

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie



Aktuální možnosti revitalizace Pytláckého potoka

Bakalářská práce

Autor: Kateřina Vavříková

Vedoucí práce: doc. Ing. Vladimír Hanzal, CSc.

2022

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kateřina Vavříková

Lesnictví
Provoz a řízení myslivosti

Název práce

Aktuální možnosti revitalizace Pytláckého potoka

Název anglicky

Current possibilities of landscape revitalization of area Pytlácký potok.

Cíle práce

Cílem práce je provést rekonstrukci historického vývoje charakteru území Pytláckého potoka a jeho využívání, včetně melioračních zásahů a navrhnout revitalizaci krajiny s cílem optimalizovat tok energie a stabilizovat vodní režim. K dosažení cíle navrhnete reálné možnosti a formy použitelné v praxi.

Metodika

Rámcová metodika:

- Zpracujte literární přehled stavu řešené problematiky s využitím nejméně

30 pramenů, včetně zahraničních, zabývajících se vývojem krajiny, tokem energie v krajině a jeho vazbou na vodní režim a revitalizací území.

- S využitím dostupných materiálů provedte rekonstrukci vývoje území Pytláckého potoka a jeho hospodářského využívání, včetně zmapování melioračních zásahů

- Vytypujte potencionální stabilizační krajinné prvky v rámci zájmového území, biocentra, biokoridory, vodní nádrže apod.

- Navrhnete postup při realizaci funkční revitalizace se zapojením vlastníků pozemků – myslivců, spolků a obcí s využitím pozemkových úprav a dotačních podpor.

Při práci se řiďte „Doporučenými pravidly pro zpracování bakalářských a diplomových prací na FLD 2013“

Rešerši předložte v elektronické podobě do konce srpna 2019 a vytištěný strukturovaný rukopis práce do 31.1.2020. Pro zpracování rešerše využijte rešeršní a konzultační služby které poskytuje SIC.

Po splnění stanovených povinností bude v příslušném semestru udělován zápočet za bakalářskou práci.



Doporučený rozsah práce

cca 30 str.

Klíčová slova

revitalizace krajiny, tok energie, pozemkové úpravy, myslivost

Doporučené zdroje informací

- HESSLEROVÁ, P., POKORNÝ, J. Denní dynamika povrchové teploty různých typů krajinného pokryvu. 2014. In: Zemek, F. a kol. Letecký dálkový průzkum země teorie a příklady hodnocení terestrických ekosystémů. 2014. Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i. str. 137-146 ISBN: 978-80-87902-07-3
- HURYNA, H., BROM, J., POKORNÝ, J. The importance of wetlands in the energy balance of an agricultural landscape. Wetland Ecology and Management. 2013. Vol. 21, No. 6, p. on-line. ISSN 0923-4861
- POKORNÝ, J. Přitahuje vegetace vodu? Vodní hospodářství. 2014. Vol.No.7, p. 31-32. ISSN 1211- 0760
- SKALOŠ, J., BERCHOVÁ, K., POKORNÝ, J., SEMIDUBSKÝ, T., PECHAROVÁ, E., TRPÁKOVÁ, I. Landscape water potential as a new indicator for monitoring macrostructural landscape changes. Ecological Indicator. 2014 Vol. 36 no. p. 80– 93. ISSN: 1470-160X
- VYMAZAL, J. The Role of Natural and Constructed Wetlands in Nutrient Cycling and Retention on the Landscape. 2015. Springer International Publishing. Switzerland. 326 pp.
-

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FLD

Vedoucí práce

doc. Ing. Vladimír Hanzal, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Elektronicky schváleno dne 16. 5. 2019

doc. Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 2. 2020

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 30. 11. 2020

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „**Aktuální možnosti revitalizace Pytláckého potoka**“ vypracovala samostatně pod vedením doc. Ing. Vladimíra Hanzala, CSc. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu citované literatury a zdrojů.

Jsem si vědoma, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Sepekově dne 10.4.2022

Podpis autora

Poděkování:

Touto cestou bych ráda poděkovala doc. Ing. Vladimíru Hanzalovi, CSc. za pomoc, odborné vedení a cenné rady při tvorbě této bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat Bc. Alici Kotrbové a dalším zúčastněným osobám za ochotné poskytování podkladů a materiálů, které přispěly ke komplexnímu zpracování tématu bakalářské práce.

Abstrakt:

Tato bakalářská práce se zabývá rekonstrukcí historického vývoje Pytláckého potoka a jeho přilehlého okolí, jakož i aktuálními možnostmi revitalizace tohoto území.

Materiály uvedené v této bakalářské práci byly zjišťovány studiem projektů již provedených revitalizací, projektů teprve navržených, studiem místních kronik a různých encyklopedií, rovněž prostřednictvím komunikace s kronikáři a dalšími dotyčnými osobami. Důležitou součástí shromažďování informací byly také vlastní terénní průzkumy, především pro zjištění informací o fauně (denní a noční pozorování) a floře (fytocenologické snímkování).

Na základě studia historických pramenů bylo zjištěno, že současná podoba lokality Pytláckého potoka se velmi liší od podoby historické, stejně tak i okolí této oblasti, především se pak jedná o přítomnost svěžích luk a mokřadů. Dle dostupných informací lze také tvrdit, že vodní režim v této krajině byl v minulosti výrazně ovlivněn melioračními zásahy. S ohledem na informace zjištěné studiem historických pramenů a sledováním současného stavu lokality, byly v rámci projektu revitalizace navrženy různé krajinnotvorné prvky tak, aby zde v budoucnu došlo ke stabilizaci vodního režimu, stejně jako ke zvýšení biodiverzity zdejších ekosystémů.

Klíčová slova: revitalizace krajiny, tok energie, pozemkové úpravy, myslivost

Abstract:

This bachelor thesis deals with the reconstruction of the historical development of the Pytlácký potok and its adjacent surroundings, as well as the current possibilities of landscape revitalization of this area.

The materials presented in this bachelor's thesis were obtained through the study of projects already carried out by landscape revitalization, projects just proposed, the study of local chronicles and various encyclopedias, as well as through communication with chroniclers and other persons. An important part of gathering information was also our own field surveys, especially to find out information about fauna (day and night observations) and flora (phytocenological surveying).

Based on the study of historical sources, it was found that the current appearance of the Pytlácký potok is very different from the historical appearance, as well as the surroundings of this area, especially the presence of lush meadows and wetlands. According to the available information, it can also be argued that the water regime in this landscape has been significantly affected by land reclamation interventions in the past. With regard to the information obtained by studying historical sources and monitoring the current state of the site, various landscape-creating elements were designed within the revitalization project so that the water regime will be stabilized in the future, as well as increase the biodiversity of local ecosystems.

Keywords: landscape revitalization, energy flow, landscaping, game management

Obsah:

1. Seznam použitých tabulek a obrázků	11
2. Seznam použitých zkratk	12
3. Úvod	13
4. Cíle práce	15
5. Literární rešerše	16
5.1 První uvedení do historických souvislostí	16
5.2 Vodní režim a tok energie v krajině	16
5.2.1 Povrchové vody	18
5.2.1.1 <i>Vodní toky</i>	19
5.2.1.2 <i>Vodní nádrže, tůňe a mokřady</i>	20
5.2.2 Podzemní (podpovrchová) voda	22
5.3 Revitalizace a důvody k její realizaci	22
5.3.1 Vývoj revitalizací	23
5.3.2 Současný trend revitalizací	24
5.4 Skladebné prvky ÚSES	25
5.5 Odvodňování krajiny	26
5.5.1 Způsoby odvodnění zemědělské půdy	27
5.5.2 Meliorační stavby	27
5.5.3 Historie meliorací	28
5.6 Živočišné druhy polních honiteb obohacených krajinotvornými prvky	29
5.6.1 Obojživelníci	30
5.6.2 Zvěř srnčí a černá	30
5.6.3 Zvěř drobná a ostatní druhy živočichů	31
6. Metodika	33
6.1 Lokalizace	33
6.2 Přírodní podmínky	34
6.3 Stručná charakteristika území z krajinářského hlediska	35
6.4 Fauna a flora zájmového území	36
6.5 Terénní průzkum	37
6.6 Sběr dat od vlastníků pozemků a dalších dotčených osob a subjektů	38
6.7 Metodologie návrhu revitalizačních opatření	39
7. Výsledky	40
7.1 Rekonstrukce vývoje území a popis jeho současného stavu	40
7.1.1 Rekonstrukce vývoje území	40
7.1.2 Popis současného stavu zájmového území	43

7.2 Návrh revitalizačních opatření a jejich realizace	46
7.2.1 Tůně a meandry	46
7.2.2. Revitalizace toku	48
7.2.3 Doprovodná krajinná zeleň	49
7.2.3.1 <i>Selekce nežádoucích stromů</i>	50
7.2.3.2 <i>Návrh druhové skladby dřevin</i>	51
7.2.3.3 <i>Preferovaný způsob výsadby a možnosti její ochrany</i>	52
7.2.4 Návrh skladebných částí ÚSES	53
7.3 Možnosti finanční podpory projektu	54
7.3.1 Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, MŽP	54
7.3.1.1 <i>OP ŽP (4.3) – Péče o břehové porosty, revitalizace vodních toků</i>	54
7.3.1.2 <i>POPFK (115 147) – Revitalizace vodních toků</i>	54
7.3.2 eAGRI	55
7.3.3 Ostatní dotační programy	55
7.4 Vliv revitalizačních opatření na výskyt zvěře	55
7.5 Oslovení dotčených subjektů	56
8. Diskuze	58
9. Závěr	61
10. Seznam literatury	63
11. Seznam příloh	72
12. Přílohy	73

1. Seznam použitých tabulek a obrázků:

<i>Obr. 1 - Vznik mrtvého ramene</i>	20
<i>Obr. 2 - Zákres řešeného území do katastrální mapy</i>	33
<i>Obr. 3 - Snímek území zamokřené půdy</i>	35
<i>Obr. 4 - Pytlácký potok</i>	35
<i>Obr. 5 - Zájmové území s širším okolím na archivní mapě, z roku 1830</i>	40
<i>Obr. 6 - Území na archivní ortofotomapě, rok 1950</i>	41
<i>Obr. 7 - Snímek území – meliorační síť</i>	42
<i>Obr. 8 - Snímek území – ortofotomapa, současný stav</i>	43
<i>Obr. 9,10 - Vrby a osiky v toku Pytláckého potoka a jeho nivě</i>	45
<i>Obr. 11 - Souvislý břehový porost v centrální části lokality</i>	45
<i>Obr. 12 - Rozsáhlý listnatý porost vrby jívy nad propustkem u železniční trati, teoretická lokace průtočných tůň</i>	47
<i>Obr. 13 - Preferovaná rámcová podoba tůň vejčitého tvaru, v rámci následné revitalizace oblasti Pytláckého potoka</i>	48
<i>Obr. 14 – Příklad preferovaného meandrování toku Pytláckého potoka</i>	49
<i>Obr. 15 - Trnkoviště prorůstající do koryta toku</i>	74
<i>Obr. 16 - Pohled na lokalitu od železniční tratě</i>	74
<i>Obr. 17, 18 - Zděný propustek pod železniční tratí na rozhraní katastru Milevska a Lišnice u Sepekova</i>	74
<i>Obr. 19 - Trasa potoka od trati k lesnímu komplexu</i>	75
<i>Obr. 20 - Úsek potoka od propustku pod polní cestou k lesnímu komplexu</i>	75
<i>Obr. 21, 22 – Zjišťování stavu zvěře pomocí automatických fotopastí v terénu</i>	75
<i>Obr. 23, 24 – Pobytové znaky různých druhů zvěře</i>	76
<i>Tab. 1 - Rostlinstvo podél vodního toku</i>	44
<i>Tab. 2 - Rostlinstvo luk a pastvin</i>	44

2. Seznam použitých zkratk

AOPK	-	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
ČHP	-	číslo hydrologického pořadí
ČR	-	Česká republika
KN	-	katastr nemovitostí
k.ú.	-	katastrální území
LBC	-	lokální biocentrum
LBK	-	lokální biokoridor
ORP	-	obec s rozšířenou působností
Sb.	-	sbírka zákonů
ÚSES	-	Územní systém ekologické stability
ZOD	-	Zemědělské obchodní družstvo
ČÚZK	-	Český katastrální úřad
ZCHÚ	-	Zvláště chráněné území
NP	-	Národní park

3. Úvod

Naše krajina prošla v předchozím dvou staletích velkou proměnou. Především rozmach nových technologií, potřeba zintenzivnit zemědělství a průmyslovou výrobu, jakož také všeobecná urbanizace, vedla k častým melioračním zásahům a homogenizaci přírody a krajiny kolem nás. V rámci posledních desetiletí jsme však svědky realizace idey navracení vegetace a vody do krajiny, stejně jako tvorby dalších krajinných prvků. Např. jižní Čechy jsou typickým příkladem krajiny, kde došlo k jejímu velkoplošnému přetvoření. Tématem bakalářské práce jsou proto aktuální možnosti revitalizace Pytláckého potoka, mezi městem Milevskem a obcemi Sepekov a Líšnice, právě v jižních Čechách.

Hydrologické poměry na Pytláckém potoce byly v minulosti zásadním způsobem změněny, dnes je však také s ohledem na klimatické výkyvy posledních let, tendence rekonstruovat tyto staré krajinnotvorné prvky. Především se jedná o fakt, že ještě v nedávné době docházelo k výraznému poklesu povrchových vod. Tento úkaz však nelze přisoudit pouze klimatickým výkyvům, neboť právě hospodaření člověka v krajině mělo na stav povrchových vod rovněž výrazný vliv. Jedná se tak především o hospodaření v období 50. až 90. let minulého století, kdy došlo k nástupu éry slučování drobných polí do velkých zemědělsky obhospodařovaných celků, rozorávání mezí, rušení remízků, plošnému odvodňování pozemků tzv. melioracemi, narovnáváním, zahloubením či opevňováním toků ve dně. Klimatické výkyvy pak efekt těchto změněných podmínek ještě umocňují, vlivem vysokého odtoku srážkové vody při vysokých úhrnech ve větších časových intervalech také dochází k deficitu jak povrchové, tak i podpovrchové vody. Množství vody a obecně labilní vodní režim na místech, ovlivněných např. melioracemi, či v zemědělské krajině, je samozřejmě ovlivněn také nedostatečným krytem půdy vegetací, tedy jejím vysycháním.

Na zájmové lokalitě v současné době hladina vody Pytláckého potoka pravidelně mírně stoupá pouze v jarních měsících po tání sněhu, ovšem v průběhu vegetačního období, s nástupem teplého počasí, naopak rychle klesá. V nejteplejších měsících roku (od července do října) je pak potok zcela bez vody. Právě z tohoto důvodu je nasnadě zjistit, jakým způsobem lze zlepšit vláhové poměry v oblasti Pytláckého potoka.

Po posouzení stavu povodí Pytláckého potoka byla k revitalizaci zvolena jeho střední část - území pod lokalitou „Václavovský“ podél lesního komplexu „Pod podíly“, v celkové délce zhruba 1,5km. Po uvážení informací z terénních průzkumů, historických pramenů a klimatických predikcí, se jako nejvhodnější opatření jeví vybudování sítě tůní různé velikosti,

vytvoření přirozených meandrů v místech, kde byl tok v minulosti uměle napřímen a v navazujících lučních komplexech navrhnout výsadbu rozptýlené krajinné zeleně.

4. Cíle práce

Cílem bakalářské práce bylo provedení rekonstrukce historického vývoje charakteru území bezprostředního okolí drobné vodoteče „Pytlácký potok“, jeho využívání, včetně melioračních zásahů s následným navržením vhodných opatření pro revitalizaci celého údolí (údolní nivy toku) s cílem optimalizovat tok energie a stabilizovat vodní režim této části krajiny.

K dosažení vytyčených cílů práce bylo využito následujících forem zjišťování informací:

- terénní práce (fytocenologické snímkování, kontinuální pozorování lesní zvěře a dalších živočichů);
- čerpání z historických pramenů a databází (kroniky, mapy, ústní sdělení);
- studium odborné literatury, vztahující se k danému tématu a další navazující problematice (vědecké publikace, encyklopedie apod.);
- zjišťování možností změny stavu původní lokality a jejich modelová implementace do budoucí podoby lokality (také dle aktuálního projektu revitalizace, či postojů všech vlastníků pozemků a dalších dotčených osob a subjektů).

5. Literární řešerše

5.1. První uvedení do historických souvislostí

V minulosti méně ovlivněné antropogenní činností příroda přirozenou cestou měnila koryta vodotečí, vytvářela četné meandry, ramena, mokřady a tůně. Po zimním tání sněhu se často objevovaly jarní povodně, díky kterým docházelo k zanášení koryt toků půdou, větvemi a kmeny stromů. Povodně letních období se pak lišily svou nepravidelostí, ale také materiálem sedimentů, často docházelo například k usazování velkého množství sena či obilovin. Právě díky zmíněným překážkám v korytech byly silným proudem vody následně vytvářeny nové trasy toků (Pánek a kol, 2018).

V 50. letech 19. st. v období hospodářského rozvoje docházelo k přibližování sídel a průmyslových objektů k vodním tokům, k výrazným zásahům do této krajiny docházelo ale i v rámci 20. století. Právě urbanizace krajiny však byla v tomto ohledu riziková zejména vzhledem k nebezpečí povodní. V této době se ale krajina měnila také ve prospěch podílu zemědělských ploch. Z výše zmíněných důvodů byla rozvinuta také dopravní síť, vodní toky tak byly křížovány či vysloveně dopravně využity. Obecně byla těmito úpravami výrazně snížena celková délka toků (došlo k zaslepení přirozených říčních meandrů), byly zpevněny břehy a dna vodotečí, rovněž se zvyšovaly postranní hráze (Kravčík a kol., 2007). Enormní rozsah technických úprav krajiny (ničení mokřadů, změna toků, nahrazování příkopovými systémy) vedl k vytvoření komplexní drenážní sítě, tedy k novému fyzickému prostředí pro zemědělství - redigovaná a příkopová umělá krajina lužní oblasti (Thompson, 2002).

5.2 Vodní režim a tok energie v krajině

Základním předpokladem života na Zemi je voda. S ohledem na vlastnosti vody, jakožto kapaliny, její existenci obecně spojujeme s mnohými procesy, které však souhrnně označujeme jako vodní režim, respektive koloběh vody. Koloběhem vody rozumíme oběh povrchové a podzemní vody na Zemi, doprovázené změnami skupenství. Příčinou tohoto procesu je sluneční záření, zemská gravitace, zemská tepelná energie a geochemická energie (Moldan, 2015). Díky energii Slunce se voda vypařuje, ve vyšších vrstvách se vodní pára sráží a padá zpět ve formě srážek, které jsou zdrojem vody pro prameny a zásobují tak vodou celá povodí (Hanzal a kol., 2017). Nepřehlédnutelným přírodním dějem, výlučně spojený s vodou, je také evapotranspirace, tedy proces, při kterém se voda v kapalném či pevném skupenství mění na vodní páru, a to kombinací výparu z půdy nezakryté vegetací a výdeje vody rostlinami

(Punčochář & Křeček, 2011). Nutno také dodat, že evapotranspirace krajinu ochlazuje, i když právě díky tomuto procesu se voda ze zemského povrchu dostává do atmosféry. Obecně je známo, že ekosystémy, kde se nachází vysoké dřeviny vykazují větší míru evapotranspirace, nežli např. louky, Skaloš a kol. (2014) ve své studii porovnává právě různé typy ekosystémů, kdy lesy v tomto ohledu vykazují celkovou evapotranspiraci 400-960 mm/m²/rok, zatímco louky 300-600 mm/m²/rok. Představíme-li si tedy heterogenní krajinu vlhkých luk a remízků, rozprostírající se okolo malého vodního toku, můžeme očekávat průměrnou evapotranspiraci 350-730 mm/m²/rok. Huryňa a kol. (2013) také demonstrují příznivý vliv prostředí vlhké až mokré louky na příkladu rozptýlení evapotranspirace do krajiny, právě v porovnání s polem či frekventovanou pastvinou. V tomto případě louka obohacená vodou rozptýlila o 30 % více energie nežli stejně velká plocha na poli/pastvině.

