

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



DIPLOMOVÁ PRÁCE

2023

TYLEROVÁ TEREZA

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

**Efekty revitalizací malých vodních toků v Praze a národním
parku Šumava**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

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

Diplomant: Bc. Tereza Tylerová

2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Tereza Tylerová

Inženýrská ekologie
Ochrana přírody

Název práce

Efekty revitalizací malých vodních toků v Praze a národním parku Šumava

Název anglicky

River restoration effects in Prague and Sumava National Park

Cíle práce

Cílem diplomové práce je doplnit dosud téměř chybějící poznatky o tom, jak veřejnost v ČR vnímá efekty revitalizovaných potoků. Výzkum bude srovnávat percepce stavu před a po revitalizaci v městském prostředí a v přírodní krajině. Zaměří se na estetické vnímání místa, jeho rekreační hodnotu a existenční hodnotu zvýšení biodiverzity v rámci konceptu ekosystémových služeb.

dílčí cíle jsou stanoveny takto:

1. Pilotní hodnocení mokřadní vegetace koryt na sérii revitalizovaných toků (botanické snímky, fotodokumentace detailu a celkových pohledů, nákresy barevného a estetického vyznění místa)
2. Dotazování místních obyvatel s cílem zjistit jakou hodnotu (koncept ekosystémových služeb) přiřkládají revitalizovanému úseku oproti původnímu stavu (realita revitalizace na místě + nákresy, původní stav nákresy)

Metodika

1) Před započítím terénních prací studentka absolvuje MOOC na portálu Coursera zaměřený na Ekosystémové služby (Ecosystem Services, University of Geneva)

2) Poté zpracuje před začátkem prací rešerši k tématu s využitím zadané literatury s tématem Ekosystémové služby revitalizovaných úseků řek a potoků se zaměřením na rekreační, kulturní a estetické aspekty o rozsahu cca 10 stran.

3) Pro výzkum budou vybrány 3 potoky v Praze a 3 v NP Šumava kde proběhla revitalizace. Zahrnuta budou místa frekventovaná i odlehlá. Pro charakteristiku přírodního charakteru jednotlivých revitalizovaných a kontrolních úseků bude použito hydromorfologické mapování dle Šindlara aby se dalo zhodnotit, o kolik revitalizace přiblížila tok přírodnímu stavu (zahrnuta bude alespoň jedna jen částečná revitalizace).

4) Budou provedeny orientační botanické snímky břehové hrany a koryta a z nich sestaven seznam nalezených rostlin. Současně bude prováděna fotodokumentace a kresby.

5) V sociologickém šetření, bude na základě dokladů o místní biodiverzitě, estetické hodnotě a subjektivního hodnocení místa tyto ekosystémové služby: rekreační potenciál, estetická hodnota a existenční hodnota. Pokud to data umožní, bude také vyhodnocen rozdíl v početnosti vybraných taxonomických skupin v revitalizovaném a kontrolním úseku toku včetně břehových partií.

Doporučený rozsah práce

45

Klíčová slova

ekosystémové služby, revitalizace vodních toků, Praha, Národním park Šumava .

Doporučené zdroje informací

- Aronson, J., N. Goodwin, L. Orlando, C. Eisenberg and A. T. Cross (2020). "A world of possibilities: six restoration strategies to support the United Nation's Decade on Ecosystem Restoration." *Restoration Ecology* 28(4): 730-736.
- Brierley, G. J. and K. A. Fryirs (2008). *River futures: an integrative scientific approach to river repair*. Washinton, Society for ecological restoration international -Island Press.
- Cross, A. T., P. G. Nevill, K. W. Dixon and J. Aronson (2019). "Time for a paradigm shift toward a restorative culture." *Restoration Ecology* 27(5): 924-928.
- Deffner, J. and P. Haase (2018). "The societal relevance of river restoration." *Ecology and Society* 23(4).
- Kaiser, N. N., C. K. Feld and S. Stoll (2020). "Does river restoration increase ecosystem services?" *Ecosystem Services* 46.
- Poledníková, Z. and T. Galia (2020). "Photo simulation of a river restoration: Relationships between public perception and ecosystem services." *River Research and Applications*. In press
- Smith, R. F., R. J. Hawley, M. W. Neale, G. J. Vietz, E. Diaz-Pascacio, J. Herrmann, A. C. Lovell, C. Prescott, B. Rios-Touma, B. Smith and R. M. Utz (2016). "Urban stream renovation: Incorporating societal objectives to achieve ecological improvements." *Freshwater Science* 35(1): 364-379.
- Vert, C., M. Gascon, O. Ranzani, S. Márquez, M. Triguero-Mas, G. Carrasco-Turigas, L. Arjona, S. Koch, M. Llopis, D. Donaire-Gonzalez, L. R. Elliott and M. Nieuwenhuijsen (2020). "Physical and mental health effects of repeated short walks in a blue space environment: A randomised crossover study." *Environmental Research* 188.
- White, M. P., L. R. Elliott, M. Gascon, B. Roberts and L. E. Fleming (2020). "Blue space, health and well-being: A narrative overview and synthesis of potential benefits." *Environmental Research* 191.
- Zhang, H., R. Huang, Y. Zhang and D. Buhalis (2020). "Cultural ecosystem services evaluation using geolocated social media data: a review." *Tourism Geographies*. In press
-

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FŽP

Vedoucí práce

Mgr. Ondřej Simon, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra plánování krajiny a sídel

Elektronicky schváleno dne 31. 1. 2023

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 2. 2. 2023

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 03. 02. 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci na téma: **Efekty revitalizací malých vodních toků v Praze a národním parku Šumava** vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji závěrečnou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním závěrečné práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

Datum: 20.3.2023

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce, kterým byl Mgr. Ondřej Simon, Ph.D. Za jeho odborné vedení, konstruktivní připomínky a velké množství trpělivosti, které se mnou měl. Také za slova podpory, které vyslovil vždy v tu pravou chvíli, když jsem akorát začínala propadat panice, že tuhle práci nemůžu nikdy dokončit.

Protože cesta k napsání této práce byla velmi různorodá, musí zde mít své velké díky i Jaroslav Kafka, jenž byl tou největší podporou při psaní každého odstavce a radoval se se mnou z každého i malého pokroku.

Abstrakt

Tato práce si dala za úkol získat informace o povědomí veřejnosti o ekosystémových službách, existenční hodnotě toku a vztahu k toku obecně. Pro seznámení se s konceptem ekosystémových služeb jsem nejprve absolvovala online studijní kurz „Ecosystem Services: a Method for Sustainable development“, který dal základ pro zpracování rešerše. V praktické části práce byly vymezeny dvě lokality jako zástupci přírodního i urbánního prostředí, na každé lokalitě byly vybrány tři toky. Konkrétně byl vybrán potok Hučina, Žlebský potok a Jedlový potok nacházející se na území NP Šumava a potok Botič, Rokytka a Šárecký potok na území hlavního města Prahy. Pro popsání stavu toku jsem použila hydromorfologické hodnocení dle Šindlara, HMS v jednotlivých úsecích toků kolísal mezi 38,2 – 42,5 % (regulované toky), 8,6 – 75,1 % (regulované nivy) a mezi 25,2 – 100 % (revitalizované toky), 43,8 – 99 % (revitalizované nivy). V rámci botanického průzkumu jednotlivých lokalit se ukázal HM stav jako jeden z faktorů, na který pozitivně reagují mokřadní i ostatní druhy rostlin a až na výjimky se potvrdilo, že lepší HM stav znamená větší pokryvnost mokřadních rostlin na daném území i celkové zvýšení počtu přítomných taxonů rostlin. Rozsah revitalizace se ukázal také jako důležitý, zejména v urbánním prostředí je problémem stav nivy, která ve dvou případech ze tří nedosáhla dobrého HM stavu. Hlavní vliv na to má fakt, že koryta jsou často hlubší a neumožňují pravidelný rozliv toku do nivy a také pravidelné sekání nivy, které znemožňuje rozvoj typických nivních společenstev. Pro sociologické dotazníkové šetření v práci byly vytvořeny autorské obrázky technikou akvarelu, které následně respondenti hodnotily jako ve škole, podle toho, jak hezká krajina na obrázku je a jak může být užitečná pro člověka a přírodu. Ve výsledcích z dotazníkového šetření se ukázalo, že respondenti v Praze ani na Šumavě neupřednostňují estetické ekosystémové funkce na úkor ostatních ekosystémových funkcí, a zároveň hodnotili obrázky přírodnějšího rázu lépe z estetického hlediska i užitečnosti, tento trend ovšem platí jen do určité míry přírodnosti. Zejména na území NP Šumava vzbuzují některá revitalizační opatření negativní emoce mezi obyvateli tamních vesnic a měst. Výsledky této práce jsou současně také pilotním testem pro metodiku hodnocení revitalizací malých vodních toků, na kterou bude možné navázat v budoucnosti v pracích podobného tématu.

Abstract

The work took the task of gathering information on the awareness regarding ecosystem services, the existence value of the streams and the relationship with the streams in general along the common population that occurs around such places on a daily basis. To learn about the concept of ecosystem services, I first took an online study course "Ecosystem Services: a Method for Sustainable development. which provided the basis for the research. In the practical part of the thesis, two sites were identified as representatives of the natural and urban environment, and three streams were selected at each site. Specifically, the Hučina, Žlebský and Jedlý brooks located in the territory of the Šumava National Park and the Botič, Rokytká and Šárcecký brooks in the territory of the capital city of Prague were selected. To describe the condition of the streams I used the hydromorphological assessment according to Šindlar, the HMS in individual stream sections varied between 38.2 - 42.5% (regulated streams), 8.6 - 75.1% (regulated floodplains) and between 25.2 - 100% (revitalised streams), 43.8 - 99% (revitalised floodplains). Within the botanical survey of each site, HM condition emerged as one of the factors to which wetland and non-wetland plant species respond positively, and with few exceptions, it was confirmed that better HM condition means greater wetland plant cover in a given area as well as an overall increase in the number of plant taxa present. The extent of revitalisation has also proved important, particularly in urban environments the condition of the floodplain is an issue, with two out of three cases failing to achieve good HM condition. This is mainly due to the fact that the channels are often deeper and do not allow for regular spilling of flow into the floodplain, and also to regular grass cutting of the floodplain which prevents the development of typical floodplain species. For the sociological questionnaire survey in this thesis, original pictures were created using watercolour techniques, which were then evaluated by the respondents as in school, according to how nice the landscape in the picture is and how useful it can be for people and nature. The results from the questionnaire survey showed that respondents in Prague and Šumava did not favour aesthetic ecosystem functions to the detriment of other ecosystem functions, and at the same time they rated pictures of a more natural character better in terms of aesthetics and usefulness, but this trend only applies to a certain degree of naturalness. Particularly in the area of Šumava NP, some revitalisation activity arouse negative emotions among the inhabitants of the local villages and towns. The results of this work are also a pilot test for a methodology for evaluating the revitalisation of small watercourses, which can be built upon in future work on similar topics.

Obsah

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Úvod | 1 |
| 2 | Cíle práce | 2 |
| 3 | Rešerše | 3 |
| 3.1 | Zdravý ekosystém a vliv modré infrastruktury na mentální i fyzické zdraví a pohodu člověka | 3 |
| 3.2 | Ekosystémové služby modré infrastruktury | 5 |
| 3.3 | Faktory ovlivňující hodnocení ES modré infrastruktury | 7 |
| 3.4 | Oceňování přírody | 8 |
| 3.5 | Metody hodnocení a oceňování ES | 9 |
| 3.6 | Zlepšují revitalizace ekosystémové služby modré infrastruktury? | 11 |
| 4 | Charakteristika oblasti | 12 |
| 4.1 | Revitalizace vodních toků v České republice | 12 |
| 4.1.1 | Šumavské potoky | 13 |
| 4.1.1.1 | Hučina | 15 |
| 4.1.1.2 | Jedlový potok | 17 |
| 4.1.1.3 | Žlebský potok | 19 |
| 4.1.2 | Pražské potoky | 20 |
| 4.1.2.1 | Potok Botič | 22 |
| 4.1.2.2 | Šárecký potok | 24 |
| 4.1.2.3 | Potok Rokytky | 26 |
| 5 | Metodika | 27 |
| 5.1 | Hydromorfologické hodnocení | 28 |
| 5.2 | Botanické průzkumy | 28 |
| 5.3 | Dotazník | 29 |
| 6 | Výsledky | 31 |
| 6.1 | Hydromorfologické hodnocení lokalit | 31 |
| 6.2 | Botanické průzkumy | 41 |
| 6.3 | Dotazník | 47 |
| 7 | Diskuze | 52 |
| 8 | Závěr a přínos práce | 57 |
| 9 | Zdroje | 58 |
| 10 | Seznam obrázků, tabulek a grafů | 61 |
| 11 | Fotodokumentace | 64 |
| 12 | Přílohy | 67 |

1 Úvod

Vodní prostředí má na planetě Zemi svou nezastupitelnou funkci. Lidstvo jako celek a všichni živí tvorové na planetě jsou součástí svého prostředí, které ovlivňují a výrazně přeměňují (Bockemuhl 2000). Ať lidé žijí ve městě nebo prožijí celý svůj život na vesnici, měli by mít na paměti, že vodní prostředí je pro všechny živé tvory životně důležité a zdraví vodního prostředí přímo souvisí se zdravím všeho na vodu vázaného (Lapointe, Cumming et al. 2019).

Během vývoje civilizace prošly veškeré přírodní ekosystémy a zdroje na spoustě míst planety drastickou úpravou v náš „prospěch“. Vodní prostředí jsme začali modelovat podle svých představ v závislosti na tom jaké potřeby měla naše civilizace. Do roku 2050 budou celé 2/3 celosvětové populace žít ve městech, to nás staví před otázku, jaký je rozdíl mezi potřebami lidí ve městech a lidí na vesnicích, ve vztahu k přírodním zdrojům a ekosystémům (Lapointe, Cumming et al. 2019).

Ať už toky prošly narovnáním, zúžením, zazemněním a úplným překrytím, koryta byla přesunuta o desítky metrů od původních, mokřady a nivy byly vysušeny, vodní prostředí člověk vždy využíval i pro jeho rekreační potenciál, nikoli pouze pro služby, které nám poskytli. Dnes vidíme, jaké následky tyto činnosti zanechaly na krajině, která je i naším domovem.

V průběhu minulého stolení došlo k významné změně náhledu na stav vodních toků i u nás v České republice. Do popředí se dostala realizace různých revitalizačních opatření, která měla za úkol vrátit toky do stavu bližšího přírodě (Just, 2022)

Pro měření hodnoty toků se začal využívat koncept ekosystémových služeb a následné vyčíslení hodnoty revitalizovaného toku na základě poskytovaných, nejen ekosystémových služeb. U každého toku můžeme získat informace o rekreačním potenciálu místa, existenciální hodnotě samotného toku a významným ukazatelem také může být stav vegetace v blízkosti toku a v jeho nivě. Zda je správné přiřazovat konkrétní hodnotu toku a stavu vegetace je otázkou na svědomí každého z nás.

2 Cíle práce

Práce má za cíl udělat obrázek o vztahu obyvatel k revitalizacím malých vodních toků v blízkosti jejich bydlišť, doplnit dosud chybějící poznatky o tom, jak veřejnost v ČR vnímá efekty revitalizací. Výzkum bude srovnávat percepci stavu před a po revitalizaci na vybraných lokalitách v Šumavském národním parku a na území města Prahy, a porovnat tyto vztahy v kontextu rozdílnosti vybraných lokalit. Zaměří se na estetické vnímání místa, jeho rekreační hodnotu a existenční hodnotu.

Díličními cíli jsou:

- Dotazování místních obyvatel na hodnotu toků, za použití konceptu ekosystémových služeb, příkládají revitalizovaným úsekům oproti původnímu stavu.
- Pilotní hodnocení ročního cyklu vývoje cévnatých rostlin na sérii koryt revitalizovaných toků. Pořízení botanických dat z průzkumů, které probíhaly broděním se korytem a vytvoření barevných nákrešů estetického vyznění místa.
- Stanovení dalších popisných veličin daných toků, které mohou být ovlivněny realizací revitalizačních opatření

Pro práci byly stanoveny tyto hypotézy:

Hypotézy pro testování v dotazníku podle jednotlivých kategorií ES:

Existenční hodnota:

- Pro lidi žijící v blízkosti přírodních toků bude jejich přítomnost důležitější, z důvodu větší historické provázanosti na krajinu a její funkce

Estetická hodnota:

- Lidé žijící ve městech ocení estetickou stránku revitalizací více a bude pro ně důležitějším aspektem než pro obyvatele venkova.

Rekreační potenciál:

- Pro lidi bydlící ve městech bude rekreační potenciál místa důležitější z důvodu omezených možností návštěvy pobytových ploch u přírodních objektů ve městě.

Hypotézy pro botanické průzkumy:

- Na revitalizovaných úsecích vodních toků bude větší diverzita druhů vodních rostlin
- V revitalizovaných úsecích budou mít rostliny větší celkovou pokryvnost, z důvodu přívětivějšího stavu toku.

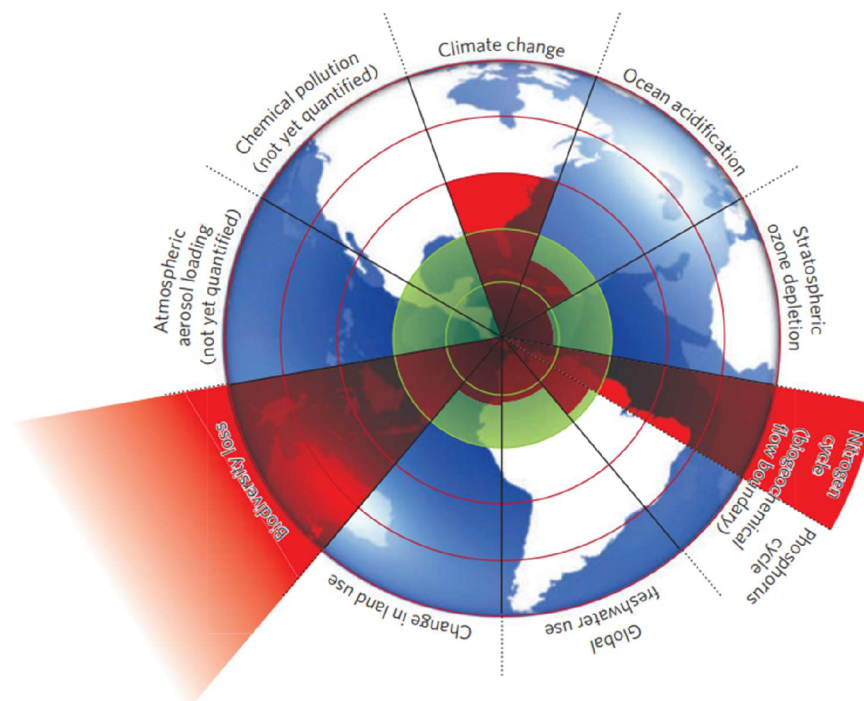
3 Rešerše

3.1 Zdravý ekosystém a vliv modré infrastruktury na mentální i fyzické zdraví a pohodu člověka

V době před průmyslovou revolucí byl život lidí úzce spojen s přirozenou cykličností přírody. Příroda ovlivňovala lidské činnosti velkou měrou a společnost musela s přírodou zacházet s velkým respektem. Různé části přírody byly chovány v hluboké úctě, což zabraňovalo jejímu ničení. (Bockemuhl 2000). V následné době došlo k velkému rozvoji ekonomiky, technologií a průmyslu a lidstvo přestalo dbát na přirozené přírodní procesy, tím se začaly všechny zemské procesy rychle měnit. Lidé tlačí hranice Země mimo její stabilní optimum. (Rockström, Steffen et al. 2009)

V roce 2009 v Stockholm Resilience Centre, výzkumném ústavu odolnosti a udržitelnosti, vznikla studie, definující takzvané „planetární hranice“, pro odhad bezpečného operačního prostoru pro lidstvo s ohledem na fungování zemského systému. V rámci tohoto nového konceptu bylo vybráno celkem devět kritických procesů probíhajících na planetě Zemi. Každému procesu byl stanoven měřitelný indikátor a hranice udržitelného rizika. Dle autorů konceptu, pokud některý indikátor přesáhne svou hodnotou hranici bezpečného operačního prostoru, může dojít k nevratné destabilizaci socio-ekologické odolnosti zemského systému v regionálním až globálním měřítku. (Rockström, Steffen et al. 2009)

Na Obr.1 vidíme graficky znázorněné planetární hranice. Tři, z devíti základních stanovených procesů, již překročily únosnou hranici. Zaměření se pouze na procesy, které překročily hranici, ale nestačí k vyřešení ochrany planety. Problém je třeba řešit ve všech devíti systémech souběžně, protože zaměřením se na jeden konkrétní problém, vytváříme prostor pro zanedbání jiného procesu. (Rockström, Steffen et al. 2009)



Obrázek 1 Grafické znázornění planetárních hranic

Vzhledem ke vstupu světa do nové urbánní éry, ve které se vliv člověka na ekosystémy zvyšuje, vyvstávají nové výzvy směrem k udržení stávající kvality zemských systémů. Také před lidstvo pokládá bezprecedentní příležitost pro nové technologie a způsoby lidského chování, které by podpořili odolnost a ekologickou funkci zejména rozšiřujících se měst. (Elmqvist, Setälä et al. 2015) Zelená (parky, sady, zahrady,...) i modrá (jezera, rybníky, řeky, potoky, kanály, městské vodní prvky,...) infrastruktura vykazuje velké množství podobných benefitů, od zlepšování teplotních poměrů ve městech, podporu zdravého životního stylu, až po zlepšování psychického zdraví, úlevy od stresu, zklidnění mysli a podporu relaxace. Zelenou infrastrukturu je velmi těžké funkčně oddělit od té modré a také se málokdy nachází odděleně. Co víc, zelená infrastruktura je na té modré životně závislá, proto je důležité a vhodné brát je jako spojené nádoby. A přestože mají spoustu společného, jsou mezi nimi i významné rozdíly.

Akvatické prostředí představuje pro lidstvo řadu hrozeb s ohledem na lidské zdraví a životy. Zmínit můžeme například přes 370 000 lidí, kteří se ročně utopí, také lidstvo ohrožují různá, často velmi nakažlivá, onemocnění, rozšiřující se znečištěnou vodou, jakým je například cholera, která si ročně vezme okolo 2milionů životů, zejména mezi dětmi do 5 let věku. Hrozbou jsou také bouře a povodně, během kterých hrozí krom ztrát na životech a majetku také znečištění vodních zdrojů, v důsledku havárií. Do

budoucnosti se počítá s nárustem počtu těchto událostí stejně jako s růstem hladiny moře.

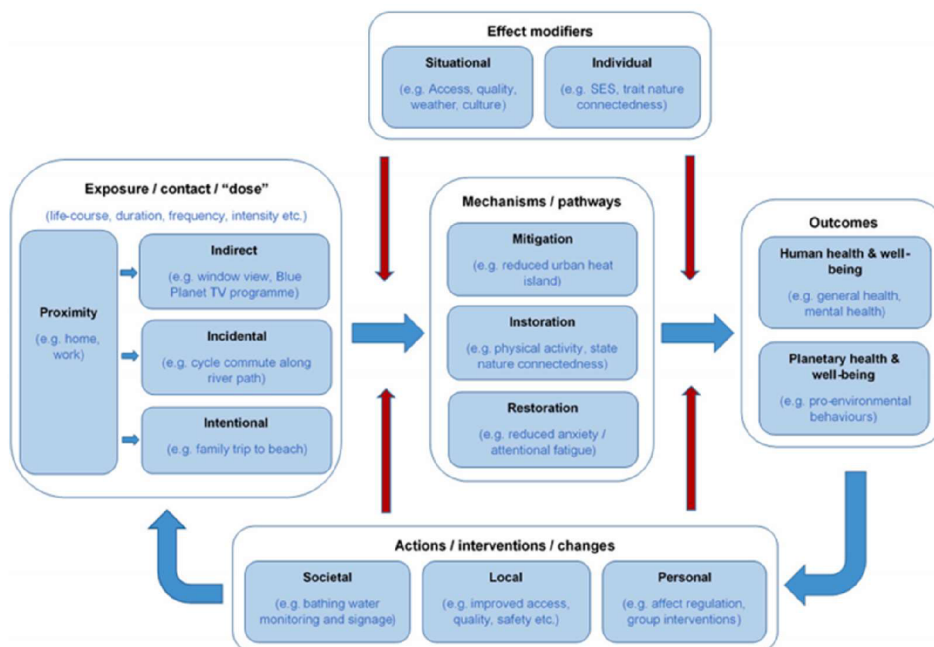
Přesto nikdo nepopře fakt, že čerstvou a čistou vodu potřebujeme, jako druh, k přežití, nejen na pití, ale také na zavlažování plodin, a potřebuje jí většina procesů probíhajících na planetě Zemi. Je pochopitelné, proč společnost vytvářela v minulosti osady, ze kterých postupem času vznikla velká města, na březích vodních toků. I přes nezpochybnitelné benefity modré infrastruktury na lidské zdraví, pohodu a výkonnost, je často jejich detailní hodnocení upozaděno za hodnocení benefitů zelené infrastruktury.(White, Elliott et al. 2020)

3.2 Ekosystémové služby modré infrastruktury

Ekosystémové služby jsou definovány jako benefity, které poskytuje konkrétní ekosystém. (Reid, Mooney et al. 2005)

Celkové zlepšení používání a využívání modré infrastruktury by mohlo vést ke zlepšení situace ohledně některých palčivých problémů rozvinuté části světa. Mezi tyto problémy řadíme deprese a úzkosti, ale také nedostatek pohybové aktivity, což vede ke zvýšení možnosti úmrtí v důsledku kardiovaskulárních chorob a zvýšenému výskytu některých druhů rakoviny.

Následující diagram (White, Elliott et al. 2020) vznikl pro znázornění klíčových vazeb vodních ploch, toků apod. na lidské zdraví, výkonnost a mentální pohodu



Obrázek 2 Diagram vazeb modré infrastruktury na lidské zdraví, výkonnost a mentální pohodu

Regulace tepelných ostrovů zejména v urbánních prostorech – Vodní plochy zejména v městských prostorech mají velkou schopnost lokální termoregulace. Během dne, kdy je teplota okolí vyšší než teplota vody, plochy teplo absorbují. Když v noci teplota klesne, vodní plochy načerpané teplo vyzáří do svého okolí. Tím udržují stabilnější a příjemnější prostředí ve svém bezprostředním okolí.

Hluk a jeho regulace – Vodní plochy nijak neregulují hluk v okolí, naopak ho zvyšují, na rozdíl od zelené infrastruktury měst, která dokáže významně lokálně snižovat úroveň hluku. Nicméně z několika vědeckých výzkumů vyplynulo, že zvuk vody nelze počítat stejně jako např. hluk dopravy. Zatímco hluk dopravy zvyšuje úroveň stresu v okolí, přírodní zvuky obecně mají vliv opačný.

Znečištění ovzduší – Přímý vliv vodních prvků na čistotu ovzduší není nijak dokázán, ale nelze popřít, že zelená infrastruktura měst má na čistotu ovzduší velký vliv a bez vody by nemohla existovat. Z toho plyne nepřímá souvislost mezi čistotou ovzduší a modrým prostorem měst. Otázkou zůstává také možnost aerosolizace toxinů. Některé vodní organismy vylučují toxiny, které se následně dostávají do vzduchu v podobě aerosolu, zejména na pobřežích, mořských útesech a v okolí vodopádů. Tyto toxiny mohou mít jak negativní, tak pozitivní dopady na osoby s dýchacími problémy.

Sluneční záření – Obecně je s vodními plochami spojeno větší působení UV záření v její bezprostřední blízkosti z důvodu odrazu. Na jednu stranu je to spojeno se zvýšeným rizikem vzniku rakoviny kůže, ale zároveň vede k vyšší syntéze vitamínu D, který redukuje riziko vzniku auto-imunitních onemocnění, kardiovaskulárních onemocnění a duševních onemocnění. To je zásadní zejména v období s nedostatkem slunečního svitu.

Podpora fyzické aktivity – Lidé, kteří žijí v blízkosti vodních objektů, zejména u moře, stráví v průměru více času venkovní aktivitou než lidé žijící ve vnitrozemí. Zároveň je dokázáno, že doba strávená cvičením v blízkosti vody je průměrně delší než jinde.

Podpora rozvoje sociálních vztahů – Modrá infrastruktura přirozeně přitahuje rodiny a komunity k trávení volného času společně, tím se stává významným prvkem pro zlepšení společenských vztahů na lokální úrovni. Zároveň se tím vytváří vztah k samotným ekosystémům souvisejícím s vodním prostředím, což má vliv na snadnější prosazení následné ochrany.

Snížení stresu – Výsledky několika studií potvrdili, že lidé, kteří tráví více času v okolí vodních objektů jsou daleko méně ohroženi stresem. Dle studie nejmenší stres zažívají lidé žijící v příbřežních oblastech. Míra stresu má významný vliv zejména na imunitu.

Pokud se zaměříme konkrétně na ekosystémové služby řek, zjistíme, že nám poskytují množství ES, které lidé využívají již dlouhou dobu. Mezi takové služby patří zásobování

pitnou vodou, průmyslové využití a zemědělské využívání vody pro zavlažování. Řeky také poskytují životní prostor rybám, na které je navázané zejména volnočasové rybaření. V neposlední řadě mají řeky rekreační potenciál. (Loomis, Kent et al. 2000)

C. Vert a kol., 2020 provedli studii, ve které se zaměřili na kvantifikaci pozitivních účinků modré infrastruktury na život člověka. Účastníci studie byli rozděleni na tři skupiny. Kontrolní skupina nijak nezměnila svůj denní režim, účastníci zbylých dvou skupin chodili každý den na procházky. Skupina, která měla trasu procházky naplánovanou okolo vody vykazovala v dotaznících nejlepší zlepšení zejména psychické pohody. Netrpěla v takové míře stresem a udávala, že se cítí plnější energie a motivovanější. (Vert, Gascon et al. 2020) Ve studii byl také vyhodnocen vliv pravidelných procházek na krevní tlak, srdeční činnost a další zdravotní ukazatele.

