

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování



Revitalizace vodních toků v intravilánu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Jakub Burket

Zpracovatel: Jan Palička

2024

Doporučený rozsah práce

50

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jan Palička

Vodní hospodářství

Název práce

Revitalizace vodních toků v intravilánu

Název anglicky

Revitalization of waterways in urban areas

Cíle práce

Na základě studia odborné literatury a zdrojů zpracovat literární rešerši zaměřující se na problematiku revitalizací vodních toků v intravilánech měst a obcí. V práci budou zmíněny rozdílné přístupy k úpravám vodních toků z historického a současného pohledu. Rešerše změní důležitost a cíle revitalizací, jejich výhody a představí jejich protipovodňové, ekologické, estetické a rekreační funkce. Nedílnou součástí bude také představení revitalizací, jako jednoho z adaptačních opatření v reakci na klimatickou změnu.

Ve vlastní práci budou představeny konkrétní příklady domácích i zahraničních revitalizací vodních toků.

Metodika

- 1) Literární rešerše na dotčené téma.
- 2) Vlastní práce založená na konkrétních příkladech revitalizací vodních toků.

V Praze dne 24. 03. 2024

Doporučený rozsah práce

50

Klíčová slova

revitalizace, vodní toky, voda ve městě, intravilán

Doporučené zdroje informací

- CÍLEK, Václav; JUST, Tomáš; SŮVOVÁ, Zdenka; MUDRA, Pavel; ROHOVEC, Jan; ZAJÍC, Jaroslav; DOSTÁL, Ivo; HAVEL, Petr; STORCH, David; MIKULÁŠ, Radek; NOVÁKOVÁ, Tereza; MORAVEC, Pavel; KOHOUTOVÁ, Marie. *Voda a krajina : kniha o životě s vodou a návratu k přirozené krajině*. Praha: Dokořán, 2017. ISBN 978-80-7363-837-5.
- JUST, Tomáš: *Přírodě blízké úpravy vodních toků v intravilánech a jejich význam v ochraně před povodněmi: revitalizace sídelního prostředí vodními prvky*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2010. ISBN 978-80-87457-03-0.
- JUST, Tomáš: *Revitalizace vodního prostředí: všem, kteří si přejí udělat z příkopů a kanálů zase potoky a řeky*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2003. ISBN 80-86064-72-7.
- KOPP, J.: *Green space ideas and practices in European cities*, 2020, *Journal of Environmental Planning and Management*
- KREJČÍ, Vladimír; GUJER, Willi. *Odvodnění urbanizovaných území – koncepční přístup*. Brno: NOEL 2000, 2002. ISBN 80-86020-39-8.
- NISSEN, S. a kol.: *URBAN RIVERS – VITAL SPACES Guide for Urban River Revitalisation*, 2012, Published by the REURIS Project Team, ISBN: 978-3-00-035317-8
- VÍTEK, Jiří a kol.: *Hospodaření s dešťovou vodou v ČR*. Praha: 01/71 ZO ČSOP Koniklec, 2015. ISBN 978-80-260-7815-9

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Jakub Burket

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 18. 8. 2023

prof. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 10. 2023

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 24. 03. 2024

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „**Revitalizace vodních toků v intravilánu**“ vypracoval samostatně samostatně a citoval/a jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil/a a které jsem rovněž uvedl/a na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom/a, že na moji bakalářskou 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 vědom/a, že odevzdáním bakalářské/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 verzi tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne: 24. března 2024

.....

Podpis

Abstrakt

Bakalářská práce zkoumá problematiku revitalizace malých vodních toků v urbanizovaných oblastech, s důrazem na intravilán. Zaměřuje se na historický vývoj přístupu k revitalizacím vodních toků a porovnává ho s moderními metodami a strategiemi. Identifikuje nevhodná opatření a úpravy, které byly dříve aplikovány a naopak, zkoumá vhodné postupy pro revitalizaci toků v urbanizovaných prostředích.

Práce detailně rozebírá výhody, které revitalizace vodních toků může přinést obyvatelům měst a obcí a jakým způsobem mohou tyto změny ovlivnit jejich životní prostředí. Důležitým aspektem je také popsání vlivu klimatických změn na vodní toky a možnosti, jak těmto změnám úspěšně čelit prostřednictvím revitalizačních projektů.

Práce obsahuje příklady provedených revitalizací, zejména na území hlavního města Prahy, kde jsou detailně popsány realizované revitalizace. Tyto příklady jsou porovnány s mezinárodními přístupy k revitalizaci, což poskytuje ucelený pohled na efektivní strategie a postupy v této oblasti.

Závěry práce naznačují, že i přes již provedené úspěšné revitalizace je nutné pokračovat v úsilí o obnovu vodních toků v urbanizovaných oblastech a zaměřit se na inovativní a komplexní projekty, které přinášejí udržitelné a dlouhodobé výsledky.

Klíčová slova

Urbanizovaný, Koryto, Klimatické změny, Povodeň

Abstract

The bachelor thesis examines the issue of revitalization of small watercourses in urbanized areas, with emphasis on urban areas. It focuses on the historical development of the approach to watercourse revitalization and compares it with modern methods and strategies. It identifies inappropriate measures and treatments that have been applied previously, and conversely examines appropriate approaches for stream revitalization in urbanized environments.

The thesis discusses in detail the benefits that stream revitalization can bring to the residents of cities and towns, and how these changes can affect their environment. Importantly, it also describes the impact of climate change on watercourses and how these changes can be successfully addressed through revitalization projects.

The thesis contains examples of revitalization projects carried out, especially in the Prague area, where the implemented elements and procedures are described in detail. These examples are compared with international approaches to revitalisation, providing a comprehensive view of effective strategies and practices in this area.

The conclusions of the paper suggest that despite the successful revitalizations already undertaken, it is necessary to continue efforts to restore watercourses in urbanized areas and to focus on innovative and comprehensive projects that deliver sustainable and long-term results.