V intenzivní zemědělské krajině je cyklus vody otevřeným koloběhem. V takovém typu krajiny velmi často chybí kondenzační místa, objevují se zde velké teplotní extrémy a veškerá vypařená voda evapotranspirací kondenzuje až s přibývajícím nadmořskou výškou (Quitt, 1971). Je také potřeba respektovat fakt, že energie do ekosystému vstupuje právě v podobě slunečního záření, a to v rámci tzv. toku energie (Odum, 1968), díky kterému dochází k základnímu přírodnímu ději, totiž k fotosyntéze. Výrazná antropogenní činnost však tento tok energie velmi ovlivňuje, a může tak docházet k vytvoření nerovnováhy složek toku energie (Thakur, 2022). Sluneční energie samozřejmě ovlivňuje také vývoj teplot. Právě vliv extrémních teplot v otevřené krajině, navíc např. ovlivněné melioračními zásahy, může být zásadním prvkem pro hospodaření s vodou, neboť právě živé ekosystémy zpravidla teplotní extrémy vyrovnávají (Schneider & Sagan, 2005). Studie Hesslerové & Pokorného (2014) pak jednoznačně zmiňuje fakt, že krajina zbavená vegetace, krajina odvodněná, se přehřívá, k vyrovnávání teplotních extrémů tak dochází až v atmosféře.

Hospodaření s vodou je zásadním prvkem různých přírodních procesů, ale klíčovou roli hraje také v oblasti komerčního využití krajiny. Obecně se předpokládá, že v podmínkách lučního ekosystému průměrný vsak dosahuje 2 litrů/m², v případě lesního prostu pak cca 5 litrů/m². Vegetace různých pater rovněž zpomaluje migraci povrchové vody, tedy přispívá k jejímu vsaku (Cílek & Kender, 2004). S ohledem na agronomické či lesnické hospodaření je naprosto nezbytné, aby byla voda pro rostliny snadno dostupná, neboť je jimi neustále využívána transpirací (McCarty a kol., 2016). Neodmyslitelným tématem v rámci problematiky vody v krajině jsou také klimatické výkyvy posledních desetiletí (Oreggioni, 2021), které velkou měrou ovlivňují jak intenzitu, tak frekvenci srážek (IPCC, 2019).

Dalším faktorem prostředí, tentokrát vyloženě spojeného s jeho antropogenním využíváním, je také jeho znečištění, konkrétně pak v tomto kontextu znečištění vodních zdrojů. Některé studie ukazují, že zavádění nových mimoprodukčních prvků krajiny, např. vlhkých luk, mokřadů, tůní, biopásů apod. nezlepšuje pouze vodní bilanci v krajině, ale navíc významně zvyšuje biodiverzitu prostředí a snižuje znečištění vodních zdrojů až o 90 % (Kedziora, 2010).

5.2.1 Povrchové vody

Povrchová voda se vyskytuje na zemském povrchu přirozeně, můžeme ji rozdělit na vodu stojatou a tekoucí, voda je charakteristická velkou dynamikou prostředí a změnami v čase. U tekoucího typu vod se dynamika pohybu projevuje prohlubováním koryta toku, rozšiřováním jeho příčného průřezu, erozí, meandry či vyrovnáním dna. U vod stojatých naopak dochází k zarůstání, ukládání sedimentů a hromadění živin. Přirozeným biologickým procesem je tak například stárnutí jezer, kterým se jezera zarůstáním a zabahňováním mění v mělčiny a bažiny. Svůj charakter povrchové vody neztrácejí, protékají-li přechodně zakrytými úseky a přirozenými dutinami pod zemským povrchem (Winter a kol., 1998).

Zásoby povrchových vod jsou obvykle menší než zásoby vod podzemních, nicméně jejich využívání rostlinami, živočichy, ale také lidmi je čím dál častější. Nejen že voda v krajině je nositelem života v ní, ale jednou z jejich nejdůležitějších funkcí je také funkce klimatická, v tomto kontextu se pak jedná o ochlazování krajiny. Výzkum Hesslerové & Pokorného (2014) zmiňuje, že otevřená krajina bez vody a vegetačního krytu, např. v podobě 2-3 km² odvodněného pole je za slunného dne z hlediska uvolněného tepla srovnatelná s výkonem 200 MW elektrárny. Důležitým prvkem je také migrace srážek, které právě ve formě povrchové vody z krajiny přirozeně odtéká, vegetace je tedy v tomto ohledu velmi důležitá, neboť odtok výrazně zpomaluje, tedy přispívá k většímu podílu vsaku vody do půdy (Cílek & Kender, 2004). O zadržování vody na zemském povrchu se lidé z různých důvodů snaží již od pradávna – staví přehrady, hráze, zaplavují jámy po dobývání surovin, učí se tak s vodou co nejlépe hospodařit. Po dlouhá staletí už víme, že je v našem vlastním zájmu o vodu pečovat, proto můžeme zmínit nejdůležitější legislativní dokument ve vztahu k péči o vodní zdroje, a sice: Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), či další předpisy a různá nařízení (Just a kol., 2005). Povrchová voda na pevnině se prosazuje v korytech vodních toků, jezerech a umělých nádržích, v ledovcích a sněhové pokrývce. Největší část světových zásob sladké vody pak poskytují ledovce (32 mil. km³ – 79 % veškeré vody na souších), oproti tomu ve stálé sněhové pokrývce mimo plochy velkých pevninských ledovců je vázáno pouze

250 km³ vody. Odhad objemu sladkovodních jezer se pohybuje okolo hodnoty 130 tis. km³, umělé nádrže zaujímají množství zhruba 5 tis. km³, vodní toky pak pouze 1 250 km³ (Sklenička, 2003).

5.2.1.1 Vodní toky

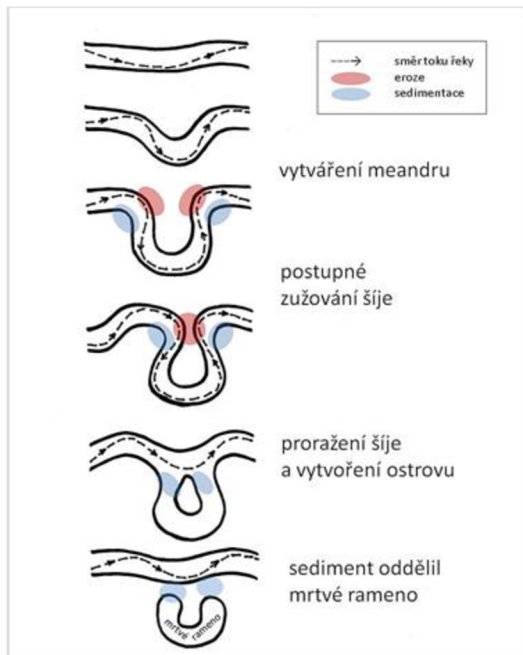
Platná legislativa vodní toky definuje jako povrchové vody tekoucí vlastním spádem v korytě trvale nebo po převažující část roku, a to včetně vod v nich uměle vzdutých. Jejich součástí jsou i vody ve slepých ramenech a v úsecích přechodně tekoucích přirozenými dutinami pod zemským povrchem nebo zakrytými úseky¹.

Je-li předmětem ochrany vodních toků jejich ekologicko-stabilizační funkce, je nutné vodní tok vnímat především jako vodní ekosystém, zahrnující jeho živou i neživou složku. Právě obě složky výše zmíněného ekosystému jsou v tomto případě ovlivňovány mnohými dynamickými procesy, zejména se pak jedná o kolísání průtoků v korytech, transport a akumulaci splavenin apod. (Langhammer a kol., 2007). Ekosystém vázaný na vodní tok tak tvoří tekoucí voda, koryto vymezené břehovými hranami a veškeré živé složky na vodu a koryto vázané. Z tohoto pohledu jsou součástí vodního toku i porosty dřevin rostoucí v jeho korytě, a to až po břehovou hranu. Ekologicko-stabilizační funkce vodního toku jsou vázány na jeho hydromorfologický stav (Matoušková a Mattas, 2003), výrazné změny ekologicko-stabilizačních funkcí však zapříčiňují především povodně (Langhammer a kol., 2007).

Člověk vodní toky historicky využíval k různým činnostem, během kterých tyto vodní zdroje přetvářel k obrazu svému, v dnešní době však zjišťujeme, že provedený rozsah technických zásahů do vodních toků a jejich niv přináší celou řadu prokazatelných negativ. Velká část historických úprav krajiny v současnosti neprospívá ekologickým funkcím v krajině. Na základě výše zmíněných skutečností jsou však aktuální opatření orientovaná zcela opačným směrem, jedná se o nápravná opatření, která pak souhrnně označujeme jako vodohospodářské revitalizace (Just a kol., 2005). Novotná (2001) pak revitalizace popisuje jako oživení a obnovení nefunkčního stavu krajiny, za účelem přivést tento stav do stavu funkčního. Jedním ze základních prvků revitalizací drobných vodotečí je právě vrácení toku do jeho původního přírodního tvaru. Taková rekonstrukce je obvykle prováděna zvlněním toku, tedy tvorbou meandrů. Meandrem je pak oblouk na vodním toku, kdy jeho délka je větší než polovina obvodu

¹ Srov. § 48 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů.

kružnice opsané nad jeho tětivou. Může též dojít k tvorbě meandrového pásu, jehož vývojem díky boční erozi dochází ke spojení dvou oblouků, jejichž šíje se protrhne, dojde k zaškrncení meandru a následnému vzniku mrtvého ramena (Just a kol., 2020). Takovým způsobem dochází k revitalizaci toků a samotných meandrů naprosto běžně, a to již v průběhu několika předchozích desetiletí s vysloveně pozitivním dopadem na stabilitu vodního koryta a ekologické funkce krajiny (Syróvátka a kol., 2001; Neruda a kol., 2007). Právě revitalizace vodních toků jsou pak aktuální také v zahraničí (Klaver a kol., 2018; Golet a kol., 2006).



Obr. 1: Vznik mrtvého ramene, zdroj: <https://is.muni.cz/>.

5.2.1.2 Vodní nádrže, tůně a mokřady

Přirozených vodních nádrží (jezer) se v České republice nachází relativně málo, významnější jezera se vyskytují pouze na Šumavě, a to převážně na lokalitách v nadmořských výškách 1 000-1 100 m n.m. Největším jezerem České republiky je pak Černé jezero (18,4 ha). Nedostatek přirozených vodních nádrží byl v minulosti podnětem pro budování rybníků a později pak údolních nádrží. Historicky byly rybníky prakticky jediným označením, posléze pak malé vodní nádrže (Vrána a kol., 2004). Rybníky byly v českých zemích ve větší míře budovány od 14. do 15. století, v této době patřily k vrcholným vodohospodářským dílům dokonce celého našeho kontinentu. Z historických podkladů lze soudit, že oproti roku 1587 je nyní o 4 mld. m³ méně akumulované vody v rybnících (www.pvl.cz), a to v důsledku jejich masivního rušení v průběhu 18. a 19. století při intenzifikaci využívání půdy (Vlček a kol.,

1984). Rybníky obvykle slouží nejen k chovu ryb, ale také jako zdroje užitkové a pitné vody, jako prvky protipovodňové či protierozní ochrany území, či jako možnost zvyšování rekreačního potenciálu krajiny (Rozkošný a kol., 2015). Velká vodní díla naopak označujeme jako přehradu (Slapy, Orlik, Lipno a další), mají též význam energetický a vodohospodářský, tedy význam především vodárenský pro obyvatelstvo, průmysl a zemědělství, v neposlední řadě slouží také k rekreačním účelům (Vlček a kol., 1984).

Z krajinářského hlediska jsou velmi významným vodním recipientem tůň. Tůň je definována jako terénní deprese nebo prohlubeň v terénu, trvale nebo periodicky naplněná vodou. Tůň vzniká přirozeně nebo uměle lidským zásahem. Zdrojem vody pro tůň jsou převážně atmosférické srážky, povrchový a podpovrchový odtok vody, podzemní voda, povrchové vodní toky nebo odtok vody z drenážních systémů. Tůň jsou zpravidla zcela zahloubené pod úroveň terénu, nemají hráz ani jiná technická zařízení, maximální hladina vody v tůni může být dána pouze okolním terénem či zemním valem z jejího výkopku. Postupným zazemňováním tůň vzniká v rámci sukcese nový biotop – mokřad (Vymazal, 2015).² Z dlouhodobých studií navíc vyplývá, že pro proces zadržování vody v krajině je nejvhodnější velké množství těchto drobných opatření v celé ploše povodí, tedy oproti rozsáhlým stavbám, soustředěným na jednom místě (např. přehradu) (Brázdil a kol. 2015; Janeček a kol, 2007; Pokorný a Lhotský, 2006; Šálek, 1996).

Mokřady hrají významnou roli v životním cyklu obojživelníků, bezobratlých, ale i nesčetných lesních predátorů (CalhounaDeMaynadier, 2008). Kromě poskytování biotopů a stanovišť pro volně žijící živočichy vykonávají mokřady další důležité funkce mimo vegetační období. Zimní a časně jarní povodňové zásobování vodou je výsadou lužních mokřadů, které následně mohou během klidného období významně doplnit podzemní vody (Tiner, 2016). V mokřadech se soustřeďuje velké množství různých organických forem, proto také mohou sloužit například k ekologické edukaci a demonstraci života v krajině (Biebighauser, 2007; Lambert a kol., 2021).

² Standardy péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR, [online], [cit. 03-02-2020], dostupné z: <<http://standardy.nature.cz/res/archive/155/020271.pdf?seek=1394520652>>

5.2.2 Podzemní (podpovrchová) voda

Za vodu podpovrchovou označujeme část hydrosféry pod úrovní zemského povrchu, a to bez ohledu na její skupenství a formu. Voda je v těchto místech poutána několika způsoby: chemicky, fyzikálně-chemicky nebo mechanicky. Podpovrchové vody, které se účastní vodního koloběhu, jsou z hlediska hydrologického nejvýznamnější (Tlapák a kol., 1992). Půdní a podzemní voda je nejdůležitější složkou oběhu vody v přírodě, díky její existenci se na Zemi vyskytují rostliny a mohou žít živočichové (Losos a kol., 1984). Jediný strom například za den odpaří až 200 l vody, za předpokladu, že má k dispozici dostatečný přísun vody kořenovým systémem (Sklenička, 2003).

Podzemní voda tvoří zhruba 20 % světových zásob pitné vody, je součástí vodního cyklu, jejím nejvýznamnějším zdrojem jsou srážky a povrchová voda toků, jezer a rybníků, která se vsakuje do země (vadózní voda). K tomu, aby docházelo k vodnímu vsaku a další existenci vody v krajině, je zapotřebí mnoha podmínek. Z tohoto hlediska je paradoxně pro vsak nejvhodnější půda zamokřená, s velkým množstvím vegetace. Odvodněnou krajinu s narovnanými a zatrubněnými toky naopak srážková voda opouští velmi rychle, aniž by díky ní došlo k doplnění chybějící zásoby podzemní vody, čímž dochází k odplavování cenných živin, které poté v nižších částech povodí prostřednictvím eroze fungují jako organické znečištění (Pokorný a Dvořáková, 2011).

5.3 Revitalizace a důvody k její realizaci

Stav přírody a krajiny v České republice v uplynulých desetiletích nebyl a v současnosti stále ještě není na takové úrovni, kterou můžeme označit za udržitelnou. Území České republiky bylo dlouhá léta zatíženo negativními vlivy nadměrného hospodářského využívání půdy, které nerespektovalo její životně důležité funkce. Tato negativa jsou charakterizována zejména snížením biologické aktivity půdy, vysokým povrchovým i podpovrchovým látkovým odnosem živin, kontaminací povrchových a podzemních vod cizorodými látkami, půdní erozí, snížením biologické aktivity půdy, nadměrným zatížením až destrukcí přírodně významných částí krajiny a likvidací jejich stabilizačních prvků (Just a kol., 2003).

Od poloviny minulého století ve vývoji krajiny výrazně převažují negativní změnové tendence, v posledních desetiletích umocněné ekonomickým růstem, realizovaným na úkor udržitelné spotřeby a zásobárny přírodních zdrojů. Jedním z nejzávažnějších zásahů byla jednoznačně tzv.

„kolektivizace“ - ta vedla k masivní likvidaci ekologicky stabilizačních prvků krajiny, přeměna tradičního zemědělství na tzv. „průmyslovou velkovýrobu“, která je charakteristická vysokou spotřebou chemických látek utužováním půdy těžkou mechanizací. Dochází tak ke ztrátě přirozené úrodnosti, schopnosti retence vody, snižuje se biologická rozmanitost a klesají populace původních druhů (Jech, 2008).

Krajina je obecně poznamenána nadměrnou urbanizací, zvláště alarmujícím jevem je postupné mizení ekotonových ploch, které plní stabilizační funkci a rovněž se vyznačují velkou biologickou rozmanitostí. Jedná se zejména o rybniční rákosiny, remízky, meze, vlhké nivní louky, mokřady apod. (Vrána a kol., 2004). Tyto krajinné prvky jsou základním kamenem ÚSES (Územní systém ekologické stability), který je tvořen zejména biocentry, biokoridory a interakčními prvky (Šarapatka a Niggli, 2008; MZE 2021).

Jednou z cest, která může vést ze špatné situace stavu našich přírodních mokřadních ekosystémů je pozvednutí hodnot vodních toků a niv jejich právě revitalizací (Schabuss kol., 2006). Vodohospodářské revitalizace mají jednak dílčí vodohospodářské přínosy (obnova přirozených zásob mělké podzemní vody či posílení samočistící kapacity toků), ovšem jedním z jejich nejvýraznějších benefitů je proti-povodňová ochrana či zadržování vody v krajině (Pokorný, 2014). Díky řadě realizovaných revitalizačních staveb, které byly motivovány především přírodovědecky a krajinářsky, byly až následně determinovány též protipovodňové účinky, zejména po povodních v roce 1997 a 2002 (Just a kol., 2005; Kosová, 2018). Důležitým pozitivem revitalizace toků v podobě mokřadů, remízků a vlhkých luk v krajině, tedy lepšího vodního režimu, je pak také ochlazování půdy (Hesslerová & Pokorný, 2014).

5.3.1 Vývoj revitalizací

Od roku 1992, kdy byly zahájeny první revitalizační opatření (Paterová, 2016), až po současnost, můžeme vymezit tři vývojová stadia, která však není možné časově přesně specifikovat. Jednotlivé časové etapy rozdělujeme takto:

1. generace – původní trasa, profil koryta a opevnění, do kterého byly vkládány spádové objekty tůní a prohlubní;
2. generace – nová trasa toku, nové mělčí koryto a odstranění původního opevnění;
3. generace – revitalizace toku v rámci celého pásu údolní nivy a jeho napojení na okolní krajinu.

Postupem času a s nabytými zkušenostmi s realizovanými revitalizacemi, kdy při kulminačních průtocích 2 až 5leté povodně docházelo k namáhání koryta velkými průtočnými rychlostmi, a následně k destrukci opevnění a vzniku výrazných nátrží břehů, došlo k postupnému opuštění 1. a 2. generace. V současné době je využíváno komplexního pojetí revitalizací, kde je do řešení zahrnuto i širší okolí toku – údolní niva a pokud to vlastnické vztahy dovolují, tak i celé povodí toku (Just a kol., 2005).

5.3.2 Současný trend revitalizací

V současné době je k revitalizacím toků přistupováno komplexně s cílem „návratu do stavu bližšího přirozenému“, ovšem definovat tento stav v praxi je velmi složité. Koneckonců revitalizace může mít mnoho významů: fyzické přestavení upravených oblastí, vytvoření dalších pracovních míst, zlepšení místní infrastruktury, eliminaci nežádoucích znečišťovatelů (jednotlivců či podniků) (Zielenbach, 2000). Náročné, možná nemožné je také naleznout obecné taxativní řešení revitalizací (Wade a kol., 2000; Paterová, 2016), proto bývají veškeré revitalizace toků a krajiny řešeny vysloveně konkrétně, některé zásadní prvky jsou však příbuzné u všech revitalizací.