3.3 Faktory ovlivňující hodnocení ES modré infrastruktury

Hodnocení ekosystémových služeb je často velmi subjektivní, a závisí na množství faktorů. Obecně je rozdíl zejména mezi hodnocením ES lidmi z urbanizované oblasti a obyvateli venkova. Životní styl obyvatel měst a venkova se liší v jejich možnosti přístupu k ekosystémovým službám a ekonomických aktivitách obyvatel. Tyto rozdíly způsobují i rozdíly ve vnímání ekosystémových služeb obyvateli. Obecně ve městech jsou nejvíce degradované ES, které mají přímý vztah na půdu. Ve městech je častá tendence nahrazování některých ES výrobky a dobrou infrastrukturou. Zároveň tím dochází k přesunu negativních vlivů, způsobených tímto nahrazováním ekosystémových služeb, z oblastí urbánních do oblastí venkovských. (Lapointe, Cumming et al. 2019)

Všechny efekty modré infrastruktury jsou velmi ovlivněny celou řadou dalších faktorů, jako je kvalita vody, kvalita blízkého okolí vodního objektu. Kvalita vody a kvalita okolí je významná jak pro celkové zdraví ekosystémů vázaných na vodu, tak pro rekreační a estetickou funkci vodního objektu.

Významným faktorem je také počasí. Vodní plochy jsou obecně atraktivnější za horkého a slunného počasí.

Dalším faktorem, který ovlivňuje vnímání benefitů modré infrastruktury je věk uživatelů. Dle White, Elliott et al. 2020 s rostoucím věkem roste i důležitost přítomnosti kvalitní zelené i modré infrastruktury v blízkém okolí bydliště.

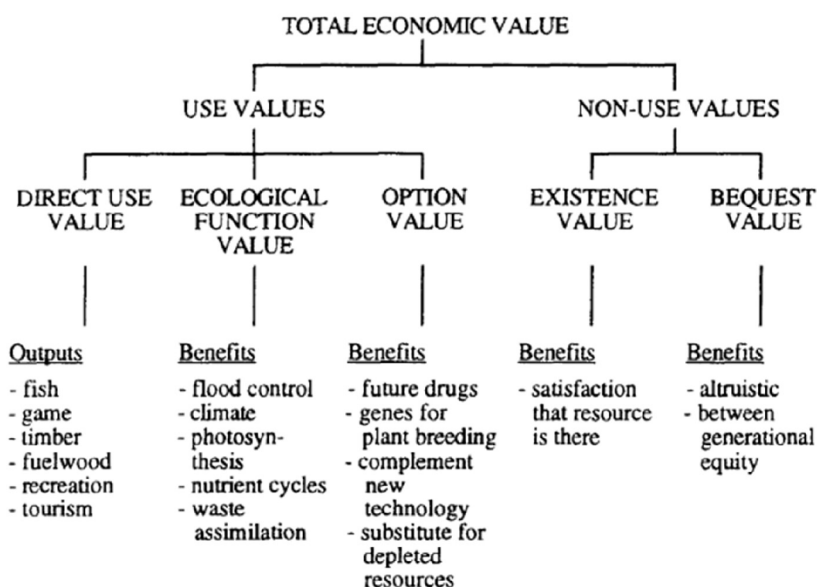
Neméně důležitý je taky historický vývoj společnosti na konkrétním území, zejména v rozvoji zemích je vztah k vodě mnohem těsnější, nejen z důvodu často většího napojení tamní společnosti na přírodní cykly, ale také vzhledem k problémům s vodními zdroji (znečištění, dostupnost, vodní predátoři...), které jsou v rozvojových státech běžné. Na individuální úrovni je důležitá i míra finančního zajištění jednotlivců užívajících benefity konkrétního vodního objektu. Obecně jsou benefity významnější pro nejnižší příjmové kategorie obyvatel. (White, Elliott et al. 2020)

3.4 Oceňování přírody

V posledních pár desetiletích se dostal do popředí názor, že ochrana přírody je existenčně důležitá pro přežití lidstva. (Edwards and Abivardi 1998) Uvědomění, že příroda je hodna ochrany, uchování, obnovy a rozvoje, je základním kamenem pro veškeré ochranné snahy. (Swart, Windt et al. 2001)

Hlavní strategií většiny ochranných organizací po dlouhou dobu bylo zachování přírodních zdrojů a tím pádem i zachování ekosystémových služeb zdroje, často v kombinaci s vhodným managementovým opatřením. Až v relativně nedávné době byla tato strategie rozšířena o ekologickou obnovu zdrojů. Ekologická obnova je procesem asistovaného obnovení zdrojů, za pomoci aktivního managementu, který vede k ekologické integritě. Protože obnova přírodních zdrojů většinou zahrnuje zásadní změnu vzhledu konkrétní lokality a vytváření nové přírody, vyvstávají důležité otázky „Co je to příroda?“ a „Proč přírodu potřebujeme?“. (Swart, Windt et al. 2001)

Celková hodnota každé jednotlivé součásti přírody může být složena z několika složek (viz Obr.3) . Tou nejvíce zjevnou složkou jsou přímé užité hodnoty. Jsou to hodnoty oceňované již existujícím trhem například: ryby vylovené z moří, dřevo vytěžené z lesa,... Netržní užité hodnoty se vztahují k ekologickým funkcím přírody (ochrana před povodněmi, fotosyntéza,...). Mezi netržní užité hodnoty také opční hodnota. Opční hodnota je založená na významu daného přírodního zdroje pro budoucí využívání (zachování genů pro budoucí šlechtění, nové technologie,..) Naproti tomu neúžitné hodnoty je často těžší definovat a také jsou často velmi abstraktní pro společnost, která s přírodou příliš nesympatizuje. Existenční hodnota i hodnota zachování určité složky přírody je úzce spojena s otázkou etiky a je velmi subjektivní. (Edwards and Abivardi 1998)



Obrázek 3 Celková ekonomická hodnota (Edwards and Abivardi 1998)

3.5 Metody hodnocení a oceňování ES

Systém ekosystémových služeb je kontroverzní téma. Má velký vliv na politická rozhodnutí a názor veřejnosti. (Loomis, Kent et al. 2000) Stává se velmi důležitým nástrojem v ochraně přírody a v obnově přírodních stanovišť. Pochopení oceňování a hodnocení těchto služeb může vést k mnohem lepšímu pochopení ochrannářských aktivit ze strany společnosti. (Swart, Windt et al. 2001) V předchozích kapitolách jsou popsány základní ekosystémové služby řek a modré infrastruktury. Ve většině případů neexistuje odpovídající a funkční trh, ve kterém by byly ekosystémové služby plně zachyceny a následně ohodnoceny. (Costanza, d'Arge et al. 1996)

Metody oceňování se dělí na dvě základní skupiny: metody přímé a metody nepřímé. Zatímco u metod přímých se dotazujeme respondentů přímo, u nepřímých metod hodnotu služby určujeme pomocí souvisejících trhů. Příkladem takové metody je ocenění na základě cen trhu nemovitostí. (Soukopová, Bakoš et al. 2011)

V případě, že se zdroj ekosystémových služeb nachází v urbánním prostředí je možné použít hédonické oceňování pomocí trhu nemovitostí. Pro hédonické oceňování je typické porovnávání ceny nemovitostí, které ve svém okolí mají dostupné kvalitní ekosystémové služby zdrojů, s nemovitostmi, které ve svém okolí ES nemají dostupné nebo jsou špatné kvality. Pokud například porovnáme cenu nemovitosti, které mají přístup ke kvalitní a čisté vodě, s nemovitostmi, které takový přístup nemají, získáme tak cenu ekosystémových služeb čisté a kvalitní vody. (Loomis, Kent et al. 2000)

Neoklasická ekonomie rozděluje přístupy oceňování na preferenční a expertní. Preferenční přístupy jsou založené na ochotě spotřebitelů za nějakou službu platit nebo dostávat kompenzace v případě zhoršení stavu životního prostředí nebo zdroje nějaké služby. Expertní metody jsou založené na nepreferenčních přístupech. (Soukopová, Bakoš et al. 2011)

Pokud ekosystémové služby daného místa nabízejí zejména rekreační potenciál, k hodnocení ceny je vhodné použít metodu cestovních nákladů. (Loomis, Kent et al. 2000) Tato metoda se řadí mezi metody preferenčního přístupu, konkrétně mezi metody odhalených preferencí. (Soukopová, Bakoš et al. 2011) Metoda spočívá nejčastěji v dotazníkovém šetření, kdy jsou lidé dotazováni na náklady, které byly ochotni věnovat do návštěvy daného místa. (Loomis, Kent et al. 2000)

V rámci oceňování a hodnocení je nutné vyčíslit i existenční hodnotou služeb. Příkladem je vznik nových vhodných habitatů pro různé organismy. Tyto organismy mají svou existenční hodnotu, z prostého bytí, a zároveň mají i hodnotu pro zachování budoucím generacím. Zatímco pro jednotlivce je například hodnota zachování relativně nízká, musíme si uvědomit, že bude z těchto ES čerpat velké množství lidí a tím se její hodnota navyšuje. (Loomis, Kent et al. 2000) Metoda, která je schopna zachytit ceny pro existenční hodnotu a hodnotu dědictví je metoda kontingenčního oceňování. (Loomis, Kent et al. 2000) Tato metoda patří také mezi metody

s preferenčním přístupem – metody vyjádřených preferencí. (Soukopová, Bakoš et al. 2011) Kontingenční metoda využívá strukturovaný dotazník, kterým mezi respondenty vytvoří hypotetický trh daných ekosystémových služeb. Dotazník se většinou skládá z několika částí, nejprve jsou respondenti seznámeni se současným stavem zdroje ES a se stavem budoucím, který by nastal, kdyby byl ochoten respondent zaplatit určitou částku. Následně jsou respondenti seznámeni se způsobem, jakým by za zlepšení zdroje ES platili, může to být vyšší nájem, vyšší vodné a stočné nebo jiné další poplatky. V posledním kroku respondent určí částku, kterou by byl ochoten v rámci těchto poplatků platit navíc. Tímto způsobem získáme rozsah tržní ceny na hypotetickém trhu pro dané ES. Často zmiňovaným nebezpečím takových dotazníků je spolehlivost a důvěryhodnost respondentů. Mezi respondenty může docházet například k přecenění ES, aby daný respondent vypadal lépe v očích autorů dotazníku nebo naopak k nedocenení ES, pokud respondent není dostatečně seznámen s tím, jaké ES ze zdroje získá. (Loomis, Kent et al. 2000)

Důležitým krokem k použití kontingenční metody je dobré definování ekosystémových služeb a benefitů, navázaných na daný zdroj, a vytvoření jejich vhodného popisu v dotazníku. Následně je nutné vybrat metody, které povedou ke zlepšení stavu zdroje. (Poledniková and Galia 2020) Tyto managementy je nutné přesně, a přesto jednoduše popsat do dotazníku, aby respondenti následně věděli, za co mají platit. Vhodné je použití grafických metod pro znázornění dopadů vybraných managementů. (Loomis, Kent et al. 2000)

Z konkrétních příkladů hodnocení, jde zajímavou cestou studie Poledniková a Galia, 2020. Základem studie zhodnocení revitalizace vodního toku pohledem veřejnosti. Vybrán byl říční tok Lubina, protékající městem Příbor v Moravskoslezském kraji. K hodnocení bylo použito metody přímého dotazování. V rámci dotazníku byly vytvořeny tři fotomontáže, ukazující stav řeky v různé míře zpřírodnění. Dotazník byl strukturován do tří částí. V první části respondenti odpověděli na socioekonomické otázky, včetně věku, pohlaví, místo bydliště, vzdělání a znalost daného místa řeky. Druhá část obsahovala samostatné otázky týkající se revitalizací vodních toků, např. znáte pojem revitalizace vodních toků?, co si myslíte, že revitalizace znamená?, etc. Třetí část obsahovala zmíněné fotomontáže a fotografii současného stavu, respondenti měli za úkol ohodnotit jako ve škole dané fotografie ve čtyřech kategoriích (ekologická a hydromorfologická funkčnost, estetická a krajinná funkce, protipovodňová ochrana, rekreační potenciál). Pro expertní část analýz bylo vybráno šest zvláštních kategorií, ty byly týmem vyhodnoceny a následně porovnány s percepcí veřejnosti. Výsledek dotazování veřejnosti a expertů se shodoval, nejlepší skóre v obou případech dosáhla fotomontáž s nejvíce přírodě blízkým stavem po revitalizaci. (Poledniková and Galia 2020)

Podobná metodika byla zvolena v případě studie H. Piégay, 2005 zaměřené na přítomnost mrtvého dřeva ve vodních tocích. Jako respondenti byly vybráni studenti

z různých zemí a oborů, tím se vyloučil vliv věku a dalších faktorů na hodnocení, studie byla zaměřena zejména na vliv socio-kulturních faktorů. Pro hodnocení byla vybrána série fotografií toků se dřevem v toku a bez dřeva. Hodnocení probíhalo na bodové stupnici v rámci čtyř kategorií (Estetické působení, Přírodnost, Nebezpečí dřeva v toku, Potřeby místo vylepšit). Výsledkem bylo zejména potvrzení hypotézy, že veřejnost obecně nevidí mrtvé dřevo v tocích jako pozitivní prvek. (Piégay, Gregory et al. 2005)

V Německu proběhla v roce 2020 studie zabývající se pohledem veřejnosti na dřevo ve vodních tocích. Tato studie proběhla pomocí internetového dotazníku. Součástí dotazníku bylo představení přítomnosti dřeva v toku jako měřítko přírodnosti. Dotazovaní, na základě fotografií stejného místa na řece, s různým množstvím dřeva v toku, hodnotili, jak se dle jejich mínění mění některé funkce toku. (protipovodňová ochrana, estetické funkce, ...) Respondenti také odpovídali na dotazy ohledně vztahu k řekám. Výsledkem studie je procentuální vyčíslení souhlasných či nesouhlasných vyjádření k několika tezím např. zda dřevo v toku pozitivně ovlivnilo jeho estetickou atraktivitu nebo zda je dřevo nebezpečím pro protipovodňovou ochranu. V závěru studie byl vyhodnocen celkový postoj veřejnosti ke dřevu v tocích jako pozitivní, nicméně velké množství dotazovaných se bojí potenciálního nebezpečí spojeného zejména s povodněmi. (C. M. Gapinski et al. 2020)

3.6 Zlepšují revitalizace ekosystémové služby modré infrastruktury?

Revitalizace modré infrastruktury zlepšují její ekosystémové služby. Tento závěr můžeme najít bez další specifikace ve většině článků, které se tímto tématem zabývají. (Kaiser, N.N., et al. 2020) Co se týká konkrétní kvantifikace efektů, musíme se podívat na jednotlivé typy ekosystémových služeb. Pokud se zaměříme na regulační ES (cyklus živin, retence vody, ...), jejich benefity můžeme celkem snadno kvantifikovat, jejich přínosy jsou jasné. Největší problém nastává u kvantifikace přínosů kulturních ES, který plyne ze složitých postupů jejich oceňování. Po stránce zlepšení biodiverzity, dojdeme k výsledku, že revitalizace zvyšují abundanci i počet druhů většiny organismů. (Lu W. et al. 2019) Ve studii Kaiser, N.N. et al. 2020 byla provedena analýza více než osmdesáti studií zabývajících se kvantifikací přínosů revitalizací. Výsledkem této analýzy je potvrzení pozitivního efektu revitalizací na ES modré infrastruktury. Je ovšem důležité, aby se na revitalizace pohlíželo individuálně, neboť v každé oblasti bude mít vliv jiné sociologické zázemí. Zároveň je třeba vyvinout snahu o propojení ekologických a kulturních služeb, právě na základě individuálních potřeb daného místa. (R. F. Smith et al. 2016) Například u revitalizací v urbánních prostorech bude pravděpodobně důležitější zlepšení protipovodňové ochrany, třeba i na úkor ES produkce potravin. (Kaiser, N.N., et al. 2020)

4 Charakteristika oblasti

4.1 Revitalizace vodních toků v České republice

Vodní toky v České republice v minulosti prošly velkými změnami, zejména z důvodu stavby nových sídel, potřeb zemědělství a průmyslu v jejích nivách. Regulace toků a stavby vodních děl vedly k současnému neutěšenému stavu vodních toků a mokřadů. V poslední době se revitalizace toků a vodních ploch dostávají do podvědomí lidí zejména v důsledku zmírňujících opatření proti stále častějším povodním. (Jak se žije v potocích na Šumavě) Ale první rozvoj revitalizací u nás proběhl v roce 1992, když byl na základě usnesení vlády zahájen Program revitalizace říčních systémů řízený Ministerstvem životního prostředí ČR (Macoun Z. 1994).

Pro účely této práce byl jako studovaná oblast vybrán Šumavský národní park, konkrétně tři revitalizované toky v okolí Dobré na Šumavě, Žlebský potok, Jedlový potok a potok Hučina. Konkrétní revitalizované úseky jsou vidět zakreslené v mapách 1-3 níže. Tyto toky zastupují skupinu toků v přírodě blízkých oblastech. V dotazníku tato tři místa porovnávám s lokalitami v urbanizovaném prostředí, konkrétně se jedná o revitalizované části potoku Botič, Rokytka a potok Šárecký na území hlavního města Prahy, lokality v mapách 4-6.

| ŠUMAVSKÝ NÁRODNÍ PARK | | | ÚZEMÍ MĚSTA PRAHA | | |
|-----------------------|---------------|--------|-------------------|---------------|-------|
| Žlebský potok | Jedlový potok | Hučina | Rokytka | Šárecký potok | Botič |
| | ★ | ★★ | ★★★ | ★★ | ★★★ |

Tabulka 1 Přehled turistické dostupnosti jednotlivých toků (nejméně dostupný = *, nejvíce dostupný = ***)

Pro jednotlivé úseky byl vypočten index vinutí (zákrutovitosti), který je definován jako poměr délky koryta k délce meandrového pásu. Hodnota $\geq 1,5$ značí meandrující toky, dle hydromorfologických hodnocení odpovídají všechny vybrané toky geomorfologickému typu MD, což je „plně vyvinuté meandrování“, ideální hodnota indexu vynutí by tedy měla teoreticky být v intervalu „M“

| Typ | Index vinutí (S_i) |
|----------------|------------------------|
| Straight (ST) | $1 \leq S_i < 1.05$ |
| Sinuus (S) | $1.05 \leq S_i < 1.5$ |
| Meandering (M) | ≥ 1.5 |

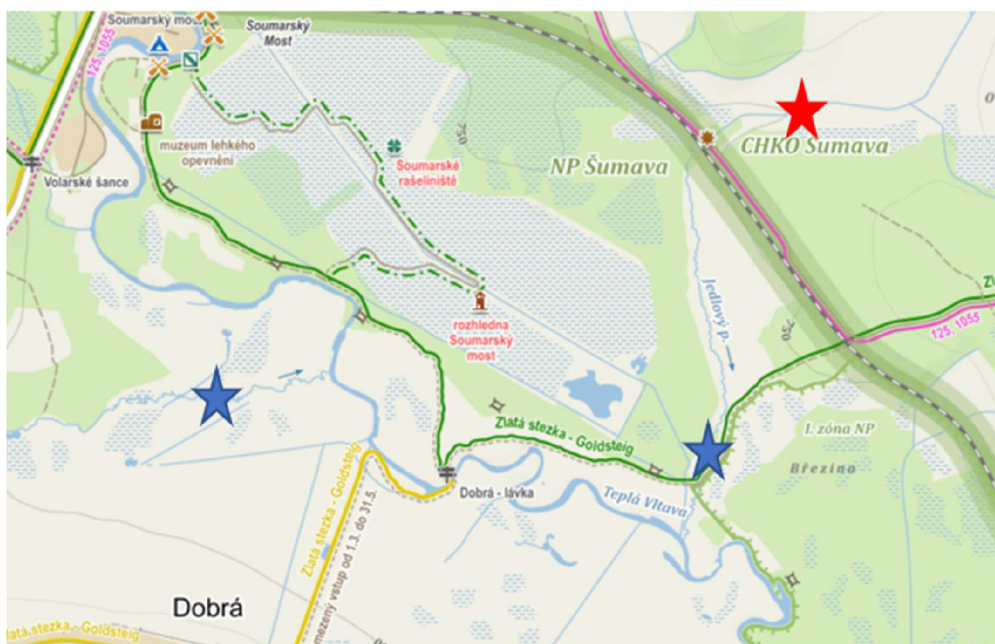
| Tok | Index vinutí | Typ | Tok | Index vinutí | Typ |
|-----------------|--------------|-----|-----------------|--------------|-----|
| | | | Žlebský potok_R | 1,37 | S |
| Jedlový potok_U | 1,06 | S | Jedlový potok_R | 1,25 | S |
| Hučina_U | 1,01 | ST | Hučina_R | 1,38 | S |
| Rokytká_U | 1,01 | ST | Rokytká_R | 1,61 | M |
| Šárecký potok_U | 1,01 | ST | Šárecký potok_R | 1,54 | M |
| Botič_U | 1 | ST | Botič_R | 1,04 | ST |

Tabulka 2 geomorfologický typ toku na základě hodnoty indexu vinutí

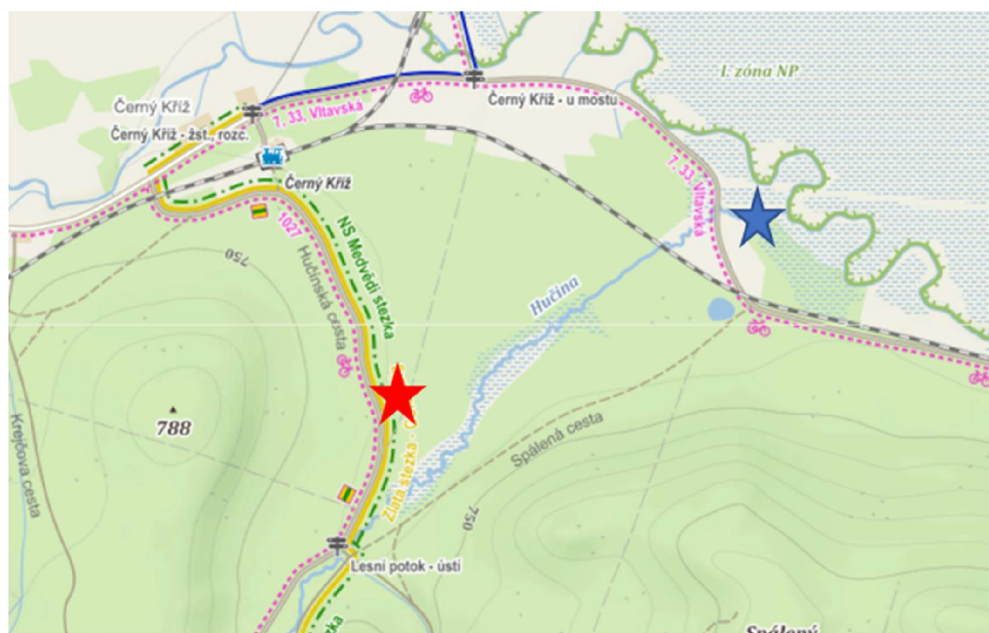
4.1.1 Šumavské potoky

Toky v NP Šumava jsou součástí tzv. Vltavského luhu, což je oblast zařazená pro přítomnost močálů a rašelinišť do zájmových území Ramsarské úmluvy o mokřadech. Během 50. let na tomto území probíhalo velké množství projektů na odvodnění okolních luk, tzv. meliorace. Šumava byla po sametové revoluci jedním z prvních míst, kde se o revitalizaci začalo uvažovat. V první polovině 90.let minulého století se na Šumavě začaly mapovat toky a mokřady. Bylo odhaleno, že 70 % rašelinišť a mokřadů bylo na tomto území v minulosti nějakým způsobem odvodněno. Po důkladném zmapování oblasti se mokřady staly prvními ekosystémy, které byly revitalizovány (Bufková, I., 2021). V důsledku melioračních opatření docházelo k narovnávání koryt toků a jejich zpevnování. V narovnaných korytech toků, která se v důsledku revitalizace musela přehradit nebo zasypat, je nyní vytvořen systém tůní, čímž vzniká další příležitost k životu, pro rostliny a živočichy stojatých vod (Bojková et al. 2017).

Lokality byly vybrány s ohledem na to, jaké množství lidí se v jejich blízkosti vyskytuje. K potokům Jedlový a Hučina se lze dostat po značené turistické cestě, velká část revitalizace na potoku Hučina je viditelná z přilehlé cyklostezky a turistické cesty, která je zejména v letních měsících velmi frekventovaná. Jedlový potok se vine v blízkosti turistické pěšinky, ale četnost turistů tu nedosahuje takové výše jako v prvním případě. Žlebský potok je na této škále poslední, revitalizace provedená na tomto potoce je přístupná hůře a tok se vine po silně podmáčené louce mimo turistické značení.



Obrázek 4 Situační mapa vybraných úseků Jedlového potoka (revitalizovaný – modrá, regulovaný – červená) a revitalizovaný úsek potoka Žlebského

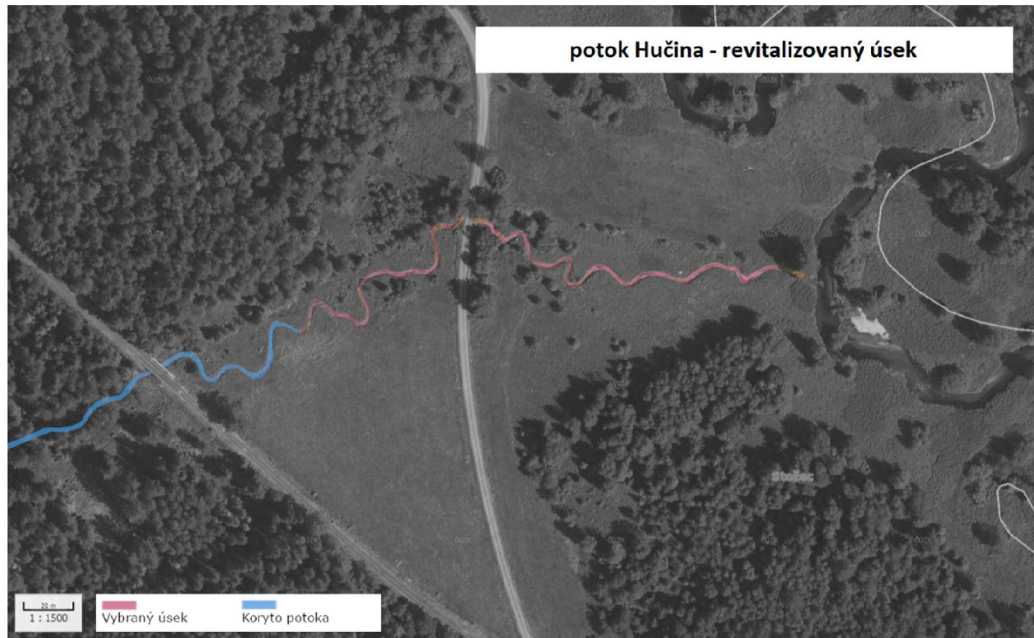


Obrázek 5 Situační mapa vybraných úseků potoka Hučina (revitalizovaný – modrá, regulovaný – červená)

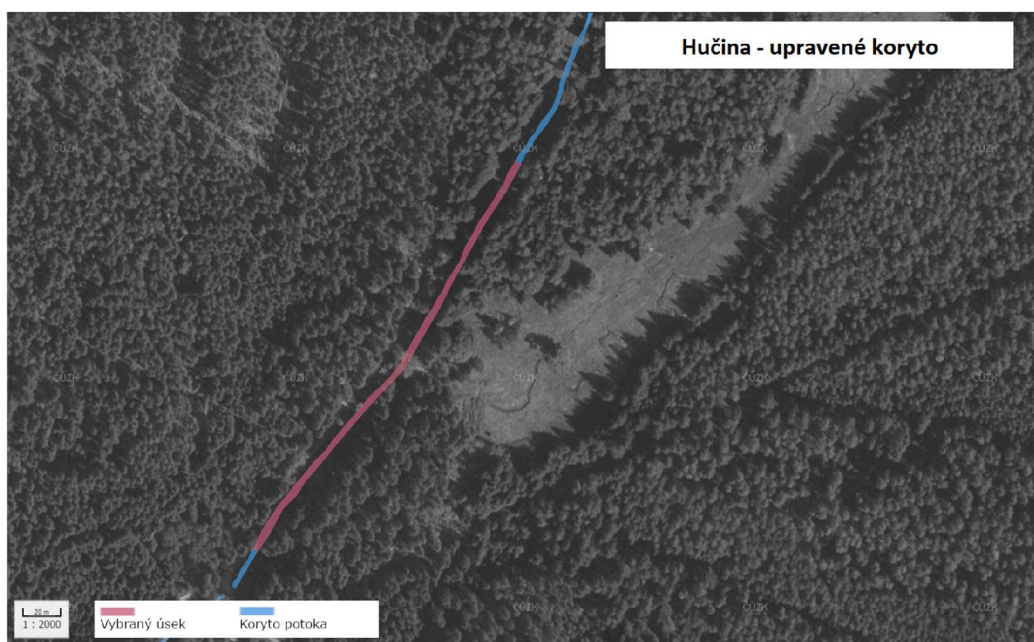
4.1.1.1 Hučina

Datum realizace: 2013

Lokalita: Stožec, Černý Kříž



Obrázek 6 revitalizovaný úsek potoku Hučina, u ústí do Studené Vltavy



Obrázek 7 regulovaný úsek potoku Hučina

Revitalizace na tomto toku byla provedena jako první z plánovaných na území NP Šumava. Původní koryto protáhla o přibližně 0,5 km. Záměrem revitalizace bylo citlivé navrácení toku na území původního koryta, upravení toku bylo realizováno s ohledem na to, že lokalita patří k rozmnožovacím lokalitám pstruha potočního (*Salmo trutta fario*) a tok má vazbu na kriticky ohroženou perlorodku říční (*Margaritifera margaritifera*) (Šindlar s.r.o). Rozsah revitalizace umožnil výstavbu nového koryta v původní nivě toku, z vybraných lokalit patří tako revitalizace k větším svým rozsahem.

