bude dosahovat max. 0.4 m. V těchto místech bude umožněno rychlejší ohřívání vody a kolísání vody v závislosti na ročním období. U tůní s nižšími hloubkami se počítá s periodickým vysušováním, či zamrznáním vody. Kombinace návrhu průtočných i neprůtočných tůní, poskytnout ideální biotopy pro přežití určitých organismů během sušších období. Tyto různorodé podmínky podpoří vyšší biodiverzitu území. Sklony tůní se budou pohybovat od 1:5 do 1:15. Některé tůně jsou navrženy v místě původního koryta, čímž nemusí dojít k úplnému zasypaní původního koryta, a tím pádem také k ušetření půdního materiálu. Dno tůní musí být členité a musí poskytovat dostatek úkrytů pro živočichy. Při realizaci bude použita lžice s drapáky, která tyto podmínky dokáže snadno vytvořit. Dno následně nesmí být nijak

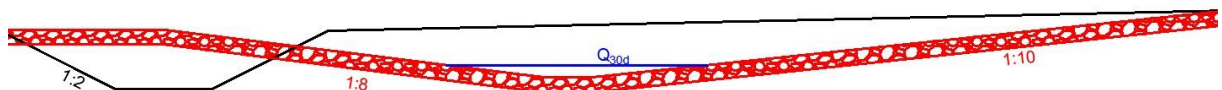
uhlazeno nebo upraveno. V rámci zajištění dostatečné členitosti dna tůň, lze při modelaci použít také větší kamení či pařezy a větve okolních stromů. Vymezení míst pro nové tůně lze nalézt v příloze C.2 Podrobná situace úseku, ř. km 15.154 – 16.740. Vzorové řezy vybraných tůň pak lze nalézt v příloze C.4 Příčný řez 1 – tůň, km 0.381 nebo C.8 Příčný řez 5 – Komplex tůň, km 1.565.



Obr. 30) Vzorový řez nově navržené tůně

6.3.4. Brod

V km 0.814 bude postaven brod. Ten bude sloužit jako náhrada za stávající betonový most, který je veden lokálním biocentrem a propojuje okolní zemědělské pozemky. Brod je navržen dle normy TNV 75 2103 – Úpravy řek. Po obou stranách bude brod plynule napojen na polní nezpevněnou cestu. Brod bude sloužit především pro přejezd zemědělských vozidel. Dno bude po obou stranách zajištěno betonovými prahy a kamenným záhozem, z důvodu zajištění stability. Dno i rampy bude opevněno kamennou rovnatinou ve tloušťce 30 cm. Při průtoku $Q_{30d} = 0.254 \text{ m}^3/\text{s}$ bude hladina vody v místě průtoku brodem dosahovat 0.25 m. Podrobný návrh brodu lze nalézt v příloze C.6 Příčný řez 3 – brod, km 0.814.



Obr. 31) Vzorový řez navrženým brodem

Stávající koryto bude mezi říčním kilometrem 15.154 až 16.740 zasypano a zhutněno. K celkovému zasypaní nedojde pouze v místech nově navržených tůň, či při křížení s nově navrhovanou trasou koryta.

6.3.5. Vegetační doprovod

Návrh druhového složení vegetačního doprovodu vycházel z potenciální přirozené vegetace na území, viz. kapitola 4.10 Potenciální přirozená vegetace. Dostatečné množství doprovodné vegetace je nejen důležité pro přispění ke stabilitě břehů, zlepšení krajinného rázu a ekologické kvality, ale také slouží jako úkryt či potrava pro živočichy.

Veškerá vegetace musí být vysázena nad úrovní hladiny vody průtoku Q_{30d} . V rámci potočního pásu s nižšími sklony bude skupinově vysázen Habr obecný nebo Olše lepkavá, pro které vlhčí místa představují ideální podmínky pro následující růst. Mimo potoční pás budou vysázeny sazenice Lípy srdčité nebo Dubu zimního vysoké 1.5–2.0 m. V rámci výsadby vegetačního doprovodu je doporučováno pokrýt stromové, tak i keřové patro. Keřové patro bude zajištěno výsadbou Střemchy obecné, jejíž ideální stanoviště představují místa s dostatkem vláhy a s půdou bohatou na živiny. Část stávající vegetace, a to především v místech již existujícího biocentra, bude ponechána bez jakéhokoliv zásahu z důvodu nenarušování již plně fungujícího ekosystému. Doplněno bude stromové a keřové patro pouze v nově vymodelovaném potočním pásu.

V nově navržených tůň budou jejich litorální pásma opatřena vhodnou mokřadní vegetací. Tato vegetace vytvoří ideální zázemí pro drobné živočichy. Pro vytvoření co nejlepšího vodního biotopu je nutná pravidelná údržba. V pravidelných intervalech je doporučeno vytrhávání a likvidace nadbytečné vodní vegetace, která svou přítomností může negativně ovlivňovat oslunění a prohřátí vody v litorálním pásmu. Při údržbě je také nutná pravidelná kontrola přítomností rybí posádky, jejichž přítomnost je v tůňkách nežádoucí.

Nově vytvářené a upravované svahy nebudou ohumusovány ani osety. Zabrání se tak vzniku nepřirozené skladby trávobylinného patra. Neoseté svahy představují ideální plochu pro uchycení náletových dřevin místních druhů, jako je například Ostřice chlupatá. Návrh výsadby také podporuje ponechání části toku a tůň zcela osluněné a s minimálním vegetačním pokryvem, čímž je přispíváno ke větší diverzitě biotopů.



Obr. 32) *Ostřice chlupatá* [47]

Nově vysázené sazenice stromů a keřů je nutné chránit před okusem a poničením zvěří. V místech stávajícího biocentra budou stromy chráněny individuálně. V místech výsázení

skupinové vegetace, pak budou stromy chráněny společně, a to pomocí plůtku. Nesmí ovšem dojít k omezení pohybu zvířat. Jelikož je součástí revitalizace také zajištění následného ošetřování vegetačního doprovodu, bude nutné po dobu minimálně 3 let zajistit pravidelnou údržbu v rámci které budou probíhat pravidelné prořezávky či likvidace nechtěných invazních druhů rostlin.