Key words

Urbanized, Channel, Climate change, Flood

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíle práce a metodika	2
3	Vymezení základních pojmů	3
3.1	<i>Revitalizace</i>	3
3.2	<i>Renaturace</i>	4
4	Zhodnocení stávajícího stavu	6
4.1	<i>Historie úprav vodních toků v intravilánu</i>	6
4.2	<i>Současný přístup</i>	7
4.3	<i>Omezení při hledání vhodných revitalizačních opatření</i>	7
5	Důvody a cíle revitalizace vodních toků v intravilánu	10
5.1	<i>Probíhající klimatické změny</i>	10
5.2	<i>Společenská poptávka</i>	12
5.3	<i>Protipovodňová ochrana</i>	14
5.4	<i>Zvýšení biodiverzity</i>	16
6	Rozdílný přístup k vodě v intravilánu v zahraničí	20
7	Příklady realizovaných revitalizací v zahraničí	22
8	Příklady realizovaných revitalizací v ČR	25
8.1	<i>Lipanský potok (Praha) – revitalizace a zkapacitnění</i>	25
8.2	<i>Brusnice (Praha) – otevření koryta podél ulice Patočkova</i>	26
8.3	<i>Botič (Praha) - nejvýznamější z pražských potoků</i>	27
8.4	<i>Botič (Praha) – revitalizace Kozinova náměstí (AQUATEST, 2006)</i>	28
8.5	<i>Botič (Praha) – otevřené oddechové území kozinova (Klimešová, 2014)</i>	31
8.6	<i>Revitalizace Litovického potoka (Hybášek, 2016)</i>	36
9	Výsledky	40
10	Diskuse	41

11	Závěr a přínos práce.....	42
12	Použité zdroje a literatura	43
13	Přílohy	50

1 Úvod

Voda ve městě nebyla vždy vnímána jako prvek, který by sloužil něčemu dobrému. Je to přeci jen živel, který se nedá zcela ovládat, a tudíž představuje určité riziko pro obyvatele urbanizovaných oblastí. Na druhou stranu, je nezbytná k životu a její zdroj není neomezený, takže se lidé v její blízkosti vždy usazovali. S rozrůstající se populací a ubývajícím místem ve městech a jiných hustěji obydlených oblastech, se měnil i přístup k vodním tokům. Z obav před povodněmi se voda, která se hospodářsky nevyužila začala z měst odvádět pryč co nejrychleji. Zároveň širší toky řek a potoků představovaly omezení při stavbě nových objektů. Tyto obavy a omezení zapříčinily zásahy do koryt toků, která byla napřimována, opevňována a často úplně zatrubněna, tyto opatření se souhrnně nazývají technická (Just, 2019).

Všechna tyto opatření, se zdála jako dobré řešení, ale postupem času se objevují jejich nedostatky. Mnoho z těchto staveb, prováděných zejména v minulém století, jsou již ve velmi špatném stavu a je nutná jejich rekonstrukce. Zároveň s vývojem města, je u mnoha z nich znovu nutno vyřešit otázku povodňové hrozby, která se často rekonstrukcemi příliš nezměnila. Tyto důvody jsou právě hlavním předmětem revitalizace, která by na takovýchto tocích měla proběhnout. Se změnou klimatických podmínek je také rostoucí poptávka po vodě ve městech, která pozitivně ovlivňuje lokální klima. Díky tomu je součástí revitalizace otevírání koryt a jejich přiblížení lidem v rámci rekreačních aktivit.

Bohužel často se setkáváme pouze s rekonstrukcí starých a nevhodných opatření, namísto jejich nahrazení. Tyto rekonstrukce, by v místech, kde není díky husté zástavbě možno se směrem koryta hýbat, měly být alespoň esteticky a prakticky prováděny, aby vodní toky měli co nejbližší své přírodní podobě.

2 Cíle práce a metodika

Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je na základě prostudované literatury a zdrojů zpracovat literární rešerši, ve které poukázat na důležitost revitalizací vodních toků ve městech. Zároveň přiblížit, co termín revitalizace znamená a jaké konkrétní přínosy pro lidi a životní prostředí může mít. Součástí bude také srovnání historického a aktuálního přístupu, a tudíž i popsání metod které se používají.

Metodika

Nejdříve ze všeho byla zpracována rešerše dotyčné problematiky, z níž jsou veškeré zdroje na konci práce v seznamu použité literatury. V samotné práci, jsem se poté zaměřil na pražské revitalizace, jelikož většina důkladně popsaných projektů, se nacházela právě v Praze.

Psaní práce jsem začal všeobecnými informacemi k problematice. U těchto všeobecných informací není problém zdroje dohledat, jelikož i v cizím jazyce jich je mnoho. Poté jsem se zaměřil na konkrétní příklady revitalizací, ve kterých jsem u některých vycházel z veřejně dostupných publikací a jiných zdrojů a u dalších z projektů které jsem získal. Nakonec jsem doplnil celou práci obrázky s přílohami, které často byly součástí i textů ze kterých jsem vycházel.

3 Vymezení základních pojmů

Níže jsou popsány dva ze základních pojmů, které jsou v práci využívány, jedním z nich je revitalizace, která je samotným předmětem práce. Druhým uvedeným je renaturace, která je její nedílnou součástí, jak je popsáno i níže v textu.

3.1 Revitalizace

Revitalizace vodních toků představuje rozsáhlý soubor aktivit směřujících k obnově přírodních charakteristik a procesů v řekách, potocích, rybnících a dalších vodních systémech. V důsledku lidské činnosti mnohé z těchto vodních toků postupně ztrácejí svůj původní charakter, který si dnes zachovává pouze přibližně 20 % z nich. Revitalizace se stává stále častěji užívaným termínem, který zahrnuje obnovu a regeneraci poškozených či zničených prvků.