Revitalizace by měla v první řadě znamenat zlepšení stavu toku a jeho nivy, a to v celé škále parametrů, zejména zvýšit diverzitu prostředí pro lokalitu přirozeným a vlastním způsobem, spustit a umožnit její vývoj přirozenou cestou (Burian a kol., 2011; Kosová, 2018). K revitalizacím ještě stále ve většině případů dochází u drobných vodních toků, a to v rámci relativně krátké části toku (Paterová, 2016), v posledních letech jsou však stále více patrné tendence revitalizovat i delší a širší území.

Součástí revitalizace malého vodního toku je zbudování nové trasy koryta, a to se zásadní změnou zahloubení jeho dna (snížení hloubky toku) a výrazně menším průtočným profilem. Tím dochází ke změně dimenze koryta tak, aby bez tzv. vybřežení (vylití vody z koryta toku) provedlo pouze průtok púlletý nebo jednodenní, při němž je průtočná rychlost dostatečně malá, aby nedošlo k zásadnímu poškození neopevněného nebo jen lokálně opevněného koryta. Při průtocích větších voda protéká celou údolní nivou (vybřeží). Původní koryto je v některých úsecích ponecháno, je ovšem propojeno vodou z koryta nového pouze zdola, důsledkem čehož není průtočné a vytváří tůně, do nichž je možno vyústit drenážní systémy. Při dostatečné šíři údolní nivy je možné vybudovat i tůně boční, které jsou napájeny nepřimo podzemní vodou nebo propojením s korytem revitalizovaného toku. Při navrhování nové trasy je žádoucí využít

stávajícího větvení koryta, zachovat jeho slepá ramena a vše volně propojit se soustavou větších i menších tůní nebo mokřadních ploch (Vrána a Vejvalková, 2015).

Vzhledem k tomu, že pás pro tento typ revitalizace bývá zpravidla dostatečně široký, je možné na této ploše zajistit výsadbu doprovodné vegetace (Vokurka a kol., 2020). Optimální je napojení vegetace toku na stávající vegetaci v povodí. Revitalizovaný tok v tomto případě umožňuje plynulou migraci živočichů, aniž by tvořil „izolovaný biokoridor“ (Šlezinger, 2010). Návrh revitalizace včetně výše zmíněných prvků může být velmi komplikovaný z hlediska výběru vhodného toku a podrobnou znalost celého řešeného povodí, proto se v těchto případech nejprve přistupuje ke zpracování územní studie, která zahrnuje komplexní řešení celého povodí s vytipováním všech aktivit, které by revitalizace zahrnovala. Cílem této studie je mimo jiné i posouzení vlastnických vztahů a postojů dotčených subjektů, projednání financování akce, a to ještě před zahájením projekčních prací, které bývají díky velkému rozsahu zpravidla značně finančně náročné (Vrána a kol., 2004).

5.4 Skladebné prvky ÚSES

Územní systém ekologické stability krajiny (dále jen ÚSES) je vzájemně propojený soubor přirozených i pozmeněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu. Rozlišuje se místní, regionální a nadregionální systém ekologické stability (Prchalová, 2010).

Biocentrum je základní skladebný prvek ÚSES, který svou velikostí a stavem ekologických podmínek umožňuje trvalou existenci cílových druhů a společenstev přirozeného genofundu krajiny. Stav a velikost biocentra jsou takové, aby umožňovaly trvalou existenci přirozeného či pozmeněného ekosystému, který musí být blízký přírodě (Drmot, 2014). Biokoridor je naopak takové území, které neumožňuje organismům život na svém území, slouží pouze jako přechod mezi jednotlivými biocentry (Sklenička, 2003).

Interakční prvek je krajinný segment, který na lokální úrovni zprostředkovává příznivé působení základních skladebných částí ÚSES (biocenter a biokoridorů) na okolní méně stabilní krajinu do větší vzdálenosti, příkladem interakčního prvku v krajině pak může být např. alej ovocných dřevin. Mimo to interakční prvky často umožňují trvalou existenci určitých druhů

organismů, majících menší prostorové nároky (vedle řady druhů rostlin některé druhy hmyzu, drobných hlodavců, hmyzožravců, ptáků, obojživelníků atd.).³

5.5 Odvodňování krajiny

Na sklonku 19. století, pro zlepšení stavu lesních a zemědělských pozemků probíhaly v českých zemích meliorační práce, které ovlivňovaly bonitu půd a pomáhaly intenzivnějšímu využívání a kultivaci pozemků. Meliorační práce také zasahovaly do vodních toků, zároveň tvořily ochranu před povodněmi, větrnými a vodními smrštěmi, ovšem zároveň rozsáhlým zavodňováním a odvodňováním měnily stávající režim podzemních vod (Pánek a kol., 2018).

Ve druhé polovině 20. století bylo v rámci intenzifikace zemědělské výroby zahájeno masivní odvodňování krajiny. Důvodem k tomuto kroku bylo z pohledu zemědělců zabezpečení stability požadované úrodnosti a další intenzifikace zemědělské výroby. V této době se jako jediné správné řešení jevílo doplnění vláhového nedostatku půdy v suchých letech umělou závlahou, nebo odvedením přebytečné vody z půdy odvodněním v letech vlhkých (Dohnal a kol., 1965). Násilná úprava porušeného vodního režimu zemědělsky obhospodařované půdy těmito melioračními opatřeními byla v podmínkách ČR již běžná, datovala se již od druhé poloviny 19. století, přičemž k jejímu největšímu rozvoji došlo po roce 1956 v rámci socialistického zemědělství. Do roku 1980 byly v ČR vybudovány závlahy na rozloze 341 000 ha a bylo odvodněno 1 271 000 ha zemědělské půdy (Jůva a kol., 1987).

V průběhu kolektivizace zemědělství byla ve velkém rozsahu, z důvodu uspokojení celospolečenských potřeb, zabavována půda. Důvodem byla přeměna malovýroby soukromých zemědělců na velkovýrobní technologie socialistického zemědělství, a to zcela bez ohledu na to, jaký dopad na přírodu tato významná změna bude mít. Tím došlo k likvidaci všech prvků, bránícím velkovýrobě v obdělávání půdy a scelení drobných políček ve velké systemizované bloky orné půdy. Řada živočišných druhů tímto krokem z krajiny vymizela díky odstranění remízů, mokřadů, mezí a alejí. Došlo také k celkové degradaci nejen půdy, ale také celkového rázu krajiny (Jech, 2008).

³ Srov. ÚSES – Skladebné části, [online], [cit. 03-02-2020], dostupné z: <http://www.uses.cz/1.28-uses-skladebne-casti?fbclid=IwAR2gE5e_dEwnF2iLayf3kKIVtt5CJaORM-cAxJX5iUHoWt855O64ZudTLSs>

Napřimování drobných vodních toků a násilné zúrodnování niv v tomto období mělo za následek výrazné snížení schopnosti krajiny zadržet vodu (Marada, 2011). Důvodem zbavení krajiny funkce vodu zadržovat pak mohla být navazující opakovaná orba, která obecně vede k výraznému snížení obsahu organické hmoty, a tím k narušení schopnosti půdy zadržovat vodu a živiny (Frouz a Moldan, 2015). Odvodnění pozemků bylo v minulosti pravděpodobně více poznamenáno ideologií než racionálním a odborným pohledem na tuto problematiku. Realizací necitlivě provedených či zcela neodůvodněných odvodňovacích akcí vznikla velká řada škod, a to přímou likvidací původních ekosystémů, nepřímými druhotnými škodami vlivem změn vodního režimu lokality a jejího okolí, z pohledu hydrologie snížením retenční a retardační schopnosti území (Oppeltová a kol., 2012).

Jediným prokazatelným přínosem odvodňovacích systémů, který lze z dnešního pohledu zmínit, je odvedení vody ze zemědělských ploch v obdobích zvýšené srážkové činnosti. Ovšem dnes jsou tato opatření „břemenem“ pro nově soukromě hospodařící zemědělce. Uváděná životnost odvodňovacích systémů dosahuje zhruba 40 let, z toho lze usoudit, kdy přijde vlna dožívání jejich převážné většiny. V České republice bylo ještě před necelými 20 lety odvodněno 1 087 000 ha půdy (Sklenička, 2003).

5.5.1 Způsoby odvodnění zemědělské půdy

Biologické způsoby odvodnění

- jedná se o agrotechnický, též zemědělsko-lesnický způsob odvodnění, kdy dochází k odvodnění zamokřené nebo k zamokření pouze náchylné půdy úpravou půdní struktury nebo výsadbou porostů s vysokou schopností transpirace.

Technické způsoby odvodnění

- je vodohospodářský, hydromeliorační způsob odvodnění využívaný u půd výrazně zamokřených, močálů a rašelinišť, a to za použití technických úprav a staveb, zejména v podobě úpravy vodních toků, budování odvodňovacích kanálů, příkopů, drenáží a dalších stavebních objektů (Jůva a kol., 1987).

5.5.2 Meliorační stavby

Za meliorační stavby jsou označovány vodohospodářské stavby, které výrazným způsobem zasahují do krajiny, a to do její materiální podstaty (topografie) i do vztahů, které

mezi jednotlivými součástmi krajiny existují a jsou mezi sebou propojeny (rostlinná a živočišná společenstva). Jedná se o závlahy, odvodnění, ochranu před velkými vodami a pozemkové úpravy. Mezi stavby, které pak naopak napomáhají tvorbě co nejstabilnější a přirozené krajiny řadíme rekultivace a revitalizace (Šálek a kol., 2001).

5.5.3 Historie meliorací

Počátky meliorací pozvolna vznikaly v oblastech s největším podílem zamokřených půd. Od roku 1854 jsou vedeny záznamy o prvních větších drenážích v Čechách, a to na Třeboňsku na panství Schwarzenberském. Meliorační zásahy se rozvíjely velmi pomalu a byly doménou velkých statků. K většímu rozvoji melioračních prací pak došlo koncem 19. století, kdy byl založen Zemský meliorační fond (1884) a svou práci zahájila svépomocná vodní družstva. Význam meliorací spočíval také v tom, že s regulacemi vodních toků docházelo k vyrovnávání vodního režimu, a tím kladnému ovlivňování ekologie krajiny (Jindra & Jakubec, 2015).

V roce 1954 byl založen Výzkumný ústav zemědělsko-lesnických meliorací, který následně v šedesátých letech minulého století (tehdy pod názvem Výzkumný ústav meliorací Zbraslav) prováděl výzkum, jehož těžištěm bylo sledování a úprava vodního režimu půd s užitím poznatků o vhodnosti krtčí a křížové drenáže, o mechanizačních prostředcích údržby melioračních kanálů, ekonomické efektivnosti meliorací, technologiích meliorací lesních půd, melioracích a rekultivacích luk a pastvin zejména v horských a podhorských oblastech a využití hnojivých závlah.⁴

Od počátku 60. let až koncem 80. let minulého století se roční rozsahy prováděných odvodňovacích úprav v tehdejší Československu pohybovaly v amplitudě od 31 847 ha do 72 855 ha, přičemž ještě v roce 1989 došlo k odvodnění 36 650 ha. Odvodňování zemědělských pozemků bylo přirozeně provázáno rozsáhlými terénními úpravami, jejichž specifíkem bylo odstraňování vzrostlé vegetace (stromů, keřů, stromořadí) i v krajinně rozptýlených lesíků, hájků a remízů. Těmto úpravám se nevyhnuly ani malé vodní toky, byly rušeny menší rybníční nádrže a podružná, slepá a mrtvá ramena toků. Velmi časté bylo i zatrubnění jednotlivých částí

⁴ Historie – Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., [online], [cit. 11-11-2019], dostupné z: <<https://www.vumop.cz/historie>>

vodních toků. Mezi další zásahy patřilo strhávání terénních stupňů a vysokých mezí, a tím i ke zcela „antimelioračnímu“ vyvolávání silně zrychlených erozních procesů (Vašků, 2011).

5.6 Živočišné druhy polních honiteb obohacených krajinnými prvky

V dnešní době jsme ještě stále svědky alespoň částečně přetrvávajícího trendu velkoplošného zemědělského obhospodařování krajiny, jehož největší rozmach byl evidován od 50. let minulého století (Zavadil, 2020). Ekonomický tlak vyvolaný změnou technologií a požadavků společnosti, nakonec vede k výrazné homogenizaci využívání zemědělských plodin a jejich chemické podpoře. Tento proces zapříčiňuje nejprve hynutí rostlinných druhů v dané oblasti, poté se ale snižuje také četnost živočichů, vázaných na tyto rostliny (Libosvár & Hanzal, 2010).

Celková změna zemědělské ideologie samozřejmě nemůže být operativní. Možností podpory biodiverzity ale mohou být vloženy přírodní prvky. Krajina diverzifikovaná remízky, vodními toky či vodními díly vytváří vhodné podmínky pro různé rostliny, jakož i skýtá útočiště pro celou řadu živočišných druhů. V kontextu vazby na vodní prostředí se tak předně jedná o obojživelníky, ale s ohledem na většinou různou dřevinnou skladbu remízků a často stromy produkující velké množství atraktivních plodů, jsou tato místa hojně navštěvována také lesní zvěří. Velký význam mají tyto krajinné prvky také ve věci zachování a rozšiřování stavů zvěře drobné, neboť industrializace lokálního zemědělství několika posledních desetiletí zapříčinila výrazný pokles počtů drobné zvěře v krajině (Zelinka a Karásek, 2013; Brožová, 2004). Nezanedbatelnou roli ve snižování stavů drobné zvěře hraje samozřejmě také přemnožení některých predátorů (liška, psík, mýval, prase divoké, káně lesní apod.). Roztroušená zeleň či soustředěné remízky mezi zemědělsky využívanými pozemky pak mohou poskytovat také úkryt před těmito predátory. Čím dál častěji se v zemědělsky obhospodařované krajině rovněž setkáváme s otravami včelstev vinou průmyslových hnojiv. Pesticidy pak prokazatelně snižují biodiverzitu prostředí (Marada a kol., 2013), k tomu dochází i přesto, že zemědělci sami mají zájem na vysoké biodiverzitě, neboť nezbytně potřebují přítomnost opylovačů, predátorů a parazitů škůdců zemědělských plodin (Boháč a kol., 2006). Právě vyšší četnost míst s přítomností kvetoucích dřevin a zdrojů vody, může být alespoň částečným řešením této nepříznivé situace (Holý a kol., 2020; Primack, 2001). Velkým tématem v oblasti udržení biodiverzity v krajině jsou také klimatické výkyvy posledních let až desetiletí (IPCC,

2019; Oreggiogioni, 2021), kterými trpí rovněž druhy živočišné, a to zejména ty taxony, které svůj úkryt a pastvu nalézají nad zemským povrchem (Thakur, 2020).

5.6.1 Obojživelníci

Obojživelníci a plazi jsou živočišnými druhy s nestálou (proměnlivou) teplotou těla a krve (poikilotermní živočišné druhy) (Gaisler & Zima, 2007), v chladném počasí svou teplotu regulují vyhledáváním prosluněných míst či vyhříváním se na slunci (Zwach, 2009). Obojživelníci jsou rovněž živočišnými druhy vyložené vázanými na vodní prostředí, které střídají právě s terestrickým. Už Zavadil (2002) popisuje 6 kriticky ohrožených druhů obojživelníků, 12 silně ohrožených a 1 ohrožený druh, Chobot & Němec (2017) pak navíc zmiňuje dokonce 1 taxon vysloveně ohrožený vyhynutím.

Díky ztrátě vhodných reprodukčních ploch, zejména prostřednictvím melioračních zásahů a urbanizace krajiny bez jasně stanovených limitů, došlo na našem území k výraznému snížení četnosti obojživelníků, ale také jejich samotných druhů. K tomuto jevu též dopomohlo velkoplošné hospodaření (scelení půdních bloků) (Babik a Rafiński, 2001; Baruš a Oliva, 1992; Zavadil a kol., 2011). Na mnoha místech byla zhoršena kvalita vody díky plošnému používání chemických prostředků v zemědělství i lesnictví. Všechny tyto faktory pak byly způsobeny výlučně antropogenní činností (Mikátová a Vlašín, 2002). Naopak tendence zavádění dalšího vegetačního krytu a utváření mokřadního typu ekosystému zpravidla poskytuje zvýšené možnosti úkrytu pro různé druhy obojživelníků (Lambert a kol., 2021).

5.6.2 Zvěř srnčí a černá

Zvěř srnčí

Srniec obecný (*Capreolus capreolus*) obývá většinu lesních a polních honiteb v ČR, stejně tak patří mezi naše vůbec nejvíce zastoupené druhy spárkaté lovné zvěře (MZe, 2020). S ohledem na vysoké zastoupení srnčí zvěře v naší krajině je tedy i dnes aktuální studium jeho etologie a preference pobytových znaků. Zaživací ústrojí srnčí zvěře má odlišnou stavbu než ústrojí zvěře jelení. Jedná se zejména o objem bachoru (v poměru s velikostí těla), který je daleko menší než u ostatních přežvýkavců. Právě díky svému zaživacímu ústrojí tedy srnčí zvěř potřebuje specifickou péči v celkové oblasti chovu (Hanzal a kol., 2017).

S ohledem na malý objem předžaludků a s tím spojené potřebě častého pastvení srnčí zvěře (Hanzal et al., 2017), je zásadní právě vytvoření vhodných pastevních ploch v krajině. Realizace a udržování remízků a různých pastevních ploch v polních honitbách tak může být relevantním nástrojem pro zvyšování úživnosti honitby, typicky pro srnčí zvěř.

Zvěř černá

Ideálním životním prostředím pro prase divoké (*Sus scrofa*) jsou listnaté lesy, zejména lužních oblastí, díky vývoji krajiny se však přizpůsobila všem jejím typům od nížin až po horské lesy. Černou zvěř řadíme mezi všežravce, ovšem největší podíl její potravy tvoří rostliny či jejich plody (žaludy, bukvice a dužnaté plody dřevin), okopaniny a kořínky. Průměrně z 10 % je do jejího jídelníčku zařazena potrava živočišná (Hanzal a kol., 2016). Oproti přežvýkavcům černá zvěř vyžaduje znatelně vyšší koncentraci energie (Hanzal a kol., 2017), proto je nezbytné vytvářet i pro tuto zvěř vhodné podmínky a zvyšovat úživnost honiteb (minimalizace škod na lesních porostech a snížení rizika predace drobné zvěře).

Způsob zemědělského a mysliveckého hospodaření v minulých desetiletích podpořil výrazný nárůst stavů černé zvěře v krajině České republiky. Na zemědělských plodinách způsobují tlupy černé zvěře výrazné škody. Ztráty na výnosech mnohdy dosahují statisíců korun, zejména v honitbách, kde jsou stavy černé zvěře na neúnosné úrovni (Hespeler, 2007). V tomto kontextu opět upozorníme na pozitivní vliv rozrůzněné krajiny oproti krajině zemědělské, kdy zde často dochází k soustředování černé zvěře na jednom místě, neboť přítomnost vodního zdroje skýtá ideální podmínky pro vytváření kališť. Výše zmíněná fakta pak v mnohých případech zvyšují pravděpodobnost korektního sčítání zvěře, stejně jako jejího efektivního odstřelu (Hanuš a kol., 1979; Morelli, 2013).

5.6.3 Zvěř drobná a ostatní druhy živočichů

Citlivým ukazatelem kvality přírodního prostředí je také vitalita drobné zvěře. Stavy drobné zvěře v porovnání s 60. lety minulého století soustavně klesají. Už v předminulém desetiletí Jelínek (2007) či Boháč a kol. (2006) zmiňovali výrazný úbytek bažantů obecných (*Phasianus colchicus*), koroptví polních (*Perdix perdix*) a zvěře zaječí (*Lepus europaeus*). Mezi ostatní drobnou zvěř, jejíž početní stavy v průběhu let, s ohledem na aktuální stav životního prostředí, kolísají, dále řadíme např. tyto druhy: husa velká (*Anser anser*), husa běločelá (*Anser albifrons*), husa polní (*Anser fabalis*), polák velký (*Aythya ferina*), polák chocholačka (*Aythya fuligula*), lyska černá (*Fulica atra*), holub hřivnáč (*Columba palumbus*), jeřábek lesní

(*Tetrastes bonasia*) (Jelínek, 2007; Boháč a kol, 2006; Marada, 2020). K poklesu stavů drobné zvěře v minulých desetiletích vedly již výše uvedené změny způsobené lidskou činností (změna klimatu, způsobu hospodaření i urbanizace krajiny) (Zelinka a Karásek, 2013; Brožová, 2004). Hlavním cílem myslivosti se tak stalo zejména zvýšení kvality přírodního prostředí a životních podmínek pro existenci drobné zvěře a optimalizaci jejích stavů v krajině (Jelínek, 2007; Žalman, 1994).