Obr. 33) Možnost individuální ochrany mladých sazenic stromů [48]

6.4. Návrh revitalizačních úprav v ostatních vybraných úsecích

V rámci zlepšení celkové hydromorfologické kvality vodního toku, je nezbytné provést další revitalizační opatření podél celé délky toku. I když se v mnoha případech jedná jen o drobné úpravy, může se v budoucnu očekávat zlepšení ekologické kvality toku.

6.4.1. Úsek MOV_MOJ_006 – MOV_MOJ_007

Na území úseků MOV_MOJ_006 – MOV_MOJ_007 je navržena změna trasy koryta s cílem přiblížení se k přírodě blízkému stavu toku. Nové koryto bude zákrutového až meandrujícího typu a bude dostatečně kapacitní pro průtok Q_{30d} . Změna trasy koryta bude provedena mezi říčním kilometrem 13.12 až 14.11, kde bude plynule napojena zpět na stávající koryto. Nová trasa bude mít přibližně délku 1050 m, čímž dojde k prodloužení toku o necelých 75 m. Počítá se také s vybudováním menších tůní podél délky nové trasy a s vysázením doprovodné vegetace.

6.4.2. Úsek MOV_MOJ_001

Ke změně trasy by mohlo potenciálně dojít také v úseku MOV_MOJ_001, a to mezi říčním kilometrem 1.153 až 2.678. V tomto úseku protéká Mojena přirozeně lužním lesem. V rámci revitalizačních opatření je zde možnost napojení mrtvých ramen na stávající koryto. Nízký betonový most by byl nahrazen brodem.



Obr. 34) Porovnání úseku MOV_MOJ_001 - historická mapa a současný stav [9]

6.4.3. Úsek MOV_MOJ_002 a MOV_MOJ_008

Úsek MOV_MOJ_002 je obklopen intravilánem obce Tlumačov a zemědělskými pozemky. I když v těchto místech je tok napřímený, není zde moc možností pro změnu trasy toku. Zlepšení ekologické kvality toku lze docílit pomocí dodatečné výsadby doprovodné vegetace, či přidáním druhotného substrátu a jeho následné přirozené selekci. Stejná opatření lze provést také v úseku MOV_MOJ_008, mezi říčním kilometrem 14.21 až 14.90. V tomto úseku je tok obklopen pouze zemědělskými pozemky a břehy toku jsou pouze zatravněny s minimální existencí jednotlivě stojících stromů. Přidáním vegetačního doprovodu a zlepšením dnového substrátu, se opět přispěje k lepšímu hydromorfologickému stavu toku.

6.4.4. Úsek MOV_MOJ_016

V poslední řadě lze v rámci úseku MOV_MOJ_016 mezi říčním kilometrem 18.60 až 20.82, zrušit zatrubnění toku v délce přibližně 350 m. Tato úprava přispěje ke zlepšení podélné průchodnosti koryta. Podél toku bude na březích opět vysazena doprovodná vegetace, skládající se ze stromového i keřového patra.

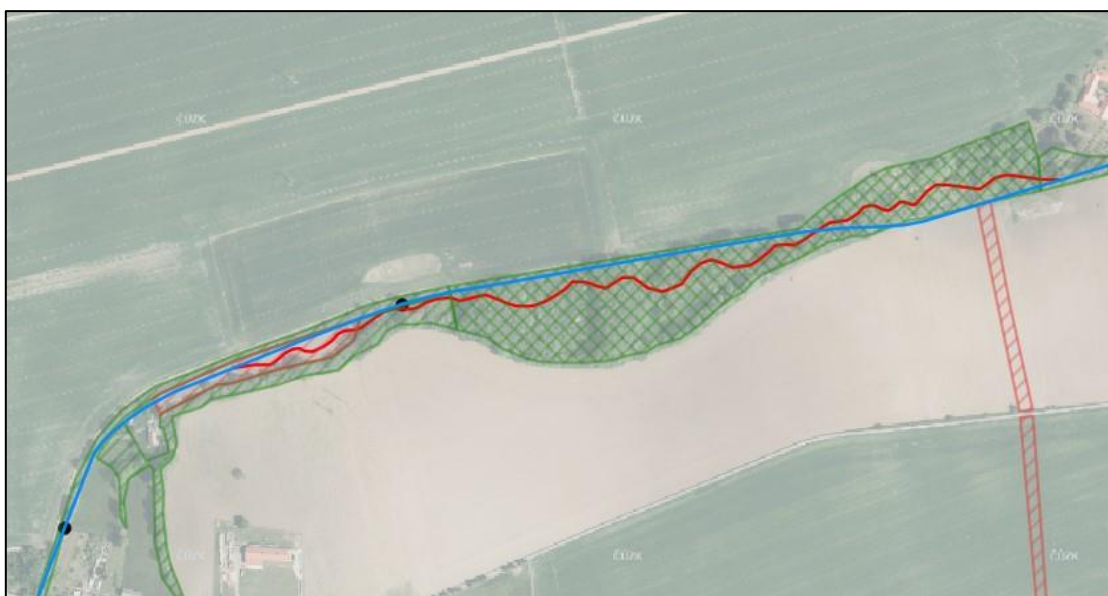
6.4.5. Úseky v intravilánu

Tok Mojena postupně protéká mnoha intravilány obcí. V rámci protipovodňových plánů obcí a ochrany intravilánu před nechtěnými záplavami, jsou koryta toků v obci často upravována, a to tak aby byl zajištěn bezpečný přechod vyšších průtoků. Těchto úprav si jde také všimnout v obcích na řešeném území. Zejména v obcích Zahnašovice a Martinice je zvýšené zahloubení toku patrné. Při návrhu revitalizací v obcích je návrh často omezen možností využití okolních ploch podél délky toku a není možné uvažovat o rozšíření koryta nebo úpravě charakteru trasy. V obci Martinice je pro tok Mojena vymezen poměrně široký pás, v rámci kterého by šlo uvažovat o možnosti zmírnění sklonů břehů a zpřístupnění toku pro místní obyvatele.