Zejména v zastavěných oblastech, je primárním cílem revitalizací dosažení optimální úrovně průtočnosti koryta při povodních. Toho se, pokud je to možné snaží dosáhnout co nejvíce přírodně blízkými úpravami. To ovšem v takto hustě zastavěných oblastech není často možné, a proto se musejí využívat alternativní úpravy, které často zůstávají pouze u zpřírodnění dna koryta, nebo vkládáním přírodně blízkých prvků do již existujících technických úprav dna.

V kontextu současných klimatických změn, jež negativně ovlivňují kvalitu našeho života, se stává jedním z hlavních cílů revitalizace zadržování vody v krajině. Tímto způsobem lze předcházet ekologickým i ekonomickým škodám způsobeným nedostatkem vody v suchých oblastech. Souběžně s tím lze v rámci revitalizačních projektů sledovat další cíle, jako je například podpora obnovy biodiverzity, což může přispět ke zvýšení odolnosti ekosystémů vůči změnám prostředí.

Kromě tohoto se revitalizace vodních toků zaměřuje na zlepšení rekreačních možností pro veřejnost. To může zahrnovat vytváření přírodních koupališť, cyklostezek, turistických tras a dalších veřejných míst pro trávení volného času v přírodě. Zlepšení kvality vody a regulace mikroklimatu v okolí jsou dalšími důležitými aspekty revitalizace, které mají pozitivní dopad na životní prostředí a

pohodu obyvatel. Revitalizační projekty tak představují komplexní a udržitelný přístup k ochraně a správě vodních zdrojů, který klade důraz na ekologickou, ekonomickou a sociální udržitelnost (Dostál, 2008)

3.2 Renaturace

Renaturace je proces nahodilých událostí, které postupně vrací toku jeho původní podobu a charakter. Může se jednat například o rozpadající se technické úpravy koryta, což ale přeci jen nevypadá esteticky příliš dobře.

Správa vodních toků ve starém pojetí vnímala renaturační změny obecně nepříznivě, jako nežádoucí degradaci vodních děl. Měla pak jednostrannou tendenci jim čelit, opět bez dostatečného rozlišování specifik jednotlivých úseků toků. V rámci údržby, oprav a investic ničila často i ty efekty, kterých mohlo být dobře využito (AOPK, 2012).

V některých případech jsou tyto procesy přijatelné a vítané, jindy je potřeba jejich řízení právě pomocí revitalizačních opatření. V mnoha situacích lze tedy říci, že obnova toku začíná samovolnou renaturací a je dokončena a usměrněna vlastní revitalizací. Tento přístup umožňuje jak návrat k přírodní podobě, tak i účinnější a cílenější zlepšení ekologické stability vodních toků (Just, 2005).

Podle Justa (2005), lze renaturaci rozdělit do několika skupin, podle toho, jak se k ní přistupuje. Mimo již zmíněné dlouhodobé renaturace, kde se ponechává koryto svému přirozenému obnovení, se ještě může jednat například ještě o renaturaci povodněmi. Ty zásahem do koryta toku nastartují proces vedoucí ke změně jeho charakteru. Probíhající renaturace zcela zřetelně ukazuje na chybné plánování úprav vodních toků v minulosti, kdy byly potlačeny přirozené procesy korytotvorných procesů – voda si našla svoji původní trasu.

V následovném plánování, zda-li přejít z renaturace do revitalizace je nutné počítat s majetkovým vypořádáním. Opevnění koryta vodního toku je majetek, který má pořizovací hodnotu a je potřeba odepisovat. A dále je potřeba posoudit, zda-li ponechat vodní tok renaturaci a jeho samovolnému vývoji. Mohou v nich být

prováděna jednorázově i postupně různá opatření s cílem renaturační procesy iniciovat, podpořit, nebo vhodně usměrnit (AOPK, 2012).

Pokud se rozhodneme, po zvážení výše uvedeného, vodní tok s probíhající renaturací revitalizovat, je důležité využít zjištěné skutečnosti z probíhající renaturace a ty zohlednit při zpracování projektové dokumentace na revitalizaci vodního toku.

4 Zhodnocení stávajícího stavu

Abychom se poučili, je třeba se podívat do historie. Musíme se do ní podívat očima tehdejšího chápání abychom mohli porozumět tomu, proč se některé úpravy na tocích dělaly.

4.1 Historie úprav vodních toků v intravilánu

Od pradávna bylo usazování lidí v blízkosti vodních toků základem civilizací. Voda je nejen základem života, ale stala se také centrem lidských aktivit a hospodaření. S postupným rozvojem společnosti, urbanizací a nástupem technické revoluce, se vztah k vodě začal měnit.

Lidé zvyšovali své nároky na vodní zdroje a začali je intenzivněji ovlivňovat. Postupně došlo k regulaci toků zejména z důvodu rozrůstající se zástavby, stavbě přehrad a odklonu vody do koryt. Docházelo k napřimování toků, aby se voda co nejrychleji odváděla pryč z území a neohrožovala tak obyvatele měst při zvýšených stavech vody. Po nástupu technické revoluce vznikaly na tocích příčné objekty jako jsou jezy, které sloužily hlavně pro odběr vody pro mlýny, elektrárny, hutě a podobně. „*Naše hlavní hrdinka, řeka Vltava, má na jeho začátku nezáviděníhodné služební postavení. Téměř na každém metru jejího břehu postavil člověk nějaké zařízení, které ji využívá...*“ (Bečková, 2015). Srážky byly z měst odváděny co nejrychleji, často prostřednictvím odvodňovacích systémů a kanalizací (Hubačiková & Synková, 2005).

Podle Justa (2010) v urbanizovaných oblastech klademe na koryta vodních toků obvykle dva hlavní požadavky. Prvním je zajištění dostatečné průtokové kapacity, aby se minimalizovalo riziko zaplavení okolní zástavby při povodních. Druhým požadavkem je stabilita, neboť v těsném prostředí zástavby není mnoho prostoru pro rozšíření toku. Historicky byly tyto požadavky splňovány prostřednictvím technických úprav, jako je právě již výše zmíněné napřimování koryt toků pro rychlejší odvádění vody z lokalit.