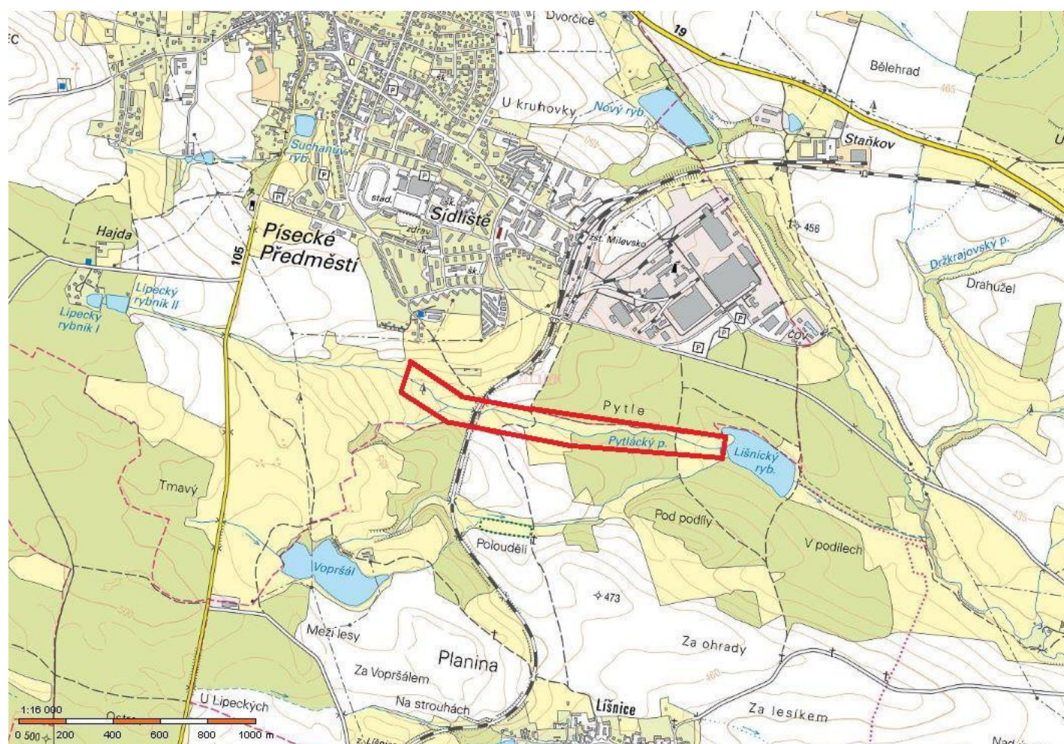
Mimo problematiku lesní zvěře je ale nutné zmínit například také důležitost péče o zpěvné ptáky, pro něž je přítomnost zeleně a útočiště dřevin rovněž důležitým životním faktorem. Je navíc dokázáno, že právě vyšší stupeň diverzity prostředí (různá dřevinná skladba, horizontální a vertikální rozrůzněnost porostu, přítomnost vodní plochy či vodního toku, tlející mrtvé dřevo apod.) má naprosto zásadní vliv nejen na četnost populací zpěvných pěvců, ale také na jejich druhovou rozmanitost (Rajmonová, 2019).

6. Metodika

6.1 Lokalizace

Pro potřeby bakalářské práce byl vybrán malý vodní tok „Pytlácký potok“ nacházející se v jižních Čechách poblíž města Milevska. Tato drobná vodoteč pramení právě na území obce Milevsko (v rybnících Lipeckých), poté prochází propustkem pod silnicí II/105 (Milevsko-Týn nad Vltavou), za kterou tvoří zahluobenou údolní nivu mezi zemědělskými pozemky a osídlenou oblastí jižní části města Milevska. Na hranici katastru prochází historickým propustkem, vyzděným z lomového kamene pod železniční tratí, přechází do katastrální oblasti Líšnice u Sepekova, kde se ze západní strany vlévá do Líšnického rybníka. Na výtoku z Líšnického rybníka po zhruba 400 m územně přechází na katastr obce Sepekov (na jeho severním okraji), kde ústí do Milevského potoka. Lipecké rybníky, ze kterých potok pramení jsou konstruované jako tzv. nebeské, tedy bez vlastního přítoku, kde zadržovaná voda je zachycována pouze z dešťů a splavenin z okolních pozemků. Délka potoka činí cca 3 650 m a plocha povodí cca 0,011 km². IDVT toku je 10249267, ČHP 1-07-04-1060, správcem toku je Povodí Vltavy, s. p.

Úsek Pytláckého potoka, který je předmětem této bakalářské práce, se nachází na říčním kilometru 1-2,4, a náleží do dvou katastrálních území, a to k.ú. Milevsko a k.ú. Líšnice u Sepekova.



Obr. 2: Zákres řešeného území do katastrální mapy, zdroj: <https://www.ikatastr.cz/>.

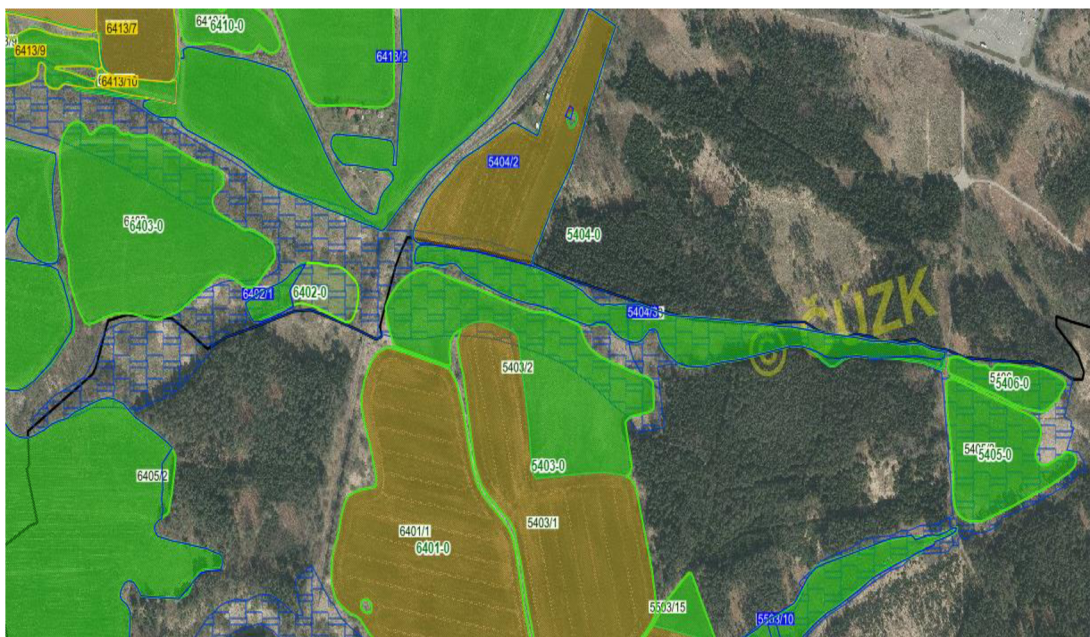
6.2 Přírodní podmínky

Milevsko a jeho okolí se nachází v průměrné nadmořské výšce 461 m n.m., zájmová oblast Pytláckého potoka se pak leží v nadmořské výšce 450-500 m n.m. Klimaticky pak toto území patří do mírně teplé oblasti rajonu mírně teplého, vlhkého, s mírnou zimou (MT 2) (Quitt, 1971). Úhrn ročních atmosférických srážek se zde pohybuje v rozmezí 650-750 mm, průměrná roční teplota dosahuje 6-7 °C, nejteplejším měsícem je červenec s průměrnou teplotou 16-17 °C, naopak nejchladnějším měsíce je leden (-2 až -3 °C). Počet zimních dnů se sněhovou pokrývkou v průměru činí 60-80 (ČHMÚ, 2020).

Dle sousedních lesních porostů lze předpokládat, že území okolo Pytláckého potoka se nachází na stanovišti 3I1 - uléhavá kyselá dubová bučina (není lesní hospodářská evidence – není lesní pozemek), nicméně niva tohoto potoka je z agronomického hlediska klasifikována jako zamokřená půda, proto můžeme částečně klasifikovat jako 3O – jedlodubová bučina. Jedná se o půdy s velmi nízkou rychlostí infiltrace i při úplném nasycení, zahrnující především jíly s vysokou bobtnavostí, půdy s trvale vysokou hladinou podzemní vody, půdy s vrstvou jílu na povrchu nebo těsně pod ním a mělké půdy nad téměř nepropustným podložím. Hydropedologická charakteristika dále uvádí, že tyto půdy patří do skupiny D – půdy s velmi nízkou rychlostí infiltrace srážkové vody. Retenční vodní kapacita těchto půd je charakterizována jako velmi nízká (v rozsahu hodnot do 0,05 mm.min⁻¹). Využitelná vodní kapacita je klasifikována jako nižší střední, tedy v rozsahu hodnot 80–1 09 l.m⁻². Ve sledované oblasti se nachází oblast trvale zamokřené půdy (viz *Obr.3*).

Převažujícím půdním typem sledovaného území je kambizem a glej.

Přílehlé oblasti vodního toku jsou dle charakteristiky bonitované půdně ekologické jednotky (BPEJ) bez sklonitosti. Na hodnotící škále 0-9 jsou hodnoceny hodnotou 0, tzn. úplná rovina. Zdejší půda je bezskeletovitá až slabě skřetovitá, s celkovým obsahem skeletu do 25 %. Hloubka půdy v této oblasti činí průměrně 30 cm. V rámci geologického členění spadá zájmové území do oblasti moldanubické, do soustavy Českého masivu – krystalinikum a prevariské paleozoikum (Demek a kol., 1965).



Obr. 3: Snímek území – zamokřené půdy (černá linie-koryto vodního toku; modré šrafování-zamokřelá půda; zelené polygony-louka; hnědé polygony-zemědělská půda), zdroj: <http://eagri.cz/>.

6.3 Stručná charakteristika území z krajinářského hlediska

Údolní niva drobné vodoteče Pytlácký potok (ČHP 1-07-04-1060) se rozkládá na jižním okraji katastru města Milevska, její břehové partie volně přechází do přilehlých částí luk (viz Obr. 4). Z krajinářského hlediska se jedná o velice hodnotné území s výskytem řady významných rostlinných i živočišných druhů (viz Kap. 6.4).



Obr. 4: Pytlácký potok, zdroj: <http://eagri.cz/>.

6.4. Fauna a flora zájmového území

Na základě terénního fytoecologického snímkování na zájmové lokalitě a zároveň po konzultacích s několika odborníky, bylo zjištěno, že vodní tok Pytláckého potoka je po celé své délce doprovázen typickou mokřadní vegetací. Na několika místech se v roztroušených skupinách vyskytuje tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*), přímo v mělkém korytě toku a jeho bezprostředním okolí se pak nachází blatouch bahenní (*Caltha palustris*) a sasanka hajní (*Anemone nemorosa*).

V místech, kde nedochází k pravidelnému kosení lučních porostů, je značně rozšířena kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), svízel přítula (*Galium aparine*), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*) a třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*).

Na obhospodařovaných lučních partiích je vegetace zastoupena především travami: psárkou luční (*Alopecurus pratensis*), jíllem vytrvalým (*Lolium perenne*) a srhou laločnatou (*Dactylis glomerata*), mezi nejčastější byliny zde patří: jetel plazivý (*Trifolium repens*), kohoutek luční (*Lychnis flos-cuculi*), popenec obecný (*Glechoma hederacea*), rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*), violka trojbarevná (*Viola tricolor*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), smetanka lékařská (*Taraxacum officinale*), řeřišnice luční (*Cardamine pratensis*), šťovík obecný (*Rumex acetosa*), vlčí bob (*Lupinus polyphyllus*), krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*), rdesno hadí kořen (*Bistorta major*) a pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*).

Z vyšší vegetace se podél toku v nejhojnější míře vyskytuje vrba křehká (*Salix fragilis*), topol osika (*Populus tremula*) a vrba jíva (*Salix caprea*), ojedinele pak topol bílý (*Populus alba*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) a jabloň domácí (*Malus domestica*). V navazujících lesních komplexech převažuje smrk ztepilý (*Picea abies*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a vrba jíva (*Salix caprea*).

Lesní zvěři zde dominuje několik druhů: zajíc polní (*Lepus europaeus*), liška obecná (*Vulpes vulpes*), prase divoké (*Sus scrofa*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), v korunách stromů podél toku a navazujících lesích se pak běžně vyskytuje také veverka obecná (*Sciurus vulgaris*) či kuna lesní (*Martes martes*). Ve sledované oblasti registrujeme rovněž různé druhy zpěvných ptáků: sýkora koňadra (*Parus major*), sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*) a sýkora úhelníček (*Periparus ater*), pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*), strnad obecný (*Emberiza citrinella*), kos černý (*Turdus merula*), žluna zelená (*Picus viridis*), holub hřivnáč (*Columba palumbus*), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), kukačka obecná (*Cuculus canorus*), sojka obecná (*Garrulus glandarius*),

straka obecná (*Pica pica*), stehlík obecný (*Carduelis scarduelis*), strakapoud velký (*Dendrocopos major*), bažant obecný (*Phasianus colchicus*), koroptev polní (*Perdix perdix*). Ve vymezené oblasti Pytláckého potoka se pravidelně objevuje i několik druhů dravců: káně lesní (*Buteo buteo*), poštolka obecná (*Falco tinnunculus*), krahujec obecný (*Accipiter nisus*) a jestřáb lesní (*Accipiter gentilis*).

Lokalita remízku na Pytláckém potoce je významná také z hlediska rozšíření zástupců hmyzu, vyskytuje se zde například páteříček sněhový (*Cantharis fusca*), kněžice zelená (*Palomena prasina*), pokoutník tmavý (*Eratigena atrica*), lovčík hajní (*Pisa uramirabilis*), babočka paví oko (*Inachisio*) a kobylka zelená (*Tettigonia viridissima*).

S ohledem na vodou ovlivněná stanoviště, zde můžeme narazit také na různé obojživelníky, k těm nejčastějším zde patří: skokan hnědý (*Rana temporaria*), ropucha obecná (*Bufo bufo*) a rosnička zelená (*Hyla arborea*).

6.5 Terénní průzkum

Zhodnocení současného stavu koryta malého vodního toku a přilehlého okolí bylo provedeno také prostřednictvím vlastního terénního průzkumu. Tento průzkum měl charakter vizuálního posouzení stavu ((a) fytoecologické snímkování a (b) monitoring živočichů), rovněž byla pořízena aktuální fotodokumentace.

- a) Fytoecologické snímkování – Pro zjištění dotyčných rostlinných taxonů, rovněž také navazujících přírodních podmínek bylo ve studované lokalitě koncem jarního období 2021 v nepravidelné vzdálenosti rozmístěno 6 fytoecologických ploch (snímků) – 15x15 m, z toho 3 fytoecologické plochy byly situovány přímo při toku, 3 další plochy pak na okraji remízku, bez přímého ovlivnění vodou. Na těchto 6 plochách byla provedena inventarizace vegetace: bylíného, křovinného a dřevinného patra. Do tištěného zápisníku byly zaznamenávány jednotlivé taxony. Jednotlivé druhy rostlin byly zjišťovány pomocí software PlantNet (Yang et al., 2022).
- b) Monitoring živočichů – Pro další možnosti argumentace vhodnosti revitalizace Pytláckého potoka byla zjišťována také početnost a rozmanitost přítomných živočišných druhů, stejně tak absence některých dalších živočichů. V oblasti

Pytláckého potoka byl monitoring proveden pomocí několika různých metod:

1. Použití fotopastí – nejprve v r. 2021 byly instalovány 2 fotopasti pro celou sledovanou lokalitu. S ohledem na odlišné přírodní podmínky a pobytové preference jednotlivých druhů zvěře, byly v lednu 2022 stávající fotopasti doplněny ještě o 3. zařízení.

2. Sledování pobytových znaků zvěře – K tomuto účelu bylo použito vyhledávání např. trusu či rozeznávání stop, snůšek a zálehů/hnízd, ale také dalších doprovodných znaků v krajině (okus, ohryz, loupání dřevin). K účelu rozpoznávání pobytových znaků zvěře byla použita kapesní encyklopedie (Bouchner, 2003).

3. Evidence zvěře a dalších živočichů – Pozorování živočichů dané lokality bylo provedeno prostřednictvím 2 přímých metod sčítání zvěře (použito také pro ostatní druhy živočichů) a informace z hospodářské evidence zdejšího mysliveckého spolku:

1. Denní/noční čekaná - 1 x týdně, říjen 2021 - březen 2022;
2. Ploužení – 1 x týdně, říjen 2021 - březen 2022;
3. Kontinuální aktualizace informací o druzích a stavech zvěře z hospodářské evidence mysliveckého spolku Sepekov.

6.6 Sběr dat od vlastníků pozemků a dalších dotčených osob a subjektů

Požadované informace od všech dotčených osob a subjektů byly zjišťovány zejména prostřednictvím emailové komunikace, došlo také k osobnímu setkání a následnému ústnímu sdělení. Informace o vlastnické struktuře odhalilo nahlédnutí do katastru nemovitostí ČR (ČÚZK).

Mezi základní požadované informace patřily: záznamy z hospodářské evidence MS Sepekov, rámcové hospodářské záměry a idey dotčených vlastníků, postoje vlastníků a dalších subjektů k revitalizaci daného území. Jednotlivé osoby a další subjekty byly na podzim 2020 obeslány emailovou korespondencí, obsahující prosbu o sdělení výše zmíněných informací, následně v letním období 2021 byly tyto informace ještě aktualizovány. V některých případech byla problematika konzultována také osobně.

Další zásadní činností v oblasti zjišťování informací byl historický průzkum, který byl proveden předně formou studia místních kronik (Kronika Sepekova, Města Milevska) a verbální komunikací s pamětníky (paní Jana Kakosová, pan Jaroslav Kosík, paní Vlasta Machartová a pan Jiří Machart).

6.7 Metodologie návrhu revitalizačních opatření

Pro relevantní návrhy revitalizačních opatření bylo zásadní právě oslovení všech dotčených osob a subjektů, zrovna tak studium jiných revitalizačních návrhů z jiných lokalit v ČR, ale také v zahraničí. Přínosem byl např. obdobný projekt *Revitalizace údolí pod lipami* (Štěpán, 2018), který je aktuálně realizován právě na sledovaném území.

Návrhy umístění jednotlivých krajinnotvorných prvků, stejně jako preferovaná podoba tůní a meandrování, byly konzultovány s Bc. Alicí Kotrbovou, projektantkou přírodních staveb v krajině. Jednotlivé návrhy byly nejprve vyznačeny do vytištěné mapy právě v terénu, následně zakresleny v software ArcGis (Law & Collins, 2015).