7. Začlenění do ÚSES

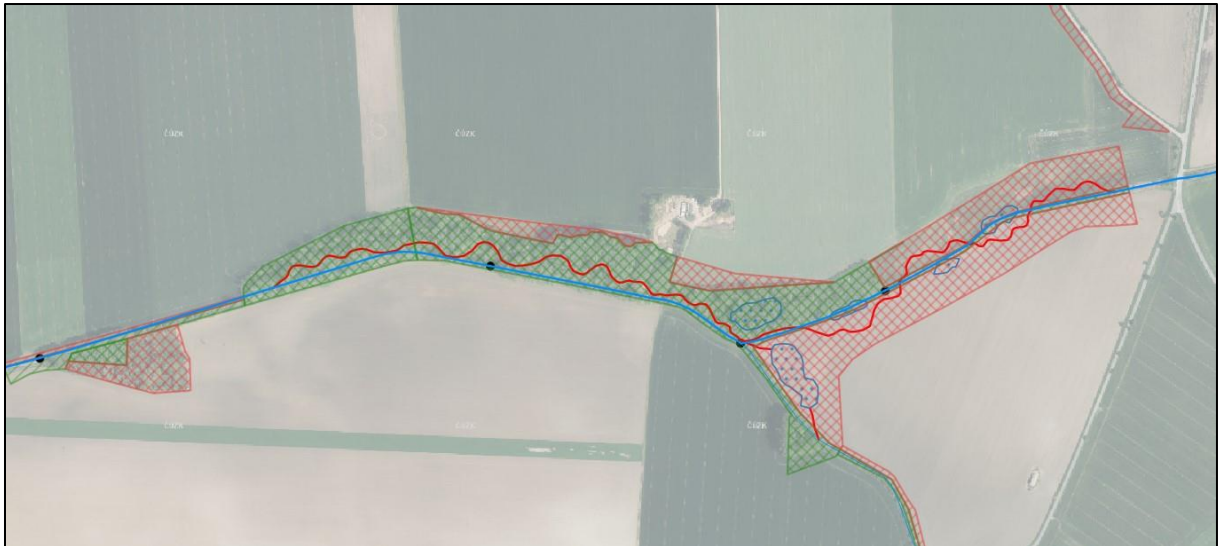
Při výběru lokalit vhodných k návrhu revitalizačních opatření byl brán ohled na již existující, či plánované prvky Územního systému ekologické stability. Návrh revitalizačních opatření byl proveden v souladu umístění stávajících i plánovaných biocenter a biokoridorů a umožňuje tak jejich následné začlenění do ÚSES. Do rozhodování vstupovala poloha převážně lokálních biocenter a biokoridorů, zjištěných dle územních plánů jednotlivých obcí. Přehled lokálních prvků ÚSES lze nalézt v příloze B.1.1 – B.1.3.

Úsek MOV_MOJ_006 – MOV_MOJ_007 byl k návrhu revitalizačních opatření vybrán z důvodu umístění stávajícího biocentra. Lokální biocentrum má celkovou plochu 0.052 km² a lokální biokoridory plochu přibližně 0.015 km². V rámci územního plánu města Hulín, je zde navrženo rozšíření lokálního biokoridoru o 0.006 km². Tímto zde vzniká ideální prostor pro rozvlnění původní trasy koryta a vytvoření drobných tůní.



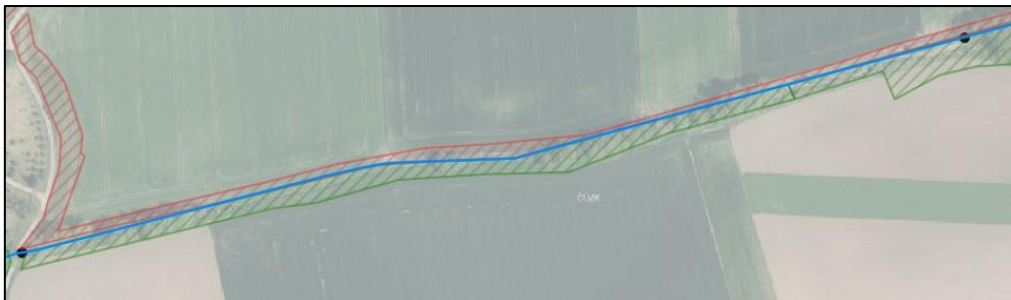
Obr. 35) Lokální ÚSES – úsek MOV_MOJ_006 – MOV_MOJ_007

Mezi úsekem MOV_MOJ_009 – MOV_MOJ_011 se nachází v současnosti lokální biocentrum o ploše 0.092 km². Dle územního plánu obce Třebětice se počítá s rozšířením biocentra na severu přibližně o 0.012 km². Územní plán obce Ludslavice představuje možnost rozšíření biocentra na východ. Nově navrhované biocentrum by mělo celkovou plochu 0.083 km². Návrhem biocentra dojde k propojení stávajících biocenter na severní a jižní straně. Po realizaci by tedy došlo o rozšíření stávajícího biocentra celkem o 0.095 km². Dále se poté počítá s rozšířením biokoridorů na jižní i severní straně a s následným napojení na přírodní park Hostýnské vrchy. Z těchto důvodů bylo toto místo vybráno jako nejvhodnější pro návrh rozsáhlých revitalizačních opatření. Dojde zde ke kompletní změně trasy koryta a vytvoření mnoha komplexů tůní, které podpoří různorodou biodiverzitu v nově navrhovaném biocentru. Návrh byl prováděn s cílem zapojení nové trasy do nového lokálního biocentra.



Obr. 36) Lokální ÚSES – úsek MOV_MOJ_009 – MOV_MOJ_012

Také v úsecích MOV_MOJ_008 a MOV_MOJ_016 lze dle územních plánů města Hulín, Holešov a obcí Třebětice a Ludslavice využít návrh lokálních biokoridorů podél délky toku k výsadbě doprovodných vegetací



Obr. 37) Lokální ÚSES – úsek MOV_MOJ_008 a MOV_MOJ_016

8. Vyhodnocení účinnosti navržených úprav

V této kapitole je porovnávána hydromorfologická kvalita vodního toku Mojena před a po návrhu revitalizačních opatření. Jsou zde také popsány přínosy revitalizace toku na celkový stav toku.