Během minulého století byla v urbanizovaných oblastech veliká tendence k častému opevňování a zatrubňování koryt, které můžeme zařadit právě mezi tyto

technické úpravy. Cílem byla modernizace a usnadnění výstavby infrastruktury, znamenalo to ovšem zásadní a často i nezvratné změny v mikroklimatu měst a negativní ovlivnění čistoty vody. Tyto změny měly často negativní vliv na kvalitu života obyvatel. Ve městech docházelo a stále dochází ke vzniku takzvaných tepelných ostrovů, kde se teplo akumuluje a způsobuje výrazné teplotní extrémy (Skácel, 1998).

4.2 Současný přístup

Současný přístup, má za cíl hlavně nápravu změn, které byly historicky prováděny v lokalitách, kde je to možné. Mezi úpravy prováděné v současnosti, můžeme tedy zahrnout například ekologickou obnovu, která klade důraz na obnovu ekosystémů a přírodních procesů ve vodních ekosystémech (Gergel et al. 1999). Dále se v současné době věnuje pozornost zlepšení kvality vody, jejíž součástí je odstraňování odpadu a vytváření vhodných podmínek pro organismy zde žijící. Jedním z nejdůležitějších cílů revitalizací v urbanizovaném prostředí, je ochrana obyvatel před povodněmi. Vzhledem k charakteru těchto povodní, které mají velice rychlý nástup, není pro protipovodňovou ochranu možné využívat různé druhy mobilních hrazení. Vhodným řešením jsou hlavně úpravy terénu, pro které se vyhledávají místa vhodná pro rozliv vody tak, aby neohrozila obyvatele v okolí toku. Takováto úprava toku a okolí, může být využívána i pro volnočasové aktivity a rekreaci. Realizace těchto revitalizačních opatření tak nemají za cíl pouze zlepšit životní prostředí v intravilánu, ale také zprostředkovat estetické, rekreační a ekologické výhody pro obyvatele. *“V současnosti se začíná více dbát na přirozené průtokové funkce a ekologický stav vodních toků, případně na jejich pobytové a rekreační funkce“* (Just, 2010).

4.3 Omezení při hledání vhodných revitalizačních opatření

Revitalizace toku nemůže začít pouze samotným vytipováním lokality vhodné pro provedení úprav. Vybranou lokalitu je potřeba detailně prostudovat a pokusit se identifikovat případná omezení, která by případně mohla plánovaný projekt ukončit ještě před jeho zahájením.

Může jít například o financování projektu. Ve většině případů, je revitalizace velice nákladným projektem a z toho důvodu je nezbytné najít zdroj investice. Nejčastěji jsou tímto zdrojem buď národní, nebo evropské dotace. Jen málokdy se stává, že by projekty byly financovány soukromým investorem. V České republice je hlavním zdrojem pro financování revitalizací Ministerstvo životního prostředí, nebo jednotlivé samosprávy jako například rozpočet Hlavního města Prahy.

Zejména v hustě obydlených částech intravilánu, je velice složité provádět jakékoliv rozsáhlejší revitalizační úpravy. Díky dopadu odlišného přístupu k vodě ve městech z předrevoluční doby, jsou koryta v těchto částech měst mnohdy silně opevněna ne-li vůbec zatrubněna. Zástavba často zasahuje těsně až k okrajům toku, a tak jsou veškeré úpravy spojené s meandrováním nebo rozšiřováním koryta nejsou možné. Prováděné úpravy tedy spočívají hlavně ve stabilizačních nebo estetických opatřeních.

Dalším omezením pro plánování revitalizací vodních toků jsou majetkoprávní vztahy. Jejich úspěšné vyřešení je jedním z hlavních úkolů při jejich plánování. Bez jejich vyřešení nelze připravované projekty realizovat v plánovaném rozsahu vůbec, nebo je lze realizovat, ale pouze v rozsahu upraveném a často je nutné zachovat stávající směr koryta (Gergel et al. 1999).

Pro plánování revitalizací vodních toků je pro investora, při vyhledávání vhodných lokalit, důležité posouzení majetkoprávních vztahů v dané lokalitě, zejména z hlediska možného úspěšného projednání stavebního záměru.

Plánování a vlastní realizace revitalizací vodních toků v intravilánu města jako je Praha má nespornou výhodu v tom, že veškeré činnosti potřebné ke zdárné realizaci naplánovaných projektů provádějí a zajišťují jednotlivé složky města. Investora v tomto případě představuje hl. m. Praha jako správce drobných vodních toků na území hl. m. Prahy, zastoupený odborem ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy, vlastník pozemků, kde má revitalizace probíhat je hl. m. Praha, zastoupený buď také odborem ochrany prostředí Magistrátu, případně odborem jiným. Následné projednání plánovaného stavebního záměru probíhá také s orgány samosprávy a státní správy v rámci jednotlivých složek hl. m. Prahy (Vrána, 2004).

Investor – správce vodního toku tedy v tomto případě postupuje tak, že po prvotní úvaze o tom, co od revitalizace očekává na daném vodním toku (rekreace a

oddych veřejnosti, protipovodňová ochrana), podrobí vhodné vytipované lokality podrobnému majetkoprávnímu zkoumání. Jako nejvhodnější z hlediska dalšího postupu přípravy realizace jsou lokality, kde je hl. m. Praha vlastníkem pozemků v rámci koryta vodního toku a dále pozemků, které s korytem sousedí a které lze na revitalizaci využít. V tomto případě lze realizovat uvažovaný revitalizační záměr v plném rozsahu a v relativně krátkém časovém horizontu.