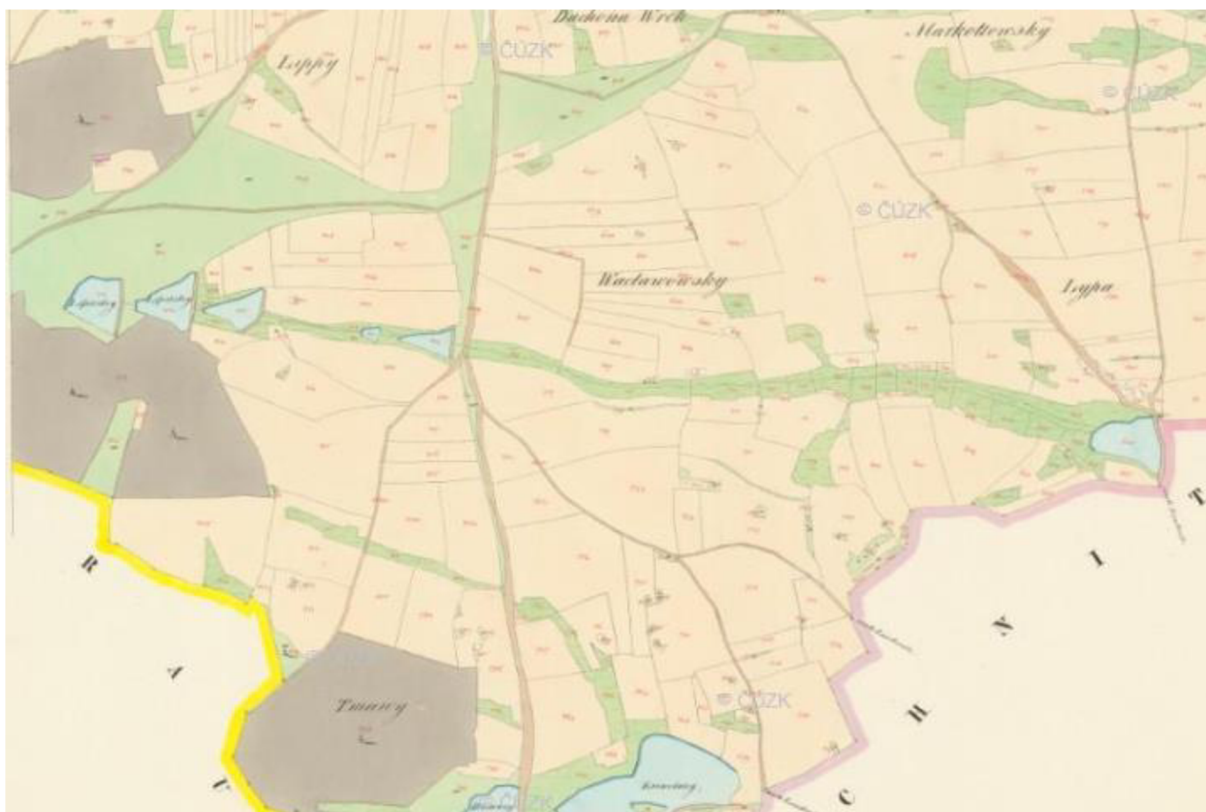
7. Výsledky

7.1 Rekonstrukce vývoje území a popis jeho současného stavu

7.1.1 Rekonstrukce vývoje území

Dle dostupného historického mapování z r. 1830 vyplývá, že v řešeném území se nacházela kaskáda pěti větších nádrží, rozmístěných po celé délce vodního toku (Obr. 5). Dvě největší nádrže se nacházely uvnitř lesního komplexu „Na Hajdě“, další menší nádrž pak těsně pod linií lesa, kde její břehy tvořila zemědělsky obdělávaná půda. Poslední větší nádrž se nacházela nad cestou, která přetíná vodní tok. Nad poslední jmenovanou nádrží se nacházela ještě jedna drobná vodní nádrž.

Celý vodní tok historicky ústil do vodní nádrže „Líšnický rybník“, která ve zmiňované době dosahovala polovičních rozměrů, než je tomu dnes. Celé koryto potoka obklopoval sukcesní porost. Z map je též patrné, že přirozený biotop vodního toku měl značně širší koridor, do kterého nebylo zemědělsky zasahováno, totéž pak potvrzují také další historické prameny (*verbální komunikace s místními kronikáři a nahlédnutí do kronik*).



Obr. 5: Zájmové území s širším okolím na archivní mapě z r. 1830, zdroj: <https://ags.cuzk.cz/>.

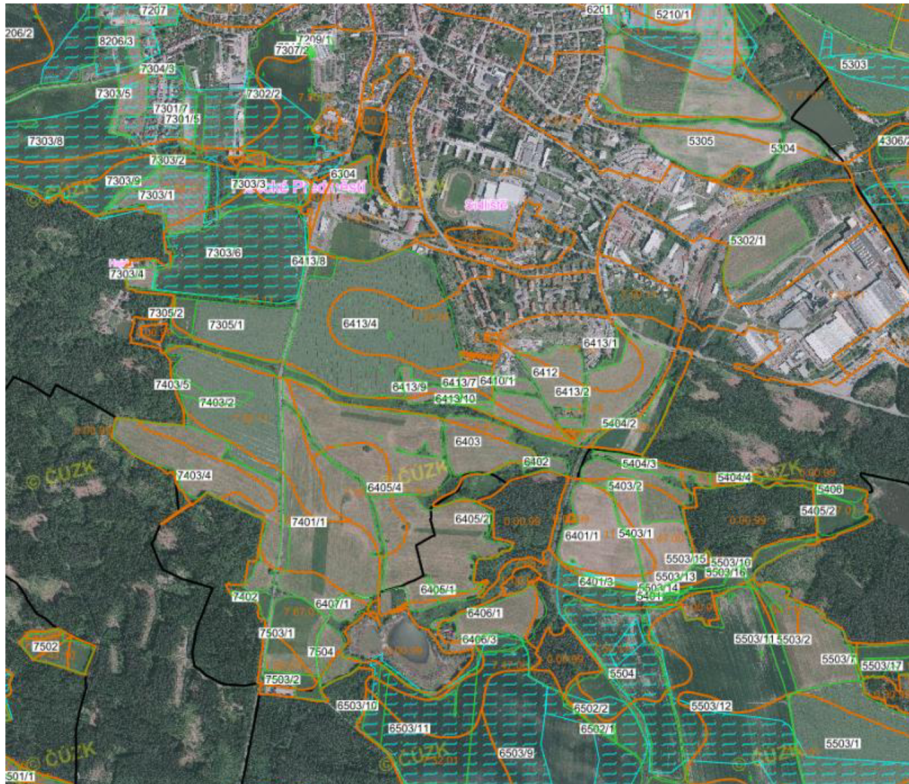
Historické mapové podklady z období padesátých let 20. století poukazují na výraznou proměnu tehdejší krajiny. V tomto období značně převažovala zemědělsky obdělávaná půda, a to i na pozemcích, které těsně sousedí s vodním tokem, nicméně oproti současnému stavu byla v tomto období zemědělská půda vlastnický i hospodářsky velmi diferencována do malých celků odlišných plodin a způsobu obdělávání (*Obr. 6*). Převážná většina doprovodné břehové vegetace byla v této době odstraněna. Z leteckého snímkování v tomto období je patrné, že nádrže v nejvyšší části toku se zachovaly téměř v nezměněném stavu, oproti tomu nádrže, které se nacházely níže po proudu, nejsou na snímcích vůbec patrné. Střední část toku, mezi komunikací II/105 a železnicí, byla bez jakékoliv břehové vegetace, sousedila navíc přímo se zemědělskými pozemky. Stav části toku a jeho bezprostředního okolí pod železnicí již byl srovnatelný se stavem současným, kde jediným rozdílem zůstává značné dělení zemědělských bloků na vysoký počet políček o malé rozloze.

Ve druhé polovině 20. století, v rámci kolektivizace zemědělství, zakládání jednotných zemědělských družstev a intenzifikací zemědělské výroby, docházelo postupně ke slučování jednotlivých políček do větších bloků, k rušení dělicích mezí a nahodile se vyskytujících remízků (rovněž k chemizaci zdejších půd). Kladně lze hodnotit, že rozsáhlé budování melioračních kanálů ke snížení hladiny podzemních vod se vybranému úseku, resp. celému Pytláckému potoku vyhnulo. Bezprostřednímu okolí tohoto vodního toku se ale nevyhnul trend pěstování plodin 21. století, zejména kukuřice a řepky olejky, které pak mimo jiné považujeme za časté původce půdní eroze. Po r. 1989 se však tlak průmyslového znečištění a dalších zásahů do krajiny výrazně snížil (MŽP, 2016), a to především v okolí lokality Pytláckého potoka.



Obr. 6: Území na archivní ortofotomapě, rok 1950, zdroj: <https://geoportal.gov.cz/>.

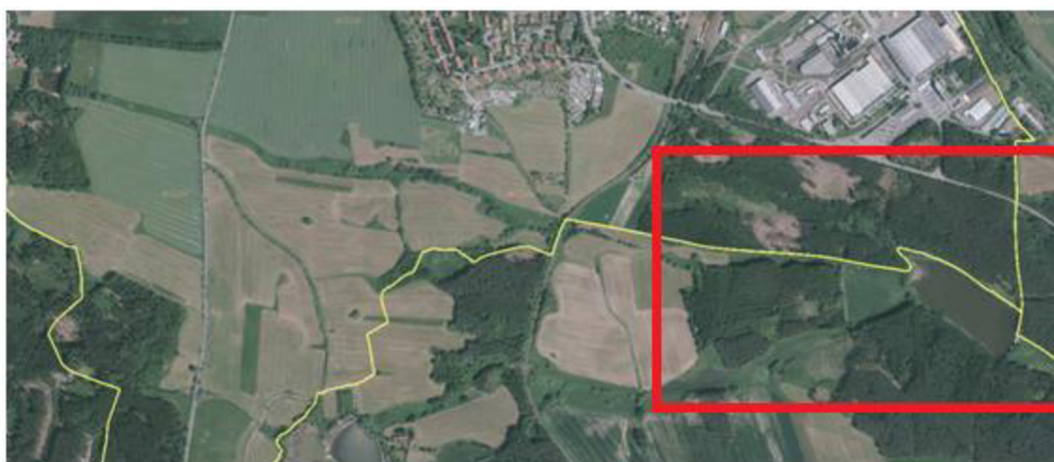
Širší meliorační síť se nachází jižně od zájmové lokality v oblasti katastru obce Líšnice u Sepekova, její rozloha dle dat *Land-parcel indentification system* (LPIS) činí zhruba 23 ha. Ve vzdálenosti přibližně 115 m od pramene vodního toku severním směrem, se nachází další meliorační síť. Celková rozloha území, na kterém zde byly meliorace v minulosti vybudovány, pak činí zhruba 60 ha (Obr. 7).



Obr. 7: Snímek území - meliorační síť, zdroj: <http://eagri.cz/>.

7.1.2 Popis současného stavu zájmového území

V současné době je část koryta potoka mezi komunikací II/105 a ústím do Líšnického rybníka velmi intenzivně zemědělsky obhospodařovaná. Při terénním průzkumu bylo zjištěno, že koryto potoka se jeví jako lidskou činností neovlivněné, na rozdíl od okolní krajiny, která byla a je z velké části využívána především pro zemědělské účely. Druhá polovina toku je ze severní strany obklopena 26 ha lesa, ze strany jižní pak 10 ha lesním komplexem (Obr. 8). Zásadním zjištěním je fakt, že z historické kaskády 5 rybníků v okolí právě Pytláckého potoka, dnes zbyly pouze 3, nejbližší 2 rybníky zanikly.



Obr. 8: Snímek území – ortofotomapa, současný stav, zdroj: <https://geoportal.gov.cz/>.

Ne všechny zemědělsky využívané přilehlé pozemky jsou obhospodařovány jako orná půda, mnohé z nich jsou v současnosti užívány též jako louky a pastviny. Jedním z hlavních rozdílů historické a současné podoby zájmového území je tedy přítomnost luk a pastvin, které tak tvoří pomyslnou bariéru mezi vysloveně zemědělskou krajinou a korytem Pytláckého potoka. Třebaže je nejbližší lokalita okolo toku Pytláckého potoka obohacena dalšími ekosystémy, okolní zemědělsky obhospodařované pozemky dnes tvoří velké celky, zpravidla o výměrách v řádech desítek ha, na rozdíl od historické podoby menších polí a políček.

Při terénním průzkumu byl podél vodního toku zaznamenán hojný výskyt tužebníku jilmového, blatouchu bahenního a sasanky hajní, kterými ovšem ve značné míře prorůstají ruderalní porosty (*převažují kopřiva dvoudomá, bršlice kozí noha, třtina křovištní, svízel přítula, místy doplněn sítinou rozkladitou a pcháčem bahenním*) (Tab. 1). Právě detekce výše zmíněné vegetace napovídá, že v současné době je na této lokalitě pravidelný přísun vláh, pravděpodobně zejména díky toku Pytláckého potoka, ale také z odtoku srážkové vody z okolních zemědělských pozemků.

Navazující luční partie se z jižního horizontu svažují k údolnici v podobě mírného svahu s typickou luční vegetací (*psárka luční, jetel plazivý, popenec obecný, rozrazil rezekvítek, violka trojbarevná, kohoutek luční, jitrocel kopinatý, smetanka lékařská, řeřišnice luční, šťovík obecný, hluchavka bílá, kontryhel obecný, vlčí bob a pryskyřník prudký*). Na severním okraji lokality, podél zemědělsky obdělávaných ploch, se vyskytuje heřmánek pravý a chrpa polní (Tab. 2).

Tab. 1: Rostlinstvo podél vodního toku.

Český název	Odborný název	Přibližné zastoupení taxonu v zájmovém úseku (%)
Tužebník jilmový	<i>Filipendu laulmaria</i>	3
Blatouch bahenní	<i>Caltha palustris</i>	5
Sasanka hajní	<i>Anemone nemorosa</i>	12
Kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i>	19
Bršlice kozí noha	<i>Aegopodium podagraria</i>	7
Třtina křovištní	<i>Calamagrostis epigejos</i>	15
Svízel přítula	<i>Galium aparine</i>	10
Sítina rozkladitá	<i>Juncus efusus</i>	9
Pcháč bahenní	<i>Cirsium palustre</i>	12
ostatní		8

Tab. 2: Rostlinstvo luk a pastvin.

Český název	Odborný název	Přibližné zastoupení taxonu v zájmovém úseku (%)
Psárka luční	<i>Alopecurus pratensis</i>	10
Jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i>	12
Popenec obecný	<i>Glechoma hederacea</i>	2
Rozrazil rezekvítek	<i>Veronica chamaedrys</i>	2
Violka trojbarevná	<i>Viola tricolor</i>	4
Kohoutek luční	<i>Lychnisflos-cuculi</i>	9
Jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	8
Smetánka lékařská	<i>Taraxacum officinale</i>	5
Řeřišnice luční	<i>Cardamine pratensis</i>	3
Šťovík obecný	<i>Rumex acetosa</i>	8
Hluchavka bílá	<i>Lamium album</i>	8
Kontryhel obecný	<i>Alchemilla vulgarit</i>	4
Vlčí bob	<i>Lupinus</i>	3
Pryskyřník prudký	<i>Ranunculus acris</i>	4
Heřmánek pravý	<i>Matricaria chamomilla</i>	5
Chrpa polní	<i>Centaure acyanus</i>	4
Ostatní		9

Právě při levém břehu Pytláckého potoka se nyní rozkládá lesní komplex o výměře cca 26 ha, při pravém břehu o rozloze cca 10 ha. V lesních porostech převažují monokultury smrku ztepilého (*Picea abies* L. Karst) a borovice lesní (*Pinus silvestris* L.) s vtroušenými listnáči, z nichž ve stromořadích (v břehových porostech) podél Pytláckého potoka převažují vrby (*Salix*), topol osika (*Populus tremula*), dub letní (*Quercus robur*), olšiny (*Alnus*) a další. Tyto dřeviny mají zpravidla vysoké nároky na přísun podpovrchové vody. Přítomnost zmíněných dřevin i ve větších vzdálenostech od koryta Pytláckého potoka pak může značit dostatečnou zásobu podzemních vod, jakož i celá řada zdejších bylinných druhů. Na základě terénního šetření jsme tedy ověřili předpokládaný dobrý půdní a vodní potenciál území (přítomnost rostlinných druhů s preferencí dobrých vláhových poměrů), nicméně některé rostlinné

a živočišné druhy v krajině ještě stále chybí. Konkrétně se pak jedná o následující chybějící rostlinné a živočišné taxony: kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), kosatec sibiřský (*Iris sibirica*), jilm vaz (*Ulmus laevis*), puškvorec obecný (*Acorus calamus*), čolek horský (*Ichthysaura alpestris*), mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*).



Obr. 9, 10: Vrby a osiky v toku Pytláckého potoka a jeho nivě, zdroj: Kateřina Vavříková, 2020.



Obr. 11: Souvislý břehový porost v centrální části lokality, zdroj: Kateřina Vavříková, 2020.

7.2 Návrh revitalizačních opatření a jejich realizace

V reflexi ke zhodnocení současného stavu navrhuji provedení několika základních opatření: vytvoření nových tůní a meandrů, revitalizaci koryta toku, výsadbu vybraných dřevin nahodile rozprostřených při korytu a dalších navazujících pozemcích, dále vybudování biocenter a biokoridorů.

Soubor navržených revitalizačních opatření je nutné realizovat s ohledem na několik zásadních faktorů, a sice: přírodní podmínky a zohlednění živočišných a rostlinných druhů v oblasti, technologickou náročnost prací, splnění legislativních podmínek a získání finanční podpory projektu. Důležitým tématem, které je nutné zohlednit už při samotném návrhu revitalizačních opatření na dané lokalitě, může být také aktuální situace na trhu (možnosti dodavatelských subjektů).

Navrhovaný projekt je určen k realizaci již od r. 2021, k financování projektu budou využity předně prostředky plynoucí z dotačních titulů (*viz Kap. 7.3*). Většinu projektu revitalizace Pytláckého potoka zpracuje Bc. Alice Kotrbová, další navazující projektové práce obstará subdodavatelský subjekt. Terénní botanický průzkum byl proveden již v rámci zpracování této bakalářské práce, jeho výsledky ověří Institut aplikované ekologie DAPHNE, z.s., geologický průzkum bude realizován společností Geoprůzkum České Budějovice, z.s., další návazná terénní měření, včetně zjištění skutečného vodního potenciálu, jakož také pedologických poměrů, budou zajištěny subdodavatelsky skrze Bc. Alici Kotrbovou (*projektant*). Samotných terénních prací (hloubení tůní, prohlubování koryta toku, meandrování apod.) se zúčastní již zapojení Š+H Bohunice, s.r.o. (práce na obdobném projektu *Revitalizace údolí pod lipami*), ale také Peterka, s.r.o., coby nový dodavatel. Do terénních prací se zapojí také členové MS Sepekov, a to bez nároku na finanční kompenzaci.

7.2.1 Tůně a meandry

Pro vybudování soustavy 3 drobných tůní byla vybrána plocha v centrální části toku, nad zděným propustkem pod železniční tratí (rozhraní katastrálních území Milevsko a Líšnice u Sepekova), a dále pak území za lesním komplexem, těsně před vtokem potoka do Líšnického rybníka (*viz Příloha 1*). Právě zde se totiž nachází mokřadní typ vegetace ve velkém rozsahu, což značí přítomnost zdroje podpovrchové vody.



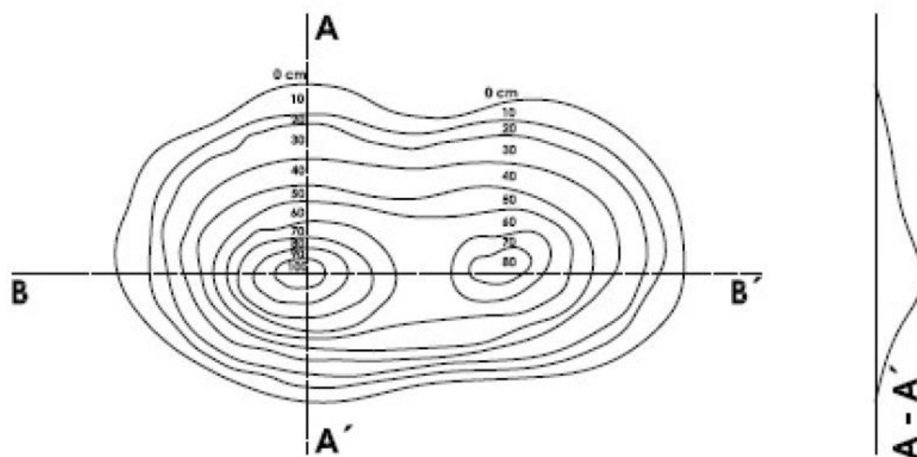
Obr. 12: Rozsáhlý listnatý porost vrby jívy nad propustkem u železniční trati, teoretická lokace průtočných tůní, zdroj: Kateřina Vavříková, 2020.