Na základě hydromorfologického průzkumu byl odečten geomorfologický typ toku následovně:

| | Regulované koryto | Revitalizované koryto |
|---------------------|-------------------|-----------------------|
| Geomorfologický typ | MD | MD |

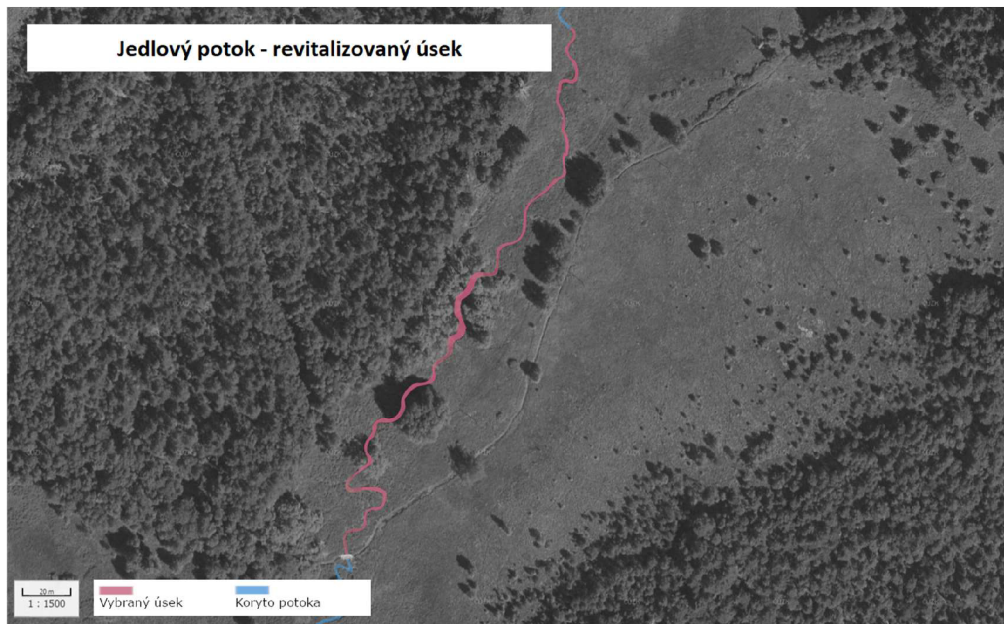
Tab 3 Výsledný geomorfologický typ na základě hydromorfologického průzkumu – Hučina

Geomorfologický typ MD – plně vyvinuté meandrování je typické chování vodních toků v širokých údolních nivách. Charakteristické je malým podélným sklonem toku a nivy. Na toku bylo plně vyvinuté meandrování potvrzeno i geologickým průzkumem, kdy v místě navrhované revitalizace bylo objeveno podloží typické pro takový tok. Revitalizovaný úsek odpovídá geomorfologickému typu dle analýzy, stejně tak niva, ve které se nachází typicky se vyvíjející nivní vegetace (Šindlar s.r.o). Vzhledem ke stáří revitalizace v úseku nemůžeme vidět odstavená ramena vzniklá protržením meandrové šíje, ale přirozený vývoj meandrů zde započal. Hodnota indexu vynutí 1,38 je mírně pod hodnotou typickou pro plně meandrující toky, hodnota indexu u regulovaného úseku je pouhých 1,01. Tato hodnota napovídá, že tok byl uměle narovnan. Typ plně vyvinutého meandrování podporuje i akumulace jemných plavených částecek půdy v meandrech. Regulovaná část koryta je uměle narovnaná, a břehy jsou zpevněny, takže tok nemůže meandrovat.

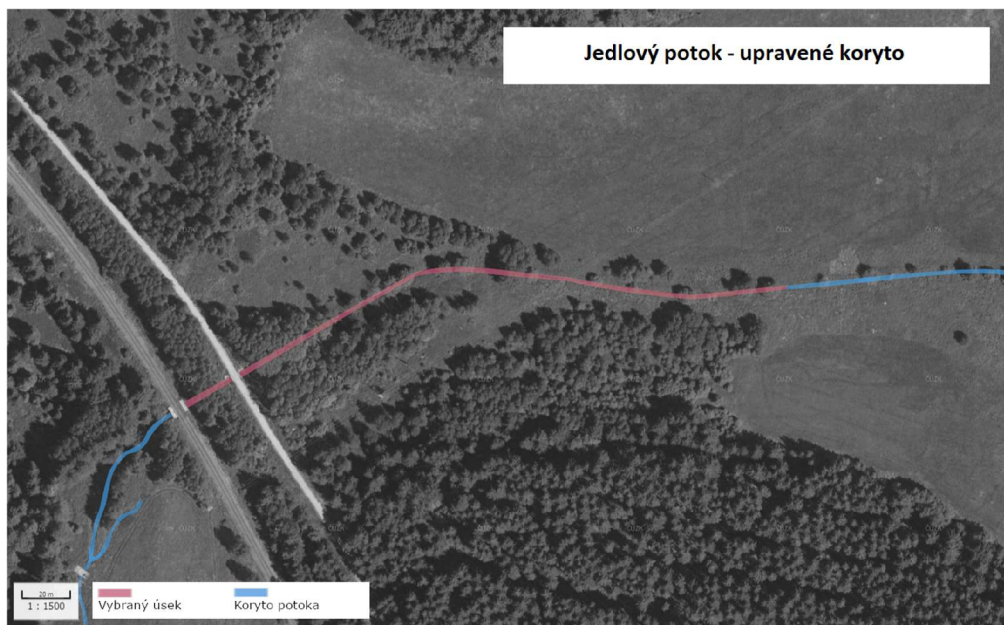
4.1.1.2 Jedlový potok

Datum realizace: 2015

Lokalita: Dobrá na Šumavě



Obrázek 8 revitalizovaný úsek Jedlového potoka, úsek pohodlně viditelný z cestičky pro pěší



Obrázek 9 regulované koryto Jedlového potoka, za železničním mostkem

Cílem revitalizace bylo navrácení toku do přirozeného tvaru koryta. V padesátých letech minulého století byla střední část koryta přesunuta do koryta nového, které bylo vyztužené a narovnané. Narovnané koryto sloužilo jako drenážní systém a odvádělo vodu z přilehlých luk, opatření souviselo i s těžbou rašeliny v blízkosti soumarského mostu. Revitalizované koryto se nachází v blízkosti toho narovnaného, charakteristikou jde o vyvinutý meandrující tok. Původní narovnané koryto bylo z větší části zasypano, ale v některých místech bylo přeměněno na tůň (Čermáková, 2020). Rozsah revitalizace umožnil vytvoření zcela nového turistického chodníčku nad zamokřenou nivou, která již nejde přejít „suchou nohou“ mimo vyznačenou stezku.

Na základě hydromorfologického průzkumu byl odečten geomorfologický typ toku následovně:

| | Regulované koryto | Revitalizované koryto |
|---------------------|-------------------|-----------------------|
| Geomorfologický typ | MD | MD |

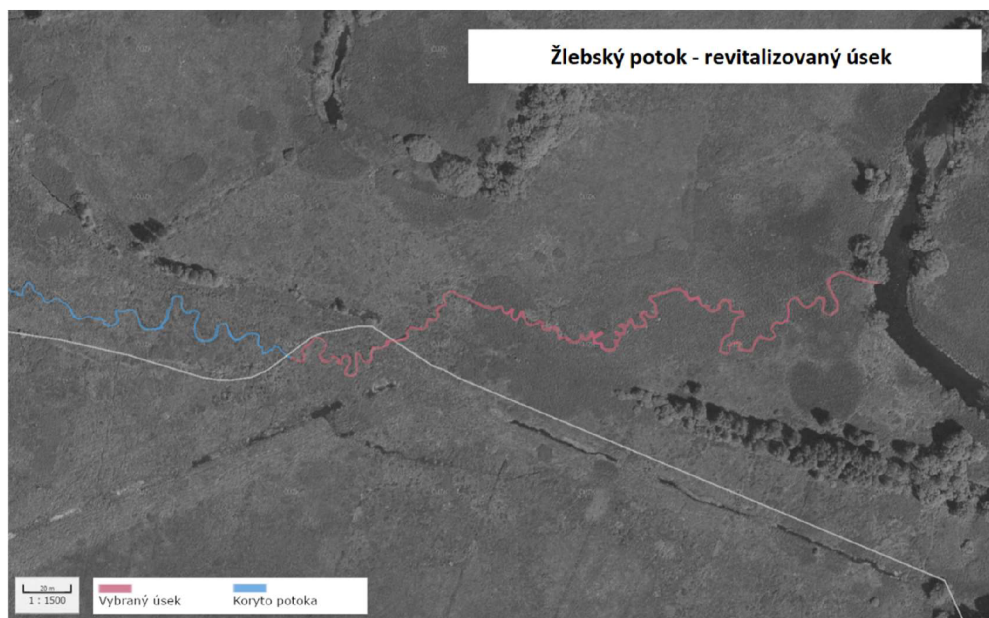
Tab 4 Výsledný geomorfologický typ na základě hydromorfologického průzkumu – Jedlový potok

Oba vybrané úseky Jedlového potoka odpovídají geomorfologickému typu plně vyvinuté meandrování. Vzhledem ke stavu regulovaného úseku, kdy je koryto zpevněno skládanými kameny a betonovými prefabrikáty, tok nemůže přirozeně meandrovat a v nivě dochází jen k omezenému rozvoji nivní vegetace typické pro typ MD. Oproti tomu na revitalizovaném úseku bylo vytvořeno koryto respektující geomorfologický typ. Údolní niva je velmi podmáčená a dochází zde k přirozené akumulaci velmi jemných plavených hlín a rozvoji nivní vegetace. Vzhledem k mládí revitalizace, zde teprve došlo k nastartování typických korytotvorných procesů. Index vynutí pro revitalizovaný úsek dosahuje hodnoty 1,25 pro úsek regulovaný pak 1,06. Ani jeden úsek tedy dle indexu vynutí neodpovídá plnému meandrování.

4.1.1.3 Žlebský potok

Datum realizace: 2014

Lokalita: Dobrá na Šumavě



Obrázek 10 revitalizovaný úsek Žlebského potoka, vinoucí se v podmáčené louce, u ústí do Vltavy

Revitalizace Žlebského potoka proběhla v letech 2014-2015. Cílem projektu bylo obnovení přirozeného stavu toku a okolních mokřadů, které patří mezi zájmové oblasti Ramsarské úmluvy o mokřadech. Při tvorbě nového koryta bylo v maximální míře respektováno původní koryto a potočičště. Narovnaná část koryta byla zahrazena a částečně zaházena, vzniklé tůně byly ponechány samovolnému zazemnění a zarůstání mokřadní vegetací (Štěpánek, 2016). Rozsahem jde o rozsáhlá revitalizační opatření.

Na základě hydromorfologického průzkumu byl odečten geomorfologický typ toku následovně:

| | Regulované koryto | Revitalizované koryto |
|---------------------|-------------------|-----------------------|
| Geomorfologický typ | MD | MD |

Tab 5 Výsledný geomorfologický typ na základě hydromorfologického průzkumu – Žlebský potok

Regulované a v současnosti již neexistující koryto Žlebského potoka neodpovídalo svému geomorfologickému typu, zejména z důvodu jeho narovnění, absencí meandrů a opevnění břehů. V nivě nedocházelo k rozvoji typické nivní vegetace a byla využívána jako pastvina louka a lesní půda. Celkovou revitalizací vybraného úseku bylo koryto navraceno do původního prostoru silně podmáčené louky a koryto bylo rozmeandrováno, dochází zde k postupnému vývoji meandrů, jejich prothrávání a vzniku slepých ramen. Niva je zde velmi podmáčená, vyvíjí se zde

typická nivní vegetace. Po celém úseku dochází k akumulaci velmi jemných plavených hlín. Index vynutí pro revitalizovaný úsek je 1,37 což je nižší hodnota, než by dle tabulek měl být pro plně vyvinuté meandrování.

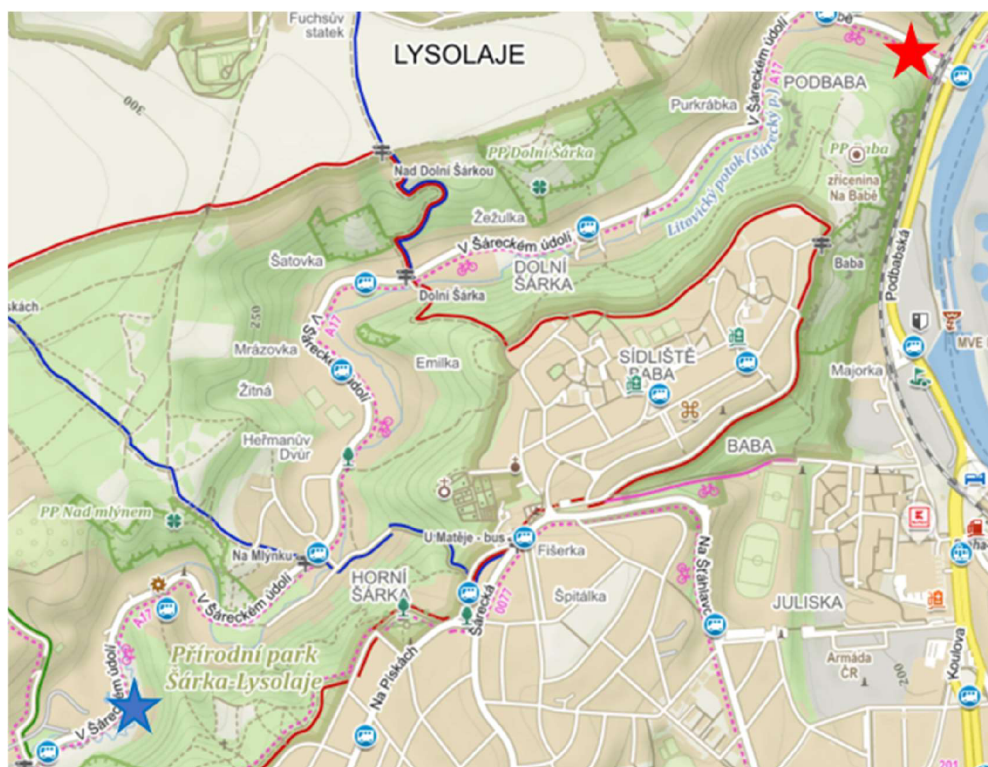
4.1.2 Pražské potoky

Ač se lidská sídla vždy budovala podél vodních toků, v průběhu let se pohled na vodu ve městech měnil. Dnes už vodu chápeme jako součást modrozelené infrastruktury, ale dříve byly potoky brány spíše jako překážky v rozvoji infrastruktury města. Z tohoto důvodu došlo i v Praze k zatrubňování a narovnávání koryt toků. V dnešní době je snaha o navrácení aspoň části toků na povrch a jejich revitalizací zlepšit služby, které nám vodní tok může v urbanizovaném prostoru nabídnout (Lesy hl. města Prahy, 2017)

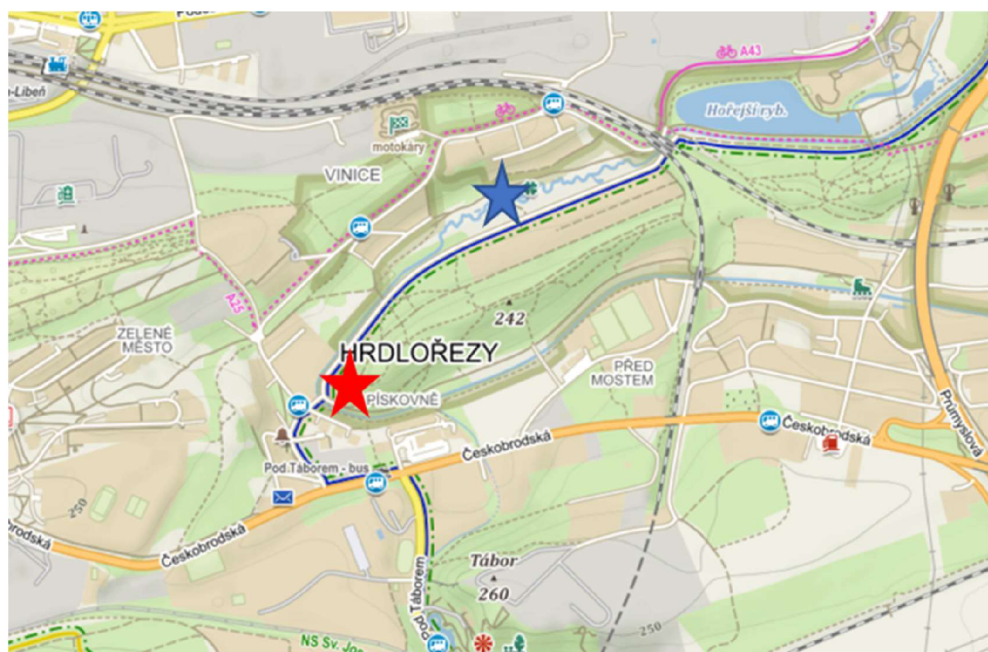
Pražské toky jsem vybrala jako zástupce toků v urbanizovaném prostoru, konkrétní potoky pak, stejně jako ty šumavské, můžeme rozřadit na škálu podle toho, kolik lidí se v okolí potoka pravidelně vyskytuje (viz Tab 1). Okolí potoka Botič v oblasti parku Folimanka je díky své poloze nejvíce turisticky saturované, srovnatelnou turistickou saturací můžeme pozorovat v okolí Rokytky, podél které vede cyklostezka a turistická cesta. Návštěvnost Rokytky se ale liší vzhledem k tomu, že zde v nejbližším okolí není obytná zástavba a cesty jsou navštěvované spíš běžci a lidmi na procházce. Ve středu spektra je revitalizace Šáreckého potoka v lokalitě Žežulka. Tato oblast je v blízkosti obytné zástavby, ale nejedná se o turisticky vyhledávané centrum.



Obrázek 11 Situační mapa vybraných úseků potoka Botič (revitalizovaný – modrá, regulovaný – červená)



Obrázek 12 Situační mapa vybraných úseků Šáreckého potoka (revitalizovaný – modrá, regulovaný – červená)

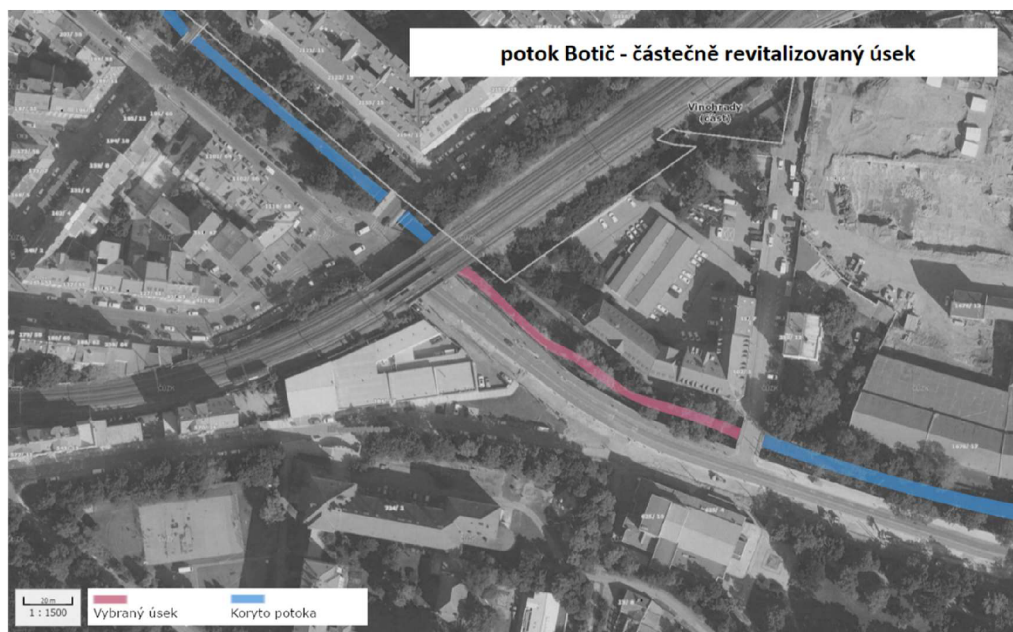


Obrázek 13 Situační mapa vybraných úseků potoka Rokytky (revitalizovaný – modrá, regulovaný – červená)

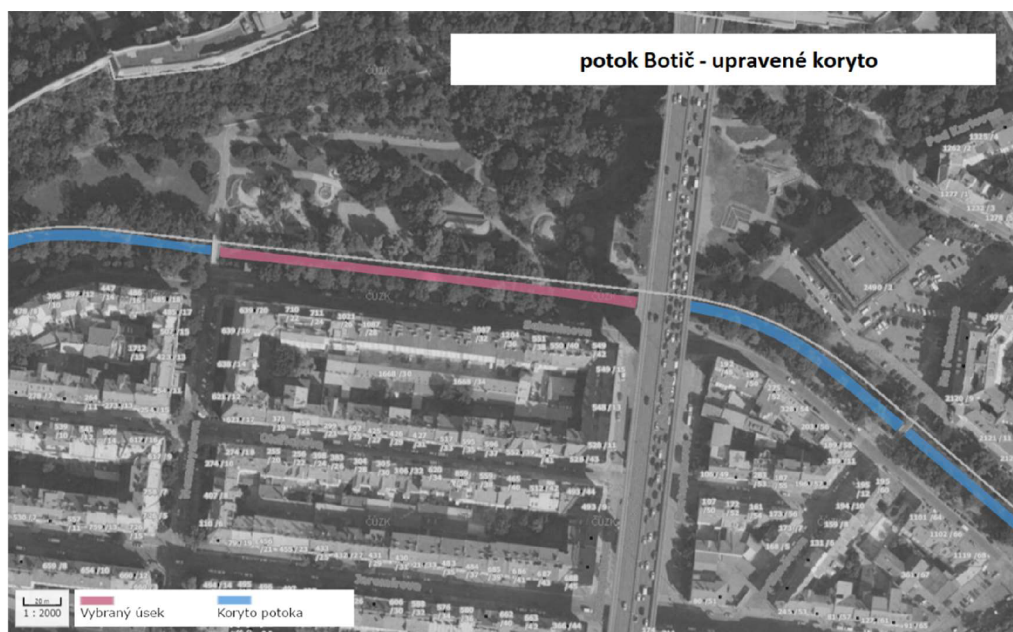
4.1.2.1 Potok Botič

Datum revitalizace: 2007

Lokalita: mezi mosty v ulicích Závašova a Na Folimance, Praha



Obrázek 14 částečně revitalizovaná část potoka Botič, v blízkosti divadla Na Fidlovačce



Obrázek 15 regulované koryto potoka Botič, podél parku Folimanka

Realizace revitalizačních opatření na části potoka Botič před Fidlovačkou probíhala v roce 2007. Celkově byl revitalizován téměř 185 metrů dlouhý úsek potoka. Během prací došlo k nahrazení původního betonového koryta a k rozmeandrování kynety a vložení částí se zelení do koryta. Díky vytvoření ploch zeleně a úpravě koryta do přírodnějšího tvaru došlo ke zpomalení vodního toku (Pražská příroda, 2010).

Na základě hydromorfologického průzkumu byl odečten geomorfologický typ toku následovně:

| | Regulované koryto | Revitalizované koryto |
|---------------------|-------------------|-----------------------|
| Geomorfologický typ | MD | MD |

Tab 6 Výsledný geomorfologický typ na základě hydromorfologického průzkumu – potok Botič

Regulovaný úsek ani úsek částečně revitalizovaný neodpovídají svému geomorfologickému typu. Oba úseky mají silně opevněné a zahloubené břehy a dno, regulovaný úsek je opevněn rovnanými kameny v betonu a úsek s částečnou revitalizací je opevněn kameny rovnanými ve štěrkovém lože. V části s částečnou revitalizací jsou místa s vloženou vegetací, která výborně fungují v případě zvednuté hladiny jako lamače proudu a dávají tak vodní fauně možnost odpočinku v jinak rychle tekoucím proudu. Niva je v obou případech naprosto odříznutá od toku a není na něj nijak vázána, prostor nivy je antropogenně využíván a plně zastavěn. Niva pravého břehu regulované části je využívána jako park, ale samotný potok nemá v parku žádné využití. Index vynutí v případě toku Botič vychází téměř shodně 1,04 respektive 1,0. U revitalizovaného úseku je lepší hodnota dána mírným rozmeandrováním hlavní kynety toku.

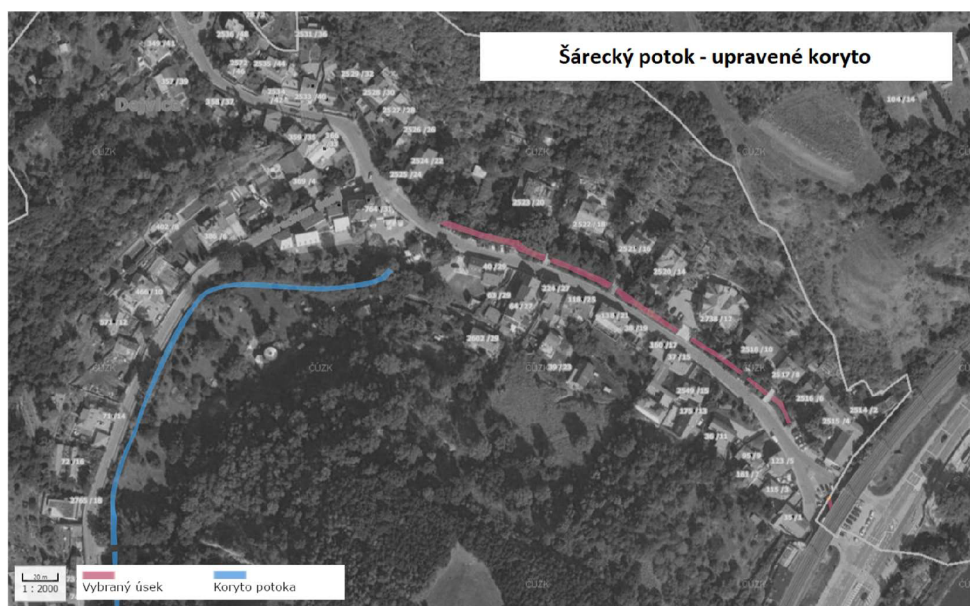
4.1.2.2 Šárecký potok

Datum revitalizace: 2012

Lokalita: podél ulice V Šáreckém údolí, Praha



Obrázek 16 revitalizovaný úsek Šáreckého potoka



Obrázek 17 regulovaný úsek Šáreckého potoka, u ústí do Vltavy

Revitalizace v oblasti Zlatnice probíhala současně s obnovou koryt na dalších dvou částech Šáreckého potoka (Žežulka, Jenerálka), nové koryto v oblasti Zlatnice má délku téměř 650 metrů a v jeho blízkosti bylo vystavěno pět tůní. Na této lokalitě bylo původní koryto potoka vytlačeno na okraj nivy, podél silnice, a samotná niva původního koryta se stala botanicky nevýznamnou. Tvar nového koryta vychází z předpokladu, aby nepodmáčelo okolní louku, protože je rekreačně využívána. Korytotvorné procesy byly na nově zrevitalizovaném potoce nastartovány velmi rychle po dokončení realizace, protože na konci roku 2013 postihla revitalizaci povodeň (Pražská příroda, 2013)

Na základě hydromorfologického průzkumu byl odečten geomorfologický typ toku následovně:

| | Regulované koryto | Revitalizované koryto |
|---------------------|-------------------|-----------------------|
| Geomorfologický typ | MD | MD |

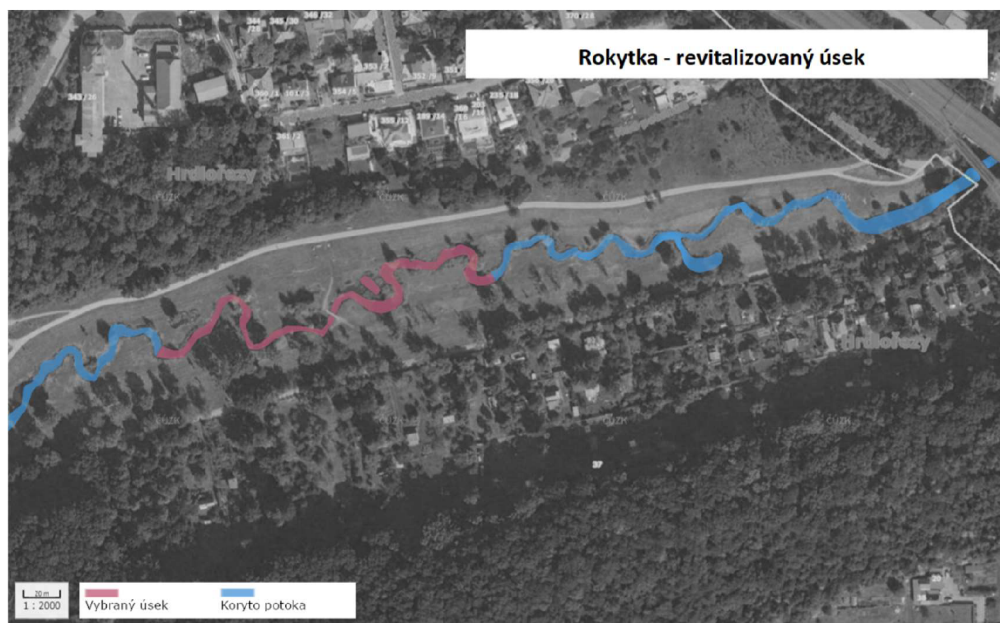
Tab 7 Výsledný geomorfologický typ na základě hydromorfologického průzkumu – Šárecký potok

Regulovaný úsek neodpovídá zjištěnému geomorfologickému typu – plně vyvinuté meandrování, úsek má zpevněné koryto a v jednom jeho místě je zatrubněn a břehy i dno vybetonovány. Úsek postrádá meandrování a je oddělen od údolní nivy. Niva je v tomto úseku po obou březích zastavěna domy a vozovkou. Revitalizovaný úsek poměrně dobře respektuje svůj geomorfologický typ. Na revitalizovaném úseku došlo k úplné revitalizaci toku. Nově vytvořené meandrující koryto je zahloubenější, než by přirozeně bylo, ale tato úprava byla zvolena s ohledem na blízkou zástavbu a využívání okolní nivy, která funguje jako rekreační plocha a není tedy žádoucí, aby byla příliš podmáčená. V korytě dochází k usazování jemných plavených hlín, typickému pro typ MD. Index vynutí u revitalizovaného úseku 1,54 tato hodnota odpovídá geomorfologickému typu MD, regulovaný úsek, který je narovnaný má hodnotu indexu 1,01.