V případě, že se v lokalitě nalézají soukromé pozemky, nastává komunikace s jejich vlastníky o možnosti uvažovaný revitalizační projekt na jejich pozemcích realizovat. Vlastníci pozemků musí být seznámeni s plánovaným projektem, v jakém rozsahu bude jejich pozemek a k čemu využit, jaké omezení využívání pozemku (např. občasné zaplavování, zvýšená návštěvnost) se díky realizaci projektu dá očekávat. Potom je již na jejich zvážení, za jakých podmínek budou s realizací souhlasit (např. prodej pozemku, výměna pozemku za jiný v jiné lokalitě). Tato jednání jsou však velice složitá a zdlouhavá, a ne vždy končí dohodou jednotlivých stran (např. revitalizace Botiče v ulici U Břehu).

Podle stavebního zákona mohou být práva k pozemkům a stavbám, potřebná pro realizaci staveb nebo jiných veřejně prospěšných opatření, odejmuta nebo omezena v souladu s územně plánovací dokumentací v následujících případech: a) pro výstavbu dopravní a technické infrastruktury a zajištění potřebné plochy pro její realizaci a užívání, b) pro veřejné opatření ke snížení rizika povodní a jiných přírodních katastrof, posílení zadržovacích schopností území, vytvoření prvků ekologické stability a ochranu archeologického dědictví, c) pro stavby a opatření k zajištění obrany a bezpečnosti státu, d) pro sanaci a ozdravení území (zákon č. 183/2006 Sb). Z tohoto zákona tedy vyplývá, že stavba je realizovatelná, i když s ní vlastník pozemku nesouhlasí. Je to ovšem většinou, jak je zmíněno výše, zdlouhavý proces a je lepší dojít k dohodě mezi oběma stranami.

5 Důvody a cíle revitalizace vodních toků v intravilánu

„Snad nejčastějším důvodem revitalizace vodního toku, jsou v minulosti provedené (a z dnešního pohledu nevhodné) zásahy do říčního koryta.“ (Šlezinger, 2009). Koryta vodních toků, byla upravována hlavně s dvojím záměrem: jednak s cílem ochránit lokality před potencionálními záplavami a urychlit odtok vody a jednak s úmyslem maximalizovat využití okolí vodních toků, zejména pro potřeby lidského osidlování. Tyto úpravy nebyly omezeny pouze obavami z vody jakožto mocného přírodního živlu, ale rovněž reflektovaly snahu lidí získat co nejvíce výhod z její blízkosti (Just, 2010).

Prizpůsobení koryt bylo prováděno s ohledem na rychlý odvod vody, a jejich cílem byla minimalizaci rizika záplav. Zároveň, jak jsem již bylo zmíněno, tato úprava sloužila k vytěžení co největšího prospěchu z okolního prostředí, zejména pro zemědělské potřeby. Při takových zásazích do koryta toku, byla například z jejich břehů odstraňována vegetace a samotné břehy pak byly upravovány a zpevňovány tak, aby byly co nejvíce přizpůsobené lidským aktivitám, zejména budování nových staveb (Bečková, 2015) a voda zůstávala co nejvíce v korytě.

V důsledku těchto úprav vodních toků vzniklo prostředí, které bylo optimalizováno pro lidské osídlení a zemědělskou činnost. Přestože tyto kroky byly motivovány snahou o bezpečnost a efektivní využití přírodních zdrojů, nebyl brán na zřetel opatrný přístup k zabránění negativních ekologických dopadů a udržení rovnováhy vodních ekosystémů (který dříve použit nebyl), ke kterým je teď snaha se znovu co nejvíce přiblížit a navrátit tokům jejich přírodní charakter.

5.1 Probíhající klimatické změny

„Každou chvíli někde probíhá jednání, seminář nebo konference, kde bojujeme se suchem nebo povodněmi. V rovině verbální tu nikdo nepochybuje o tom, že by bylo prospěšné více zadržovat vodu v krajině“ (Just, 2021).

Sucha

Nedostatek vláhy, který můžeme všeobecně jinak nazvat sucho, je pojem nejčastěji používaný v oblasti meteorologie a klimatologie. V podstatě znamená nedostatek vody v atmosféře, půdě nebo rostlinách. Avšak není jednoduché stanovit jednotlivá kritéria pro definici sucha, jelikož se do ní zapojují různé faktory, jako meteorologické, hydrologické, zemědělské, pedologické či bioklimatické aspekty. Mezi nejvýznamnější faktory patří mimo jiné suchem způsobené škody v různých oblastech národní ekonomiky. Definice sucha se tedy liší podle kontextu a může být posuzována z různých hledisek. Český hydrometeorologický ústav například rozlišuje sucho klimatické, půdní a hydrologické.

Probíhající a stále intenzivnější období sucha, by mohla v zastavěných oblastech zmírnit právě snaha o revitalizaci vodních toků a vodních ploch. Problémem, který může vést ke zhoršení klimatických podmínek v intravilánu, je právě i špatně řešený přístup k úpravám vodních toků ve městech, u kterých dochází, podle programu Ministerstva zemědělství, k jejich opravám a rekonstrukci v souvislosti se stabilizováním odtoku. Nedochozí tedy k odstraňování špatně řešených technických úprav prováděných v minulém století, ale k jejich rekonstrukci. „Obnovování technických úprav drobných vodních toků bude spíše zhoršovat problémy se suchem a povodněmi, neboť úpravy zrychlují povodňové i běžné odtoky z krajiny a podporují odvodnění mělkých zeminových zvodní v nivách. Opatření tohoto druhu mohou stírat výsledky dlouhodobých procesů samovolné renaturace a opět významně zhoršovat ekologický stav druhdy upravených potoků“ (Just, 2021).

V souvislosti s klimatickými změnami se dnes nacházíme v době, kdy se střídá sucho a silné deště. To způsobuje čím dál častější povodně, neboť vysušená půda není schopna pojmout takové množství vody, které se silnými dešti přichází. Půda má schopnost vodu zadržovat po dlouhou dobu, a právě v období, kdy je vody třeba, je jí schopna uvolňovat. Ovšem člověk tuto schopnost půdy v mnoha lokalitách negativně ovlivňuje, hlavně v obydlených oblastech, a půda tedy nemůže svůj úkol správně plnit. Jelikož není obnovitelným zdrojem, bude tento problém bude postupně gradovat, pokud nedojde k výraznějším změnám (Hladík et al., 2015).