U všech 3 navržených tůní byl zvolen vejčitý tvar s hruškovitým profilem dna (Obr. 13), jehož hloubka přímo koresponduje s velikostí tůně-vprostřed hlubší, s pozvolným přechodem v mělčinu, tzv. „litorál“, který pokryje zhruba 25 % plochy dané tůně. Díky těmto parametrům by měla být zajištěna samočisticí schopnost tůně, která tak zaručuje plynulé spojení s okolím, poskytuje úkryt a potravu obojživelníkům či hmyzu a v neposlední řadě i hnízdní možnost ptactvu.

V rámci budování tůní s pozvolným dnem, jako v tomto případě, je pak nutná také úprava hloubky vody a modelace dna.

Soustava tůní navržená projektem revitalizace vychází především z daných stanovištních podmínek, zjištěných prostřednictvím terénního průzkumu. Navržené tůně jsou situovány na místa vysloveně osluněná, právě tato lokace je pak příslibem vyšší biodiverzity vodních organismů ve zdejší krajině. Tvar tůní je navržen tak, aby maximálně napodoboval přirozený reliéf (přírodě blízká stavba). Břeh a dno vodního díla jsou prostorově a hloubkově členité, nepravidelné, s mělkými partiemi, kde tak může docházet k rychlému ohřevu vody (nejméně 1/3 plochy tůně), jsou zde však navrženy také partie hlubší s mírně svažitým dnem. Optimální hloubka vody v tůni by se měla pohybovat v rozmezí od 0,8 do 1,0 m. V tomto případě z velké části vycházíme z již navrženého projektu: Revitalizace údolí Pod Lipami (Pytlácký potok) (Štěpán, 2018), který je ke dnešnímu dni již částečně v realizaci.

Důležitou součástí konstrukce tůní jsou také jejich břehové porosty. K tomuto účelu navrhujeme umístění především olše lepkavé a vrby bílé do jejich břehů (viz Kap. 7.2.3). V budoucnu pak očekáváme vznik dvou stromových pater, kdy vrchní úroveň bude tvořit především olše a spodní úroveň pak vrba, tímto způsobem tak můžeme zabránit vysychání stojaté vody, stejně jako změny mokřadního charakteru lokality, zejména pak v období s nízkými srážkovými úhrny.



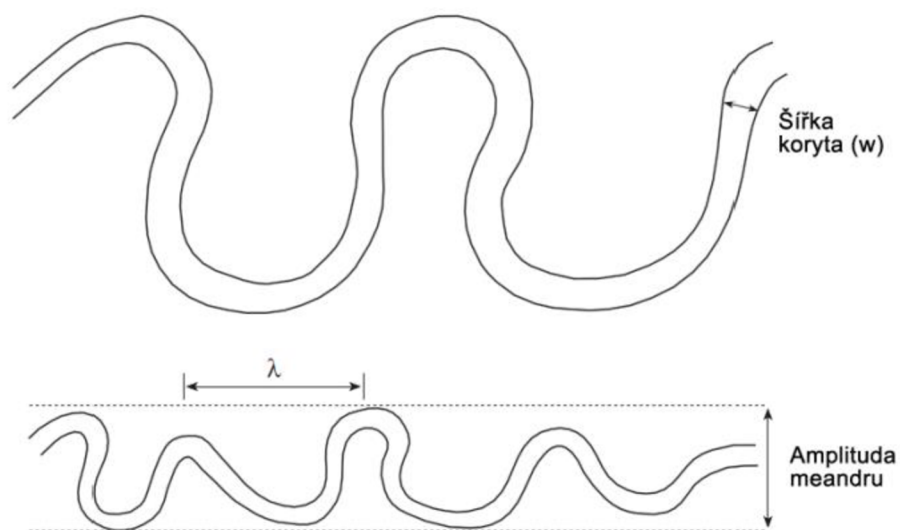
Obr. 13: Preferovaná rámcová podoba tůně vejčitého tvaru, v rámci následné revitalizace oblasti Pytláckého potoka, zdroj: <http://standardy.nature.cz/>.

Realizaci tůní bude pověřena společnost Š+H Bohunice, s.r.o., která se zapojila již do stávajícího projektu *Revitalizace údolí pod lipami* (Štěpán, 2018), návrh podoby tůní a jejich lokaci v podobě projektové dokumentace zajistí Bc. Alice Kotrbová. Budování tůní bude provedeno až po odstranění nežádoucích dřevin, stejně tak po samotné revitalizaci toku (úpravě koryta toku), naopak musí předcházet nové výsadbě břehové vegetace.

7.2.2 Revitalizace toku

V prostoru mezi tůněmi je navržena úprava koryta toku, a to ve formě zvlnění tak, aby jeho trasa tvořila střídavé protisměrné oblouky s velkým prostorovým rozsahem a členitostí (viz Příloha 1). Tímto krokem dojde k prodloužení délky toku, zmenšení rychlosti vodního proudění a snížení sklonu toku. Na základě zmíněných úprav tak vznikne mělké koryto, díky kterému voda rychleji vystoupne z břehů, což podstatně minimalizuje jeho výraznější poškození momentálně silným průtokem.

S ohledem na to, že se na dané lokalitě s největší pravděpodobností nachází zdroje podpovrchové vody, navrhujeme mezi jednotlivými plochami navržených tůní navíc zvlítnit koryto toku (zvýšení členitosti koryta = vytvoření meandrů), aby došlo k jeho přirozenému zapojení do krajiny. V současné době je v těchto místech koryto toku rovné, což způsobuje rychlý odtok vody z povodí, a tím snížení její samočisticí schopnosti, vysoký odpar, zanášení toku biologickým materiálem, díky půdní erozi pak i sedimenty z okolních polí. Pokud je koryto toku v takto přirozeném tvaru (stav přírodě blízký, s meandry a širší nivou), je posílena jeho samočisticí schopnost a odtok vody z území se automaticky zpomaluje. Zároveň tím dochází ke zvýšení biodiverzity v jeho okolí díky doprovodným tůním, mokřadům a zeleni, jejíž výskyt je takového typu toku běžný.



Obr. 14: Příklad preferovaného meandrování toku Pytláckého potoka, zdroj: Charlton (2008).

Revitalizace toku (prohlubování koryta toku a meandrování) provede společnost S+H Bohunice, s.r.o., výchozí projektovou dokumentaci zajistí Bc. Alice Kotrbová. Pracovní činnosti, týkající se výlučně koryta toku budou realizovány před vyhloubením tůní a výsadbou nové vegetace, nicméně právě po selekci nežádoucích dřevin.

7.2.3 Doprovodná krajinná zeleň

Nedílnou součástí stabilizačních krajinných prvků s požadavkem dlouhověkosti je doplnění stromového patra, jehož druhové složení vychází z charakteru místní krajiny, a reflektuje dané prostorové možnosti.

V zájmovém území byla navržena rozptýlená výsadba dřevin, složená jak z vysloveně dlouhověkých taxonů, tak dřevin plodonosných a ovocných, které v místní krajině plní

historicky nezastupitelnou funkci. Podél pole na severním okraji území se např. jedná o volnou linii tvořenou směsí ovocných dřevin: hrušeň, třešeň, slivoň (zamezení půdní erozi a splavování ornice do údolní nivy), který je na východním okraji území podél toku (před vtokem potoka do rybníka Líšnický) (viz Kap. 7.2.4). Jako dominantní, dlouhověká solitéra je v navazujících lučních plochách navržen např. také dub letní.

7.2.3.1 Selekce nežádoucích stromů

Formou prosté inventarizace byly v rámci celého šetřeného území vybrány dřeviny a jednotlivé stromy, určené k pokácení, jedná se zejména o stromy ve špatném zdravotním stavu (s nestabilními kmeny či kosterními větvemi), které nepřiměřeně zahušťují koryto toku, vyrůstají přímo z něj či zasahují na plochu, určenou pro zbudování tůní. *Vzhledem k tomu faktu, že těžební zásahy zasahují do volné krajiny, je rovněž nutné podat žádost o kácení místně příslušnému orgánu ochrany přírody a krajiny (o vyjádření z hlediska zásahu do významného krajinného prvku a vydání rozhodnutí ke kácení dřevin, rostoucích mimo les, MÚ Milevsko, odbor životního prostředí). Vlastní kácení musí být následně realizováno tak, aby nedošlo k poškození okolních perspektivních dřevin.* Termín kácení bude směřován do období vegetačního klidu, tj. od 1.11.-31.3., v němž je růst a ostatní vegetační funkce dřevin v útlumu. Dalším důvodem tohoto období je minimální riziko ohrožení hnízdění ptactva a životního cyklu obojživelníků, kteří se v blízkosti toku nacházejí.

Selekce nežádoucích stromů a křovin bude zajištěna v rámci dobrovolných brigád, a to zejména členy MS Sepekov, nicméně také pomocí dalších občanů obcí Líšnice, Sepekov a Milevsko (motivovaných benefitem palivového dříví). Označení nevyhovujících stromů provede autorka bakalářské práce, samozřejmě po konzultaci s projektantkou, případně se zdejším lesním hospodářem. Zásah v podobě selekce dřevinné vegetace proběhne na samém počátku realizace terénních prací (v rámci doby vegetačního klidu).

Z výše uvedené selekce následně vychází návrh vegetačních úprav, které podpoří zapojení nových vodních prvků do místní krajiny.

7.2.3.2 Návrh druhové skladby dřevin

Stávající přírodní podmínky, ale také charakter stanoviště po budoucích revitalizacích, určují také dřevinnou skladbu zalesněného území remízku okolo potoka. Dle dostupné lesní hospodářské evidence nejbližších lesní porostů (stanoviště 3I), lze předpokládat, že po provedené revitalizaci se stanovištní poměry změní spíše v lesní typ 3O (jedlodubová bučina), proto také zvolené dřeviny níže. S ohledem na přítomnost vodního toku, ale také půdu ovlivněnou vodou i mimo vodní stavby, navrhujeme takové dřeviny, které vysloveně preferují vlhké prostředí, nebo jej alespoň dobře snáší. Dalším kritériem pro výběr konkrétních dřevin je také jejich schopnost plodit, neboť se na daném území nachází velké množství různých živočichů. Rovněž je nutné zohlednit vliv větru na budoucí stromovou vegetaci, tedy ve výsadbě dbát také na budoucí stabilitu porostu.

Na základě výše zmíněných důvodů byly k výsadbě navrženy následující taxony:

Dub letní (*Quercus robur*)

Olše lepkavá (*Alnus glutinosa*)

Vrba bílá (*Salix alba*)

Vrba jíva (*Salix caprea*)

Jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*)

Třešeň ptačí (*Prunus avium*) – Karešova, Kaštanka, Burlat

Hrušeň obecná (*Pyrus communis*) –Boscova lahvice, Hardyho

Slivoň švestka (*Prunus domestica*) – Čačanská lepotice, Gabrovská

Preferované dřeviny jsou výhradně listnaté, a to právě pro jejich vyšší stabilitu vůči větru, velmi dobrou meliorační funkci a produkci plodů. Dub letní bude na šetřeném území plnit zejména funkci stabilizační (porostní kostra), ale bude také zdrojem krmiva pro zvěř, předně pak pro zvěř černou. Olše lepkavá vysloveně dobře odolává prostředí takřka trvale zamokřeného území, v tomto kontextu tedy bude sloužit jako dřevina bezprostředně přiléhající k okraji koryta toku a hrází tůň, to samé platí také pro vrbu bílou. Jeřáb ptačí, třešeň ptačí, hrušeň obecná a slivoň švestka, jsou právě příslibem dostačující úživnosti lokality pro zpěvné ptactvo, lesní zvěř, ale také pro hmyz. V tomto kontextu je také relevantní uvažování o založení několika včelstev. Vrba jíva ve formě jednotlivého smíšení bude doplňovat výše zmíněnou výsadbou. Ovocné dřeviny budou dominovat také v přilehlé aleji (interakční prvek).

Před výsadbou je nutné vytyčit ochranná pásma sítí technického vybavení, hranice dotčených pozemků s ohledem na znění § 1016 a 1017 zákona č. 89/2012 Sb., Občanský zákoník, a dále konzultovat s místními agronomy, majiteli pozemků a dalšími dotčenými osobami vjezdy na pole pro zemědělskou techniku.

Návrh budoucí dřevinné skladby byl konzultován s projektantkou Bc. Alicí Kotrbovou a provozním lesníkem Ing. Tomášem Kakosem, právě proto, aby byly zohledněny také běžné lesnické postupy ve zdejší krajině.

7.2.3.3 Preferovaný způsob výsadby a možnosti její ochrany

Výsadba dřevin v zájmovém území bude probíhat prostřednictvím individuálního umístování poloodrostků, odrostků výše zmíněných taxonů, ale také stromů v balech. Výsadbový spon byl stanoven na 6-10 m (pro ovocné a plodonosné dřeviny 6 m, pro dřeviny soliterní a dlouhověké 10 m). Po vlastní výsadbě budou stromy ukotveny třemi frézovanými kůly spojenými příčkami a pevným úvazkem, bude provedena dostatečná zálivka a komparativní (srovnávací) povýsadbový řez (v jarním období), díky kterému dojde k optimalizaci poměrů kořenového systému a koruny stromu. Proti okusu a vytloukání zvěří navrhuji individuální ochranu kmene, a to oplocení zmíněných kůlů kovovým pletivem (výška min. 150 cm, v souladu s ČSN 83 9021 – *Technologie vegetačních úprav v krajině – rostliny a výsadba*). Naopak nedoporučujeme využití umělých tubusů, z důvodu nedostatečné životnosti materiálu a riziku znečištění krajiny.

Naprostou zásadní je však dodržení všech vzpomenutých náležitostí individuální výsadby a její ochrany před vlivem zvěře. Důležité je především vyhloubení dostatečně hlubokého a širokého lůžka pro uložení kořenev stromu, stejně tak jeho kontinuální zalévání alespoň do doby nezbytné pro zakořenění (pravidelná zálivka v závislosti na aktuálním počasí, po dobu alespoň několika měsíců od provedení výsadby).

Výsadnou nového dřevinného porostu bude pověřena společnost Peterka, s.r.o., kontrolou provedené výsadby pak Ing. Tomáš Kakos. Individuální oplocování nové výsadby bude v režii MS Sepekov. Návrh lokace jednotlivých taxonů byl zpracován autorkou bakalářské práce. Výsadba i ochrana proti vlivu zvěře bude realizována jak v jarním období, tak na podzim (lesní dřeviny na jaře, ovocné dřevina pak na podzim).

7.2.4 Návrh skladebných částí ÚSES

Soubor navržených stabilizačních krajinných prvků vychází v první řadě ze současného stavu lokality a dále zahrnuje nově navržená revitalizační opatření:

1. Biocentra

V zájmovém území jsou pro biocentrum navrženy celkem 3 lokality:

1. Soustava tůní nad železniční tratí včetně jejího bezprostředního okolí (navazující mokřad);
2. Plocha před zděným propustkem pod železniční tratí;
3. Soustava tůní včetně zmeandrované části koryta toku před Líšnickým rybníkem (*viz Příloha 1*).

2. Biokoridory

Jako biokoridor se v rámci zájmového území jako nejvhodnější jeví celé těleso vodního toku Pytlácký potok.

Po odstranění nevhodných dřevin, na několika místech podél toku, navrhuji výsadbu stanovištně vhodných druhů dřevin (*viz Kap. 7.2.3.2*), díky kterým bude podpořena možnost hnízdění ptactva, pobytové a krytové možnosti pro drobné i větší druhy savců (dub letní, olše lepkavá), plodonosný jeřáb ptačí a ovocné dřeviny pak v podzimních a zimních měsících zajistí vhodný doplňkový zdroj potravy pro ptactvo, drobné i velké savce.

3. Interakční prvky

Jako nejvhodnější interakční prvek se jeví linie ovocných dřevin pod polem za tratí, severním směrem nad centrální částí lokality, tvořící volnou spojnicí mezi vyšší vegetací u trati a lesním komplexem „Pytle“, který doprovází louky podél Pytláckého potoka až k Líšnickému rybníku (*viz Příloha 1*). Tato přílehlá alej bude vytvořena pomocí 16 ks odrostků ovocných dřevin (nebo stromů v balech – v závislosti na momentální nabídce), systematicky tak, že: slivoň-hrušeň-třešeň-slivoň-hrušeň-třešeň atd. Výsadba bude realizována v podzimním období, a to společností Peterka, s.r.o.

7.3 Možnosti finanční podpory projektu

V době vypracovávání bakalářské práce byly dostupné různé dotační programy, kterých by v rámci uskutečnění revitalizace bylo možno využít. Popsáno je několik z těchto možných zdrojů, nicméně nejvíce relevantním zdrojem jsou v tomto případě operační programy AOPK, OP ŽP (4.3) – Péče o vodní ekosystémy – Péče o břehové porosty, revitalizace vodních toků (viz *Kap. 7.3.1.1*).

7.3.1 Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, MŽP

7.3.1.1 OP ŽP (4.3) - Péče o břehové porosty, revitalizace vodních toků

V rámci prioritní osy 4: Ochrana a péče o přírodu a krajinu je jedním ze specifických cílů – Specifický cíl: 4.3 – Posílit přirozené funkce krajiny. Cílem tohoto programu je zvýšit ekologickou stabilitu krajiny a obnovit vodní režim krajiny. Finanční podpora v tomto dotačním programu je poskytována ve výši až 80 %. Příjemci dotací mohou být právnické osoby, obce, města, kraje, občanská sdružení, nestátní neziskové organizace a další.

7.3.1.2 POPFK (115 174) - Revitalizace vodních toků

Jedná se o podporu obnovy přirozených funkcí krajiny (POPFK), a to zejména pro zmírnění dopadů klimatické změny na vodní ekosystémy, lesní ekosystém a mimolesní ekosystémy. Tento program dále podporuje činnost AOPK a rovněž správ NP v rámci realizace opatření vyplývajících z plánů péče o ZCHÚ, ptačí oblasti NATURA 2000, či záchrany a péče o zvláště chráněné živočichy. Je poskytována

Finanční podpora v tomto dotačním programu je poskytována ve výši až 100 % (max. však 1 mil. Kč). Pro účely revitalizace Pytláckého potoka může být dotace využita, nicméně zcela jistě nebude stačit pro celkové financování projektu.

Příjemci dotací mohou být fyzické a právnické osoby, spolky, svazky obcí, příspěvkové organizace, organizační složky státu, státní organizace a státní podniky.

7.3.2 eAGRI

Pro finanční podporu opatření na drobných vodních tocích a malých vodních nádržích lze využít i programů portálu eAGRI, který přispívá na výrazné zlepšení technického stavu drobných vodních toků nebo nádrží, jejichž důsledkem dojde k posílení retence vody v krajině a podpoře jejího vodního režimu. Zároveň by navržená opatření měla zlepšit bezpečný odtok vody z kritických míst (protipovodňová ochrana).⁵

7.3.3 Ostatní dotační programy

Průběžně bývají vyhlašovány dotační programy ještě dalšími subjekty (kraje, Ministerstvo pro místní rozvoj ČR atd.), které by šlo v rámci revitalizace využít pro financování projektu jako celku, nebo jeho dílčích částí.

Příkladem může být dotační program „Podpora výstavby a obnovy malých vodních nádrží“ vyhlášený Jihočeským krajem na jaře roku 2021, jenž by mohl být využit např. pro obnovu Líšnického rybníku nacházejícího se na toku Pytláckého potoka zájmového území.⁶

7.4 Vliv revitalizačních opatření na výskyt zvěře

Na základě vlastního pozorování a rovněž informací zjištěných při vypracovávání literárního přehledu, můžeme tvrdit následující závěry:

Revitalizační opatření a existence remízků v krajině má výrazně pozitivní vliv na úživnost honitby, možnosti krytu pro zvěř, manipulaci se stavy zvěře a monitoringu, ale také na celkovou fyziologii a etologii zvěře a dalších živočišných druhů, vyskytujících se na dané lokalitě. Konkrétněji pak vliv revitalizačních opatření vnímáme v souvislosti s četností a rozmanitostí

⁵ Dotace – Drobné vodní toky a malé vodní nádrže, [online], [cit. 11-12-2020], dostupné z: <<http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/narodni-dotace/dotace-ve-vodnim-hospodarstvi/drobne-vodni-toky-a-male-vodni-nadrze/>>

⁶ Dotace vyhlášené – Podpora výstavby a obnovy malých vodních nádrží, [online], [cit. 03-02-2021], dostupné z: <https://www.kraj-jihocesky.cz/ku_dotace/vyhlasene#864>

druhů obojživelníků, se zvýšením možností krytu a úživnosti pro zvěř srnčí, s lepším monitoringem černé zvěře, s rozmnožováním a snůškou drobné zvěře a zpěvného ptactva.