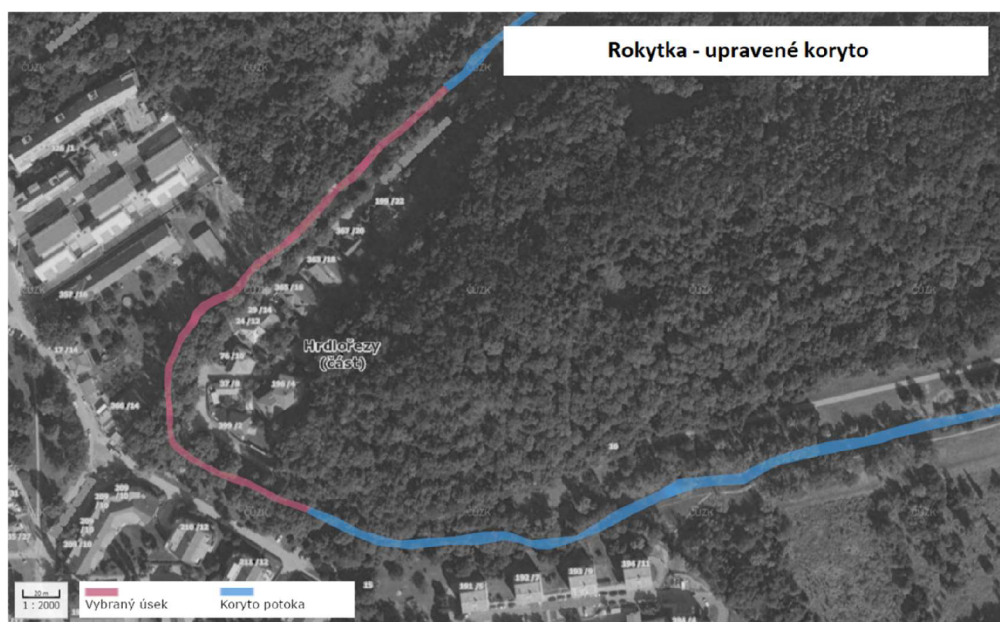
4.1.2.3 Potok Rokytka

Datum revitalizace: duben 2014–duben 2015

Lokalita: tok Rokytka, nad Hořejším Rybníkem



Obrázek 18 revitalizovaný úsek potoka Rokytka, pod Hořejším rybníkem



Obrázek 19 regulované koryto potoka Rokytka, úsek mezi Hořejším a Kyjským rybníkem, Hrdlořezy

Díky revitalizaci potoka Rokytka v oblasti nad Hořejším rybníkem došlo v této části k vytvoření nového koryta, výstavbě tůní a obnově hruškového sadu v blízkosti potoka. V rámci projektu byla vystavena mlatová cyklostezka a celé místo bylo zpřístupněno pro rekreační účely. V současné době je celá lokalita velmi hojně využívána obyvateli okolí k procházkám, stejně jako obyvateli ze vzdálenějších míst Prahy (Pražská příroda, 2015)

Na základě hydromorfologického průzkumu byl odečten geomorfologický typ toku následovně:

| | Regulované koryto | Revitalizované koryto |
|---------------------|-------------------|-----------------------|
| Geomorfologický typ | MD | MD |

Tab 8 Výsledný geomorfologický typ na základě hydromorfologického průzkumu – potok Rokytka

Regulované koryto potoka Rokytka obytnou oblastí a po obou březích je niva zastavěná obytnými budovami a komunikací. Koryto je narovnané zahloubené a jeho břehy jsou opevněny skládanými kameny. Z tohoto důvodu zde nedochází ke korytotvorným procesům typickým pro plně vyvinuté meandrování. Niva na tomto úseku je odříznutá od toku a nemá s ním téměř žádné napojení. Celková revitalizace provedená na vybraném úseku respektuje daný geomorfologický typ, přičemž kromě vytvořených meandrů došlo i ke vzniku několika tůní. Na toku jsou znatelné probíhající korytotvorné procesy, například v protržení meandrové šíje a napojení toku na jednu z tůní. Niva je v tomto úseku využívána k rekreačním účelům a má podobu louky, v příbřežní části nivy roste typická nivní flora. Index vynutí revitalizovaného úseku má hodnotu 1,61 tato hodnota odpovídá geomorfologickému typu toku, hodnota indexu pro regulovaný úsek je 1,01.

5 Metodika

První krok pro zpracování této práce bylo absolvování online studijního kurzu na platformě Coursea. Tento kurz s názvem „Ecosystem Services: a Method for Sustainable Development“ je nabízen univerzitou v Ženevě. V rámci kurzu je probrán koncept ekosystémových služeb z vědeckého, ekonomického a socio-politického úhlu pohledu. Koncept je představován na nejrůznějších teoriích, studiích a v rámci rozhovorů se specialisty, včetně hodnocení ekosystémů na jejich základě.

Následně proběhlo vypracování rešerše, ve které jsem se obecně zaměřila na definici ekosystémových služeb modré infrastruktury a využití tohoto konceptu v praktické ochraně přírody. Rešerše se zabývá specifickostí využití konceptu s ohledem na rozdílnost městského a venkovského prostředí. V rešerši se také zaměřuji na estetickou a kulturní a rekreační potenciál modré infrastruktury a její prospěch pro běžné obyvatele lokalit.

Pro vědeckou část práce byly vybrány 3 lokality v Praze a tři lokality v národním parku Šumava. Konkrétní vodní toky byly vybrány i s ohledem na míru návštěvnosti, vybrány byly úseky odlehle i pravidelně navštěvované. V kapitole „Charakteristika oblasti“ jsou informace o návštěvnosti daných toků viz. Tabulka 1, rozsah opatření a popis současného stavu lokality a výpočet indexu vnutití. Následně proběhlo vyhodnocení hydromorfologického stavu toku a nivy metodikou hydromorfologického mapování dle Šindlara.

Dalším krokem je orientační botanické snímkování břehové hrany a koryta, dále vznikla fotodokumentace daných míst a autorské kresby k zachycení estetického vyznění úseků. V rámci sociologické části práce byli v okolí úseků návštěvníci dotazováni na existenciální, estetickou hodnotu lokalit a rekreační potenciál.

5.1 Hydromorfologické hodnocení

Pro hydromorfologické hodnocení byla vybrána metodika dle Šindlara. Data pro hydromorfologické hodnocení byla zpracována softwarovým nástrojem Fluvial Morphology, který byl vyvinut speciálně pro toto hodnocení vodních ekosystémů. Tento nástroj obsahuje podrobný a velmi přesný manuál ke způsobu sběru dat, dle kterého jsem postupovala a který lze najít na webové stránce http://fluvialmorphology.cz/Documents/Manual_HMF_web.pdf.

5.2 Botanické průzkumy

Na jednotlivých tocích na území národního parku Šumava (Hučina, Jedlový potok, Žlebský potok) a na území hlavního města Prahy (Botič, Šárecký potok, Rokytka) byly vybrány dva úseky, jeden úsek revitalizovaný a jeden úsek s regulovaným korytem, každý v délce 300 m, respektive méně, pokud délka revitalizovaného úseku byla kratší.

Pro předběžný výběr vhodných lokalit jsem využívala online přístupné mapové zdroje. Cílem bylo vytipování míst, která splňují různá kritéria. Prvním kritériem byla různá míra návštěvnosti lokality turisty, na mapách bylo důležité si všimnout, kde a kudy vedou turistické stezky, jaký je jejich stav a jaká další místa v okolí jsou turisticky navštěvovaná. Dalším kritériem byl heterogenní charakter toku, pomocí leteckých a satelitních snímků došlo k vytipování úseků, kde můžeme najít slepá ramena, členité břehové hrany koryta anebo rozlivy. V každém vybraném úseku musel být přítomný alespoň jeden vodní útvar mimo hlavní koryto toku. Důležitým krokem byla následná kontrola vybraných úseků v terénu a zaznamenání přesného začátku a konce úseku do map.

Samotné snímkování probíhalo v transektech o délce 30 metrů (deset na každý sledovaný úsek toku), do kterých byl každý vybraný úsek toku rozdělen. V každém transektu byly následně určeny přítomné taxony rostlin a jejich procentuální zastoupení v transektu a procentuální pokryvnost. Celková plocha, na které byly taxony určovány byla vymezena na dno a část břehu přímo u hladiny toku. Tato

plocha byla vybrána s ohledem na náročnost botanického snímkování jako nejmenší možná.

Pro nejlepší přístup k hodnocené ploše koryta jsem jednotlivé transektly procházela přímo vodou, díky tomu jsem měla možnost se detailně zaměřit na břehové hrany i dno koryta. V korytu jsem se snažila zaznamenat veškeré jednotlivé taxony rostlin, které byly v korytu přítomny, ale také druh materiálu přítomného na dně koryta, přítomnosti mrtvého dřeva, které mělo průměr větší 10 cm a různé typy útvarů v korytu a další informace, které ve výsledku utvářejí obrázek o stavu koryta.

V případě, kdy se v úseku vyskytovala tůň nebo jiný vodní objekt mimo hlavní koryto, jsem prošla i tento a zaznamenala informace o taxonech rostlin i v něm.

Pro zaznamenání průběžného hodnocení daného transektu/útvary mimo koryto jsem používala mnou vytvořený pracovní list (příloha č.3), do kterého jsem zaznamenávala jednotlivé konkrétní taxony rostlin, mrtvé dřevo v korytě. Na konci každého transektu, jsem zaznamenala do pracovního listu pokryvnost jednotlivých taxonů rostlin a typ dna, který v transektu převažoval. Pracovní list zároveň obsahuje informace o případných tůních a dalších specifických útvarech v korytu. Každý list protokolu odpovídá informacím o jednom transektu.

Souběžně s botanickým průzkumem jsem vytvářela fotodokumentaci konkrétního úseku toku.

Jednotlivé botanické průzkumy proběhly následovně:

Jedlový potok – 29. 9. 2022

Hučina – 4. 6. 2021 respektive 30. 9. 2022 (regulovaný úsek)

Žlebský potok – 27. 4. 2021

Botič – 2. 10. 2022

Šárecký potok – 4. 10. 2022

Rokytká – 3. 10. 2022

5.3 Dotazník

Jako inspiraci pro dotazník byla použita studie Poledniková a Galia (2020) a dotazník C. G. McNally a kol., 2016. V studii Poledniková a Galia (2020) byly použity upravené fotomateriály pro hodnocení percepce revitalizací respondenty, na základě této práce jsem se rozhodla použít pro účel této diplomové práce kresby a nákresy vybraných úseků. Tyto materiály byly následně použity v dotazníku, jako podklady pro hodnocení estetického vyznění místa a pro hodnocení užítku daného místa respondenty.

Dotazník byl rozdělen na tři kratší části, aby nepůsobil jako příliš dlouhý a vyhnuli jsme se tak potenciálním „uspěchaným“ odpovědím. Zároveň má dotazník přirozeně tři tematické části. První část představuje účel dotazníku, a zaměřuje se na vztah respondenta k vodnímu prostředí a jeho okolí.

Otázky v první části dotazníku byly:

1. Který bod nejlépe vystihuje Váš vztah k vodě?
2. Hráli jste si v dětství u potůčků?
3. Představte si, že zastupitelstvo města rozhodne o zatrubnění potoku v oblasti, ve které trávíte svůj volný čas nebo o zavezení takového toku, co budete dělat?

První dvě otázky druhé části míří na vztah respondenta k vodě a vodním tokům, hypotéza, která vedla k vytvoření těchto dvou otázek je, že lidé, kteří si v dětství vytvořili vztah k vodě, popř. jsou jejich koníčky na vodu vázány, budou znát lépe vodní prostředí, budou lépe obeznámeni s přínosy, které zdravé vodní prostředí poskytuje a existenční hodnota vodního toku pro ně bude vyšší.

Ve třetí otázce je mířeno na existenční hodnotu vybraného toku. Otázka je uzavřená a respondent vybírá nejvíce se hodící odpověď. Cílem této otázky bylo zjistit, jakou cenu pro běžnou populaci má samotná existence toku. V odpovědi mohli respondenti vybírat na škále od „je mi existence toku jedno“, až po aktivní účast na záchranné iniciativě.

Mezi otázkami druhé části byly tyto:

4. Zkuste prosím krátce napsat, co si představíte pod pojmem revitalizace vodních toků. K čemu mohou být revitalizace vodních toků užitečné? Stačí krátký komentář.
5. Uvedte, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky pomocí stupnice od 1 do 4, kde 1 = rozhodně souhlasím a 4 = rozhodně nesouhlasím.
6. Projděte následující obrázky (1-6), oznámkujte je (1-5, jako ve škole) podle toho
 - A) jak se Vám líbí krajina na obrázku
 - B) jak užitečný může být daný vodní tok pro člověka.

Čtvrtá a pátá otázka dotazníku zjišťuje znalost pojmu „revitalizace“ a přínosů revitalizací u respondentů. U páté otázky měli respondenti za úkol uvést míru souhlasu s tvrzeními, pro které byl inspirací dotazník McNally a kol. (2016), celkově bylo vybráno 8 tvrzení. Dvě tvrzení za každou ze čtyř skupin ES, definovaných ve výše zmíněném dotazníku.

Regulační ES: revitalizace zlepšují protipovodňovou ochranu, revitalizace minimalizují půdní erozi

Podpůrné ES: na revitalizovaném toku lépe prospívají na vodu vázané rostliny, poskytují lepší životní prostředí pro vodní živočichy

Kulturní ES: revitalizace mají větší rekreační potenciál, revitalizace esteticky vylepšují dané místo

Zajišťující ES: revitalizace ovlivňují mikroklima blízkého okolí, revitalizace zlepšují kvalitu vody, která může být používána například pro hospodářská zvířata

Poslední otázka v druhé části dotazníku byla zaměřena na hodnocení revitalizovaných částí vybraných toků a částí, na kterých revitalizace neproběhla. Objekty hodnocení se staly autorské obrázky z některých výše popsaných toků (viz příloha č.2 – dotazník). U každé fotografie byly respondenti požádáni o její hodnocení jako ve škole, na základě toho, jak si myslí, že je tok hodnotný z hlediska ekosystémových služeb a užitečnosti toku pro člověka. A také o hodnocení estetického vyznění místa.

Ve třetí části dotazníku byly respondenti dotázáni na jejich věkovou skupinu a míru vzdělání.

Ke sběru dat docházelo ústně, přímých dotazováním návštěvníků vybraných míst a online. Respondenti si mohli vybrat, zda vyplní dotazník přímo v terénu nebo online. Pro online vyplnění dotazníku jsem využila QR kód vedoucí na dotazník vytvořený pomocí služby Google forms. Celý dotazník jsem vložila do příloh a zároveň ho najdete [tady](#). Při ústním sběru dat bylo důležité respondenty nijak nenavádět ke správným odpovědím a být jen nezávislým pozorovatelem.

Sběr dat v Praze proběhl o víkendu 28. ledna 2023 v okolí potoka Botič a v přilehlém parku Folimanka, 29. ledna 2023 v okolí revitalizace na potoku Rokytky a ve středu 1. března v odpoledních hodinách v okolí Šáreckého potoka. Druhé kolo sběru na území Prahy došlo během víkendu 17-19.2.

Sběr dat na území národního parku Šumava proběhl o víkendu 17.2. – 19.2. 2023 ve vsích v blízkém okolí revitalizovaných toků, konkrétně v Dobré na Šumavě, Stožci, Českých Žlebech, Pěkné, Chlumu, Brixových Dvorech, Planerově Dvoře a v Soumarském mostě. Dotazníky sbírali, na tři skupiny rozdělení, studenti a dobrovolníci, kteří zpovídali místní obyvatele výše zmíněných vesnic.

6 Výsledky

6.1 Hydromorfologické hodnocení lokalit

U každé lokality bylo provedeno hodnocení hydromorfologie vodního toku a nivy dle Šindlara. Tato metodika byla vytvořena k porovnání současného hydromorfologického stavu toku vůči návrhovému stavu, ke zjištění míry zlepšení/zhoršení hydromorfologického stavu toku po navrhovaných úpravách. Je adaptovaná na podmínky říční sítě v ČR. Výsledkem je procentuální míra přirozenosti daného úseku vůči stavu potenciálního přirozeného stavu odvozeným od

zjednodušené geomorfologické analýzy. Výsledky Hydromorfologického hodnocení se používají pro definování optimálních opatření na toku. V této práci byla porovnávána lokalita regulovaného koryta a koryta po revitalizaci, jako úsek současného stavu, respektive stavu návrhového. Požadovaná data zadávaná do hodnocení jsou zejména informace o opevnění břehů a dna, využití nivy a celkový tvar koryta, získaná přímo v lokalitě, nebo další charakteristiky získané z externích zdrojů, jako je podélný sklon, průtoky a chod splavenin. V tabulce níže můžeme vidět hodnocení stavu na základě procentuálního výsledku.

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

Tab 9 Celkové procentuální hodnocení hydromorfologického stavu toku, míry jeho přiblížení se ke stavu potenciálnímu přirozenému

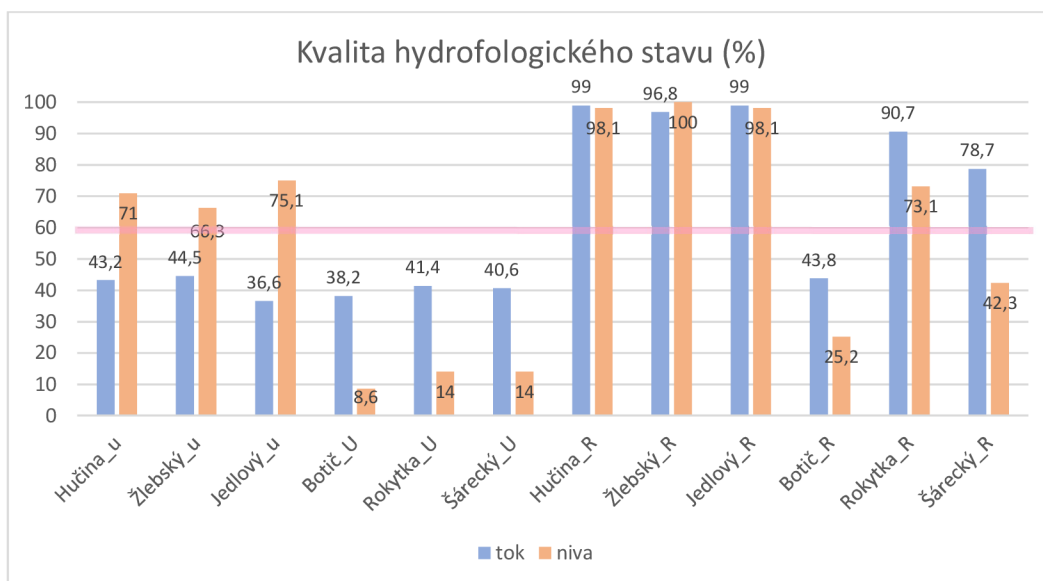
Výsledné grafy obsahují informaci o hydromorfologickém stavu každého ukazatele pro jednotlivé lokality (Tab 4). V našem případě jsou modrou barvou znázorněny ukazatelé regulovaného koryta a oranžovou barvou koryta revitalizovaného. Procentuální hranice dobrého hydromorfologického stavu toku je označena růžovou barvou na hranici 60 %.

| Datové soubory charakterizující tok | Datové soubory charakterizující nivu |
|--|---|
| 1 Hydrologický a splaveninový režim | 1 Odklon využití nivu od přírodního stavu |
| Ukazatel 1.1 – Ovlivnění korytotvorných průtoků | Ukazatel 1.1 – Niva – levý břeh |
| Ukazatel 1.2 – Ovlivnění průtoku Q330d | Ukazatel 1.2 – Niva – levý břeh |
| Ukazatel 1.3 – Ovlivnění splaveninového průtoku | 2 Ekologické vazby toku a údolní nivu |
| 2 Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen | Ukazatel 2.1 – Vazba vodního toku a nivu |
| Ukazatel 2.1 – Zachování přirozeného vývoje trasy hlavního koryta | Ukazatel 2.2 – Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace |
| Ukazatel 2.2 – Morfologie trasy | 3 Vliv okolní krajiny |
| Ukazatel 2.3 – Akumulace plaveného dřeva | Ukazatel 3.1 – Vliv okolní krajiny – levý břeh |
| Ukazatel 2.4 – Výskyt a zachování přirozeného vývoje nivních ramen | Ukazatel 3.2 – Vliv okolní krajiny – pravý břeh |
| 3 Morfologie koryta | |
| Ukazatel 3.1 – Rozsah (charakter) úpravy | |
| Ukazatel 3.2 – Příčný řez | |
| Ukazatel 3.3 – Podélný profil | |
| Ukazatel 3.4 – Opevnění levého břehu | |
| Ukazatel 3.5 – Opevnění pravého břehu | |
| Ukazatel 3.6 – Opevnění dna | |
| Ukazatel 3.7 – Akumulace plaveného dřeva | |
| Ukazatel 3.8 – Aktuální stav opevnění | |
| 4 Vliv vzdutí | |
| Ukazatel 4.1 – Evidence vzdutých úseků | |

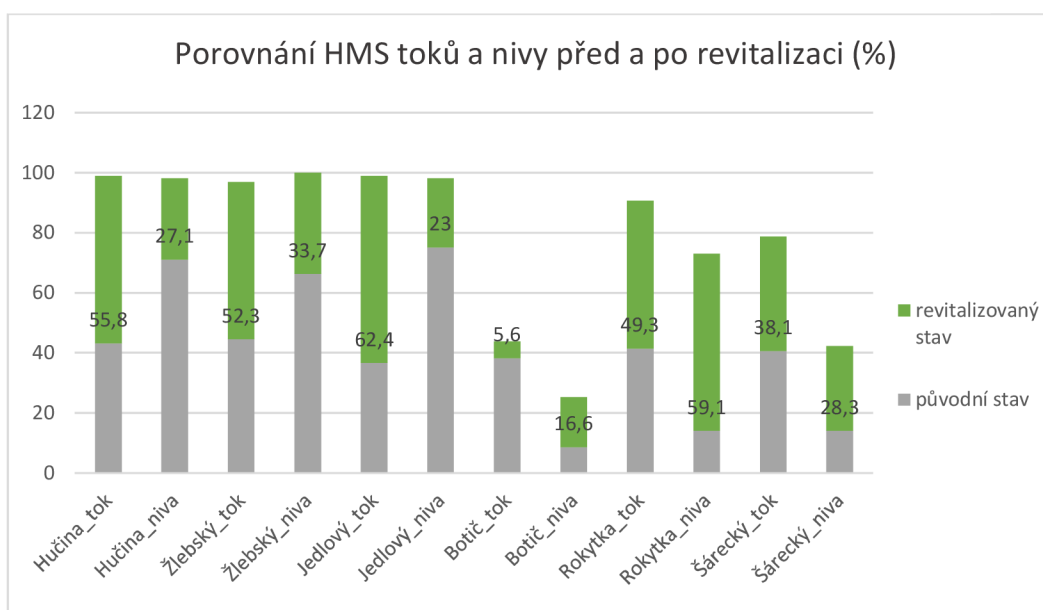
Tab 10 Jednotlivé ukazatele hodnocené při hydromorfologické analýze dle Šindlara

Na grafu 1 níže můžeme vidět, že dobrého hydromorfologického stavu dosahují z regulovaných úseků pouze nivu vybraných lokalit v NP Šumava. Úseky, které byly revitalizovány dosahují dobrého hydromorfologického stavu ve všech třech lokalitách na území národního parku Šumava. Na lokalitách v Praze, revitalizační opatření, dosahují ve dvou za tří případů dobrého stavu. Jsou to lokality, na kterých proběhla větší opatření zahrnující výstavbu nového koryta a jeho rozmeandrování po přilehlé nivě.

Na grafu č. 2 je označeno zelenou barvou ve formě zvýšení sloupečků, jaká je míra zlepšení hydromorfologického stavu toku a nivu. V tomto grafu je regulovaný úsek brán jako úsek původní a revitalizovaná místa jako stav po navrhovaných revitalizačních opatřeních. V první polovině grafu můžeme vidět, že revitalizace na šumavských tocích byly úplné a dosáhly téměř maximálního hydromorfologického hodnocení, na pražských tocích jsou provedené pouze částečné revitalizace, které pouze v případě Rokytky zlepšily HM stav téměř k maximálnímu hodnocení.



Graf 1 Celkové hodnocení hydromorfologické kvality vybraných úseků



Graf 2 Porovnání hydromorfologického stavu toku a nivy před revitalizací vs. stavu po revitalizaci: šedě míra MHS před revitalizací, zelené navýšení MHS způsobené revitalizačními aktivitami

Na grafech níže (Graf 3–8) můžeme najít detailní výsledky hydromorfologického hodnocení všech zahrnutých charakteristik pro jednotlivé toky. Před realizací revitalizačních opatření dosahovaly dobrého stavu pouze nivy toků v Šumavském národním parku. Dobrý stav niv těchto toků je dán jejím přírodním stavem a absencí zástavby, neboť jde o území NP Šumava. U revitalizovaných úseků dosahují všechny šumavské toky celkového dobrého stavu, ale pouze jeden tok z pražské skupiny (Rokytka), viz Graf 8.

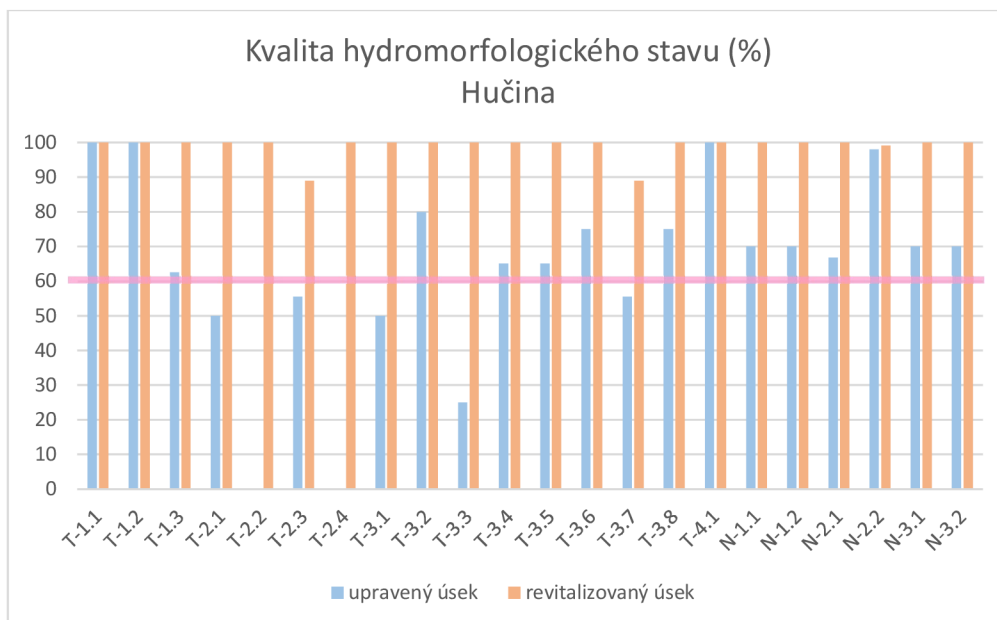
Hučina

Hydromorfologické hodnocení toku Hučina vychází následovně:

| | Regulované koryto | Revitalizované koryto | Změna HMF stavu |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| Hydromorfologický stav toku | 43,2 % | 99,0 % | 55,8 % |
| Hydromorfologický stav nivy | 71,0 % | 98,1 % | 27,1 % |

Tab 11 Výsledné hydromorfologické hodnocení toku – Hučina

Dle hodnocení regulované koryto nedosahuje dobrého stavu, ale dosáhla ho údolní niva. Revitalizovaný úsek toku a nivy proti tomu dosahuje velmi dobrého stavu. Stav revitalizovaného úseku je o 55,8 % lepší než u regulovaného úseku. Kvalita údolní nivy je o 27,1 % vyšší ve prospěch pro revitalizovaný úsek.