8.1. Stav po navržené úpravě

Po návrhu revitalizačních opatření byl znovu posouzen hydromorfologický stav jednotlivých úseků, ve kterých by se navrhovaná opatření jakýmkoliv způsobem projevila. Jedná se především o úseky MOV_MOJ_001, MOV_MOJ_006 – MOV_MOJ_012 a MOV_MOJ_016. Jak lze vidět v následující tabulce [J], hydromorfologická kvalita se v těchto úsecích posunula o jednu třídu nahoru, čímž je přispíváno k celkové kvalitě toku. Podrobné změny v jednotlivých úsecích lze nalézt v příloze A.5 Hydromorfologický monitoring – navržený stav.

Úsek	Stávající stav			Stav po návrhu		
	HMS	Klasifikace úseku		HMS	Klasifikace úseku	
		Třída	Hydromorfologický stav		Třída	Hydromorfologický stav
MOV_MOJ_001	3.038	3	Středně modifikovaný	2.288	2	Slabě modifikovaný
MOV_MOJ_002	3.238	3	Středně modifikovaný	3.200	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_003	-	-	-	-	-	-
MOV_MOJ_004	3.063	3	Středně modifikovaný	3.063	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_005	3.613	4	Značně modifikovaný	3.613	4	Značně modifikovaný
MOV_MOJ_006	3.563	4	Značně modifikovaný	3.250	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_007	3.025	3	Středně modifikovaný	2.213	2	Slabě modifikovaný
MOV_MOJ_008	3.563	4	Značně modifikovaný	3.450	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_009	3.088	3	Středně modifikovaný	2.388	2	Slabě modifikovaný
MOV_MOJ_010	2.100	2	Slabě modifikovaný	1.813	2	Slabě modifikovaný
MOV_MOJ_011	2.188	2	Slabě modifikovaný	1.388	1	Přírodě blízký
MOV_MOJ_012	2.925	3	Středně modifikovaný	2.288	2	Slabě modifikovaný
MOV_MOJ_013	2.800	3	Středně modifikovaný	2.800	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_014	2.613	3	Středně modifikovaný	2.613	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_015	3.613	4	Značně modifikovaný	3.613	4	Značně modifikovaný
MOV_MOJ_016	3.588	4	Značně modifikovaný	2.800	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_017	3.000	3	Středně modifikovaný	3.000	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_018	2.725	3	Středně modifikovaný	2.725	3	Středně modifikovaný
MOV_MOJ_019	1.750	2	Slabě modifikovaný	1.750	2	Slabě modifikovaný
MOV_MOJ_020	-	-	-	-	-	-
MOV_MOJ_021	1.175	1	Přírodě blízký	1.175	1	Přírodě blízký
MOV_MOJ_022	1.025	1	Přírodě blízký	1.025	1	Přírodě blízký

[J] Srovnávací tabulka výsledků hydroekologického monitoringu jednotlivých úseků před a po návrhu

Výrazných změn si lze povšimnout mezi úseky MOV_MOJ_006 až MOV_MOJ_012. V rámci revitalizace byla v úsecích MOV_MOJ_006 a MOV_MOJ_007 navržena změna trasy původního koryta. V úseku MOV_MOJ_007 se tato změna projevila na prvním ukazateli znázorňující upravenost charakteristiky úseku. Zde se hodnota zmenšila z 5 na 2. Další změny se projevily také například v ukazateli Dnový substrát nebo upravenost břehu. Nové hodnoty ukazatelů v těchto úsecích dosahují hodnot 1–3. Díky navrženým úpravám krajiny došlo v případě úseků MOV_MOJ_007 k zlepšení hydromorfologického stavu úseku z hodnoty 3.025 na hodnotu 2.213, čímž dojde také k přesunu úseku ze třídy 3 – Středně modifikovaný stav do třídy 2 – Slabě modifikovaný stav.

V úseku MOV_MOJ_008 je navržena pouze výsadba doprovodné vegetace podél délky úseku a přidání druhotného substrátu. Tyto změny jsou ovšem dostačující k přesunu celého úseku ze třídy 4 – Značně modifikovaný stav do třídy 3 – Středně modifikovaný stav. Jelikož v tomto úseku neexistuje možnost rozvlnění trasy či rozšíření potočního pásu a snížení zahloubení, je tento výsledek dostačující.

V úsecích MOV_MOJ_009 až MOV_MOJ_012 došlo k největšímu zásahu do stávající krajiny. Je zde navržena nová trasa toku s přidáním mnoha doprovodných tůní a doplněním vegetace v příbřežních zónách. Tyto změny se projeví také na hydromorfologické kvalitě. Výrazného zlepšení si lze všimnout v úseku MOV_MOJ_011, kde se hodnota hydromorfologické kvality zmenší z 2.188 na 1.388, a tím dojde k přesunu do přírodě blízkého stavu. Tuto změnu zapříčiní převážně změna příbřežní zóny a okolní nivy, kdy místo zemědělských pozemků, zde bude vysázena početná doprovodná vegetace. Ukazatel břehové vegetace se tedy zmenší z 3 na 1. Ještě výrazněji se změna projeví v ukazateli využití příbřežní zóny, kdy dojde ke zmenšení skoré ze 4 na 1. Podobné změny lze vidět také v úsecích MOV_009, MOV_MOJ_010 a MOV_MOJ_012. Ke změnám dochází také například v ukazatelích struktury dna, charakteru proudění, upravenosti dna a břehů, nebo variabilitě šířek koryta.

V úseku MOV_MOJ_001 se počítá s potenciálním propojením mrtvých ramen a změny trasy v rámci lužního lesa. Tento návrh se projeví na ukazatelích upravenost charakteristiky úseku, struktury dna a upravenost břehu. Celková hodnota hydromorfologického stavu se zmenší z 3.038 na 2.288, a tudíž úsek bude klasifikován jako slabě modifikovaný.