5.2 Společenská poptávka

Poptávka po revitalizacích vodních toků a jejich okolí v zastavěných oblastech poslední dobu stále více roste. Vliv na toto mají jistě právě klimatické změny, kdy se teplo ve městech hromadí. K jejich ochlazení, právě velmi přispívají vodní toky a plochy s doprovodnou zelení. Ty jsou tedy lidmi stále častěji vyhledávány a postupem času se to v nejbližší době jistě nezmění. (Arnika, 2023)

Estetika, rekreace a tvorba městského prostředí

Jak jsem uvedl výše, historicky byly na vodní toky kladeny zcela jiné požadavky než v současné době. Lidé zvyšovali své nároky na vodní zdroje a začali je intenzivně ovlivňovat. Postupně došlo k regulaci toků zejména z důvodu rozrůstající se zástavby, stavbě přehrad a odklonu vody do koryt. Po nástupu technické revoluce vznikaly na tocích příčné objekty jako jsou jezy, které sloužily zejména pro odběr vody pro mlýny, elektrárny, hutě a podobně. Srážky byly z měst odváděny co nejrychleji, často prostřednictvím odvodňovacích systémů a kanalizací. (Hubačíková & Synková, 2005).

Všechny tyto činnosti a úpravy se prováděly zcela bez ohledu na estetiku, krajnotvorbu a defacto s vyloučením možnosti rekreačního využití. Jasným cílem byl profit z vodního zdroje nebo jeho omezení tak, aby nemohl „škodit“. Napřimováním koryt vodních toků, jejich zatrubňováním, kácením břehových a doprovodných porostů nejen, že vodní tok ztratil jakoukoliv ekologickou funkci, ale došlo i výrazné změně v jeho vnímání. Díky charakteru jeho úpravy, jeho využitím, použitým materiálům, údržbě a čistotě vody, se koryto vodního toku stalo nevzhledným prvkem v urbanizovaném prostředí a veřejnost se mu spíše vyhýbala.

V současné době, kdy se snažíme napravit omyly minulosti, se problematika revitalizace vodních toků stala multioborovou činností, do které výrazně zasahuje poptávka a angažovanost veřejnosti. Vodní tok ve městě již tedy není brán pouze jako zdroj profitu či překážka, ale vzhledem k jeho charakteru liniové stavby se k němu

přístupuje jako k prvku, kterým lze městské prostředí výrazně oživit. Ve městech by měly toky sloužit jako jakási osa společenského a kulturního života. Potenciál pro rekreační využití je zde totiž mnohem větší ať už se jedná například o různé kulturní akce, sportovní aktivity, nebo jiné druhy odpočinkových a rekreačních aktivit, které trochu zlepší život v hustě zabydlených oblastech a poskytnou lidem možnost nadechnout se trochu čistého vzduchu. Právě proto, že vodní plochy a doprovodná zeleň ochlazují a zvlhčují své okolí, poskytují lidem i jiným organismům útočiště v horkých dnech. S rostoucí urbanizací roste i touha lidí dostat se z města na chvíli ven, někam do přírody, a tedy takováto místa, kde naleznou více klidu než v suchém a hlučném centru města, rádi vyhledávají.

Výsledný projekt tedy není dílem pouze vodohospodářů, ale i krajinných architektů, urbanistů, památkářů, dendrologů, biologů a participace občanů, ve kterém jsou zohledněny veškeré požadavky a očekávání uživatelů městského prostředí.

Intravilánové revitalizace mají svá specifika, řeší situace náročné z hlediska památkové péče a urbanismu, vodohospodáři při nich víc než jindy spolupracují s architekty, krajinnými inženýry nebo sadovníky a o jejich práci se silně zajímají činovníci veřejné správy, případně také různá občanská sdružení a iniciativy (tu je vodohospodářovo zvládnutí přírodě blízkých aspektů oboru dobrým předpokladem udržení vzájemné komunikace v odborných, konstruktivních polohách) (Just, 2022).

Výsledkem této spolupráce by měl být takový veřejný prostor, který bude nejen plnit svůj hlavní účel, ale i požadavky a očekávání ostatních uživatelů a do kterého se budou rádi a opakovaně vracet.

Z pohledu estetiky hraje vodní tok v městském kontextu významnou úlohu. Tvoří hezká a klidná místa, nabízí nové pohledy na město a přináší do jeho prostředí živý prvek. Zároveň nám voda poskytuje smyslový zážitek – vidíme ji, slyšíme a můžeme se s ní dokonce i fyzicky setkat (Ležatka, 2010).

5.3 Protipovodňová ochrana

Povodní se rozumí jakékoliv výraznější zvýšení hladiny vodního toku, při kterém se voda rozlije mimo přirozené koryto (zákon č. 254/2001 Sb.). Důvod pro naprostou většinu povodní má přírodní charakter. Nejčastěji jsou povodně způsobeny silným deštěm, nebo táním sněhu. Ne příliš časté jsou pak povodně způsobené například protržením přehrad nádrží, nebo jinými závadami na lidmi vystavěných objektech.

Protipovodňová opatření, jsou zcela nepochybně jednou z nejdůležitějších součástí revitalizací, zejména právě v intravilánu. Mohou být klíčová například pro ochranu majetku obyvatel, pro minimalizaci škod na infrastruktuře a díky tomu podporují i ekonomický rozvoj. Pokud bychom se bavili o konkrétních úpravách toku, mohli bychom sem zařadit například zvyšování průtočné kapacity koryta, a to zejména rozšířením bermy, prodloužením trasy toků a zpomalení odtoku vody z území, nebo, pokud je to nezbytně nutné, výstavby různých ochranných zdí, či valů (Státníková, 2012).