Graf 3 Hodnocení hydromorfologického stavu vybraných úseků vodního toku Hučina

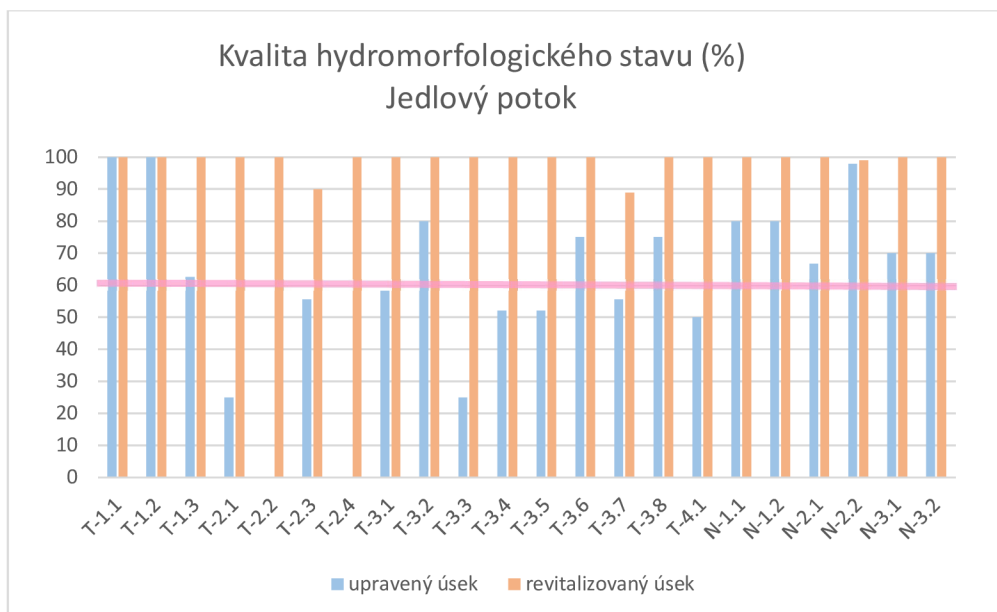
Jedlový potok

Hydromorfologické hodnocení toku Jedlového potoka vychází následovně:

| | Regulované koryto | Revitalizované koryto | Změna HMF stavu |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| Hydromorfologický stav toku | 36,6 % | 99,0 % | 62,4 % |
| Hydromorfologický stav nivy | 75,1 % | 98,1 % | 23,0 % |

Tab 12 Výsledné hydromorfologické hodnocení toku – Jedlový potok

Výsledné hodnocení regulovaného úseku nedosahuje dobrého hydromorfologického stavu, což je dáno zejména opevněním a narovnáním koryta. Údolní niva regulovaného úseku dosahuje dle hodnocení dobrého stavu, protože zde i přes špatný stav koryta dochází k omezenému rozvoji nivní vegetace a v nivě se nacházejí louky, není zastavěna. U revitalizovaného úseku dobrého hodnocení dosahuje tok i niva. Revitalizovaná opatření zlepšila kvalitu toku o 62,4 % a kvalitu údolní nivy o 23 %.



Graf 4 Hodnocení hydromorfologického stavu vybraných úseků vodního toku Jedlový potok

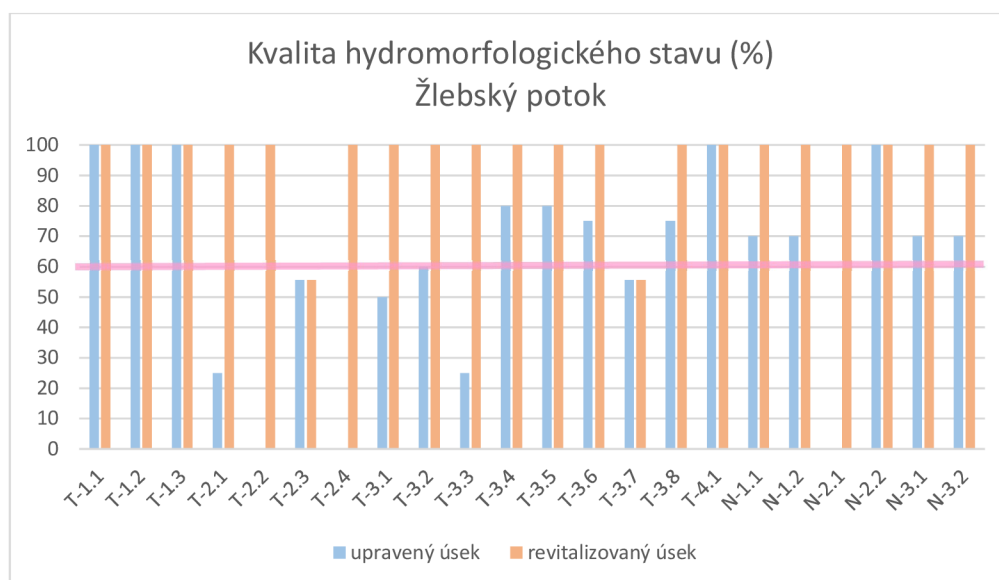
Žlebský potok

Hydromorfologické hodnocení toku vychází následovně:

| | Regulované koryto | Revitalizované koryto | Změna HMF stavu |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| Hydromorfologický stav toku | 44,5 % | 96,8 % | 52,3 % |
| Hydromorfologický stav nivy | 66,3 % | 100 % | 33,7 % |

Tab 13 Výsledné hydromorfologické hodnocení toku – Žlebský potok

Hydromorfologický stav v případě regulovaného úseku toku nedosahuje dobré úrovně, ale dosahuje dobrého stavu nivy. Dobrý stav nivy je dán zejména absencí zástavby v nivě a jejím přeměněním na luční a lesní porost. Revitalizovaný úsek dosahuje dobrého stavu nivy i toku. Stav nivy je na revitalizovaném úseku lepší o 33,7 %, stav toku je na revitalizovaném úseku lepší o 52,3 %.



Graf 5 Hodnocení hydromorfologického stavu vybraných úseků vodního toku Žlebský potok

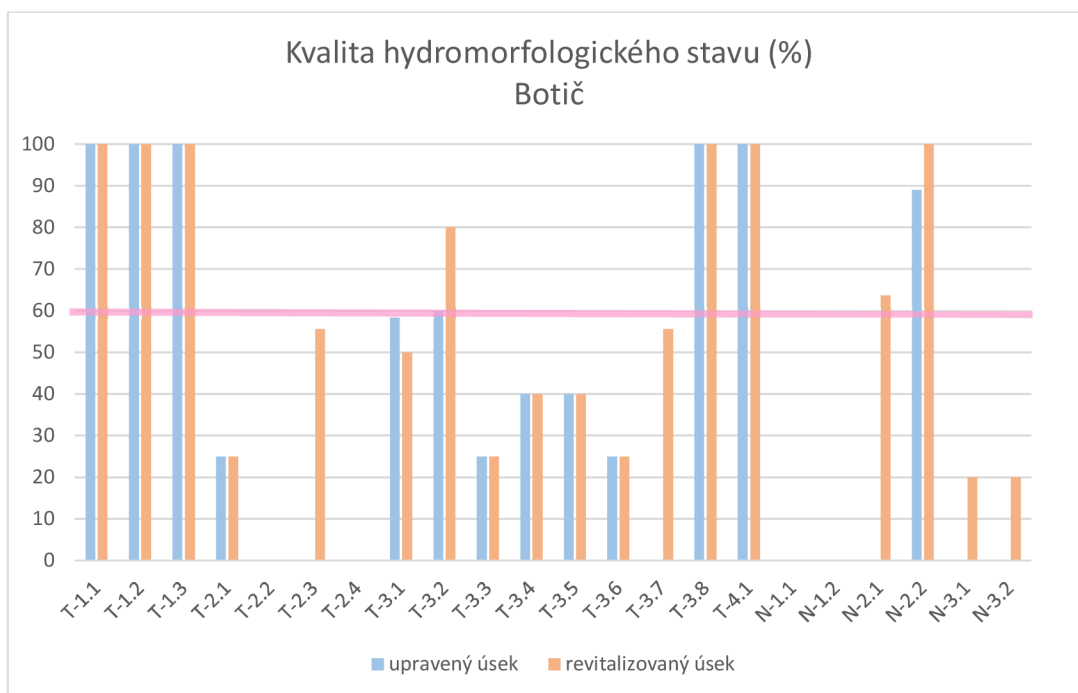
Botič

Hydromorfologické hodnocení toku vychází následovně:

| | Regulované koryto | Revitalizované koryto | Změna HMF stavu |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| Hydromorfologický stav toku | 38,2 % | 43,8 % | 5,6 % |
| Hydromorfologický stav nivy | 8,6 % | 25,2 % | 16,6 % |

Tab 14 Výsledné hydromorfologické hodnocení toku – potok Botič

Částečně revitalizovaný úsek má dle hodnocení o 5,6 % lepší kvalitu toku než úsek regulovaný, zejména je to způsobeno změnou uložení kamenného opevnění, které je v současné chvíli částečně propustné, a vložení zelených ploch. Kvalita nivy se zlepšila o 16,6 %, největší vliv na to má zřejmě zmíněná propustnost břehového opevnění, díky kterému se na břehu mohou rozrůstat bylinné porosty. Přestože s částečnou revitalizací došlo ke zlepšení kvalit toku, ani jeden úsek nedosahuje dobrého hydromorfologického hodnocení.



Graf 6 Hodnocení hydromorfologického stavu vybraných úseků vodního toku Botič

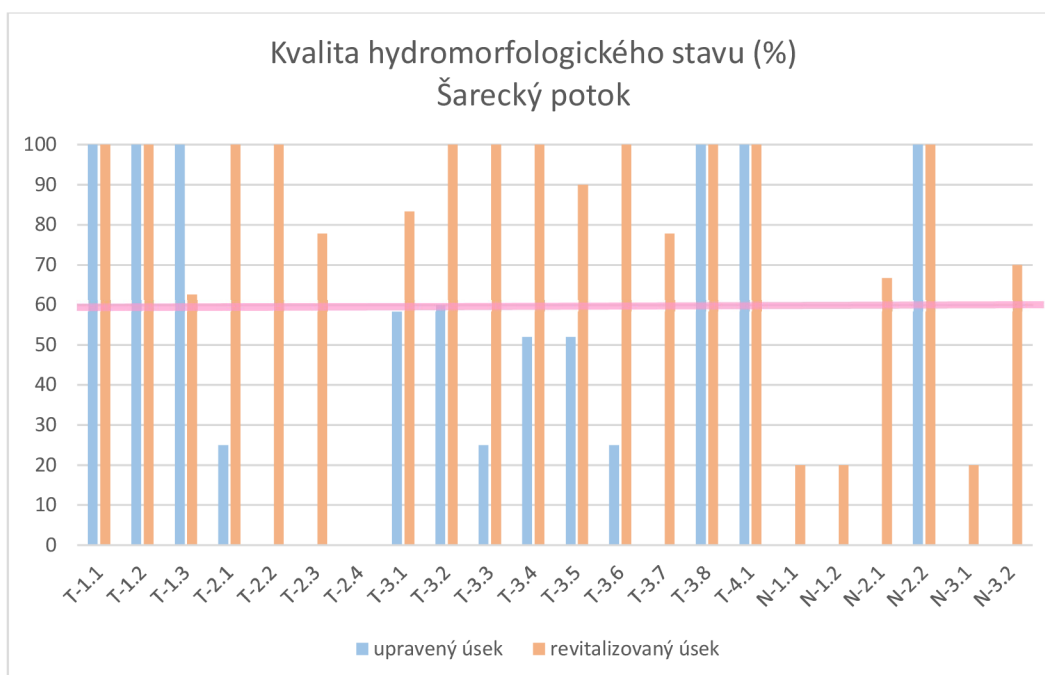
Šárecký potok

Hydromorfologické hodnocení toku vychází následovně:

| | Regulované koryto | Revitalizované koryto | Změna HMF stavu |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| Hydromorfologický stav toku | 40,6 % | 78,7 % | 38,1 % |
| Hydromorfologický stav nivy | 14 % | 42,3 % | 28,3 % |

Tab 15 Výsledné hydromorfologické hodnocení toku – Šárecký potok

Tok ani niva regulovaného úseku nedosahují dobré kvality dle použitého hodnocení, způsobeno to je zejména narovnáním a opevněním toku, odříznutím toku od nivy a jejím využíváním. Tok revitalizovaného úseku dosahuje dobrého hodnocení a jeho kvalita je o 38,1 % lepší než tok regulovaný. Niva revitalizovaného úseku je kvalitativně o 28,3 % lepší než u regulovaného úseku, ale také nedosahuje dobrého hodnocení. Toto je zapříčiněno zejména způsobem jejího využívání, které neumožňuje typické pravidelné zalévání vodou a rozvoj nivní vegetace.



Graf 7 Hodnocení hydromorfologického stavu vybraných úseků vodního toku Šárecký potok

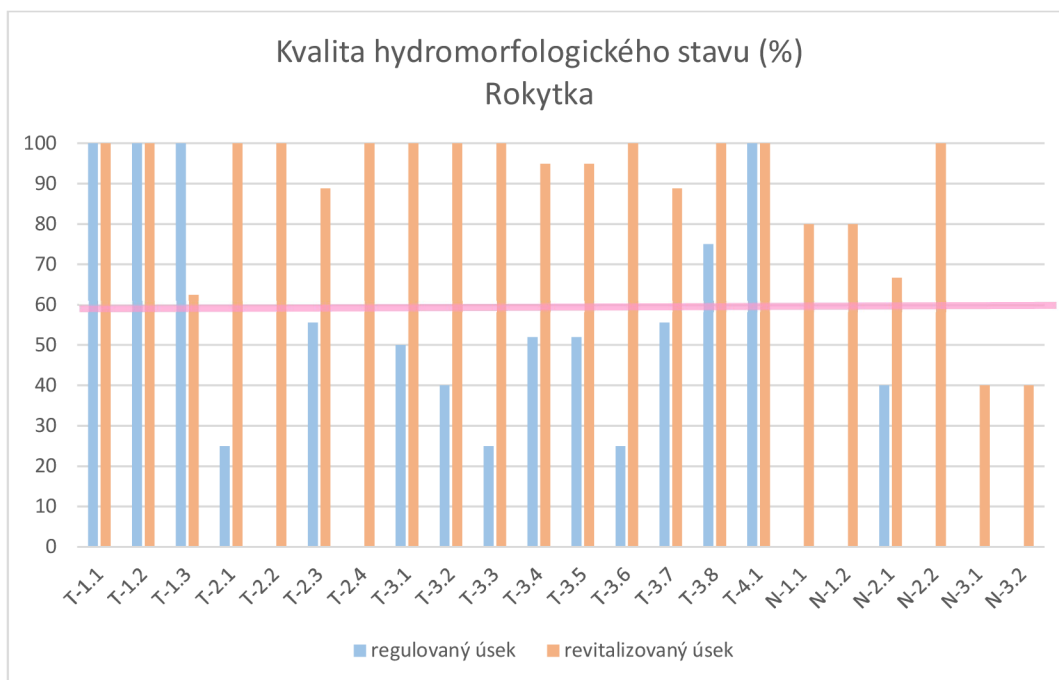
Rokytká

Hydromorfologické hodnocení toku vychází následovně:

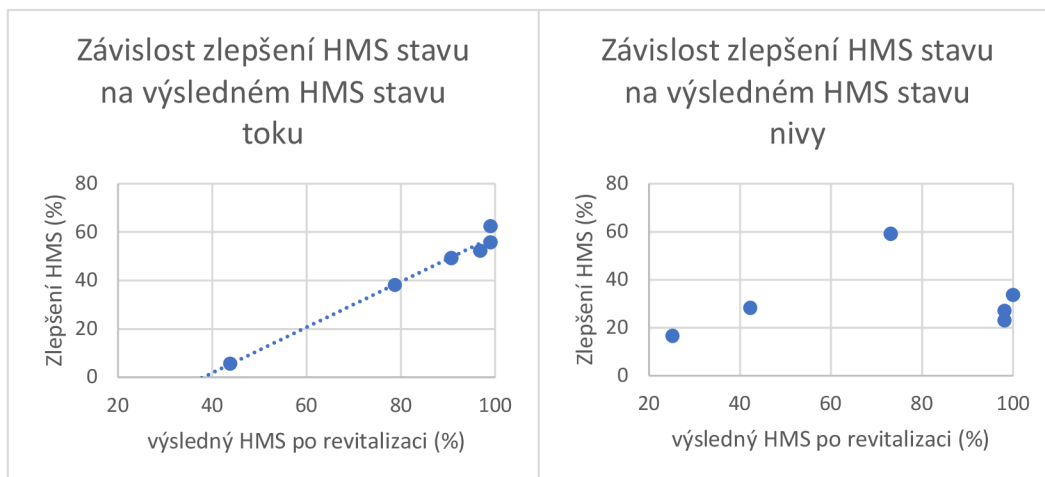
| | Regulované koryto | Revitalizované koryto | Změna HMF stavu |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| Hydromorfologický stav toku | 41,4 % | 90,7 % | 49,3 % |
| Hydromorfologický stav nivy | 14 % | 73,1 % | 59,1 % |

Tab 16 Výsledné hydromorfologické hodnocení toku – potok Rokytká

Tok ani niva regulovaného úseku nedosahují dobré kvality hodnocení, jejich procentuální kvalita je 41,4 % respektive 14 %. V případě toku má velký vliv narovnání a zahloubení koryta, u nivy je její stav dán způsobem využívání a zastavěním její plochy. Tok revitalizovaného úseku dosáhl velmi dobrého hodnocení 90,7 % a jeho kvalita je oproti regulovanému toku lepší o 49,3 %. Kvalita nivy je dosáhla také dobré úrovně 73,1 % a je lepší o 59,1 %.



Graf 8 Hodnocení hydromorfologického stavu vybraných úseků vodního toku Rokytká



Graf 9 Závislost zlepšení HM stavu toku na výsledném HM stavu

Graf 10 Závislost zlepšení HM stavu nivy na výsledném Hm stavu

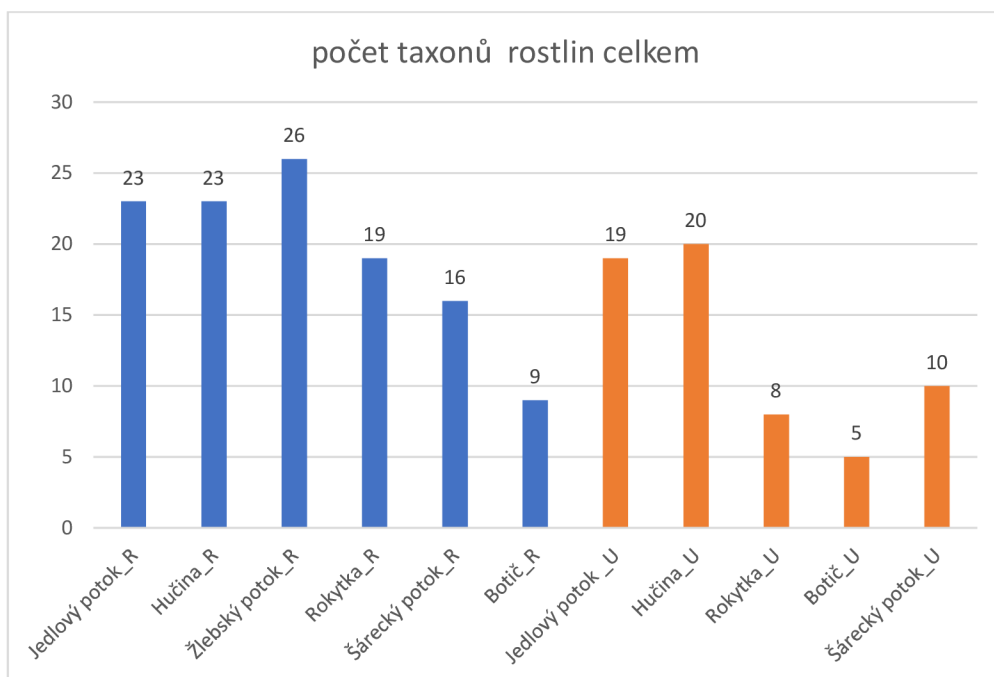
Grafy výše ukazují míru využití potenciálu revitalizace v rámci daného místa. Zatímco u úprav toku můžeme vidět závislost, kdy místa, která prošla největším zlepšením zároveň po revitalizaci dosahují dobrého celkového toku, u nivy tento trend není tak silný, a i v případě, kdy se stav nivy zlepšil o více než 70 %, jako v případě Rokytky, nevedlo toto k plnému využití potenciálu revitalizačních opatření. Naproti tomu v případech toků na území NP Šumava došlo ke zlepšení stavu nivy cca o 30 % a výsledné revitalizace dosahují výborného HMS stavu, na což má vliv i dobrý HMS nivy před revitalizací (viz obr. 2).

6.2 Botanické průzkumy

Celková data o taxonech rostlin jsou v příloze č.4, tabulky obsahují všechny taxony rostlin nalezené a určené na jednotlivých úsecích v korytě a přímo na březích.

Celkový počet taxonů rostlin na jednotlivých úsecích se pohyboval mezi 9-23 taxony u revitalizovaných úseků a 5-19 u úseků regulovaných. U skupiny toků na území Šumavského národního parku i u skupiny Pražských toků mají revitalizované úseky větší počet druhů rostlin, celkově ovšem regulované úseky v Národním parku Šumava mají podobný počet druhů jako revitalizované úseky na území Prahy.

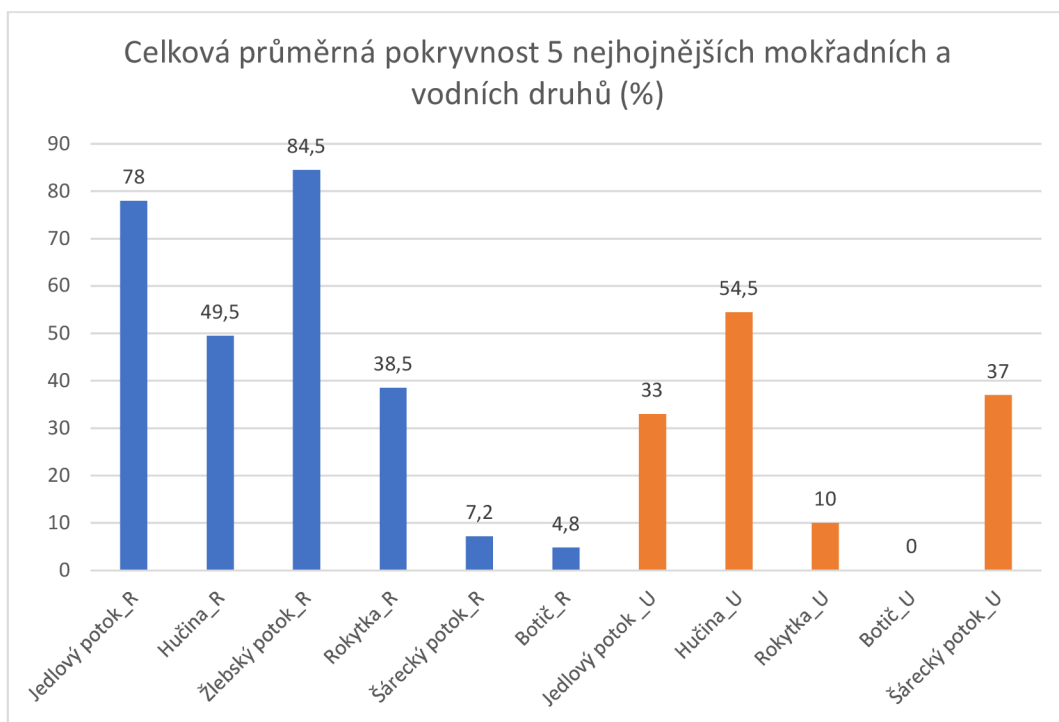
V grafu níže můžeme vidět srovnání počtu druhů na jednotlivých tocích, oranžovou barvou jsou zvýrazněny regulované úseky, modrou úseky revitalizované.



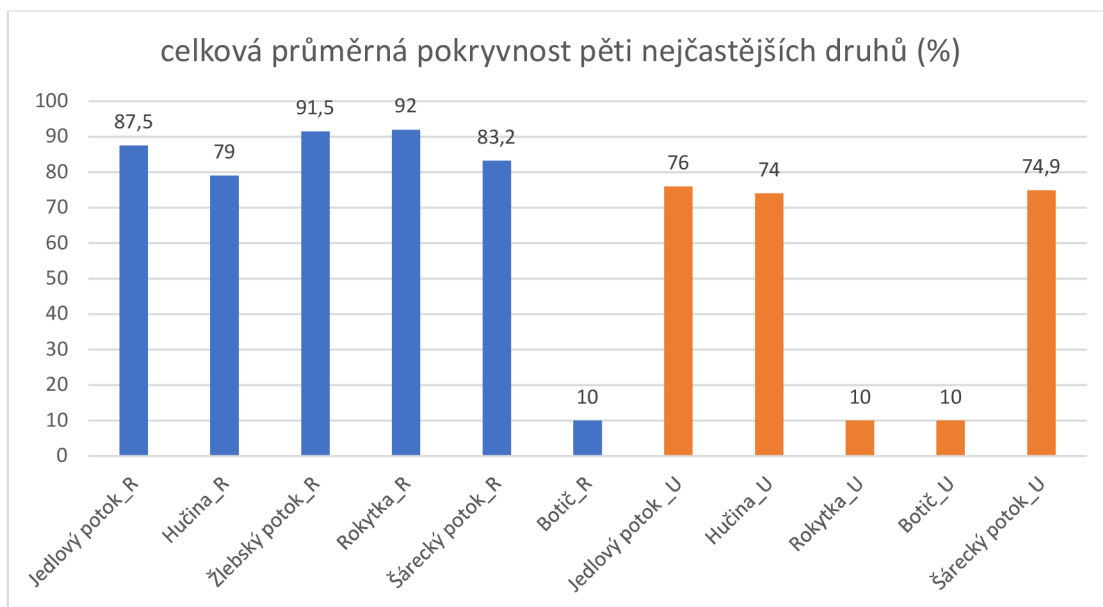
Graf 11 Počty druhů rostlin na jednotlivých úsecích – Jedlový potok_R (23); Hučina_R (23); Žlebský potok_R (26); Rokytka_R (19); Šárecký potok_R (16); Botič_R (9); Jedlový potok_U (19); Hučina_U (20); Rokytka_U (8); Botič_U (5); Šárecký potok_U (10)

Cílem botanického pozorování bylo také shromáždění dat o pokryvnosti mokřadních a vodních druhů u jednotlivých úseků. Na grafu č.12 můžeme vidět celkovou průměrnou pokryvnost pěti nejhojnějších mokřadních druhů v rámci každého úseku.

U většiny toků můžeme vidět, že pokryvnost 5 nejhojnějších mokřadních a vodních druhů je větší u revitalizovaných úseků, výjimkou je potok Šárecký, kde celková průměrná pokryvnost 38 % u regulovaného toku významně převyšuje pokryvnost revitalizovaného úseku (Graf 12).



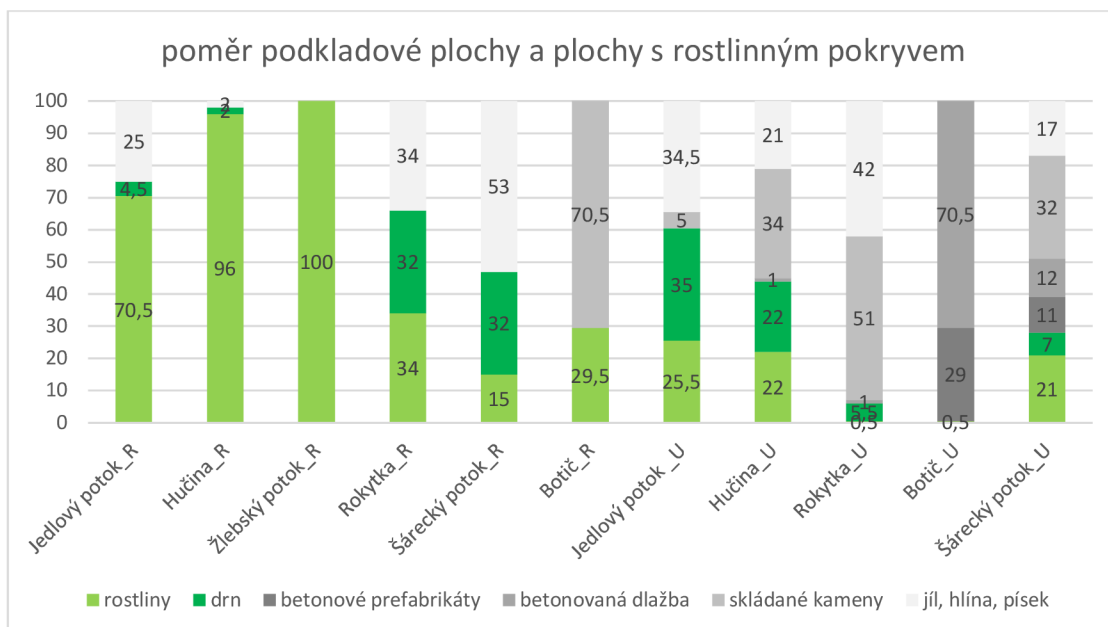
Graf 12 Celková průměrná pokrývnost 5 nejhojnějších mokřadních a vodních druhů – Jedlový potok_R (78 %); Hučina_R (49,5 %); Žlebský potok_R (84,5 %); Rokytká_R (38,5 %); Šárecký potok_R (7,2 %); Botič_R (4,8 %); Jedlový potok_U (33 %); Hučina_U (54,5 %); Rokytká_U (10 %); Botič_U (0 %); Šárecký potok_U (38 %)



Graf 13 Celková průměrná pokrývnost 5 nejhojnějších druhů – Jedlový potok_R (87,5 %); Hučina_R (79 %); Žlebský potok_R (91,5 %); Rokytká_R (92 %); Šárecký potok_R (83,2 %); Botič_R (10 %); Jedlový potok_U (76 %); Hučina_U (74 %); Rokytká_U (10 %); Botič_U (10 %); Šárecký potok_U (74,9 %)

Graf č. 13 ukazuje celkovou průměrnou pokrývnost 5 nejčastějších druhů rostlin v jednotlivých úsecích. Z grafu můžeme vidět, že v některých případech nejsou mokřadní a vodní rostliny hlavními taxony, které pokrývají úseky. Pokrývnost se významně zvedla v případě revitalizovaného úseku Šáreckého potoka na 83,2 %, kde se vyskytují hojně jiné druhy než mokřadní. Stejně tak se pokrývnost zvedla v případě regulovaných úseků, oproti tomu u toků s holým opevněním jako je Botič zůstaly hodnoty stále nízké.