V úseku MOV_MOJ_016 je navrženo zrušení zatrubnění toku v délce přibližně 350 m a doplnění vegetace v místech navrhovaného lokálního biokoridoru. Tyto změny ovlivní ukazatelé upravenost dna, podélná průchodnost koryta a břehová vegetace. Hodnota hydromorfologického stavu se zmenší z 3.588 na hodnotu 2.800, čímž dojde k přesunutí úseku ze čtvrté do třetí třídy.

V následující tabulce [H] lze vidět porovnání hydromorfologické kvality celého vodního toku před a po návrhu.

		HM	Třída	Hydromorfologický stav
Stávající stav	HMK _{VU}	2.748	3	Středně modifikovaný
Stav po návrhu	HMK _{VU}	2.428	2	Slabě modifikovaný

[K] Srovnávací tabulka výsledné hydromorfologické kvality celého vodního útvaru před a po návrhu

Pro výpočet hydromorfologické kvality celého vodního útvaru byl opět použit vzorec 3.2 ze 3. kapitoly. Výpočet vychází z délek úseků a z hodnot hydromorfologické kvality jednotlivých úseků. V rámci úseku MOV_MOJ_006, MOV_MOJ_007 a MOV_MOJ_009 – MOV_MOJ_012 byly přepočítány délky úseků dle nově navrhované trasy. Výsledná celková hydromorfologická kvalita úseků se přesunula o 1 třídu níže a tok Mojena byl klasifikován jako slabě modifikovaný.

8.2. Přínosy revitalizace toku

Hlavním viditelným přínosem revitalizace v oblasti toku Mojeny je zlepšení hydromorfologické kvality jednotlivých úseků, a tudíž také celkové hydromorfologické kvality celého vodního útvaru, což se projeví také na celkové ekologické kvalitě toku a okolní krajiny. Hodnota hydromorfologické kvality toku se zmenší z 2.748 na 2.428, a dojde k přesunutí toku ze středně modifikovaného stavu na slabě modifikovaný.

Změnou trasy v úsecích MOV_MOJ_007 a MOV_MOJ_009 – MOV_MOJ_0012 se přispěje k následnému přirozenému vývoji trasy a okolí. Je navrženo koryto a potoční pás s variabilitou zahloubení a šířek koryta, což přispívá ke zlepšení ekologické funkce toku. Změna trasy se také projeví na rychlosti odtoku vody z území. V rámci určených lokálních biocenter dojde k vytvoření mnoha komplexů tůní, které pozitivně přispívají ke zvětšování zásob vody v krajině. Jelikož jsou navrženy tůně průtočné i neprůtočné, kdy se počítá s periodickým vysušováním určitých tůní, vytvoří se tak ideální stanoviště pro různorodé organismy, čímž dojde ke zvýšení biodiverzity území. Vysázením doprovodné vegetace, vycházející z potenciální přirozené vegetace, se přispěje ke vzniku mrtvého dřeva v toku, které se stává ideálním úkrytem pro drobné živočichy. Vegetace také posílí celkový vzhled okolní krajiny.

Lze tedy říct, že navržená revitalizační opatření přinesou mnoho pozitivních přínosů z pohledu celkové ekologické kvality vodního toku a okolní krajiny.

9. Závěr

Tato práce se zabývala hydroekologickým monitoringem, územním systémem ekologické stability a revitalizací malého vodního toku. Cílem bylo provedení hydroekologického monitoringu na malém vodním toku Mojena, nacházejícího se na území měst Hodonín, Hulín a obce Tlumačov. Hydroekologický monitoring byl proveden dle metodiky HEM 2014 Metodika monitoringu hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků a vyhodnocen dle metodiky HEM 2014 Metodika typově specifického hodnocení hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků schválené Ministerstvem životního prostředí. V celé délce toku se převážně nacházejí úseky středně, či značně modifikované, výjimkou jsou úseky v blízkosti pramene toku, tyto úseky byly klasifikovány jako přírodě blízké, či slabě modifikované. Hodnota celkové kvality vodního toku Mojena vyšla na 2.748, čímž spadá tok Mojena do 3 třídy, která je dle metodik klasifikovaná jako středně modifikovaný stav.

Výsledky hydromorfologického monitoringu přispěly k rozhodování a vybírání úseků vhodných k návrhu revitalizačních opatření. Při výběru bylo přihlédnuto, také k možnostem začlenění nově revitalizovaného toku k prvkům Územního systému ekologické stability. Územní systém ekologické stability, zkráceně ÚSES, je tvořen vzájemně propojenou sítí přirozených a přírodě blízkých ekosystémů, které pomáhají v krajině udržovat přírodní rovnováhu.

K návrhu revitalizačních opatření byl vybrán úsek MOV_MOJ_007 a úseky MOV_MOJ_009 – MOV_MOJ_012. V těchto úsecích došlo k návrhu nové trasy vodního toku, změně parametrů koryta a zmenšení zahloubení. Návrhovým průtokem pro určení parametrů koryta se stal třicetidenní průtok Q_{30d} . V trase byl také navržen široký potoční pás, který zajišťuje bezpečný průtok jednoleté vody Q_1 . V rámci revitalizačních úprav byly také navrženy komplexy tůní, které přispívají ke zlepšení biodiverzity v okolí a napomáhají k zachycování a retenci povrchové vody v krajině. Zkráceně byly také popsány drobné návrhy revitalizace v ostatních úsecích.

Na závěr práce byl znovu vyhodnocen hydroekologický monitoring s přihlédnutím na nově navržená opatření. Ve vybraných úsecích došlo ve většině případů ke zlepšení hydromorfologického stavu o jednu třídu. Celková hydromorfologická kvalita vodního toku byla zlepšena na hodnotu 2.428, čímž došlo k přesunu vodního toku ze 3 do 2 třídy, což znamená do slabě modifikovaného stavu. Návrhem tedy bylo docíleno zlepšení ekologického stavu vodního toku Mojena a navrhované změny jsou označeny za přijatelné.