Prováděné úkony, musejí být ovšem realizovány s ohledem na životní prostředí v okolí toků. Strach z povodní, byl v minulosti jedním z důvodů, proč jsou v dnešní době revitalizace zapotřebí. Snahou o rychlé odvádění vody z urbanizovaných oblastí, došlo k zániku přirozeného stavu toku a úbytku vhodných biotopů pro zvířata a rostliny (Králová, 2001).

U nás, v České republice, se protipovodňová ochrana skládá ze dvou základních složek, a to z organizačních (ze zákona č. 254/2001 Sb., o vodách) a technických opatření. Postup povodňových orgánů v době hrozící povodně, je přesně popsán ve už zmíněném vodním zákoně a příslušných oborových vyhláškách. Návrh technických opatření je výsledkem spolupráce správce toku a příslušných samospráv. A je mimo jiné postaven na zkušenostech z již proběhlých povodňových událostí (Ložek et. al., 2020)



Obr. 1: Revitalizace Jizery – kyneta a tůň v povodňovém korytě (VRV a.s., 2016)

Zpomalení odtoku vody z území

„Voda je nenahraditelná. A vody máme v posledních letech nějak málo. Přestože předpovědi dlouhodobého vývoje počasí jsou velmi nejisté, zdá se, že vody v dohledné době nijak více mít nebudeme“ (Duras, 2020). I toto je jedním z důvodů, proč je nezbytné se vodu, nejen v krajině, ale hlavně i v obydlených a zastavěných oblastech snažit zadržovat.

Všeobecně se z dlouhodobého hlediska, díky globálnímu oteplování, způsobenému mimo jiné hlavně lidskou činností, předpokládá další nárůst průměrných teplot. Toto není ovšem jediný z faktorů, na kterém lze zdůraznit důležitost zadržování vody. V důsledku probíhajících klimatických změn, se předpokládá i změna ve velikosti srážkových úhrnů, což může mít dopad i na samotnou dostupnost vody a vegetaci jako celek.

Zadržování vody v krajině hraje zásadní roli i v prevenci před rozvodňováním toků. V tomto případě je důležité nalezení vhodného kompromisu mezi jednotlivými uživateli krajiny (správci vodních toků, samosprávami, zemědělskými podniky, ochranou přírody), zejména vzhledem k jejímu obhospodařování a využití. Výsledkem těchto jednání musí být soubor opatření, která je potřeba realizovat pro splnění výše

uvedených cílů. To znamená, že místo toho, aby voda rychle stékala po povrchu do vodních toků a zvyšovala jejich hladinu, bude krajina schopna, po realizaci doporučených opatření, naopak vodu zadržovat tak, aby nezpůsobovala větší problémy níže po toku.

Tento proces je obzvláště důležitý během období dešťů a tání sněhu, kdy hrozí nebezpečí povodní. Kdyby krajina tedy nebyla schopna vodu zadržet, mohlo by dojít k rychlému nárůstu hladin a rozvodnění toků.

Zároveň má zadržování vody dlouhodobý kladný vliv i na hydrologické cykly. Půda, která je nasycena vodou, může představovat zásobárnu vody v obdobích sucha. Tím zůstává dostatek vláhy pro rostliny a jiné organismy, a snižují se dopady nyní čím dál častějšího sucha, které by mohlo být kritické.

Jako takové shrnutí, lze konstatovat, že zadržování vody v krajině, není pouze dlouhodobě chytré řešení pro populaci, ale také klíčovým prvkem k předcházení povodní a udržení hydrologické stability v době stále se měnícího klimatu.

5.4 Zvýšení biodiverzity

Pojem biodiverzita vychází ze spojení „biologická diverzita“ a zahrnuje veškeré formy života vyskytující se na určité lokalitě. Můžeme do ní zařadit vše od rostlin, hub, zvířat až po mikroorganismy. (Stroch, 2019)

Jelikož jde o velice křehký systém, je dnes v centru pozornosti a často bývá tématem i různých politických debat. Není se ovšem čemu divit, jelikož i lidský život je biodiverzitou ovlivněn, protože se jedná o zdroj pro nás naprosto nejdůležitějších potřeb, jako je čistá voda, jídlo, nebo třeba i léky.

Dle Pettse a Calowa (1996) historicky nevhodné zásahy do koryt vodních toků, zejména v podobě jejich regulace a úprav, způsobily významný úbytek biodiverzity v těchto ekosystémech. Tyto zásahy často narušovaly přirozené procesy vodních toků, což mělo za následek oslabení populace mnoha volně žijících druhů rostlin a živočichů. Dnes se stále více prosazuje trend navrácení vodních toků k jejich přirozenému stavu, což právě pro organismy je dobrou zprávou. Obnova přirozených koryt a ekologických procesů vede k větší rozmanitosti života jak v tocích, tak hlavně

i v jejich okolí a podporuje tak ekologickou stabilitu celého prostředí. Tento přístup je tak velmi důležitým krokem k ochraně a zachování biodiverzity

Doprovodná zeleň

Plánování revitalizace vodních toků v intravilánu je komplexní činnost, která mimo jiné zahrnuje i obnovu doprovodné zeleně jako celku, tím je zejména břehový a doprovodný porost a případně i podpora rozvoje bylinného patra.

V nedávné historii, kdy byly vodní toky napřimovány, zatrubňovány nebo opevňovány masivním opevněním z důvodu rozvoje urbanizace, došlo k výraznému úbytku doprovodné zeleně, a to jak celkovou likvidací nebo jejím výrazným omezením. Svoji roli zde sehrálo i porevoluční navrácení majetků a snaha o maximální hospodářské využití nově navráceného majetku s jasným cílem co největšího profitu. A dále celkový nezájem o zeleň okolo vodních toků jako celek.