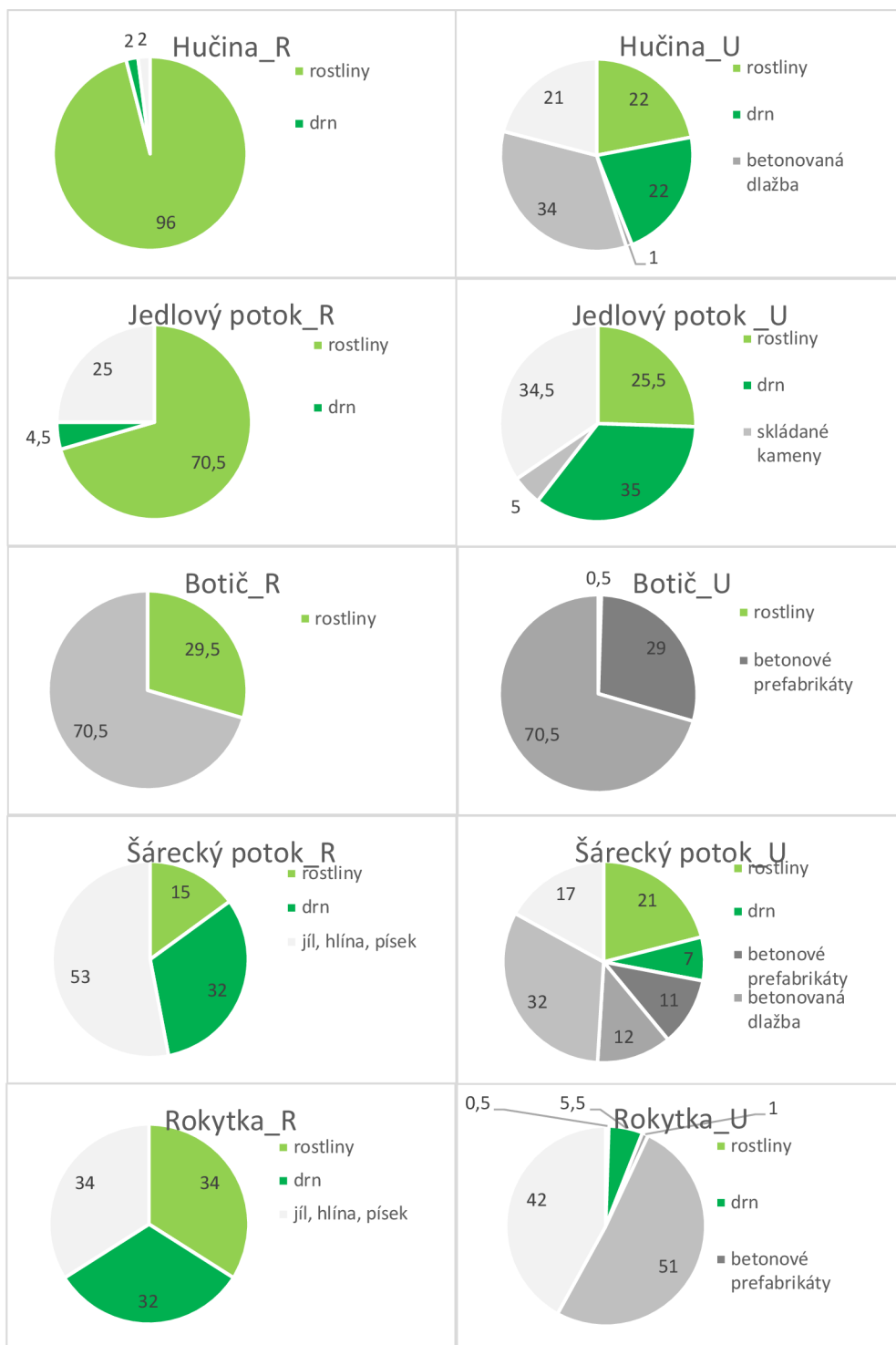
Na grafu č.14 je zaznamenáno jaké procentuální zastoupení mají v korytě rostliny a kolik procent koryta je tvořeno povrchem bez porostu. Různé typy dna mají vliv na to, jak dobře prospívají rostlinná společenstva v daném toku. Pro tento průzkum bylo definováno pět typů dna, a to: jíl, hlína a písek; travní drn; skládané kameny; dlažba v betonu; betonové prefabrikáty.



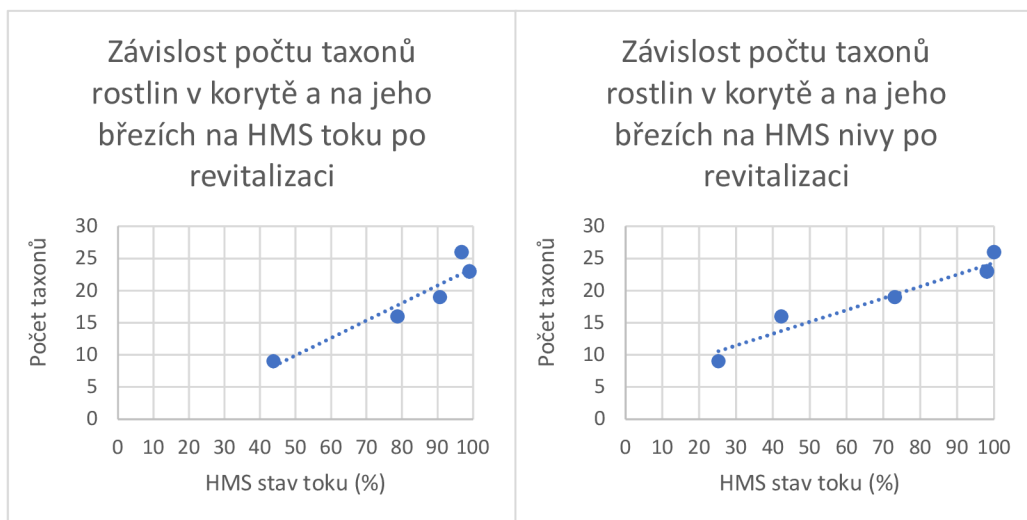
Graf 14 Poměr plochy dna bez rostlinného pokryvu a plochy s pokryvem

Rostlinný pokryv tvoří většinou část pouze v případě toků v NP Šumava, nejlepšího výsledku v prospěch rostlin dosáhl Žlebský potok, který protéká nivou v mělkém korytě a voda v něm neteče příliš rychle. Na opačném konci je regulované koryto potoka Botič, které je vystavěno z kamenné dlažby spárované betonem, tento typ dna znemožňuje rostlinám usazení na jeho povrchu a následný vývoj. Stejného výsledku dosáhl také regulovaný úsek Rokytky, v tomto případě je sice koryto je z větší části zcela v přírodě blízkém stavu, ale narovnání toku zrychlilo proudění vody a znesnadnilo tak vývoj vodních a mokřadních společenstev. Koryto také z tohoto důvodu podemílá břehy, kde znemožňuje vývoj příbřežní flory. Výsledky pro jednotlivé toky, viz. Graf č.14. Koláčový graf č. 15 s porovnáním úseků vedle sebe může představovat vhodné zobrazení data pro popularizaci. Je z něj intuitivně zřejmé,

k jakému pokroku došlo. Oproti tomu sloupcový graf výše lépe zobrazuje vzájemné srovnání všech studovaných lokalit.



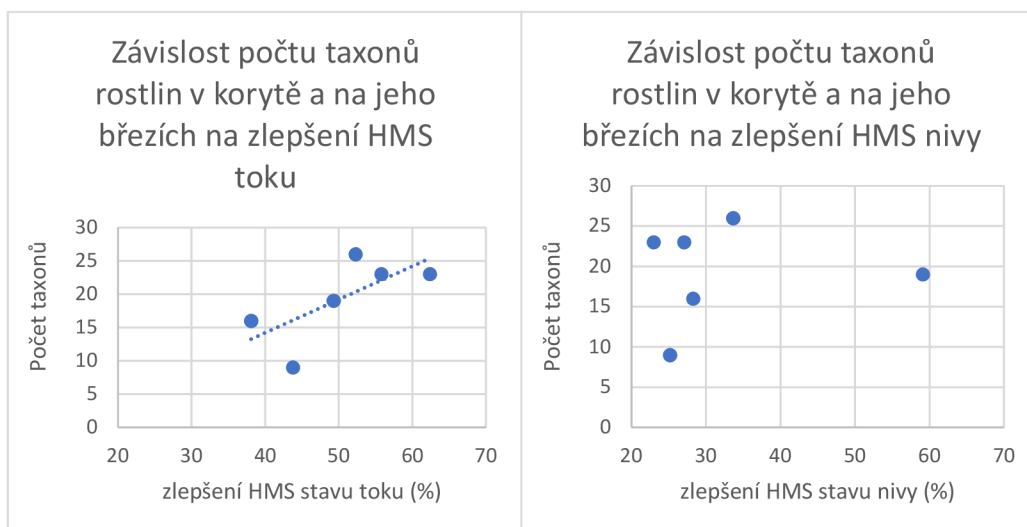
Graf 15 Procentuální poměr rostlinného pokryvu a zbytku dna v jednotlivých úsecích



Graf 16 Závislost počtu taxonů rostlin na hydromorfologickém stavu toku

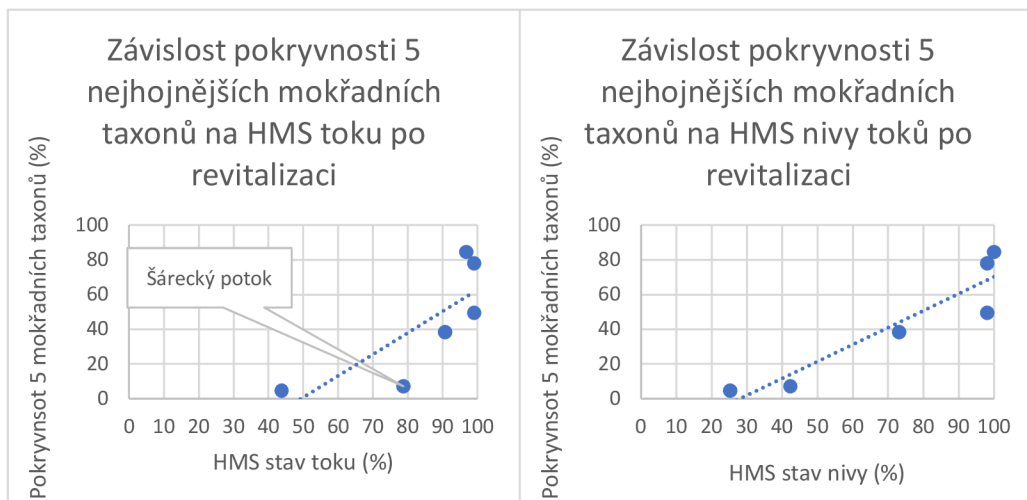
Graf 17 Závislost počtu taxonů rostlin na hydromorfologickém stavu nivy

Na grafu č.16 a č.17 můžeme vidět lineární závislost počtu taxonů rostlin na stavech nivy a toku. Grafy potvrzují, že lepší HM stav toku a nivy opravdu přispívá v našem datovém souboru taxonům rostlin v uchycení se v korytě. Podobný ale slabší trend můžeme sledovat i na grafu č. 18 níže, na které je zachycena závislost počtu taxonů na procentuálním zlepšení HM stavu toku. Tento trend však neplatí pro závislost počtu taxonů rostlin na procentuálním zlepšení HM stavu nivy.



Graf 18 Závislost počtu taxonů rostlin na procentuálním zlepšení hydromorfologického stavu toku

Graf 19 Závislost počtu taxonů rostlin na procentuálním zlepšení hydromorfologického stavu nivy



Graf 20 Závislost pokryvnosti 5 nejhojnějších mokřadních taxonů na HM stavu toku

Graf 21 Závislost pokryvnosti 5 nejhojnějších mokřadních taxonů na HM stavu nivy

Na grafech č. 20 a č. 21 můžeme vidět existující závislost pokryvnosti 5 nejhojnějších mokřadních taxonů rostlin na HM stavu toku. Hodnoty ze Šáreckého potoka se tomu vymykají, neboť koryto teče v korytě neumožňujícím rozvoj mokřadních rostlin. Pokryvnost mokřadních taxonů také dobře koreluje s HMS nivou, na rozdíl od pouhého jednoduchého počtu taxonů. Například revitalizovaný Žlebský potok protéká ve spodní části studovaného úseku v monotónním porostu v místě původních vysokých ostřic tvořených jen jedním druhem (*Carex buekii*).

Celkové počty studovaných revitalizovaných lokalit jsou však dosud malé pro přesnější závěry. Data však naznačují, že mokřadní rostliny citlivě reagují na revitalizaci a mohou dobře korelovat s hydromorfologickým stavem toku.

6.3 Dotazník

Dotazníkovým šetřením se podařilo získat 47 respondentů v malých osadách v okolí revitalizovaných toků. Odpovídá to cca 25 % počtu obyvatel, i když ne všichni dotazovaní mají v těchto obcích trvalé bydliště. Počet obyvatel je zde nízký: 180 osada Stožec a Dobrá (bez vzdálené osady Žleby), menší sídla a samoty cca 20. V Praze bylo získáno 46 respondentů, aby srovnávané počty byly podobné. V hlavním městě bylo dotazování prováděno přímo na břehu revitalizovaných toků.

Napřed byl vyhodnoceno, jak je respondentům blízká voda. Pro hodnocení dat v závislosti na vztahu respondenta k vodnímu prostředí jsem odpovědi prvních tří otázek obodovala 0-3, respektive 0-1, následný bodový součet vytvořil škálu respondentů mezi 0 až 7 bodů (více bodů = větší vztah k modré infrastruktuře). Následně jsem respondenty rozdělila do tří skupin. Podobný přístup má i Wilkie a

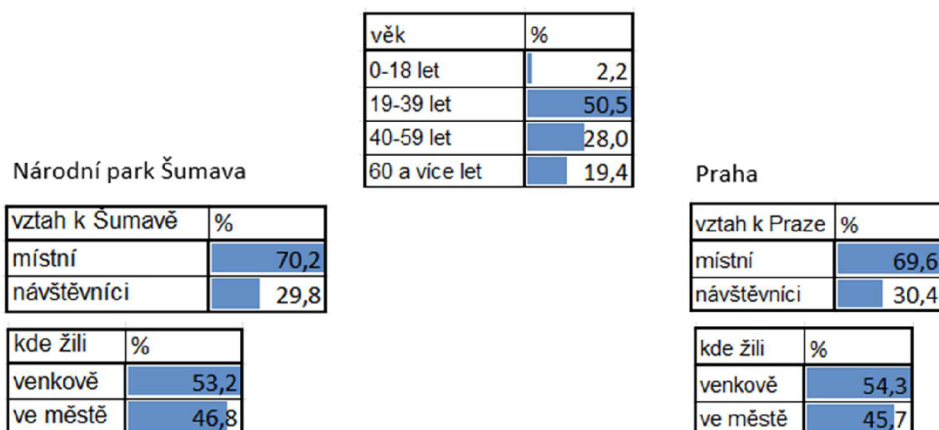
Clouston (2015), kteří pomocí otázek mířící na vztah člověka k přírodě ohodnotili respondenty ve škále od „městského typu“ po „venkovský typ“ respondenta.

1. Skupina - 6-7 bodů
2. Skupina - 3-5 bodů
3. Skupina - 0-2 body

V rámci Prahy odpovědělo celkem 46 respondentů, počty respondentů v jednotlivých skupinách byly 7 (1. skupina), 29 (2. skupina), 10 (3. skupina).

Na území národního parku Šumava odpovědělo 47 respondentů, počty respondentů v jednotlivých skupinách byly 13 (1. skupina), 25 (2. skupina), 9 (3. skupina). V obou případech převažuje prostřední skupina.

Níže můžeme vidět věkové rozložení respondentů, zda se respondenti považovali za místní a jaké procento z nich většinu života prožilo na venkově, respektive ve městě.



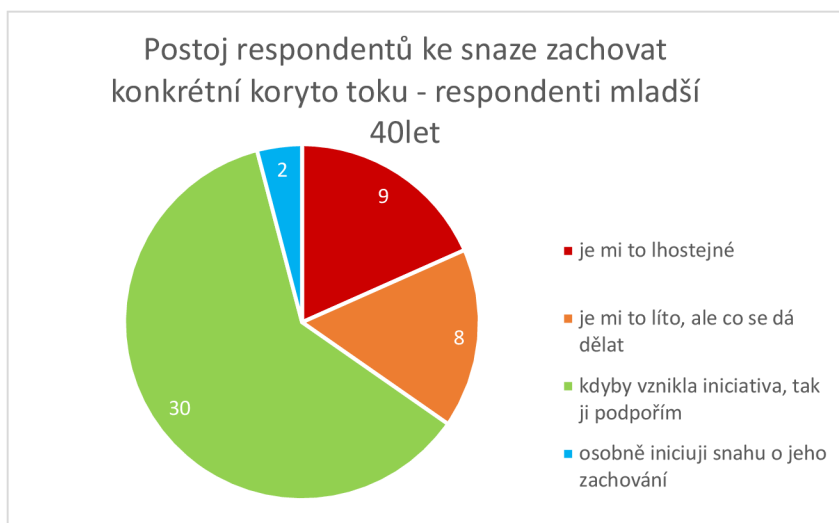
Obrázek 20 Tabulka věkového rozložení respondentů, tabulky procentuálního rozložení vztahu respondentů k lokalitě

V Praze bylo největší procento respondentů ve věkovém intervalu 19–39 let (63 %), i v Šumavském národním parku převažovala tato věková kategorie (38.3 %), ale v NP Šumava se i další věkové kategorie (40–59 let, 60 let a více) pohybovaly okolo 30 %.

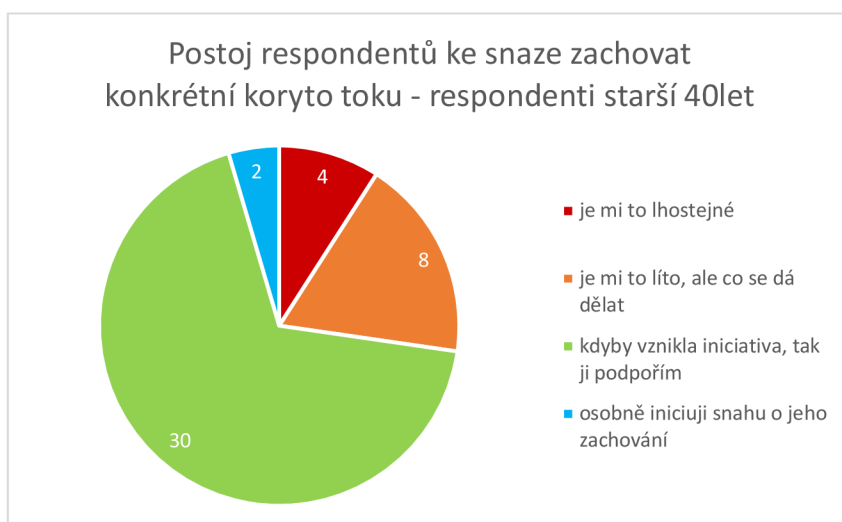
Z 93 odpovědí na otázku č.4, která se zabývala znalostí principu revitalizací bylo 24 odpovědí, které se daly uznat za naprosto správné, proti tomu bylo 33 případů, kdy dotazovaný netušil odpověď anebo napsal odpověď naprosto špatnou.

| | Praha | | Šumava | |
|---|----------|---------|----------|---------|
| | 0-39 let | <40 let | 0-39 let | <40 let |
| Je mi to lhostejné | 5 | 1 | 4 | 3 |
| Je mi to líto, ale co se dá dělat | 7 | 8 | 1 | 0 |
| Kdyby vznikla iniciativa, tak ji podpořím | 16 | 5 | 14 | 25 |
| Osobně iniciuji snahu o zachování toku | 2 | 2 | 0 | 0 |

Tab 17 Tabulka zobrazující počet odpovědí na 3. otázku, týkající se existenciální hodnoty toku, kterému hrozí zánik



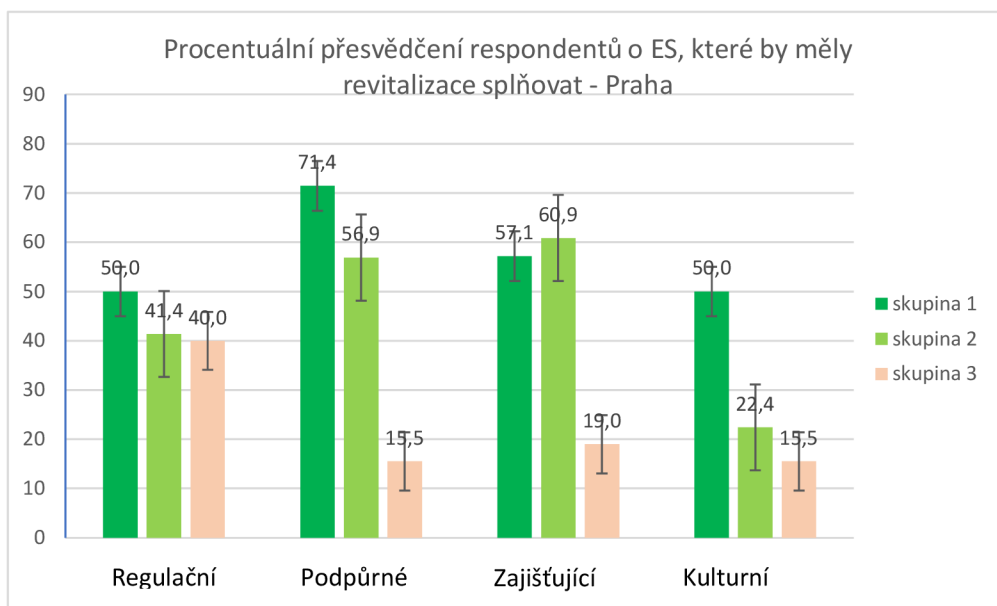
Graf 22 Celková struktura odpovědí na 3. otázku dotazníku, týkající se existenciální hodnoty toku, v případě, kdy mu hrozí zánik – respondenti mladší 40let



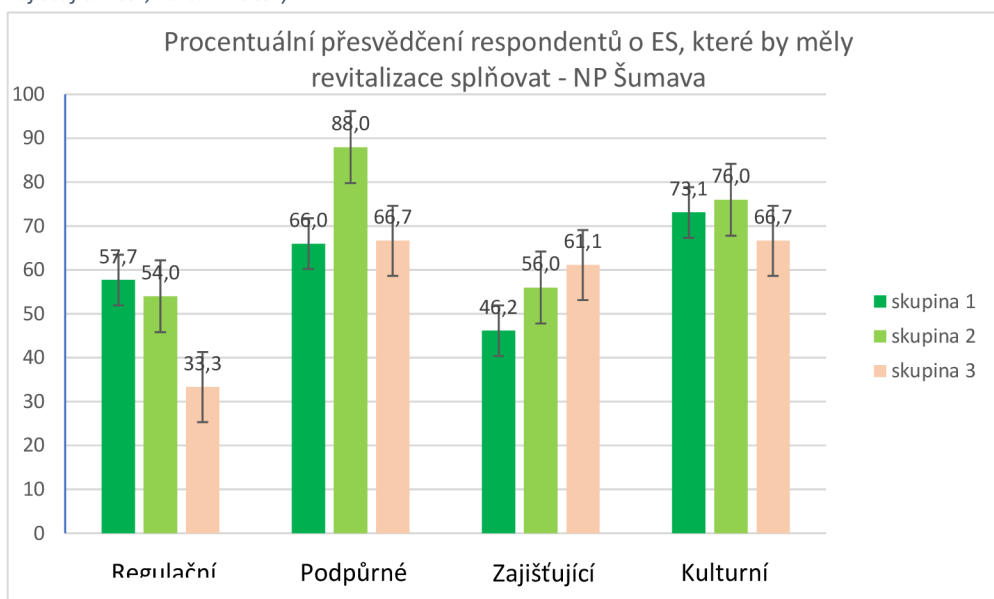
Graf 23 Celková struktura odpovědí na 3. otázku dotazníku, týkající se existenciální hodnoty toku, v případě, kdy mu hrozí zánik – respondenti starší 40let

Jak se ukázalo na výsledcích v tabulce č. 17, na území NP Šumava se nenašel jediný respondent, který by osobně měl motivaci iniciovat snahu o zachování toku v případě, kdy by hrozila jeho likvidace, ale přes 50 % dotázaných by takovou snahu podpořilo, pouze malá část dotázaných by v takovém případě nic nedělala. Proti tomu v Praze by téměř 50 % dotázaných žádnou snahu nevyvinula.

Koláčové grafy celkových výsledků (graf č. 22 a č. 23) můžeme vidět, že obě věkové kategorie (mladší 40let x starší 40let) mají přibližně stejnou strukturu odpovědí a neexistuje významný rozdíl mezi postoji respondentů do 40 let a starších.



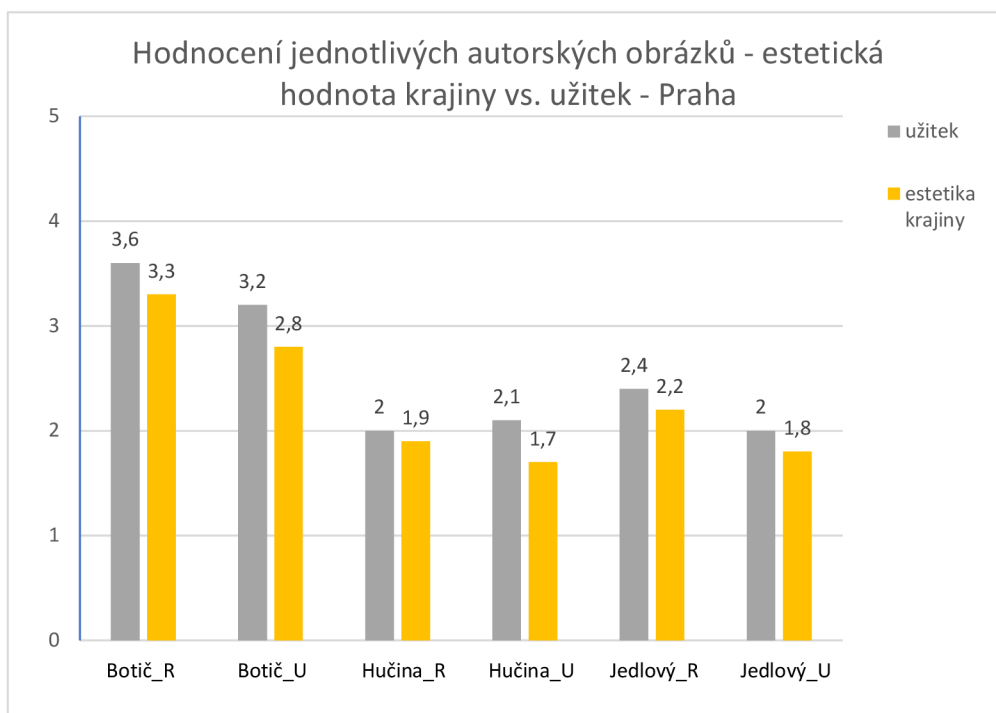
Graf 24 Procentuální přesvědčení respondentů o ES, které by měly revitalizace splňovat – odpovědi z Prahy (1.skupina – regulační 40 %, podpůrné 50 %, zajišťující 50%, kulturní 40%), (2.skupina – regulační 42,9%, podpůrné 66,7%, zajišťující 55,6%, kulturní 25%), (3.skupina – regulační 50%, podpůrné 50%, zajišťující 40%, kulturní 50%)



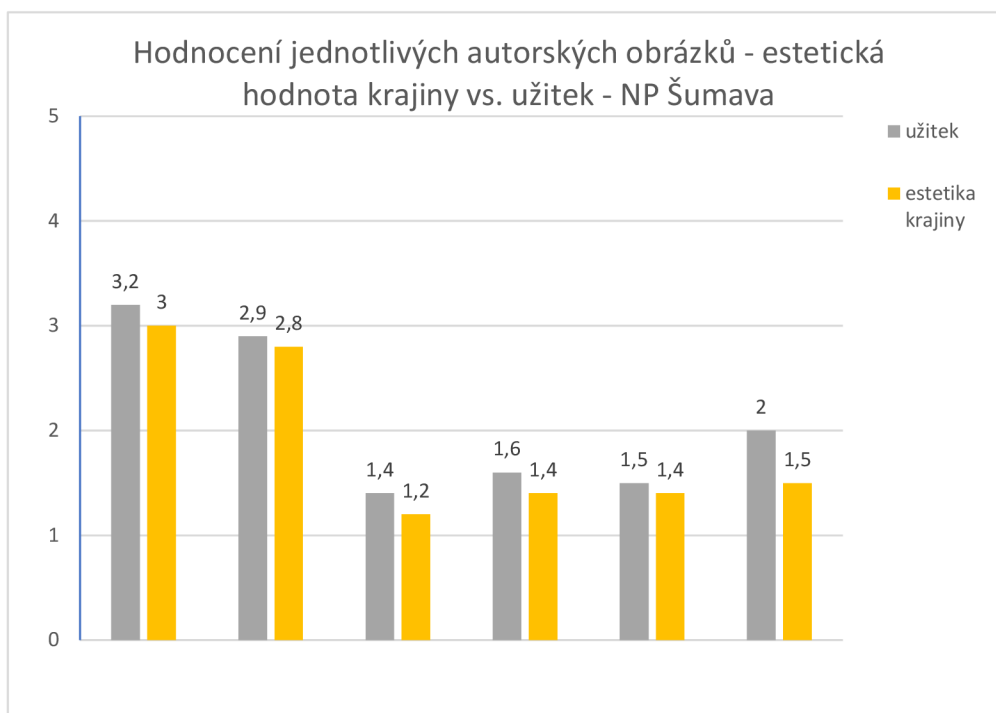
Graf 25 Procentuální přesvědčení respondentů o ES, které by měly revitalizace splňovat – odpovědi z NP Šumava (1.skupina – regulační 57,7 %, podpůrné 66%, zajišťující 46,2%, kulturní 73,1%), (2.skupina – regulační 54%, podpůrné 88%, zajišťující 56%, kulturní 76%), (3.skupina – regulační 33,3%, podpůrné 66,7%, zajišťující 61,1%, kulturní 66,7%)

Grafy výše znázorňují, kolik respondentů (přepočítáno na procenta) se domnívá, že by revitalizace rozhodně měly poskytovat jednotlivé druhy ES. Na obou lokalitách jsou pro respondenty nejdůležitější podpůrné ekosystémové služby, mezi které řadíme například koloběh živin, regulaci mikroklimatu a podporu dalších ekosystémů. Jsou to většinou služby, které není přímo vidět a je složitější jim určit hodnotu. Na území NP

Šumava jsou velmi důležité i estetické a rekreační služby, které řadíme do kategorie kulturních ES.