10. Seznam použitých zdrojů

- [1] HEM 2014: Metodika monitoringu hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků. PDF. Praha, 2014.
- [2] HEM 2014: Metodika typově specifického hodnocení hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků. PDF. Praha, 2014.
- [3] JUST, Ing. Tomáš. Renaturace a revitalizace vodních toků. PDF. Dostupné také z: <https://www.arcnet.cz/vzdelavani/ovz-2009/breznice/revitalizace-drobnych-toku.pdf>
- [4] Návrh revitalizace vodního toku. Online. Revitalizace a úprava malých vodních toků. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=6116&typ=html. [cit. 2023-12-17].
- [5] Obnova říčních pásů a novinka z Bavorska:. Online. Ochrana přírody. Dostupné z: <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/obnova-ricnich-pasu-a-novinka-z-bavorska/>. [cit. 2023-12-17].
- [6] VRÁNA, Karel (ed.). Revitalizace malých vodních toků. Praha, 2004. ISBN 80-902132-9-4.
- [7] Vývoj oboru revitalizace drobných vodních toků. Online. Fórum ochrany přírody. Dostupné z: <https://www.casopis.forumochranyprirody.cz/magazin/analyzy-komentare/vyvoj-oboru-revitalizace-drobnych-vodnich-toku>. [cit. 2023-11-23].
- [8] DOSTÁL, Ing. Dr. Tomáš. Zásady revitalizace drobných vodotečí. PDF. Dostupné také z: <https://portal.cvut.cz/wp-content/uploads/2017/04/HP2008-05-Dostal.pdf>.
- [9] Online. Mapy.cz. Dostupné z: <https://mapy.cz>. [cit. 2023-12-17].
- [10] The river restoration center: Working to restore and enhance our rivers. PDF. UK. Dostupné také z: https://www.therrc.co.uk/sites/default/files/general/Training/esmee/what_is_river_restoration_final.pdf.
- [11] Vodní hospodářství. Online. 2016, roč. 66, č. 10/2016. 2016. Dostupné z: https://www.vodnihospodarstvi.cz/ArchivPDF/vh2016/vh_10-2016.pdf. [cit. 2023-12-17].
- [12] Revitalization of Rivers in India – Towards a Holistic Policy Framework. Online. Isha. Dostupné z: <https://isha.sadhguru.org/in/en/blog/article/revitalization-rivers-india-towards-holistic-policy-framework>. [cit. 2023-11-25].
- [13] WONG, Thomas. Revitalisation of Tai Wai Nullah: Creation of blue green space for close contact with nature in urban area. PDF. Hong Kong, 2022. Dostupné také z: https://www.greening.gov.hk/hk2022iufc/assets/pdf/Revitalisation_of_Tai_Wai_Nullah_Thomas_HL_Wong.pdf.
- [14] Standardy péče o přírodu a krajinu: Rybí přechody. PDF. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2014.
- [15] Lesy ČR. Online. Dostupné z: <https://lesy.cz/wp-content/uploads/2016/12/rp-bily-p-ii-800.jpg>. [cit. 2023-12-17].

- [16] Na Berounce vznikly dva nové rybí přechody. Online. Ekolist.cz. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/na-berounce-vznikly-dva-nove-rybi-prechody>. [cit. 2023-12-18].
- [17] Budování nových tůní. Online. Mokřady. Dostupné z: <https://mokrady.wbs.cz/budovani-novych-tuni.html>. [cit. 2023-10-26].
- [18] Návod na budování tůní. PDF. In: . Asociace soukromého zemědělství ČR, 2021. Dostupné z: <https://www.asz.cz/res/archive/487/051905.pdf?seek=1626099148>. [cit. 2023-10-29].
- [19] Mokřady - základní informace. Online. Mokřady. Dostupné z: <https://mokrady.wbs.cz/Mokrady---zakladni-informace.html>. [cit. 2023-10-29].
- [20] Přírodní rezervace Choryňský mokřad. Online. Dostupné z: https://nature.hyperlink.cz/vsetinsko/Chorynsky_mokrad.htm. [cit. 2023-10-29].
- [21] Metodika regulace a eradikace invazních druhů ryb: Výběr vhodných metod v závislosti na charakteru vodního útvaru. Online, PDF. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, 2021. ISBN 978-80-87402-94-8. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_nepuvodni_invazivni_druhy/\\$FILE/OOIMP-metodika_ryby-20220201.002.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_nepuvodni_invazivni_druhy/$FILE/OOIMP-metodika_ryby-20220201.002.pdf). [cit. 2023-10-29].
- [22] Ochrana a zlepšování morfologického stavu vodních toků: Revitalizace, dílčí vodohospodářská opatření, podpora renaturačních procesů. Online. Metodika AOPK ČR. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2020. ISBN 978-80-7620-069-2. [cit. 2023-10-29].
- [23] Zásady péče o mokřady. Online. Mokřady. Dostupné z: <https://mokrady.wbs.cz/Zasady-pece-o-mokrady.html>. [cit. 2023-10-29].
- [24] Standardy péče o přírodu a krajinu: Vytváření a obnova tůní. PDF. AOPK ČR, 2014.
- [25] Obnova stávajících tůní. Online. Mokřady. Dostupné z: <https://mokrady.wbs.cz/Obnova-stavajicich-tuni.html>. [cit. 2023-10-29].
- [26] ZÁKONY PRO LIDI. Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí. In: Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-17>.
- [27] Koncepce obnovy ekologické stability krajiny. Online. Krajinná ekologie. Dostupné z: http://www.uake.cz/vyukove_materialy/frvs1269/kapitola9.html. [cit. 2023-11-30].
- [28] Metodika vymezování územního systému ekologické stability: Metodický podklad pro zpracování plánů územního systému ekologické stability v rámci PO4 OPŽP 2014-2020. PDF. 2017. Dostupné také z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/uzemni_system_ekologicke_stability/\\$FILE/OOOPK_Metodika%20vymezovani%20USES_20170330.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/uzemni_system_ekologicke_stability/$FILE/OOOPK_Metodika%20vymezovani%20USES_20170330.pdf).
- [29] Metody. Online. Expertní systém pro oceňování krajiny v prostředí GIS ESRI. Dostupné z: <https://www.geoinformatics.upol.cz/dprace/magisterske/rozsivalova09/metody.html>. [cit. 2023-11-30].
- [30] Územní systém ekologické stability. Online. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Dostupné z: <https://nature.cz/uses>. [cit. 2023-11-30].
- [31] ZÁKONY PRO LIDI. Zákon č. 114/1992 Sb.: , o ochraně přírody a krajiny. In: . Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>.