7.5 Oslovení dotčených subjektů

Dotčené pozemky zájmového území jsou vlastněny a spravovány zejména těmito subjekty:

- ZOD Sepekov (*zemědělské družstvo*);
- Josef Komárek (*soukromý zemědělec*);
- Povodí Vltavy s.p. (*správce povodí*);
- Myslivecký spolek Sepekov (*zdejší myslivecký spolek*);
- Lesy ČR, s.p. (*dotyčný vlastník přilehlých lesních pozemků*);
- Město Milevsko (*sousední město*);
- Městys Sepekov (*sousední obec*).

Pro navržení revitalizačních opatření byly od dotčených subjektů zjištěny následující připomínky a doporučení:

Za ZOD Sepekov Karel Falada, hlavní agronom: „*Zamýšlená revitalizační opatření nesmí narušit celistvost zemědělsky obhospodařovaných pozemků, a to tak, aby zejména se tyto nedělily na drobné dílce, čímž by byla zhoršena, až znemožněna technologie osevu péče a sklizně, zejména z pohledu použití vhodné mechanizace a navýšení normohodin potřebných k těmto úkonům.*“

Josef Komárek (soukromý zemědělec): „*Vzhledem k minimální výměře jím obdělávaných pozemků neměl k revitalizačním návrhům připomínky, nicméně sdělil své mírné obavy vzhledem k nově vytvořené překážce pro zemědělské hospodaření.*“

Za Povodí Vltavy, s.p.: „*Pro zpracování bakalářské práce bylo Povodí Vltavy s.p. sděleno, že nemohou podat konkrétní informace bez předložení projektové dokumentace, avšak hlavním principem, který by měl být z jejich pohledu zachován, je dostatečná průtočnost koryta*

dimenzovaná natolik, aby v rámci předcházení ekonomickým škodám a ohrožení bezpečnosti života a zdraví osob nebylo koryto často překlňováno a tzv. se nevylévalo z břehu.“

Za MS Sepekov Ing. Tomáš Kakos (myslivecký hospodář): *„MS doporučuje rozšíření remízu nacházejícího se v poloviční vzdálenosti mezi pozemní komunikací II/105 a železnici (západní hranice vybraného zájmového území), neboť je to jediný krajinný prvek poskytující celoroční kryt zvěři a volně žijícím zvířatům v místě, které je obklopeno většími půdními celky obhospodařovanými zemědělsky; kromě zvětšení rozlohy je nutno dbát na skladbu rostlin a dřevin z pohledu vhodnosti pro zvěř, a také z pohledu vertikální rozmanitosti.“*

Lesy ČR, s.p.: *„Obdobně jako Povodí Vltavy s.p. se Lesy ČR s.p. nechtěl k revitalizaci zájmového území vyjádřit bez předložení konkrétní projektové dokumentace. Jelikož se ale navrhovaná opatření lesních porostů prakticky nedotýkají, bylo oslovení státního podniku Lesy ČR s.p. provedeno spíše pro jistotu, aby nedošlo k zanedbání názoru vlastníka přilehlých pozemků o značné rozloze.“*

Za město Milevsko a městys Sepekov: *„Jelikož navrhovaná opatření jsou v souladu s ekologickým rozvojem krajiny, neměli zástupci těchto územních celků záporných připomínek. Ze svého pohledu poukázali pouze na to, že v případě realizace těchto revitalizačních záměrů, které nejsou zahrnuty v územních plánech obcí, by byla náročná úřední cesta schvalování, kdyby bylo potřeba vyhotovit kompletní projektovou dokumentaci a zajistit financování akce včetně případné úhrady spojené se změnou územních plánů.“*

V podstatě tedy lze říci, že oslovené subjekty nevystupují zamítavě k revitalizacím v okolí Pytláckého potoka. Po dodržení podmínek, které uvádí, pak souhrnně souhlasí s ideou revitalizací v této oblasti, rovněž i s její realizací.

8. Diskuze

Je obecně přijímáno, že revitalizace krajiny právě směrem k využívání vegetace s ohledem na zadržování vody, má výrazně pozitivní účinky (Syróvátka a kol., 2001; Neruda & kol., 2007; Kosová, 2018; Hesslerová & Pokorný, 2014; Just a kol., 2005; Novotná, 2001; Klaver a kol., 2018; Golet a kol., 2006; Cílek a Kender, 2004), nicméně jsou i takové prameny, které zmiňují naopak určitá negativa menšího odtoku vody. Např. Pokorný (2014) ve své práci uvádí, že negativem vegetace v krajině může být menší odtok srážek do nádrží a dalších vodních děl. Kender & Novotná (1999) také upozorňují na to, že není udržitelné aplikovat revitalizace všude a v plné míře, neboť již není možné navrátit se k přírodě zcela. Revitalizace krajiny mohou nacházet své odpůrce typicky v řadách zemědělců, tento fakt byl potvrzen také v této bakalářské práci, kdy jedna z dotazovaných osob vyjádřila své obavy z připravovaného projektu revitalizace, a to z hlediska překážky v běžných pracovních úkonech. Nicméně i běžní zemědělci mohou provedenou revitalizaci v krajině vnímat jako pozitivum. Velkým benefitem revitalizací pro zemědělce je bezesporu zlepšení pohledu veřejnosti vzhledem k jejich hospodaření s krajinou, a to právě díky zlepšení estetické hodnoty krajiny a podpoře turismu v dané oblasti (Kocián, 2008). Pozitivem pro zemědělské hospodaření může být rovněž možnost zdravé pastvy včelstva (Boháč a kol., 2006).

Problematikou komplexního návrhu revitalizačních opatření vybraného úseku Pytláckého potoka se dle dostupných informací a pramenů dosud nikdo nezabýval. Výjimkou je v tomto ohledu právě projekt, na který je odkazováno v textu (*REVITALIZACE ÚDOLÍ POD LIPAMI* (Štěpán, 2018)). Z tohoto důvodu lze pak výsledky této práce diskutovat s dalšími projekty revitalizací, z jiných oblastí, či fakticky dle konkrétních poznatků.

Informace obsažené v této práci v podstatě korespondují s tezí Paterové (2016) která uvádí, že neexistuje taxativní řešení revitalizačních zásahů vhodné pro všechny vodní toky, ani pro všechny typy vodních toků v ČR. Že ke každému toku je třeba přistupovat individuálně, bylo potvrzeno také v této bakalářské práci, prostřednictvím terénních průzkumů pak zejména výčtem rostlinných druhů, vázaných vysloveně na lokalitu Pytláckého potoka. MŽP (2016) navíc hovoří také o naprosto zásadním významu revitalizací vodních toků pro různá živočišná společenstva. MŽP (2016) zároveň zmiňuje výrazné ubývání přírodních mokřadních a vodních stanovišť, nicméně naopak varuje před necitlivými zásahy člověka, např. v podobě budování rybníků. V tomto případě pak dochází k narušení přirozeného biotopu živočichů i rostlin. Nasměrování krajiny revitalizací a částečnou sukcesí právě k vytvoření stanovišť žádoucích, je tak v souladu s informacemi, které MŽP (2016) podává.

Důvody a významy revitalizací již známe, nicméně výběr vhodného úseku k revitalizaci je rovněž nezanedbatelná problematika. Např. Paterová (2016) za naprosto nevhodné revitalizace považuje práce na takových úsecích vodního toku, které jsou z obou stran přehrazeny neprostupnou překážkou (vodní nádrž, příčný objekt apod.), kdy jsou vytvářeny neprostupné bariéry při migraci vodních živočichů či živočichů vázaných na vodní prostředí. V případě naší studie se s takovými překážkami setkáváme rovněž, nicméně s ohledem na skutečně rozsáhlou revitalizaci (včetně přilehlého okolí). Vybraný úsek Pytláckého potoka je sice ohraničen na jedné straně Lipeckými rybníky a na druhé straně Líšnickým rybníkem, zaslouží si však v rámci komplexní revitalizace úseku úpravu i samotné koryto toku, ačkoliv migrační cesta ryb a dalších vodních organismů je tak relativně krátká. Zde upozorňujeme také na vhodnost plánování revitalizačních zásahů právě ve vztahu k celému místnímu biotopu, tedy včetně blízkého okolí části toku, neboť v rámci ekologických souvislostí se dnes již nelze takto úzce profilovat.

Dalším tématem možné debaty je existence a budoucnost různých typů říčních ramen při revitalizacích. Kosová (2018) zmiňuje problém stále častějšího rušení a zasypávání zeminou starých, vedlejších či mrtvých tůň. Revitalizační návrhy v této bakalářské práci částečně respektují podobu historických tůň, nicméně je v některých případech vyloženě žádoucí nevhodně situované tůně v podstatě přesunout tak, aby mohly sloužit svému účelu. Klimatické výkyvy (IPCC, 2019; Oreggioni, 2021) pak v tomto ohledu mohou mít rozhodující vliv, kdy je potřeba vytvořit tůně na nových místech právě přehrazením stávajícího toku. Nikdy by se však staré tůně neměly zcela zasypávat zeminou (Lambert a kol., 2021). Dojde-li k úplnému zrušení těchto starých biotopů, opět ubývá přirozených útočišť pro vodní živočichy (mimo vodní proudění) (Lambert a kol., 2021), stejně jako vhodných podmínek pro celou řadu různých bylin (Kosová, 2018).

Koryta malých vodních toků s říčním prouděním byla na lokalitě Pytláckého potoka v minulosti několikrát násilně narovnávána. U přirozených meandrů, a následně vzniklých mrtvých ramen, docházelo k postupné likvidaci spodní vodou, tento jev však do volné přírody bezesporu patří, proto byly v práci navrženy právě nové meandry. Otázkou však je, jak moc jsou nakonec takové meandry skutečně přírodě blízké. Vokurka a kol. (2020) v tomto kontextu zmiňuje metodu nevýmílacích rychlostí, díky které nakonec dochází k vytvoření meandrů podobných těm přirozeným. Právě tato metoda byla zohledněna při tvorbě projektu *Revitalizace údolí Pod Lipami (Štěpán, 2018)*, stejně jako v rámci opatření navržených v této bakalářské práci.

Porovnání navrženého projektu Revitalizace Pytláckého potoka je možné právě se stávajícím projektem *Revitalizace údolí pod lipami*. V tomto kontextu lze posuzovat zejména návrhy realizace vodních děl, zatímco projekt *Revitalizace údolí pod lipami* na tomto území navrhuje 6 malých vodních nádrží s manuální výpustí, Revitalizace Pytláckého potoka, popsána v této bakalářské práci, popisuje naopak realizaci pouze 3 průtočných tůní. Zmíněné přístupy se tak liší především v rámci četnosti, ale také podoby vodních děl. Dle dostupných zdrojů (Vymazal, 2015) však lze tvrdit, že právě realizace průtočných tůní může být vhodnější z hlediska následného vytvoření mokřadního ekosystému. Malé vodní nádrže s výpustím zařízením, navrhované právě v projektu *Revitalizace údolí pod lipami* v tomto ohledu mohou být také porovnatelné s rybníky, které např. MŽP (2016) posuzuje negativně vzhledem ke zničení přirozeného prostředí živočichů, vázaných na přírodní prostředí.

9. Závěr

Zpracování bakalářské práce splnilo zadané cíle, konkrétně pak popis rekonstrukce historického vývoje charakteru území okolo drobné vodoteče Pytlácký potok, stejně jako návrh revitalizace tohoto území.

Výsledky studie historických pramenů odhalily výrazné odlišnosti současného a historického stavu lokality okolo Pytláckého potoka, především se pak jedná o odlišnosti krajinného rázu před a po r. 1830, respektive před a po r. 1989. Zásadní je zjištění 2 zaniklých rybníků, které byly součástí kaskády 5 rybníků právě v okolí Pytláckého potoka, ještě v r. 1830. Bylo také zjištěno, že před r. 1989 se v okolí sledované lokality nacházely zejména menší prvky obhospodařovaných zemědělských ploch, zatímco nyní jsme zde svědky velkých a homogenních polí. Důležitým závěrem je také informace o intenzivním odvodňování zdejší krajiny v podobě meliorační sítě, v minulém století.

Na základě všech dostupných zdrojů byly navrženy revitalizační úpravy lokality Pytláckého potoka, a to od návrhu četnosti a podoby krajínotvorných prvků po rámcový návrh postupu samotné realizace projektu. Během zpracování této bakalářské práce byly osloveny všechny dotyčné subjekty, které se k záměru revitalizace této oblasti ve většině případů vyjádřili kladně.

S ohledem na výše zmíněná fakta a výsledky studie, doporučuji předložený návrh projektu realizovat, po konzultaci s příslušným projektantem, či minimálně zohlednit další nadstavbové prvky, uvedené v této práci, právě ve stávajícím projektu *Revitalizace údolí pod lipami*. Zejména pozitivní zpětná vazba oslovených osob může být příslibem pro dobrou budoucnost této lokality, stejně jako odrazem iniciativy různých osob a institucí k navracení přírody přírodě.

„Jeden moudrý člověk kdysi řekl, že voda v krajině plní podobné funkce jako krev v lidském těle. Stejně jako srdečnice a drobné cévy jsou pro organismus nezbytné, drobné vodní toky, vodní plochy a rezervoáry podzemních vod jsou nezbytností pro krajinu a určují její charakter. Co příroda opravuje, rekonstruuje, obnovuje a vytváří nově, to vše s sebou nese typický rys celistvosti, víceúčelovosti a polyfunkčnosti“ (Vrána a kol., 2004).

10. Seznam literatury

Knižní zdroje:

BARUŠ, V., OLIVA, O. *Obojživelníci: Amphibia*. Ilustroval Miriam BARADLAIOVÁ. Praha: Academia, 1992. Fauna České a Slovenské Federativní Republiky. 338 s. ISBN 80-200-0433-5.

BIEBIGHAUSER, T. R. *Wetlanddrainage, restaration and repair*. Lexington. Kentucky: University Press, 2007. 241 s. ISBN 9780813172583

BOUCHNER, M. *Stopy zvěře: kapesní průvodce*. Praha: Cesty, 2003. 263 s. ISBN 80-7181-695-7.

BRÁZDIL, R., TRNKA, M. *Historie počasí a podnebí v Českých zemích: minulost, současnost, budoucnost*. Brno: Centrum výzkumu globální změny Akademie věd České republiky, 2015. 402 s. ISBN 978-80-87902-11-0.

BROŽOVÁ, J. *Biologická rozmanitost v České republice: současný stav a trendy*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2004. 58 s. ISBN 80-7212-344-0.

BURIAN, Z., VÁCHAL, J., NĚMEC, J., HLADÍK, J. *Pozemkové úpravy*. Praha: Consult, 2011. 207 s. ISBN 9788090348288.

CALHOUN, A. J. K., DeMAYNADIER, P. G. *Science and conservation of vernalpools in northeastern North America*. CRC Press, BocaRaton, 2008. 392 s. ISBN 978-0849336751

CÍLEK, V., KENDER, J. *Voda v krajině: kniha o krajinnotvorných programech*. Praha: Consult pro Ministerstvo životního prostředí a Agenturu ochrany přírody a krajiny ČR, 2004. ISBN 80-902132-7-8.

DEMEK, J. *Geomorfologie českých zemí*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1965. 335 s.

DOHNAL, Z. *Československá rašeliniště a slatiniště*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1965. 332 s.

DRMOTA, J. *Povídání o srnčí zvěři*. Praha: Grada, 2014. 220 s. ISBN 978-80-247-5287-7.

FROUZ, J., MOLDAN B. *Příležitosti a výzvy environmentálního výzkumu*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2015. 312 s. ISBN 978-80-246-2667-3.

- GAISLER, J., ZIMA J. *Zoologie obratlovců*. Třetí přepracované vydání. Praha: Academia, 2018. 696 s. ISBN 978-80-200-2702-3.
- HANUŠ, M., HUŠEK, P., MLÁDEK, O. *Zeleň v krajině*. Ústí nad Labem: Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody, 1979. Památky severních Čech. 95 s.
- HANZAL, V. *Myslivost I*. První vydání. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze ve spolupráci s Druckvo, spol. s r.o., 2016. 392 s. ISBN 9788087668238.
- HANZAL, V. *Péče o zvěř a životní prostředí*. První vydání. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze ve spolupráci s Druckvo, spol. s r.o., 2017. 392 s. ISBN 978-80-87668-33-7.
- HESSLEROVÁ, P., POKORNÝ, J. *Denní dynamika povrchové teploty různých typů krajinného pokryvu*. 2014. In: ZEMEK, F. a kol. *Letecký dálkový průzkum země teorie a příklady hodnocení terestrických ekosystémů*. 2014. Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i. str. 137-146 ISBN: 978-80-87902-07-3
- HESPELER, B. *Černá zvěř: způsob života, omezování škod, posuzování, způsoby lovu, využití zvěřiny*. Praha: Grada, 2007. *Myslivost v praxi*. 128 s. ISBN 978-80-247-1931-3.
- HOLÝ, K., SKUHROVEC, J., SASKA, P., PAPOUŠEK, Z. *Pokles diverzity hmyzu v zemědělské krajině a možnosti jejího zvýšení: Decline in insect diversity in agricultural landscape and measures for improvement*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2020. 49 s. ISBN 978-80-7429-345-2.
- CHARLTON, R. *Fundamentals of fluvial geomorphology*. První. vydání. Oxon: Routledge, 2008. ISBN 0-203-37108-9.
- JANEČEK, M. *Ochrana zemědělské půdy před erozí: metodika*. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2007. 76 s. ISBN 978-80-254-0973-2.
- JECH, K. *Kolektivizace a vyhánění sedláků z půdy*. Praha: Vyšehrad, 2008. *Moderní dějiny (Vyšehrad)*. 331 s. ISBN 978-80-7021-902-7.
- JINDRA, Z., JAKUBEC, I. *Hospodářský vzestup českých zemí od poloviny 18. století do konce monarchie*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015. 526 s. ISBN 978-80-246-2945-2.
- JUST, T. a kol. *Ochrana a zlepšování morfologického stavu vodních toků*. První vydání. Praha: AOPK, 2020. 466 s. ISBN 978-80-7620-069-2.

- JUST, T. *Revitalizace vodního prostředí: všem, kteří si přejí udělat z příkopů a kanálů zase potoky a řeky*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2003. 144 s. ISBN 80-86064-72-7.
- JUST, T. *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi*. Praha: Český svaz ochránců přírody, 2005. 359 s. ISBN 80-239-6351-1.
- JŮVA, K., DVOŘÁK, J. *Odvodňování zemědělské půdy*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1987. Mechanizace, výstavba a meliorace. 318 s.
- KENDER, J., NOVOTNÁ, D. *Revitalizace říčních systémů*. Praha: Enigma s.r.o., 1999.
- KLAVÉR, I. J., ROZZI, R. a kol. *From Biocultural Homogenization to Biocultural Conservation-Reclaiming rivers from homogenization: meandering and Riverspheres*. Cham: Springer, 2018. 481 s. ISBN 978-3-319-99512-0
- Kolektiv autorů MŽP. *Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky 2016–2025*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2016. 134 s. ISBN 978-80-7212-609-5.
- KRAVČÍK, M., POKORNÝ, J. a kol. *Voda pre ozdravenie klímy – Nová vodná paradigma*, Žilina: Municipalia, a.s., 2007. 93 s. ISBN 978-80-969766-5-2
- LANGHAMMER, J. *Povodně a změny v krajině*. Praha: Katedra fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, 2007. 396 s. ISBN 978-80-86561-86-8.
- LAW, M.,; COLLINS, A. *Getting to know ArcGIS*. Redlands: ESRI press, 2015.
- LIBOSVÁR, F., HANZAL, V. *Rostliny vhodné pro zvěř*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2010. Svět myslivosti. 110 s. ISBN 978-80-87154-47-2.
- LOSOS, B., GULIČKA, J. a kol. *Ekologie živočichů*, první vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1984. 316 s.
- MARADA, P. *Zvyšování přírodní hodnoty polních honiteb: analýza polních honiteb včetně zdravotního stavu zvěře, postupy při obnově a péči o krajinné prvky, dotace na realizaci jednotlivých opatření*. Praha: Grada, 2011. 151 s. ISBN 978-80-247-3885-7.
- MARADA, P., HAVLÍČEK, Z., SLÁMA, P. *Ekosystémové služby agroekosystémů*. Brno: Mendelova univerzita, 2013. 80 s. ISBN 978-80-7375-923-0.
- McCARTY, L. B., HUBBARD, L. R., QUISEBERRY, V. *Applied soil physical properties, drainage and irrigation strategies*. Cham: Springer, 2016. 314. ISBN 978-3-319-24224-8.