Graf 26 Hodnocení jednotlivých autorských obrázků – estetická hodnota krajiny (ŽLUTÁ) vs užitek (ŠEDÁ) (hodnocení jako ve škole 1 – nejlepší, 5 – nejhorší) - Praha



Graf 27 Hodnocení jednotlivých autorských obrázků – estetická hodnota krajiny (ŽLUTÁ) vs užitek (ŠEDÁ) (hodnocení jako ve škole 1 – nejlepší, 5 – nejhorší) – NP Šumava

Na grafu č. 26 a č. 27 výše můžeme vidět průměrnou „známku“, kterou respondenti udělili jednotlivým obrázkům. Žlutou barvou je označeno estetické hodnocení krajiny na obrázku, zatímco šedou barvou je znázorněno hodnocení užitku. Celkově lepšího hodnocení dosáhly obrázky (Hučina_R a Jedlový_R) znázorňující revitalizované toky v národním parku Šumava. Obrázek „Botič_R“ a „Botič_U“, který znázorňuje oba vybrané úseky potoka Botič, dopadl v hodnocení nejhůře z pohledu estetiky i užitku.

Obrázky „Hučina_R“, „Jedlový_R“ a „Botič_R“ znázorňují revitalizované úseky. Jediný revitalizovaný úsek Jedlového potoka (Jedlový_R) vyšel hodnocením o trochu hůře než úsek regulovaný. Zbýlé dva obrázky revitalizovaných úseků mají lepší hodnocení než úseky regulované.

7 Diskuze

Botanický průzkum

Zvolená metoda botanického snímkování pro tuto práci byla poměrně náročná na zpracování. Botanický průzkum na vybraných úsecích vyžadoval hodně času a byl náročný i na botanické znalosti. Během průzkumu jsem narazila své nedostatky ve znalostech botaniky. Dle mého hodnocení by bylo vhodnější, kdyby práci prováděl zkušenější botanik. Pro zpřesnění dat by bylo vhodné rostlinné druhy herbářovat a následně nechat odborníky určit, zejména v případě travního drnu na některých úsecích je velmi komplikované určit taxony vyskytující se v transektu. Největší problém je s travním drnem na břehové hraně, který je ve spoustě případů pravidelně sekaný nebo spásaný a nelze ho zastihnout ve kvetoucím stavu, který by napomohl s určením konkrétních taxonů. Do metodiky je proto zařazena souhrnná vágní kategorie travní drn. Problém s určením taxonů v travním drnu by mohlo vyřešit, kdyby se v transektech zaznamenávaly pouze vybrané indikační taxony rostlin.

Konkrétní seznam indikačních druhů by bylo vhodné sestavit za spolupráce odborného kolektivu, aby obsahoval taxony, které budou opravdu vytvářet obrázek o stavu daného místa. Současně musí splňovat podmínku spolehlivé a přiměřeně náročné určitelnosti.

K samotnému sběru dat došlo v průběhu roku pouze jednou, a tudíž mohlo dojít k chybě v datech, kdy některé rostliny mohly být opomenuty v důsledku nevhodné doby sběru vzhledem k jejich růstovému cyklu. Tuto chybu by bylo možné zmírnit, kdyby ke sběru došlo alespoň dvakrát v průběhu vegetačního období. Během jedné z návštěv Jedlového potoka jsem zjistila, že na vybraném regulovaném úseku si bobří postavili svou hráz a koryto už v námi sledovaném úseku neexistuje, podobně

události nebudou v této oblasti úplně ojedinělé a budou vždy komplikací pro možnost pravidelného sběru dat.

V rámci jednotlivých lokalit i individuálně u jednotlivých toků se potvrdila hypotéza, že na revitalizovaných úsecích toků roste více druhů rostlin než na úsecích regulovaných.

Počty druhů na regulovaných úsecích v NP Šumava jsou ale vyšší než u revitalizovaných úseků v rámci Prahy, to může mít hned několik příčin, roli v tomto výsledku může hrát rozsah a typ provedené revitalizace. Revitalizace na území Prahy jsou navrženy tak, aby umožňovaly rekreační využití v přímé blízkosti toku, což je často řešeno až na hranu koryta pravidelně sekanou nivou s travním porostem, kde se společenstva rostlin nemohou volně vyvíjet. U revitalizace na potoce Botič je nízký počet druhů dáma malým rozsahem revitalizace, kdy koryta obou úseků nejsou vhodná pro růst flory. A celkové urbánní prostředí znesnadňuje druhům volné šíření.

Na jednotlivých tocích v této práci byly provedeny revitalizace různých měřítek, od těch malých, částečných, viz potok Botič, až po velké, celkové revitalizace celých úseků (Graf č.2) Z celkového hodnocení vyplynulo, že revitalizace, zejména ty velkých měřítek, mají pozitivní vliv na množství mokřadních a vodních rostlin, nacházejících se v toku a na jeho březích. Částečné revitalizace, jako je například revitalizace úseku potoka Botič, nemá znatelný vliv na mokřadní floru, ale z mého pozorování má tato revitalizace pozitivní dopady na některé živočišné druhy. Díky výsadbě menších travnatých ploch dochází v tomto úseku ke zpomalení toku v případě mírně zvýšených průtoků, čehož využívají například kachny, které se na Botiči právě k těmto plochám uchylují. Tato revitalizace také zlepšuje vsakování vody, neboť hlavní změna spočívala v nahrazení nepropustného celoplošného betonového koryta rovnanou kameninou.

Dále byly testovány jednoduché kvantitativní charakteristiky. Celková průměrná pokryvnost 5 mokřadních a vodních druhů ukázala, že v revitalizovaných úsecích, taxony specializované na vodní a mokřadní prostředí, prospívají lépe než v úsecích regulovaných, kde často převládají ruderalní taxony rostlin. Tím se potvrdila i druhá hypotéza stanovená pro botanické snímky. Výjimkou v datech je Šárecký potok, kde byly vodní a mokřadní taxony vysazeny do regulovaného úseku, ale rozvoj jejich společenstev v rámci revitalizovaného úseku neprobíhá. Námi vybraný v současnosti regulovaný úsek je výsledkem stavebních aktivit v minulosti, které ze současného pohledu vnímáme jako „citlivou úpravu koryta“, avšak v době svého vzniku byly považovány za (částečnou) revitalizaci.

Zároveň je pokryvnost těchto druhů v regulovaných úsecích na území NP Šumava obecně vyšší než u revitalizací v Praze. Domnívám se, že příčinou je zejména stav a využití nivy. Jak bylo zmíněno výše, nivy pražských potoků mají hlavně rekreační využití s travním porostem.

Typ revitalizace potažmo stav koryta a využívání nivy je také jedna z příčin, proč na revitalizované části Botiče rostou jen dva vodní, vlhkomilné nebo mokřadní taxony a v regulovaném úseku dokonce ani jediný takový druh není přítomen. K těmto závěrům můžeme dojít i při porovnání s celkovou pokryvností 5 nejčastějších druhů z grafu č. 12. Z tohoto grafu jasně vidíme, že například revitalizovaná část Šáreckého potoka má rozsáhlý rostlinný pokryv, nikoli však mokřadních druhů.

Dotazníkové šetření

Do výsledků promlouvá nevelký počet respondentů, který je ovlivněn zejména typem této práce. Dotazníkové šetření bylo pilotním testem pro budoucí rozšíření tohoto tématu v Pražském prostředí, v okolí Šumavských potoků je však již počet respondentů ve srovnání s počtem místních obyvatel významný. Zároveň tvoří pouhou jednu třetinu této diplomové práce, v případném návazném dotazníkovém šetření by bylo potřeba šetření provést na větším vzorku respondentů.

Dotazníkové šetření bylo prováděno ústně na vybraných lokalitách v Šumavském národním parku a v Praze. Protože sběr dat probíhal v zimním období, zvolila jsem možnost výběru mezi online vyplněním dotazníku a papírovou formou dotazníku. V případě, že se dotazovaný rozhodl pro online vyplnění, byl mu předán QR kód vedoucí k online verzi dotazníku. Domnívám se, že tento postup byl pohodlnější pro respondenty a eliminoval tak možnost uspěchaných odpovědí od respondentů, daných chladným počasím. Zároveň vytvořením dotazníku v online verzi se otevřela možnost paralelního vyplňování dotazníku u větších skupin respondentů bez zbytečného protahování času stráveného na místě. Pro případy, kdy by si lidé nedokázali poradit s QR kódem zůstávala možnost papírové verze.

Stejně jako v práci Herzoga z roku 2002 se domnívám i já, že velký vliv výsledky v Praze má malá účast respondentů starších 39 let. Respondenti na území Prahy většinou patřili do věkové skupiny 19–39 let (67,9 %), z tohoto důvodu se domnívám, že mohou být data celkově ovlivněna, mohlo by být zajímavé pátrat po důvodu, proč jsme na revitalizovaných úsecích nepotkali i starší věkové generace. Dle mého názoru na tento fakt může mít vliv doba sběru dat, chladné počasí je vhodné spíše pro pohybové aktivity nebo pro dětské hry, druhým možným vysvětlením by mohlo být, že starší generaci chybí vhodné možnosti vyžití v okolí takových míst.

Kupodivu ve skupině respondentů (v Praze), kteří si během života vytvořili nejsilnější vztah k drobným vodním tokům se neobjevila ani jedna naprosto špatná odpověď na otázku č.4 (co je to revitalizace). Všichni respondenti, kteří odpovídali naprosto správně přitom nebyli pouze vysokoškolsky nebo jinak odborně vzdělaní, což nám může značit zájem osob, kteří si vytvořili k tokům vztah v průběhu života, o stav toků. Tohoto faktu by mohlo být využito v iniciativách osvěty, kdy cílovou skupinu tvoří děti, které by si už v dětství osvojili vztah k vodě a následný přirozený zájem o stav toků.

Hypotéza, která říká, že pro respondenty žijící v blízkosti toků, je zdravý a kvalitní tok důležitější, než pro návštěvníky se neukázala jako nutně platná. Zejména v Šumavském národním parku se našla velmi početná skupina „místních“ respondentů, kteří vidí revitalizované toky jako problematické. Nejčastějším důvodem je zamokření niv a rozliv toků do okolí, což znesnadňuje pohyb po loukách a březích toků.

Jak se ukázalo na výsledcích z tabulky č. 17, na území NP Šumava se nenašel jediný respondent, který by osobně měl motivaci iniciovat snahu o zachování toku v případě, kdy by hrozila jeho likvidace, ale přes 50 % dotázaných by takovou snahu podpořilo, pouze malá část dotázaných by v takovém případě nic nedělala. Proti tomu v Praze by téměř 50 % dotázaných žádnou snahu nevyvinula.

Na území města Prahy se ukázalo, že nejběžnějšími návštěvníky revitalizací v našem souboru jsou mladí lidé ve věku mezi 19-39 lety a mladé rodiny spadající do stejné věkové skupiny. Dle mého názoru je to dáno zejména možnostmi využití ploch v blízkosti revitalizací, Šárecký potok i Rokytky mají zatravněnou nivu vhodnou pro aktivity dětí, popř. cestičky podél revitalizací slouží jako běžecké trasy. V případě Botiče je situace ještě umocněna přítomností dětského hřiště v přilehlém parku Folimanka. Překvapivý pro mě byl fakt, že pouhá třetina respondentů ve věku 40 a více let se domnívá, že by revitalizace měly naplňovat služby kulturní, a i přes nedostatečné způsoby vyžití pro tuto věkovou skupinu na revitalizovaných úsecích jsou jejich prioritou služby regulační a podpůrné. Jako ne nutně platné se ukázaly i hypotézy, kdy lidé žijící v urbánním prostředí více ocení rekreační potenciál a estetickou hodnotu. Z výsledků vyplývá, že všechny skupiny respondentů označily kulturní ES, jako ty nejméně důležité. Přesnější vyhodnocení dat s uvážením konkrétních procentuálních počtů není v případě Prahy s ohledem na pilotní charakter šetření vhodné. Je totiž pravděpodobné, že více reprezentativní vzorek obyvatel může vést k odlišným závěrům.

U hodnocení autorských akvarelových obrázků pro subjektivní hodnocení estetiky revitalizovaných a upravených toků respondenty je dle mého názoru několik sporných věcí, které mohli ovlivnit hodnocení respondentů. Jako autor obrázků jsem si vědoma nekonzistence mezi vyzněním kreseb, které mohlo být ovlivněno mou aktuální náladou během kresby, tím, jak jsem se dokázala ponořit do krajiny na obrázku a jak dobře se mi krajina na obrázku následně kreslila. Z tohoto důvodu, by možná bylo vhodnější použít přístup Poledniková a Galia (2020) a upravených fotografií (fotografie obohacené o „přírodní“ prvky), případně Wilkie a Clouston (2015), který použil rovněž upravené fotografie. Oproti tomu jiní autoři v kontextu subjektivního hodnocení přírody a krajiny preferují autorskou malbu nebo kresbu. (Bockemuhl 2000).

Velmi mě zaujal fakt, že u všech obrázků je přibližně stejný rozdíl mezi hodnocením estetiky krajiny a užitku, dle mého názoru by to mohlo být způsobeno tím, že většina lidí má spojenou určitou přírodnost s krásou a zároveň se zdravím prostředím pro člověka. V práci Poledniková a Galia (2020), ve které respondenti hodnotili fotografii upravenou do různé míry přírodnosti, dostala nejlepší hodnocení fotografie, která nebyla nejvíce přírodně upravená. Domnívám se, že podobný důvod má i výsledné hodnocení obrázku revitalizovaného Jedlového potoka (Jedlový_R). Obrázek zobrazuje Jedlový potok po létě, kdy je niva zarostlá vysokou trávou a do určité míry už nevypadá atraktivně, působí neupraveně a neuspořádaně. Dle mého názoru se lidem přírodní stavy toků do určité míry přírodnosti, než vypadají příliš neuspořádaně.

Dle McNally a kol., (2016) mají jednotlivé skupiny tendence prioritizovat takové skupiny ES, které mají nejvíce dopadů na jejich bydliště nebo na jejich zájmy. Zjištění jednotlivých priorit pro zájmové skupin pomůže při odhalení potenciálních konfliktů a společných zájmů skupin, což následně může mít pozitivní dopady na plánování možných managementových opatření v daném místě. (McNally a kol., 2016). K mému překvapení se ukázalo, že respondenti v Praze nepreferují kulturní ES toků před například zlepšením životních podmínek pro vodní živočichy a rostliny. Náš vzorek patrně zahrnul velké procento respondentů s biocentrickým pohledem na vodní toky ve městě.

8 Závěr a přínos práce

Tato práce vznikla jako pilotní práce pro hodnocení revitalizací malých vodních toků na základě ekosystémových služeb. V rámci této práce vznikla metodika, na kterou bude možné navázat v budoucích pracích, zabývajících se podobným tématem a kterou bude možné upravit a rozšířit. Jako základní ukazatel přírodnosti nebo antropogenních změn na tocích bylo pro všechny úseky zpracováno detailní hydromorfologické hodnocení dle standartní metodiky.

V botanickém průzkumu se potvrdila hypotéza, že na revitalizovaných úsecích toků je větší diverzita druhů mokřadních rostlin, tato hypotéza platí i pro celkové počty druhů rostlin. Zároveň se potvrdila i hypotéza, že v revitalizovaných úsecích budou mít vodní a mokřadní rostliny větší pokryvnost. To potvrzuje, že revitalizace mají v tomto ohledu smysl i v urbánním prostředí stejně jako to bylo potvrzeno i ve studii Elmquistem (2015). Rostlinná společenstva jsou důležitou součástí ekosystému, jsou základním kamenem pro prospěch velkého počtu dalších živočišných společenstev, nejen přímo vázaných na vodní prostředí.

Velký vliv na prospěch rostlinných společenstev má hydromorfologický stav toku a nivy a je proto důležité, aby budoucí navrhovaná opatření opravdu využívala potenciál místa revitalizací v co největší míře.

Ukázalo se, že místo, kde se lidé cítí být „místní“ nemusí nutně znamenat pozitivní vztah k revitalizačním opatřením v těchto lokalitách. Přesto se do určité míry ukázalo, že u „místních“ vyvolávají tato opatření poměrně živou a kontroverzní odezvu, která nabízí možnost pro další výzkumy tohoto tématu a pro vedení diskuze mezi stranami, kterých se opatření přímo dotýkají. A zároveň toto zjištění poukazuje na důležitost provádění osvěty v místech opatření, aby byl minimalizován efekt konfliktu příroda vs. člověk.

Stejně jako ve studii Poledniková a Galia (2020) se i v této práci potvrdilo, že respondenti nepreferují úpravy striktně nejpřírodnějšího charakteru, zároveň upřednostňují přírodně vypadající úpravy.

Byl otestován funkční dotazníky pro sociologické šetření umožňující jak papírové, tak online vyplňování s využitím originálních kreseb. Budoucí výzkum podobného tématu by se mohl zaměřit na systematické získání dat ohledně bližšího názoru „místních“ a „návštěvníků“ na revitalizační opatření, protože se toto téma ukázalo jako velmi hluboké a komplikované.

9 Zdroje publikace

- Bockemuhl, J. (2000). Umierajúce lesy - otázka vedomia Tulčík, ABIES.
- Bojková, J. et al. (2017). Jak se žije v revitalizovaných potocích na Šumavě, *Živa* 2/2017. S. 74 - 76.
- Bufková, I., (2021). Ohlédnutí za vodou aneb 20 let revitalizací na Šumavě, *Ochrana přírody* 3/2021. S. 18 - 23.
- Costanza, R., R. d'Arge, R. Groot, S. Farber, M. Grasso, G. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O'Neill, J. Paruelo, R. G. Raskin, P. Sutton, M. Belt and H. Belt, 1997. "The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*." **387**, 253-260
- Čermáková, M. 2020. Vegetace nivy Jedlového potoka (NP Šumava) tři roky po hydrologické revitalizaci, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, (bakalářská práce), nepublikováno.
- Edwards, P. J. and C. Abivardi (1998). "The value of biodiversity: Where ecology and economy blend." *Biological Conservation* **83**(3): 239-246.
- Elmqvist, T., H. Setälä, S. N. Handel, S. van der Ploeg, J. Aronson, J. N. Blignaut, E. Gómez-Baggethun, D. J. Nowak, J. Kronenberg and R. de Groot (2015). "Benefits of restoring ecosystem services in urban areas." *Current Opinion in Environmental Sustainability* **14**: 101-108.
- Gapinski C. M., J. Hermes, C. von Haren (2020). "Why people like or dislike large wood in rivers - a representative survey of the general public in Germany" *River Res Applic.* 2020;1-11
- Herzog T. R., Hong C. C., Primeau J. S. (2002). "Perseption of the restorative potential of natural and other settings". *Journal of Environmental Psychology* **22**: 295-306
- Kaiser, N.N., Feld, C.K., Stoll, S (2020). "Does river restoration increase ecosystem services?" *Ecosystem Services*, 46, art. no. 101206,
- Lapointe, M., G. S. Cumming and G. G. Gurney (2019). "Comparing Ecosystem Service Preferences between Urban and Rural Dwellers." *BioScience* **69**(2): 108-116.
- Loomis, J., P. Kent, L. Strange, K. Fausch and A. Covich (2000). "Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: Results from a contingent valuation survey." *Ecological Economics* **33**(1): 103-117.
- Lu W., R. A. Font, S. Cheng, J. Wang, J. Kollman (2019). "Assesing the context and ecological effects of river restoration - A meta-analysis" *Ecological Engineering* **136**: 30-37

- Macoun Z. & Pondělíček V., 1994. Zkušenosti z aplikace programu revitalizace říčních systémů. Zpravodaj Ministerstva životního prostředí, 8-9.
- McNally, C. G., A. J. Gold, R. B. Pollnac, H. Kiwango. (2016). "Stakeholder perceptions of ecosystem services of the Wami River and Estuary". Ecology and Society 21(3):34
- Piégay, H., K. Gregory, V. Bondarev, A. Chin, N. Dahlstrom, A. Eloegi, S. Gregory, V. Joshi, M. Mutz, M. Rinaldi, B. Wyzga and J. Zawiejska (2005). "Public Perception as a Barrier to Introducing Wood in Rivers for Restoration Purposes." Environmental management 36: 665-674.
- Poledniková, Z. and T. Galia (2020). "Photo simulation of a river restoration: Relationships between public perception and ecosystem services." River Research and Applications.
- Reid, W., H. Mooney, A. Cropper, D. Capistrano, S. Carpenter, K. Chopra, P. Dasgupta, T. Dietz, A. Duraiappah, R. Hassan, R. Kasperson, R. Leemans, R. May, A. McMichael, P. Pingali, C. Samper, R. Scholes, R. Watson, A. H. Zakri and M. Zurek (2005). Millenium Ecosystem Assessment Synthesis Report.
- Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin, E. F. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. J. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. de Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen and J. A. Foley (2009). "A safe operating space for humanity." Nature 461(7263): 472-475.
- Smith F.R., R. J. Hawley, M. W. Neale, G. J. Vietz, E. Diaz-Pascacio, J. Herrmann, A.C. Lovell, C. Prescott, B. Rios-Touma, B. Smith, R. M. Utz (2016). "Urban stream renovation: incorporating societal objectives to achieve ecological improvements" Freshwater Science 35(1):364-379
- Soukopová, J., E. Bakoš, B. Kaplanová, M. Doleželová, J. Beránková and V. Kulhavý (2011). Ekonomika životního prostředí.
- Swart, J., H. Windt and J. Keulartz (2001). "Valuation of Nature in Conservation and Restoration." Restoration Ecology 9.
- Vert, C., M. Gascon, O. Ranzani, S. Márquez, M. Triguero-Mas, G. Carrasco-Turigas, L. Arjona, S. Koch, M. Llopis, D. Donaire-Gonzalez, L. R. Elliott and M. Nieuwenhuijsen (2020). "Physical and mental health effects of repeated short walks in a blue space environment: A randomised crossover study." Environmental Research 188.
- White, M. P., L. R. Elliott, M. Gascon, B. Roberts and L. E. Fleming (2020). "Blue space, health and well-being: A narrative overview and synthesis of potential benefits." Environmental Research 191.

Wilkie S., Clouston L. (2015). "Environment preference and environment type congruence: Effects on perceived restoration potential and restoration outcomes". Urban Forestry & Urban Greening **14**: 368-376.

internetové zdroje

Lesy hl.m. Prahy, (2017), Pražské potoky, dostupné z < <https://lhmp.cz/vodni-toky/prazske-potoky-2/>>

Pražská příroda, (2010), Revitalizace koryta před Fidlovačkou, dostupné z < <http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/botic/revitalizace-a-opravy-na-botici/revitalizace-koryta-pred-fidlovackou/>>

Pražská příroda, (2013), Revitalizace v lokalitě Žežulka, dostupné z < <http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/litovicko-sarecky-potok/revitalizace-a-opravy-na-litovicko-sareckem-potoce/revitalizace-v-lokalite-zezulka/>>

Pražská příroda, (2015), Revitalizace nad Hořejším rybníkem, dostupné z < <http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/rokytka/revitalizace-a-opravy-na-rokytce/revitalizace-nad-horejsim-rybnikem/>>

Šindlar s.r.o., Revitalizace toku Hučina v Národním parku Šumava, dostupné z < <https://sindlar.cz/narodni-park-sumava-hucina/>>

Štěpánek, J., (2016). Potoky poničené před 30 lety se vlní na Šumavě jako dřív. A zadrží víc vody (online), dostupné z < https://www.impuls.cz/regiony/jihocesky-kraj/upravy-potoku.A160526_113219_imp-jihocesky_kov/tisk>

Vodní hospodářství, 2022: Revitalizace vodních toků také v intravilánech (online), dostupné z < <https://vodnihospodarstvi.cz/revitalizace-vodnich-toku-take-v-intravilanech>>

ostatní

Ecosystem services: a method for sustainable development, Université de Geneve, Martin Schaefer a kol., coursea.org < <https://www.coursera.org/learn/ecosystem-services?/>>

10 Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázek 1 – Grafické znázornění planetárních hranic, **str. 4**

Obrázek 2 – Diagram vazeb modré infrastruktury na lidské zdraví, výkonnost a mentální pohodu, **str. 5**

Obrázek 3 – Celková ekonomická hodnota (Edwards and Abivardi 1998), **str. 8**

Obrázek 4 – Situační mapa vybraných úseků Jedlového potoka (revitalizovaný – modrá, regulovaný – červená) a revitalizovaný úsek potoka Žlebského, **str. 14**

Obrázek 5 – Situační mapa vybraných úseků potoka Hučina (revitalizovaný – modrá, regulovaný – červená), **str. 14**

Obrázek 6 – revitalizovaný úsek potoku Hučina, u ústí do Studené Vltavy, **str. 15**

Obrázek 7 – regulovaný úsek potoku Hučina, **str. 15**

Obrázek 8 – revitalizovaný úsek Jedlového potoka, úsek pohodlně viditelný z cestičky pro pěší, **str. 17**

Obrázek 9 – regulované koryto Jedlového potoka, za železničním mostkem, **str. 17**

Obrázek 10 – revitalizovaný úsek Žlebského potoka, vinoucí se v podmáčené louce, u ústí do Vltavy, **str. 19**

Obrázek 11 – Situační mapa vybraných úseků potoka Botič (revitalizovaný – modrá, regulovaný – červená), **str. 20**

Obrázek 12 – Situační mapa vybraných úseků Šáreckého potoka (revitalizovaný – modrá, regulovaný – červená), **str. 21**

Obrázek 13 – Situační mapa vybraných úseků potoka Rokytka (revitalizovaný – modrá, regulovaný – červená), **str. 21**

Obrázek 14 – částečně revitalizovaná část potoka Botič, v blízkosti divadla Na Fidlovačce, **str. 22**

Obrázek 15 – regulované koryto potoka Botič, podél parku Folimanka, **str. 22**

Obrázek 16 – revitalizovaný úsek Šáreckého potoka, **str. 24**

Obrázek 17 – regulovaný úsek Šáreckého potoka, u ústí do Vltavy, **str. 24**

Obrázek 18 – revitalizovaný úsek potoka Rokytka, pod Hořejším rybníkem, **str. 26**

Obrázek 19 – regulované koryto potoka Rokytka, úsek mezi Hořejším a Kyjským rybníkem, Hrdlořezy, **str. 26**

Obrázek 20 – Tabulka věkového rozložení respondentů, tabulky procentuálního rozložení respondentů vztahu k lokalitě, **str. 48**

Tab 1 – Přehled turistické dostupnosti jednotlivých toků (nejméně dostupný = *, nejvíce dostupný = ***), **str. 12**

- Tab 2 – geomorfologický typ toku na základě hodnoty indexu vinutí, **str. 13**
- Tab 3 – Výsledný geomorfologický typ na základě hydromorfologického průřezu – Hučina, **str. 16**
- Tab 4 – Výsledný geomorfologický typ na základě hydromorfologického průřezu – Jedlový potok, **str. 18**
- Tab 5 – Výsledný geomorfologický typ na základě hydromorfologického průřezu – Žlebský potok, **str. 19**
- Tab 6 – Výsledný geomorfologický typ na základě hydromorfologického průřezu – potok Botič, **str. 23**
- Tab 7 – Výsledný geomorfologický typ na základě hydromorfologického průřezu – Šárecký potok, **str. 25**
- Tab 8 – Výsledný geomorfologický typ na základě hydromorfologického průřezu – potok Rokytka, **str. 27**
- Tab 9 – Celkový procentuální hodnocení hydromorfologického stavu toku, míry jeho přiblížení se ke stavu potenciálnímu přirozenému, **str. 32**
- Tab 10 – Jednotlivé ukazatele hodnocené při hydromorfologické analýze dle Šindlara, **str. 33**
- Tab 11 – Výsledné hydromorfologické hodnocení toku – Hučina, **str. 35**
- Tab 12 – Výsledné hydromorfologické hodnocení toku – Jedlový potok, **str. 36**
- Tab 13 – Výsledné hydromorfologické hodnocení toku – Žlebský potok, **str. 37**
- Tab 14 – Výsledné hydromorfologické hodnocení toku – potok Botič, **str. 38**
- Tab 15 – Výsledné hydromorfologické hodnocení toku – Šárecký potok, **str. 39**
- Tab 16 – Výsledné hydromorfologické hodnocení toku – potok Rokytka, **str. 40**
- Tab 17 – Tabulka zobrazující počet odpovědí na 3. otázku, týkající se existenciální hodnoty toku, kterému hrozí zánik, **str. 48**
-
- Graf 1 – Celkové hodnocení hydromorfologické kvality vybraných úseků, **str. 34**
- Graf 2 – Porovnání hydromorfologického stavu toku a nivy před revitalizací vs. stavu po revitalizaci, **str. 34**
- Graf 3 – Hodnocení hydromorfologického stavu vybraných úseků vodního toku Hučina, **str. 35**
- Graf 4 – Hodnocení hydromorfologického stavu vybraných úseků vodního toku Jedlový potok, **str. 36**
- Graf 5 – Hodnocení hydromorfologického stavu vybraných úseků vodního toku Žlebský potok, **str. 37**
- Graf 6 – Hodnocení hydromorfologického stavu vybraných úseků vodního toku potok Botič, **str. 38**