- [32] Územní systém ekologické stability. Online. Ministerstvo životního prostředí. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/uzemni_system_ekologicke_stability. [cit. 2023-11-30].
- [33] Celoevropská ekologická síť a zelená infrastruktura. Online. Ochrana přírody. Dostupné z: <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/zvlastni-cislo/celoevropska-ekologicka-sit-a-zelena-infrastruktura/>. [cit. 2023-11-30].
- [34] Galerie pro Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. Online. Dostupné z: <https://aopkcr.maps.arcgis.com/home/gallery.html?sortField=modified&sortOrder=desc>. [cit. 2023-12-07].
- [35] Biogeografické členění ČR. Online. Moravske_Karpaty.cz. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/bioregiony/biogeograficke-cleneni-cr/>. [cit. 2023-11-30].
- [36] Operační program Životní prostředí 2021–2027 nabízí 61 miliard korun. Online. Operační program životního prostředí. Dostupné z: <https://opzp.cz/>. [cit. 2023-12-02].
- [37] Program péče o krajinu (PPK). Online. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Dostupné z: <https://dotace.nature.cz/web/dotace/ppk>. [cit. 2023-11-30].
- [38] Charakteristika dílčího povodí Moravy a přítoků Váhu. Online. Plán dílčího povodí Moravy a přítoků Váhu. Dostupné z: http://pop.pmo.cz/download/web_PDP_Morava_kraje/kapitola-i/kapitola-i.html#a_i_1_4. [cit. 2023-12-07].
- [39] Půdní mapa 1:50 000. Online. Česká geologická služba. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/pudy/>. [cit. 2023-12-17].
- [40] EKatalog BPEJ. Online. Dostupné z: <https://bpej.vumop.cz/>. [cit. 2023-12-07].
- [41] Klimatické oblasti dle Evžena Quitta (1971). Online. Moravské-Karpaty.cz. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/klima/klimaticke-oblasti-dle-e-quitta-1971/>. [cit. 2023-12-07].
- [42] Podzemní vody moravských Karpat. Online. Moravské-Karpaty.cz. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/hydrografie/podzemni-vody/>. [cit. 2023-12-07].
- [43] NEUHÄUSLOVÁ, Zdenka. Mapa potencionální přirozené vegetace České republiky: = Map of potential natural vegetation of the Czech Republic : textová část. Praha: Academia, 1998. ISBN 80-200-0687-7.
- [44] Lípa srdčitá. Online. Serafin. Dostupné z: https://serafinbyliny.cz/herbar/bylinkar_2/lipa_220. [cit. 2023-12-17].
- [45] RNDr. LANGHAMMER, Jakub, Ph.D. a kol. Vymezení typů vodních toků. PDF. 2009.
- [46] Doc. Ing. HAVLÍK, Aleš, CSc. Základy hydrologie. PDF. Dostupné také z: http://hydraulika.fsv.cvut.cz/Vin/ke_stazeni/Hydrologie.pdf.
- [47] *Flora-cs.com*. Online. Dostupné z: <https://www.flora-cs.com/foto/cz/111830/>. [cit. 2024-01-11].
- [48] Individuální ochrana Antiknabb. Online. Agroczechia. Dostupné z: <https://www.agroczechia.cz/Individualni-ochrana-Antiknabb-110-cm-6-cm-IT-474442-d785.htm>. [cit. 2024-01-09].

11. Seznam použitých zkratk a symbolů

ÚSES	Územní systém ekologické stability
EVSK	Ekologicky významné segmenty krajiny
KES	Koeficient ekologické stability
EECONET	European ecological network
STG	Skupina typů geobiocénů
CHKO	Chráněná krajinná oblast
NP	Národní park
HEM	Hydroekologický monitoring
HMS	Hydromorfologický stav úseku
HMK _{VU}	Hydromorfologická kvalita vodního útvaru
OPŽP	Operační program životního prostředí
AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
PPS	Potok pahorkatinný na sedimentu
TNI	Tok nížinný
Q _{30d}	Třicetidenní průtok [m ³ /s]
Q ₁	Jednoletý průtok [m ³ /s]
Q ₁₀	Desetiletý průtok [m ³ /s]