- MIKÁTOVÁ, B., VLAŠÍN, M. *Ochrana obojživelníků*. Brno: EkoCentrum, 1998. 135 s. ISBN 80-902203-7-1.
- MOLDAN, B. *Podmaněná planeta*. Druhé, rozšířené a upravené vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2015. 512 s. ISBN 978-80-246-2999-5.
- NOVOTNÁ, Dagmar. *Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny*. Praha: Enigma, 2001. 399 s. ISBN 80-7212-192-8.
- OPPELTOVÁ, P., NOVÁK, J., KOTOVICOVÁ, J. *Vzdělávací modul Ochrana životního prostředí voda*. Náměšť nad Oslavou: ZERA - Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2012. 164 s. ISBN 9788087226124.
- PÁNEK, J., TŮMA, O. *Dějiny českých zemí*. Druhé vydání, doplněné. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018. 675 s. ISBN 978-80-246-3994-9.
- POKORNÝ, J., DVOŘÁKOVÁ, J. *Voda v krajině*. Jindřichův Hradec: Hamerský potok, 2011. ISBN 978-80-904858-0-8.
- PRCHALOVÁ, J. *Zákon o ochraně přírody a krajiny a NATURA 2000: úplné znění zákona s komentářem, judikaturou a prováděcími předpisy*. Druhé vydání. Praha: Linde, 2006. 431 s. ISBN 978-80-7201-806-2.
- PRIMACK, R. B. *Biologické principy ochrany přírody*. Praha: Portál, 2001. 349 s. ISBN 80-7178-552-0.
- PUNČOCHÁŘ, P., & Křeček, J. *Potenciální evapotranspirace v horském povodí*. Civil Engineering Journal (Stavební obzor), 2011, 20, 84-86.
- QUITT, E. *Klimatické oblasti Československa: Climatic regions of Czechoslovakia*. Brno: Geografický ústav ČSAV, 1971. Studia geographica. 73 s.
- ROZKOŠNÝ, M., PAVELKOVÁ CHMELOVÁ, R., DAVID, V., TRANTINOVÁ, M. *Zaniklé rybníky v České republice: případové studie potenciálního využití území*. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, 2015. 158 s. ISBN 978-80-87402-47-4.
- SCHNEIDER, E. & SAGAN, D. *Into the Cool: Energy Flow, Thermodynamics, and Life*. The University of Chicago Press, Chicago, London. 2005
- SKLENIČKA, P. *Základy krajinného plánování*. Druhé vydání. Praha: Naděžda Skleničková, 2003. 321 s. ISBN 80-903206-1-9.

- SYROVÁTKA, O., ŠÍR, M. TESAŘ, M. *Revitalizace vodního režimu prameniště*. Senotín Bratislava: Ústav hydrologie SAV, 2001. ISBN 80-968480-4-6
- ŠÁLEK, J. *Malé vodní nádrže v životním prostředí*. Ostrava: VŠB-Technická univerzita, 1996. Phare. 141 s. ISBN 80-7078-370-2.
- ŠÁLEK, J., MIČÍN, J., HLAVÍNEK, P. *Vodní stavitelství*. Brno: CERM, 2001. Učební texty vysokých škol. 144 s. ISBN 80-214-2068-5.
- ŠARAPATKA, B., Urs NIGGLI. *Zemědělství a krajina: cesty k vzájemnému souladu*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2008. 271 s. ISBN 9788024418858.
- ŠLEZINGR, M. *Revitalizace toků: příspěvek k problematice úprav vodních toků*. Brno: VUTIUM, 2010. 255 s. ISBN 978-80-214-3942-9.
- ŠTĚPÁN, P. *Revitalizace údolí pod lipami (Pytlácký potok)*. České Budějovice: VHS CONSULT, s.r.o., 2018. 55 str.
- THOMPSON, J. *Wetlands drainage, river modification, and sector conflict in the lower Illinois Valley, 1890-1930*, Southern Illinois: University Press, Carbondale, 2002. 304 s. ISBN 0-8093-2398-2
- TLAPÁK, V., ŠÁLEK, J., LEGÁT, V. *Voda v zemědělské krajině*. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí ČR, 1992. 318 s. ISBN 80-209-0232-5.
- TINER, R. W. *Wetland indicators*. CRC Press, BocaRaton, 2016, 606 s., ISBN 1439853703
- VLČEK, V. a kol. *Zeměpisný lexikon ČSR: Vodní toky a nádrže*. Praha: Academia, 1984. 315 s.
- VOKURKA, A., ZLATUŠKA, K. a kol. *Technická doporučení pro hrazení bystřin a strží*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2020. 96 s. ISBN 978-80-7434-557-9.
- VRÁNA, K. *Revitalizace malých vodních toků - součást péče o krajinu*. Praha: Pro Ministerstvo životního prostředí vydal Consult, 2004. 60 s. ISBN 80-902132-9-4.
- VYMAZAL, J. *The role of natural and constructed wetlands in nutrient cycling and retention on the landscape*. Switzerland: Springer International Publishing, 2015. 326 s. ISBN 978-3-319-08176-2

WADE, P. M., LARGE, A. G. R., DE WAAL, L. C. *Rehabilitation of Degraded River Habitat: An Introduction*. In: WADE, P. M., LARGE, A. G. R., DE WAAL, L. C. (ed.): *Rehabilitation of Rivers. Principles and Implementation*. John Wiley & Sons, Chichester, 2000, p. 1–10.

ZAVADIL, V., SÁDLO, J., VOJAR, J. *Biotopy našich obojživelníků a jejich management: metodika AOPK ČR*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2011. 178 s. ISBN 978-80-87457-18-4.

ZIELENBACH, S. *The art of revitalization: improving conditions in distressed inner-city neighborhoods*. New York: Garland, 2000. 308 s. ISBN 0-8153-3597-0

ZWACH, I. *Obojživelníci a plazi České republiky*. Praha: Grada, 2009. 496 s. ISBN 978-80-247-2509-3.

ŽALMAN, V. *Základy mysliveckého chovu, péče a ochrany zvěře: příručka pro přípravu uchazečů o první lovecký lístek*. Boskovice: Albert, 1994. 110 s. ISBN 80-85834-06-5.

Časopisecké články:

BABIK, W., RAFIŃSKI, J. Amphibian breeding site characteristics in the Western Carpathians. *Herpetological Journal*. Poland: 2001, roč. 11., č. 2, s. 41-51, ISSN 0268-0130

BOHÁČ, J., MOUDRÝ, J., DESETOVÁ, L. Biodiverzita a zemědělství. *Životní Prostředí* [online]. 2006, 41(1) [cit. 2017-02-03]. Dostupné na: http://www.jaroslavbohac.wz.cz/download/05_bohac.pdf

GOLET, G. H.; ROBERTS, M. D., a kol. Assessing societal impacts when planning restoration of large alluvial rivers. A case study of the Sacramento River project. California: *Environmental management*, 2006, roč. 37, č. 6, s. 862-879, ISSN 1432-1009

HURYNA, H., BROM, J., POKORNÝ, J. The importance of wetlands in the energy balance of an agricultural landscape. *Wetland Ecology and Management*. 2013. Vol. 21, No. 6, p. ISSN 0923-4861

CHOBOT, K., & NĚMEC, M. Červený seznam ohrožených druhů České republiky: OBRATLOVCI: Red List of Threatened Species of Czech Republic: VERTEBRATES. 2017, *Příroda*, 1-182.

IPCC. (2019). *Climate change and land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse*

- gas fluxes in terrestrial ecosystems (V. Masson-Delmotte, P. R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, H. O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, & R. Van Diemen, Eds).
- JELÍNEK, R. Vyhodnocení příčin úbytků volně žijících živočichů v krajině. *Myslivost – stráž myslivosti*. Praha: 2007, roč. 55, č. 1, s. 6, ISSN 0323-214X 46887
- KEDZIORA, A. (2010). Landscape management practices for maintenance and enhancement of ecosystem services in a countryside. *Ecohydrology & Hydrobiology*, 10(2-4), 133-152.
- LAMBERT, M.; DRAYER, A. N. a kol. Evaluation of created wetlands as amphibian habitat on a reforested surface mine, *Ecological Engineering*, vol. 171, November 2021, DOI <https://doi.org/10.13023/etd.2020.181>
- MARADA, P. Ochrana drobné zvěře. *Myslivost – stráž myslivosti*, Praha: 2020, roč. 68, č. 2, s. 6, ISSN 0323-214X 46887
- MATOUŠKOVÁ, M.; MATTAS, D.: Hydroekologické hodnocení vodních toků. *Vodní hospodářství*. 2003, roč. 52, č. 10, s. 279–282, ISSN 1211-0760
- MORELLI, F. Relative importance of marginal vegetation (shrubs, hedgerows, isolated trees) surrogate of HNV farmland for bird species distribution in Central Italy. *Ecological Engineering*. Italy: 2013, vol. 57, s. 261–266, ISSN 0925-8574
- NERUDA, M., VRÁBLÍKOVÁ, J., OPRCHALOVÁ, L. (2007). Revitalizace řeky Modly – River Modla revitalization, In *Sborník příspěvků Conference Proceedings* (p. 578).
- ODUM, E. P. "Energy flow in ecosystems: a historical review." *American Zoologist* 8.1 (1968): 11-18.
- OREGGIONI, G. D.; FERRAIO, F. M. a kolektiv: Climate change in a changing world: Socio-economic and technological transitions, regulatory frameworks and trends on global greenhouse gas emissions from EDGAR v. 5.0., *Elsevier Journal*, 2021, vol. 70, ISSN 0346-251X
- POKORNÝ, J. Přitahuje vegetace vodu? *Vodní hospodářství*. 2014. č. 7, s. 31-32. ISSN 1211-0760
- POKORNÝ, J.; LHOTSKÝ, P. Význam mokřadů pro ovlivňování vodní bilance krajiny, *Vodní hospodářství*, 2006, roč. 55, č. 2, s. 31-33, ISSN 1211-0760
- SCHABUSS, M., SCHIEMER, F., HABERSACK, H., LIEDERMANN, M. (2006): A comprehensive concept for an eco-hydrological assessment of large scale restoration

programs of floodplain rivers. In: *Proceedings 36th International Conference of IAD*. Austrian Committee Danube Research/IAD, Vienna. p. 41–46.

SKALOŠ, J., et al. Landscape water potential as a new indicator for monitoring macrostructural landscape changes. *Ecological indicators*, 2014, 36: 80-93.

THAKUR, M. P. (2020). Climate warming and trophic mismatches in terrestrial ecosystems: The green–brown imbalance hypothesis. *Biology Letters*, 16(2), 20190770.

VAŠKŮ, Z.: Zlo zvané meliorace, *Vesmír*, 2011, roč. 90, č. 7, s. 440-444,

ISSN 0042-4544

VRÁNA, K.; VEJVALKOVÁ, M.: Vývoj oboru revitalizace drobných vodních toků, *Fórum ochrany přírody*, 2015, roč. 2, č. 2, s. 24-27, ISSN 2336-5056

WINTER, T. C.; HARVEY, J. a kolektiv: Groundwater and surfacewater: a single resource, *US Geological Survey*, 1998, vol. 1139, ISSN 2330-7102

YANG, Z., HE, W., FAN, X. et al. PlantNet: transfer learning-based fine-grained network for high-throughput plants recognition. *Soft Comput*, 2022. <https://doi.org/10.1007/s00500-021-06689-y>

ZAVADIL, V.: Návrh hodnocení obojživelníků (Amphibia) a plazů (Reptilia) České republiky podle kritérií IUCN Z ROKU 2001, *Příroda – Sborník prací z ochrany přírody*, 2002, č. 13, s. 57-84, ISSN 1211-3603

ZELINKA, L.; KARÁSEK, L.: Vývoj početnosti druhů drobné zvěře, *Myslivost – stráž myslivosti*, 2013, roč. 61, č. 9, s. 34, ISSN 0323-214X 46887

Kvalifikační práce:

KOCIÁN, O. (2008). Revitalizace povodí Doubravy (Doctoral dissertation, Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta).

KOSOVÁ, P.: Zhodnocení ukončené revitalizace malého vodního toku, [online], 2018, 100 s., diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta

RAJMONOVÁ, L.: Význam remízků a jejich ekologických vlastností pro ptáky v intenzivně obhospodařované zemědělské krajině, [online], 2019, 75 s., diplomová práce, Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta

PATEROVÁ, S.: Revitalizace malých vodních toků v České republice, [online], 2016, 78 s., bakalářská práce, Masarykova univerzita Brno, Přírodovědecká fakulta

POLÍVKOVÁ, H.: Zpracování studie pro revitalizaci vodního toku v malém zemědělsky využívaném povodí, [online], 2014, 67 s., diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta

ZELÍKOVÁ, G.: Posouzení stavu vodního toku v povodí řeky Moravy, [online], 2012, 75 s., bakalářská práce, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodních staveb

Technické normy:

ČSN 83 9021. Technologie vegetačních úprav v krajině-Rostliny a jejich výsadba.

Praha: Český normalizační institut. 2006. 12 s.

ČSN 83 9051. Technologie vegetačních úprav v krajině-Rozvojová a udržovací péče o vegetační prvky. Praha: Český normalizační institut. 2006. 12 s.

Právní předpisy:

Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

Webové zdroje:

<https://ags.cuzk.cz/>

<https://archivnimapy.cuzk.cz/>

<http://eagri.cz/>

<https://geoportal.gov.cz/>

<https://is.muni.cz/>

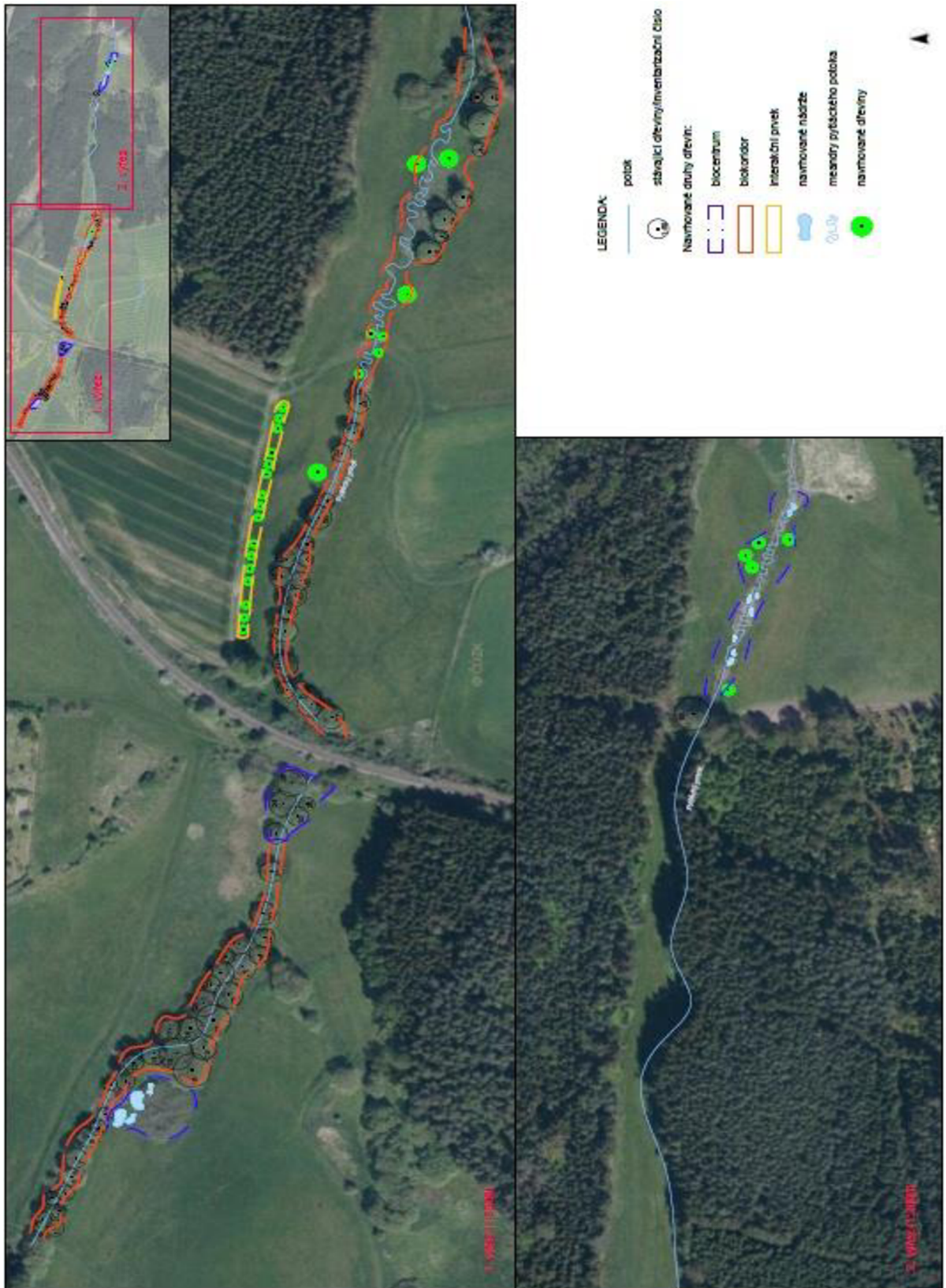
<https://mapy-geology.cz/>
<http://standardy.nature.cz/>
<https://theses.cz/>
<https://www.dotace.nature.cz/>
<https://www.ikatastr.cz/>
<https://www.katastrnemovitosti.cz/>
<https://www.cuzk.cz/>
<https://www.klasterbroumov.cz/>
<https://www.kraj-jihocesky.cz/>
<https://www.mzp.cz/>
<https://www.opzp.cz/>
<https://www.pvl.cz/>
<https://www.uses.cz/>
<https://www.vumop.cz/>

11. Seznam příloh

Grafická příloha 1 - Grafický zakres navržených opatření do KN mapy	74
Příloha 2 - Fotodokumentace	75

12. Přílohy

Příloha 1:



Příloha 1 - Grafický zázkes navržených opatření do katastrální mapy, v softwaru ArcGis.

Příloha 2:



Obr. 15: Trnkoviště prorůstající do koryta toku, zdroj: Kateřina Vavříková, 2020.



Obr. 16: Pohled na lokalitu od železniční tratě, zdroj: Kateřina Vavříková, 2020.



Obr. 17, 18: Zděný propustek pod železniční tratí na rozhraní katastru Milevska a Lišnice u Sepekova, zdroj: Kateřina Vavříková, 2020.



Obr. 19: Trasa potoka od trati k lesnímu komplexu, zdroj: Kateřina Vavříková, 2020.



Obr. 20: Úsek potoka od propustku pod polní cestou k lesnímu komplexu, zdroj: Kateřina Vavříková, 2020.



Obr. 21, 22: Zjišťování stavů zvěře pomocí automatických fotopastí v terénu, zdroj: Kateřina Vavříková, 2021.



Obr. 23, 24: Pobytové znaky různých druhů zvěře, zdroj: Kateřina Vavříková, 2021.