- Graf 7 – Hodnocení hydromorfologického stavu vybraných úseků vodního toku Šárecký potok, **str. 39**
- Graf 8 – Hodnocení hydromorfologického stavu vybraných úseků vodního toku Rokytka, **str. 40**
- Graf 9 – Závislost zlepšení HM stavu toku na výsledném HM stavu, **str. 41**
- Graf 10 – Závislost zlepšení HM stavu nivy na výsledném HM stavu, **str. 41**
- Graf 11 – Počty druhů rostlin na jednotlivých úsecích, **str. 42**
- Graf 12 – Celková průměrná pokryvnost 5 nejhojnějších mokřadních a vodních druhů, **str. 43**
- Graf 13 – Celková průměrná pokryvnost 5 nejhojnějších druhů, **str. 43**
- Graf 14 – Poměr plochy dna bez rostlinného pokryvu a plochy s pokryvem, **str. 44**
- Graf 15 – Porovnání poměru plochy dna bez rostlinného pokryvu a plochy s rostlinným pokryvem pro jednotlivé úseky toků, **str. 45**
- Graf 16 – Závislost počtu taxonů rostlin na hydromorfologickém stavu toku, **str. 46**
- Graf 17 – Závislost počtu taxonů rostlin na hydromorfologickém stavu toku, **str. 46**
- Graf 18 – Závislost počtu taxonů rostlin na procentuálním zlepšení hydromorfologického stavu toku, **str. 46**
- Graf 19 – Závislost počtu taxonů rostlin na procentuálním zlepšení hydromorfologického stavu nivy, **str. 46**
- Graf 20 – Závislost pokryvnosti 5 nejhojnějších mokřadních taxonů na hydromorfologickém stavu toku, **str. 47**
- Graf 21 – Závislost pokryvnosti 5 nejhojnějších mokřadních taxonů na hydromorfologickém stavu nivy, **str. 47**
- Graf 22 – Celková struktura odpovědí na 3. otázku dotazníku, týkající se existenciální hodnoty toku, kterému hrozí zánik – respondenti mladší 40let, **str. 49**
- Graf 23 – Celková struktura odpovědí na 3. otázku dotazníku, týkající se existenciální hodnoty toku, kterému hrozí zánik – respondenti mladší 40let, **str. 49**
- Graf 24 – Procentuální přesvědčení respondentů o ES, které by měly revitalizace splňovat – odpovědi z Prahy, **str. 50**
- Graf 25 – Procentuální přesvědčení respondentů o ES, které by měly revitalizace splňovat – odpovědi z NP Šumava, **str. 50**
- Graf 26 – Hodnocení jednotlivých autorských obrázků – estetická hodnota krajiny (ŽLUTÁ) vs užitek (ŠEDÁ) (hodnocení jako ve škole 1 – nejlepší, 5 – nejhorší) – Praha, **str. 51**
- Graf 27 – Hodnocení jednotlivých autorských obrázků – estetická hodnota krajiny (ŽLUTÁ) vs užitek (ŠEDÁ) (hodnocení jako ve škole 1 – nejlepší, 5 – nejhorší) – NP Šumava, **str. 51**

11 Fotodokumentace

Revitalizované
koryto
Jedlového
potoka nedaleko
soutoku
s Vltavou



Kontrola
hloubky
původního
regulovaného
koryta Jedlového
potoka, které
sloužilo jako
meliorační kanál



Stav nivy
Žlebského
potoka, která je
silně podmáčená
a pohyb v ní není
možný bez
holínek.



Revitalizovaný
úsek potoka Botič
– celkový pohled
na koryto



Kachny na Botiči,
během
zvýšeného
průtoku,
využívající
částečné
revitalizace
k odpočinku
v místech
s vsazenými
travinami.



Regulované
koryto potoka
Botič v úseku
podél parku
Folimanka, který
je hojně
navštěvován
obyvateli Prahy.



Revitalizovaný
úsek toku Hučina
u soutoku se
Studenou
Vltavou.



Průběh prací na
botanickém
průzkumu v toku
Hučina.



Regulovaný úsek
toku Hučina,
tekoucí lesem.



12 Přílohy

Č.1 – článek do časopisů Šumava (<https://www.npsumava.cz/navstivte-sumavu/casopis-sumava/>) a časopis Veronica (<http://www.casopisveronica.cz/>)

Č.2 – pracovní list

Č.3 – dotazník

Č.4 – Seznam taxonů rostlin na jednotlivých úsecích

PŘÍLOHA 1 – článek do časopisu Šumava a Veronica

Jak se žije v revitalizovaných tocích a s revitalizovanými toky v NP Šumava a na území hlavního města Prahy

Když přemýšlíme o revitalizacích vodních toků, spousta z nás asi napadnou toky jako je Vltava nebo Labe, jejichž revitalizace je velmi komplexní a náročné téma. Přitom už od 90. let minulého století se na území České republiky úspěšně začínají revitalizovat malé vodní toky a jejich nivy. Není pochyb o tom, že vodní ekosystém je velmi důležitý a velmi často přehlíženým prvkem přírody. Zdraví vodní ekosystém může nabízet velké množství benefitů a příležitostí pro své okolí, pro prospěch rostlinných i živočišných společenstev, ale velké příležitosti nabízí i společnosti lidí.

Koncept ekosystémových služeb

Ekosystémové služby jsou jakési benefity, které lidé získávají z přírodního světa, včetně čisté vody, úrodné půdy, regulace klimatu a biodiverzity, ale také estetické hodnoty přírody, rekreační potenciál místa apod. Pokud se bavíme o ekosystémových službách vodních toků, příkladem může být dostatek ryb pro rybolov, čistá voda pro hospodářská zvířata nebo třeba protipovodňová ochrana.

Mrtvé dřevo v toku je přirozená součást přírodních koryt. Tvoří příležitost pro rozvoj dalších společenstev a zároveň lokálně zpomalují tok. V takových místech se lépe uchycují vodní rostliny a vodní živočichové je využívají k odpočinku.



Koncept ekosystémových služeb získal v posledních letech významnou pozornost jako rámec pro pochopení hodnoty přírody. Tento koncept je důležitý vzhledem k stoupající důležitosti vyčíslit v rámci ekonomického systému hodnotu například daného toku pro společnost, na základě této znalosti následně může být jednodušší nastavit ochranná a revitalizační opatření toku.

Správně nastavená ochrana modré infrastruktury je důležitá pro zachování těchto služeb, které tyto ekosystémy poskytují. Správné plánování a využívání modré infrastruktury může také přinést mnoho ekonomických a sociálních výhod, jako jsou zlepšení zdraví a kvality života, snížení nákladů na zdravotnictví a mimořádné události, podpora ekonomického růstu a zvýšení turistického ruchu.

Jak se tedy žije v některých revitalizovaných tocích na území České republiky?

Konkrétně se podíváme na tři toky na území NP Šumava a tři toky na území hlavního města Prahy, rozdílnost těchto dvou lokalit je obrovská, zatímco na území NP Šumava jsou nivy toků většinou v relativně dobrém stavu, na území Prahy jsou nivy malých vodních toků ve většině případů zastavěny. Samotná koryta jsou v obou případech velmi často uměle narovnaná a břehy toků jsou zpevněny.

Konkrétní toky, kterými se zabývá práce „**Efekty revitalizací malých vodních toků v Praze a národním parku Šumava**“ jsou Jedlový potok a Žlebský potok na území národního parku Šumava a Botič, Rokytka a Šárecký potok na území hlavního města Prahy.

Všechny tři toky v NP Šumava mají podobnou minulost, jejich koryta byla svedena do melioračních kanálů a přirozené meandry zasypány, nivy toků přestaly být pravidelně zaplavovány a staly se z nich pastviny a louky s hospodářským využitím.

V nedávné minulosti prošla část těchto toků poměrně rozsáhlými revitalizačními úpravami, jejichž cílem bylo navrácení toků do původních niv a rozmeandrování koryta do přírodního stavu. V současné době jsou jednotlivé nivy méně či více podmáčené a původní přírodní procesy v nich opět nastartované. Všechny tyto revitalizované úseky prošly úspěšnou celkovou revitalizací, která zlepšila hydromorfologický stav toku i nivy na velmi dobrou úroveň.

Niva a tok revitalizované části potoku Rokytka na území hlavního města Prahy. Sekaná niva znemožňuje přirozený vývoj mokřadních společenstev, ale vytváří prostor pro rekreaci.



Proti tomu u vybraných toků na území Prahy nedošlo ke zlepšení hydromorfologického stavu nivy na dobrou úroveň, a to zejména v důsledku odlišného využívání prostoru nivy. V těchto prostorech je v rámci města žádané, aby nivy byly permanentně podmáčené. Prostor nivy je velmi často rekreačně využíván a pravidelně sekán. Zároveň je v některých případech problémem i celkový prostor pro úpravy, který omezuje možnost rozmeandrování koryt toků, to z revitalizací v urbánním prostředí dělá náročnou výzvu pro projektanty.

Výsledek zlepšení hydromorfologického stavu má přitom velmi pozitivní vliv na celkový počet taxonů rostlin, které zde můžeme najít, ale i na jejich pokryvnost. Toto je možné pozorovat i u specializovaných taxonů na mokřadní a vodní prostředí.

Pohled společnosti na revitalizační opatření

Není zase tak dávno, kdy společnost o revitalizacích nevěděla téměř nic. Ze sociologického šetření v práci uvedené výše ale vyplývá, že dnes už si běžní občané představí pod revitalizacemi alespoň nějaké úpravy přírodního charakteru. Zároveň tyto úpravy preferují před betonovými, narovnanými koryty, s jakými se zejména v Praze můžeme běžně setkat. Většina respondentů šetření dokonce upřednostní úpravy, které mají pozitivní vliv na společenstva rostlin a živočichů před takovými, které umožní využít například plochu nivy k rekreaci.

Niva Jedlového potoka v NP Šumava, ve které musel být vybudovaný dřevěný turistický chodníček, aby se jí dalo přejít.



Na druhé straně jsem se setkala s negativními reakcemi od obyvatel vesnic v NP Šumava, které trápí, že louky v okolí toků už není možné přejít suchou nohou. Cesty, které byli zvyklí využívat pro pohyb na tomto území jsou v mnoha případech celoročně pod vodou. Příkladem takového místa je například niva Jedlového potoka, na které musel být postaven dřevěný chodníček.

A tak je potřeba více než kdykoli předtím věnovat čas osvětě obyvatel, aby si co nejvíce z nás vytvořilo vztah ke zdravé modré infrastruktuře, aby všechny toky měli v našich očích existenční hodnotu, na základě které budeme chtít co nejvíce toků vrátit do jejich původních přírodních stavů.

Tylerová Tereza

Zdroj: diplomová práce „Efekty revitalizací malých vodních toků v Praze a národním parku Šumava“, fakulta životního prostředí, ČZU v Praze

PŘÍLOHA 2 – Pracovní list

| | | | | | |
|--------------------------------------|--------|-------------|-------------|----------------|---|
| Vodní tok: | | | | datum: | |
| transekt č.: | | | | | |
| dno (zakroužkovat) | kameny | štěrkopísek | jemný písek | jíl | |
| balvany | štěrk | hrubý písek | bahno | hrubá organika | |
| mrtvé dřevo: | | | | | |
| | | | m/m2 | | |
| říční útvary: rozliv slepé rameno | | | | | |
| rostliny: | | % | dřeviny: | | % |
| | | | | | |

PŘÍLOHA 3 – Dotazník

Vnímání revitalizací vodních toků společností

Cílem dotazníku je zjistit jaký postoj mají lidé k revitalizování vodních toků, co od revitalizací očekávají a zda si myslí, že jsou takové úpravy užitečné. V posledních letech dochází na mnoha místech k revitalizacím menších toků. Revitalizace můžeme najít jak v přírodě, jako třeba v NP Šumava, tak ve městech, Praha není výjimkou.

Jmenuji se Tereza Tylerová a jsou studentkou posledního ročníku magisterského studia na České zemědělské univerzitě v Praze. V tomto dotazníku Vám položím pár otázek souvisejících s tématem revitalizací vodních toků.

Veškerá data budou zpracována anonymně, za odpovědi Vám předem moc děkuji.

1. Který bod nejlépe vystihuje Váš vztah k vodě?

- Mé koníčky jsou úzce spojeny s vodou (vodáctví, rybářství, potápění..)
- Rekreační pobyt u vody je čas, který si náramně užívám
- Mám rád procházky okolo vody, ale můj volný čas na vodu vázaný není
- Volný čas netrávím v přírodě vůbec nebo je mi jedno, zda je to u vody

2. Hráli jste si v dětství u potůčku?

- Ano
- Ne

3. Představte si, že zastupitelstvo města rozhodne o zatrubnění potoku v oblasti, ve které trávíte svůj volný čas nebo o zavezení takového toku, co budete dělat?

- Je mi to lhostejné
- Rozhodně mi to je líto, ale co se dá dělat?!
- Kdyby vznikla iniciativa na záchranu, tak ji podpořím
- Osobně iniciuji snahu o jeho zachování

4. Zkuste prosím krátce napsat, co si představíte pod pojmem revitalizace vodních toků.

K čemu mohou být revitalizace vodních toků užitečné? Stačí krátký komentář.

5. Uveďte, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky pomocí stupnice od 1 do 4, kde 1 = rozhodně souhlasím a 4 = rozhodně nesouhlasím.

| | | Rozhodně souhlasím | | | Rozhodně nesouhlasím |
|----|--|--------------------|---|---|----------------------|
| a) | Revitalizace zlepšují protipovodňovou ochranu | 1 | 2 | 3 | 4 |
| b) | Revitalizace minimalizují půdní erozi | 1 | 2 | 3 | 4 |
| c) | Poskytují lepší životní prostředí pro vodní živočichy | 1 | 2 | 3 | 4 |
| d) | Na revitalizovaném toku se lépe daří na vodu vázaným rostlinám | 1 | 2 | 3 | 4 |
| e) | Revitalizace mají větší rekreační potenciál | 1 | 2 | 3 | 4 |
| f) | Revitalizace esteticky vylepšují dané místo | 1 | 2 | 3 | 4 |
| g) | Revitalizace zlepšují kvalitu vody, která může používána například pro hospodářská zvířata | 1 | 2 | 3 | 4 |
| h) | Revitalizace ovlivňují mikroklima blízkého okolí | 1 | 2 | 3 | 4 |

6. Projděte následující obrázky, oznámte je (1-5, jako ve škole) podle toho
A) jak se Vám líbí krajina na obrázku

B) jak užitečný může být daný vodní tok pro člověka.

Každý obrázek znázorňuje malý nebo středně velký vodní tok, ve stavu různě blízkém přírodnímu.



Estetika krajiny: 1 2 3 4 5
Užitek: 1 2 3 4 5



Estetika krajiny: 1 2 3 4 5
Užitek: 1 2 3 4 5



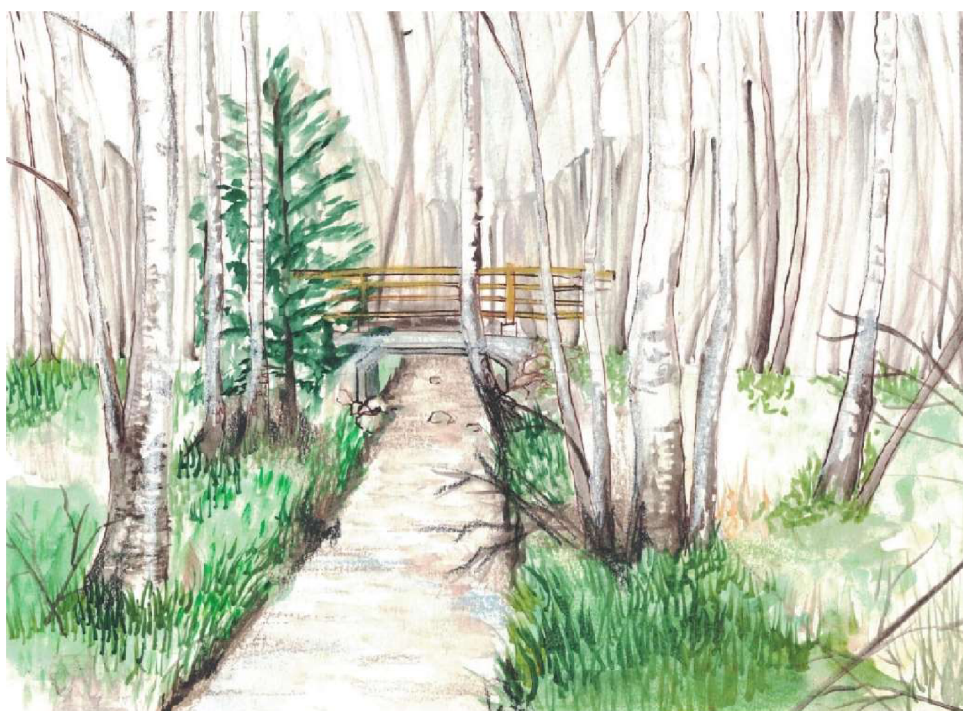
Estetika krajiny: 1 2 3 4 5
 Užitek: 1 2 3 4 5



Estetika krajiny: 1 2 3 4 5
 Užitek: 1 2 3 4 5



Estetika krajiny: 1 2 3 4 5
Užitek: 1 2 3 4 5



Estetika krajiny: 1 2 3 4 5
Užitek: 1 2 3 4 5

7. Který níže uvedený interval zahrnuje Váš věk? (vyberte jednu z možností)

- 0 – 18 let
- 19 – 39 let
- 40 – 59 let
- 60 a více let

8. Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání (vyberte jednu z možností)

- Základní
- Středoškolské s výučním listem
- Středoškolské s maturitou
- Vyšší odborné
- Bakalářské
- Magisterské a vyšší

9. Jste místní ?

- Ano
- Ne
- Jiné vypište

Napište prosím PSČ vašeho bydliště:

10. Většinu života jsem prožil:

- Ve městě
- Na venkově

Online verze: <https://forms.gle/15TjErheSLrg1XtV9>



PŘÍLOHA 4 – Seznam taxonů rostlin v jednotlivých úsecích

* taxony, které se objevovaly v transektech s pokryvností <5 %.

R taxony, které se objevily v transektech s pokryvností <1 %.

| Hučina | | | |
|--------------------------------|------|--------------------------------|------|
| revitalizovaný úsek | | regulovaný úsek | |
| | % | | % |
| <i>Agrostis Stolonifera</i> | 12,5 | <i>Agrostis Stolonifera</i> | 5,5 |
| <i>Alisma plantago</i> | * | <i>Alisma plantago</i> | R |
| <i>Bistorta major</i> | 1 | <i>Angelica sylvestris</i> | * |
| <i>Caltha palustris</i> | R | <i>Calitriche palustris</i> | 18 |
| <i>Calitriche palustris</i> | * | <i>Cardamine</i> | * |
| <i>Cardamine sp.</i> | * | <i>Carex elata</i> | 1,5 |
| <i>Carex sp. (tenkolistá)</i> | 22,5 | <i>Carex sp. (tenkolistá)</i> | 21,5 |
| <i>Carex Buekii</i> | 18 | <i>Cirsium Palustre</i> | R |
| <i>Carex elata</i> | 0,5 | <i>Filipendula ulmaria</i> | * |
| <i>Filipendula ulmaria</i> | * | <i>Fontinalis antipyretica</i> | * |
| <i>Galium uliginosum</i> | 9,5 | <i>Galium uliginosum</i> | 1,5 |
| <i>Glyceria fluitans</i> | 14 | <i>Glyceria fluitans</i> | 3,5 |
| <i>Juncus Conglomeratus</i> | 12 | <i>Juncus conglomeratus</i> | 6 |
| <i>Marchantiophyta</i> | 0,5 | <i>Marchantiophyta</i> | 11 |
| Mechy | * | Mechy | * |
| <i>Myosotis palustris agg.</i> | * | <i>Myosotis palustris agg.</i> | 8 |
| <i>Polemonium caeruleum</i> | R | <i>Polemonium caeruleum</i> | * |
| <i>Ranunculus sceleratus</i> | * | <i>Ranunculus sceleratus</i> | 12 |
| <i>Rumex aquaticus</i> | * | <i>Veronica beccabunga</i> | 11,5 |
| <i>Scirpus fluviatilis</i> | 2 | | |
| <i>Veronica beccabunga</i> | 1 | | |
| <i>Viola palustris</i> | 3,5 | | |
| Dřeviny | | Dřeviny | |
| <i>Spiraea sp.</i> | | | |
| <i>Salix sp.</i> | | | |
| <i>Betula sp.</i> | | | |
| <i>Picea abies sp</i> | | | |
| <i>Alnus sp.</i> | | | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | | | |

| Jedlový potok | | | |
|--------------------------------|------|-----------------------------------|------|
| revitalizovaný úsek | | regulovaný úsek | |
| | % | | % |
| <i>Agrostis Stolonifera</i> | * | <i>Agrostis Stolonifera</i> | 3 |
| <i>Alisma plantago</i> | R | <i>Alisma plantago</i> | 2 |
| <i>Batrachyum sp.</i> | * | <i>Bistorta major</i> | * |
| <i>Bistorta major</i> | * | <i>Cardamine</i> | * |
| <i>Caltha sp.</i> | R | <i>Carex (tenkolistá)</i> | 17 |
| <i>Cardamine</i> | * | <i>Carex buekii</i> | 2 |
| <i>Carex sp. (tenkolistá)</i> | 7,5 | <i>carex sp.</i> | 22 |
| <i>Carex buekii</i> | 40,5 | <i>Deschapsia cespitosa</i> | 10,5 |
| <i>Carex elata</i> | * | <i>Filipendula ulmaria</i> | 2,5 |
| <i>Deschapsia cespitosa</i> | 3,5 | <i>Glyceria fluitans</i> | 4,5 |
| <i>Filipendula ulmaria</i> | * | <i>Chamaenerion angustifolium</i> | * |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> | * | Mechy | * |
| <i>Galium palustre</i> | * | <i>Phalaris arundinacea</i> | 18 |
| <i>Glyceria fluitans</i> | 3,5 | <i>Polemonium caeruleum</i> | * |
| <i>Juncus conglomeratus</i> | 14 | <i>Potamogeton natans</i> | * |
| Mechy | * | <i>Ranunculus sceleratus</i> | * |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | 15 | <i>Rumex aquaticus</i> | R |
| <i>Polemonium caeruleum</i> | * | <i>Veronica beccabunga</i> | 8,5 |
| <i>Potamogeton natans</i> | * | | |
| <i>Rumex aquaticus</i> | R | | |
| <i>Scirpus fluviatilis</i> | 5 | | |
| <i>Typha sp.</i> | R | | |
| <i>Veronica beccabunga</i> | 0,5 | | |
| Dřeviny | | Dřeviny | |
| <i>Betula sp.</i> | | <i>Alnus sp.</i> | |
| <i>Salix sp.</i> | | <i>Betula sp.</i> | |
| <i>Spiraea sp.</i> | | <i>Salix sp.</i> | |

| Žlebský potok | |
|-----------------------------------|-----|
| revitalizovaný úsek | % |
| <i>Agrostis Stolonifera</i> | * |
| <i>Alisma plantago</i> | 0,5 |
| <i>Batrachyum sp.</i> | * |
| <i>Bistorta major</i> | * |
| <i>Caltha palustris</i> | * |
| <i>Cardamine</i> | R |
| <i>Carex buekii</i> | 62 |
| <i>Carex elata</i> | 0,5 |
| <i>Carex sp. (tenkolistá)</i> | 8,5 |
| <i>Deschapsia cespitosa</i> | 2,5 |
| <i>Elodea canadensis</i> | R |
| <i>Filipendula ulmaria</i> | 0,5 |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> | * |
| <i>Galium palustre</i> | R |
| <i>Glyceria fluitans</i> | 1,5 |
| <i>Chamaenerion angustifolium</i> | * |
| <i>Juncus Conglomeratus</i> | 9,5 |
| Mechy | * |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | 6,2 |
| <i>Polemonium caeruleum</i> | * |
| <i>Potamogeton natans</i> | * |
| <i>Ranunculus sceleratus</i> | * |
| <i>Rumex aquaticus</i> | R |
| <i>Scirpus fluviatilis</i> | 5,3 |
| <i>Sparganium sp.</i> | * |
| <i>Veronica beccabunga</i> | 1 |
| Dřeviny | |
| <i>Alnus sp.</i> | |
| <i>Betula sp.</i> | |
| <i>Salix sp.</i> | |
| <i>Spiraea sp.</i> | |

| Botič | | | |
|-----------------------------|------|-----------------------------|----|
| revitalizovaný úsek | | regulovaný úsek | |
| | % | | % |
| <i>Alopecurus pratensis</i> | 52,5 | <i>Alopecurus pratensis</i> | 10 |
| <i>Festuca pratensis</i> | 25,5 | <i>Festuca pratensis</i> | * |
| <i>Myosoton aquaticum</i> | * | <i>Persicaria maculosa</i> | R |
| <i>Persicaria maculosa</i> | 22 | <i>Rumex obtusifolius</i> | R |
| <i>Plantago major</i> | R | <i>Urtica dioica</i> | * |
| <i>Polygonum aviculare</i> | R | | |
| <i>Ranunculus repens</i> | * | | |
| <i>Rumex obtusifolius</i> | * | | |
| <i>Urtica dioica</i> | * | | |
| Dřeviny | | Dřeviny | |
| | | <i>Salix sp.</i> | |

| Šárecký potok | | | |
|-------------------------------|------|------------------------------|------|
| revitalizovaný úsek | | regulovaný úsek | |
| | % | | % |
| <i>Alopecurus pratensis</i> | 25,7 | <i>Alopecurus pratensis</i> | 3 |
| <i>Calamagrostis epigejos</i> | * | <i>Carex elata</i> | 25,5 |
| <i>Elytrigia repens</i> | 10,5 | <i>Epilobium ciliatum</i> | * |
| <i>Festuca pratensis</i> | 5 | <i>Festuca pratensis</i> | 8,5 |
| <i>Glyceria maxima</i> | 18,2 | <i>Iris pseudacorus</i> | 10,5 |
| <i>Iris pseudacorus</i> | 2,5 | Mechy | * |
| Mechy | * | <i>Phalaris arundinacea</i> | 24,5 |
| <i>Persicaria maculosa</i> | * | <i>Rumex obtusifolius</i> | * |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | 3,7 | <i>Scripus fluviatilis</i> | 2 |
| <i>Phleum pratense</i> | 21,7 | <i>Solidago canadensis</i> | 5 |
| <i>Polygonum aviculare</i> | * | <i>Taraxacum officinalis</i> | * |
| <i>Potentilla reptans</i> | * | <i>Urtica dioica</i> | 11 |
| <i>Ranunculus repens</i> | * | | |
| <i>Scripus fluviatilis</i> | 1 | | |
| <i>Stachys sylvatica</i> | 2,2 | | |
| <i>Urtica dioica</i> | * | | |
| Dřeviny | | Dřeviny | |
| | | <i>Salix sp.</i> | |
| | | <i>Juglans nigra</i> | |

| Rokytká | | | |
|-------------------------------|------|-----------------------------|----|
| revitalizovaný úsek | | regulovaný úsek | |
| | % | | % |
| <i>Alopecurus pratensis</i> | 25,5 | <i>Alopecurus pratensis</i> | * |
| <i>Calamagrostis epigeios</i> | * | <i>Festuca pratensis</i> | * |
| <i>Carex sp.</i> | 8 | <i>Mechy</i> | * |
| <i>Festuca pratensis</i> | 28 | <i>Persicaria maculosa</i> | 10 |
| <i>Juncus effusus</i> | * | <i>Polygonum aviculare</i> | * |
| <i>Lycopus europaeus</i> | R | <i>Ranunculus repens</i> | * |
| <i>Mechy</i> | * | <i>Rumex obtusifolius</i> | R |
| <i>Myosoton aquaticum</i> | R | <i>Urtica dioica</i> | * |
| <i>Persicaria hydropiper</i> | 4 | | |
| <i>Persicaria maculosa</i> | 19 | | |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | 11,5 | | |
| <i>Polygonum aviculare</i> | * | | |
| <i>Potentilla reptans</i> | * | | |
| <i>Ranunculus repens</i> | * | | |
| <i>Rumex obtusifolius</i> | * | | |
| <i>Rumex palustris</i> | * | | |
| <i>Stellaria media</i> | * | | |
| <i>Urtica dioica</i> | * | | |
| <i>Veronica beccabunga</i> | 4 | | |
| Dřeviny | | Dřeviny | |
| <i>Salix sp.</i> | | | |
| <i>Populus nigra</i> | | | |