12. Seznam obrázků

Obr. 1)	Příklad části mapovacího formuláře pro hydroekologický monitoring toků [1]	9
Obr. 2)	Skupiny typů toků v ČR [2].....	10
Obr. 3)	Tabulka pro klasifikaci hydromorfologického stavu dle ČSN EN 15843 [2].....	12
Obr. 4)	Příklad revitalizace [4]	13
Obr. 5)	Příklady úprav toku [5]	13
Obr. 6)	Příklad revitalizace ve volné krajině – Trkmanka u Velkých Pavlovic (2018 – 2020) [9] ...	15
Obr. 7)	Revitalizace toku Trebgast v Bavorsku [11].....	16
Obr. 8)	Projekt revitalizace toku Tai Wai Nullah v Hongkongu [13]	17
Obr. 9)	Trasa koryta [4].....	18
Obr. 10)	Příčný profil koryta [4].....	19
Obr. 11)	Rybí přechod přírodě blízký [15]	21
Obr. 12)	Technický rybí přechod – šterbinový [16]	21
Obr. 13)	Příklad mokřadu [20]	23
Obr. 14)	Litorální pásmo [24].....	24
Obr. 15)	Charakter dna v hlubších částech tůně [17]	25
Obr. 16)	Vhodné sklony břehů tůní [24].....	26
Obr. 17)	Příklad obnovy komplexů tůní – Jablonné v Podještědí (rok 2020 a 2022) [9]	27
Obr. 18)	Ekologická síť EECONET v rámci ČR [34].....	32
Obr. 19)	Biogeografické podprovincie a bioregiony v rámci ČR [34].....	33
Obr. 20)	Nadregionální a regionální biocentra a biokoridory v ČR [34]	35
Obr. 21)	Tok Mojena [9]	39
Obr. 22)	Mapa geologických poměrů [39].....	41
Obr. 23)	Klimatické regiony dle Quitta (1971) [34]	43
Obr. 24)	Prvky ÚSES vyšší úrovně v lokalitě [34]	46
Obr. 25)	Vymezené plochy pro vytvoření lokálního biokoridoru a biocentra nad městem Otrokovice	46
Obr. 26)	List Lípy srdčité [44].....	47
Obr. 27)	Potenciální přirozená vegetace [34].....	48
Obr. 28)	Vtok do zatrubněné části toku [9]	65
Obr. 29)	Vzorový řez nově navrženého koryta	77
Obr. 30)	Vzorový řez nově navržené tůně	79
Obr. 31)	Vzorový řez navrženým brodem.....	79
Obr. 32)	Ostřice chlupatá [47]	80
Obr. 33)	Možnost individuální ochrany mladých sazenic stromů [48]	81
Obr. 34)	Porovnání úseku MOV_MOJ_001 - historická mapa a současný stav [9]	82
Obr. 35)	Lokální ÚSES – úsek MOV_MOJ_006 – MOV_MOJ_007	83
Obr. 36)	Lokální ÚSES – úsek MOV_MOJ_009 – MOV_MOJ_012	84
Obr. 37)	Lokální ÚSES – úsek MOV_MOJ_008 a MOV_MOJ_016	84

13. Seznam tabulek

[A]	Tabulka prostorového omezení biocenter.....	35
[B]	Tabulka prostorového omezení biokoridorů	36
[C]	Souhrnná tabulka klimatických poměrů.....	44
[D]	Souhrnný přehled jednotlivých úseků a vzdáleností.....	49
[E]	Souhrnná tabulka hydromorfologického stavu úseků a jejich kvalifikace	72
[F]	Kvalifikace hydromorfologické kvality vodního útvaru	72
[G]	Procentuální rozdělení Q_a	75
[H]	Tabulka hodnot pro Q_{30d} a Q_1 (nad přítokem).....	77
[I]	Tabulka hodnot Q_{30d} a Q_1 (pod přítokem).....	78
[J]	Srovnávací tabulka výsledků hydroekologického monitoringu jednotlivých úseků před a po návrhu.....	85
[K]	Srovnávací tabulka výsledné hydromorfologické kvality celého vodního útvaru před a po návrhu.....	87

14. Seznam grafů

Graf I.)	Čára opakování N-letých průtoků nad přítokem	74
Graf II.)	Čára opakování N-letých průtoků pod přítokem.....	74
Graf III.)	Graf m-denních průtoků nad přítokem	75
Graf IV.)	Graf m-denních průtoků pod přítokem	75
Graf V.)	Q-h křivka kynety nad přítokem	77
Graf VI.)	Q-h křivka kynety pod přítokem.....	78

15. Seznam příloh

A. HYDROEKOLOGICKÝ MONITORING VODNÍHO TOKU MOJENA

- A.1 UKÁZKA MAPOVACÍHO FORMULÁŘE – ÚSEK MOV_MOJ_005
- A.2 HYDROEKOLOGICKÝ MONITORING – STÁVAJÍCÍ STAV
- A.3.1 HYDROMORFOLOGICKÝ STAV VODNÍHO ÚTVARU – STÁVAJÍCÍ STAV, ř. km 0.000 – 11.783
- A.3.2 HYDROMORFOLOGICKÝ STAV VODNÍHO ÚTVARU – STÁVAJÍCÍ STAV, ř. km 11.783 – 19.680
- A.3.3 HYDROMORFOLOGICKÝ STAV VODNÍHO ÚTVARU – STÁVAJÍCÍ STAV, ř. km 19.680 – 27.459
- A.4.1 HYDROMORFOLOGICKÝ STAV VODNÍHO ÚTVARU – NAVRŽENÝ STAV, ř.km 0.000 – 11.783
- A.4.2 HYDROMORFOLOGICKÝ STAV VODNÍHO ÚTVARU – NAVRŽENÝ STAV, ř.km 11.783 – 20.782
- A.5 HYDROEKOLOGICKÝ MONITORING – NAVRŽENÝ STAV

B. ÚZEMNÍ SYSTÉM EKOLOGICKÉ STABILITY

- B.1.1 MAPA LOKÁLNÍCH BIOCENTER A BOKORIDORŮ NA ÚZEMÍ DLE ÚZEMNÍCH PLÁNŮ OBCÍ, ř. km 0.000 – 11.783
- B.1.2 MAPA LOKÁLNÍCH BIOCENTER A BOKORIDORŮ NA ÚZEMÍ DLE ÚZEMNÍCH PLÁNŮ OBCÍ, ř. km 9.541 – 17.741
- B.1.3 MAPA LOKÁLNÍCH BIOCENTER A BOKORIDORŮ NA ÚZEMÍ DLE ÚZEMNÍCH PLÁNŮ OBCÍ. ř. km 15.639 – 24.719

C. REVITALIZACE VODNÍHO TOKU MOJENA

- C.1 PŘEHLEDNÁ SITUACE STÁVAJÍCÍHO A NAVRŽENÉHO STAVU, ř. km 13.000 – 17.000
- C.2 PODROBNÁ SITUACE ÚSEKU, ř. km 15.154 – 16.740
- C.3 PODÉLNÝ PROFIL, ř.km 15.154 – 16.740
- C.4 PŘÍČNÝ ŘEZ 1 - TŮŇ, km 0.381
- C.5 PŘÍČNÝ ŘEZ 2, km 0.635
- C.6 PŘÍČNÝ ŘEZ 3 – BROD, km 0.814
- C.7 PŘÍČNÝ ŘEZ 4, km 1.230
- C.8 PŘÍČNÝ ŘEZ 5 – KOMPLEX TŮNÍ, km 1.565