„Význam břehových porostů lze vyzdvihnout nejen v lokálně extrémní koncentraci biodiverzity, ale i v oblastech dalších– jejich pozitivní funkce z hlediska přírody a krajiny jsou mnohostranné (funkce filtrační, zasakovací, stínící, protideflační, hydrodynamické, komunikační, genetický rezervoár atd.), nesporné a jsou v literatuře mnohokrát zmiňovány. Mimořádná a klíčová je jejich funkce stabilizační. Jejich význam pro krajínovtvorbu je zásadní. Právem jsou proto břehové porosty, jak součást VKP chráněny zákonem a zásahy do nich regulovány“ (Černý, 2013).

V současnosti, kdy již na vlastní kůži pocítujeme probíhající klimatické změny, nabývá na významu zeleň v intravilánu města, jako v tepelném ostrově. Stromy jako celek intravilán města ochlazují, snižují prašnost, vážou vzdušný uhlík, pomáhají snižovat hlukovou zátěž a plochy se zapojenou vegetací slouží k rekreaci a oddychu obyvatel (Kučera, 2015).

Při plánování revitalizací vodních toků je tedy důležité zahrnout do revitalizace, jako její nedílnou součást, i okolní zeleň jako celek. V intravilánu měst je stav a význam doprovodné vegetace různý, proto je potřeba v řešených lokalitách zvolit různé přístupy. Na okrajích měst, s menší hustotou výstavby, mívají vodní toky

ještě charakter přírodního, i když upraveného koryta a doprovodná zeleň zde bývá přítomna jak ve formě břehového, tak i doprovodného porostu. Pokud zde plánují provést revitalizaci, mělo by dojít, po prozkoumání majetkoprávních vztahů, k posouzení stavu zeleně a na základě výsledku zkoumání navrhnout její úpravu, samozřejmě s ohledem na cíle prováděné revitalizace. Pokud plánují pouze dílčí směrové úpravy toku, dojde patrně pouze k úpravě stávajících porostů vzhledem k jejich zdravotnímu stavu, nebo k lokální výsadbě dřevin nových, a to jak stromového, tak i keřového patra, zejména se stabilizační funkcí. Pokud však plánují revitalizaci vodního toku plošně rozsáhlejší, zejména z důvodu protipovodňové ochrany, lze předpokládat zásah do doprovodné zeleně rozsáhlejší, někdy i s částečnou eliminací břehového porostu, avšak s ponecháním porostu doprovodného. Nově vysazované dřeviny, mají v tomto případě mimo ekologické funkce i funkci stabilizační a v doprovodném porostu dojde k jeho obnově dosadbou nebo zásahy na jednotlivých stromech. Rozvoj bylinného patra je možné v obou případech podpořit výsadbou mokřadních rostlin (např. blatouch bahenní, kosatec žlutý, kosatec sibiřský, kyprej vrbové, orobinec, mochna bahenní, ostřice kalužní, aj.). Pro stabilizaci břehů upraveného, nebo nově vytvořeného koryta toku, můžeme použít zejména keřové formy vrby, olše, ptačí zob, lísku obecnou, svídu krvavou, aj. (Šlezinger 2010; Černý 2013).

V hustě obydleném intravilánu, kdy je území maximálně zastavěno a koryto toku mohutně opevněno, je téměř vždy patrná absence břehového porostu. V těchto lokalitách se téměř výhradně jedná o porost doprovodný, na který jsou kladeny jiné výchovné nároky.

Pokud je na takovém místě plánována revitalizace, jedná se téměř výhradně o lokální zásahy s cílem rozvolnění jinak prizmatického koryta a dále o vytvoření prostoru pro odpočinek obyvatel. Stejně jako v prvním případě provedu posouzení zdravotního stavu s návrhem následných opatření. Pokud budu provádět novou výsadbu, bude zcela jiného charakteru. Bude se nejspíše jednat o výsadbu vzrostlých stromů parkového charakteru včetně příslušné péče. Jakým způsobem vysazovat a jak se o strom následně starat je popsáno v různých metodikách a standardech (např. Standard pro stromořadí). V místech, kde došlo k rozvolnění koryta, proběhne nejspíše pouze výsadba za účelem stabilizace koryta, případně můžeme podpořit rozvoj bylinného patra výsadbou mokřadních rostlin.

Revitalizaci vodního toku je možné, mimo výše uvedených příkladů, pojmout jako celkovou revitalizaci doprovodné zeleně s cílem navrátit jí její výše popsané funkce.

Aby provedené práce a zásahy byly udržitelné, je potřeba počítat s jejich pravidelnou údržbou a následnou péčí včetně vynaložení nemalých finančních prostředků.

6 Rozdílný přístup k vodě v intravilánu v zahraničí

Dle Justa (2010) jsou u nás Revitalizace, nebo chcete-li přírodě blízké úpravy koryt vodních toků v intravilánech, novou záležitostí. Zatímco třeba v sousedním Bavorsku jde o jednu z nejčastějších úloh, které obce a města ukládají státní vodohospodářské správě, u nás zatím zní, alespoň konzervativněji založeným vodohospodářům, pojem revitalizací v zastavěných územích poněkud nezvykle. Tento trend v zahraničí znamená i to, že v dnešní době jsou už v zahraničí revitalizace značně rozsáhlejší a často jsou zde prováděny úpravy i větších řek, a ne pouze menších vodních toků jako v České republice (Šlezinger, 2005).

Skvělým příkladem takovéto úpravy, může být například revitalizace řeky Isar v německém Mnichově. Tento projekt je také znám pod názvem Isar Plan a týká se přibližně 8 kilometrů toku. Řeka měla původně klasický charakter alpské rychle tekoucí řeky, ovšem s příchodem větší urbanizace, a i častými povodněmi, se koryto řeky začalo přeměňovat. Před tím, než se Isar stala symbolem města a jeho prostředí, byla dlouho vnímána spíše jako pouhý infrastrukturní prvek než jako pozitivní aspekt městského života. Sice byla ekonomicky důležitá pro těžbu, dopravu a energetiku, ale zároveň byla obávaná kvůli svým prudkým letním záplavám. Isar tak dlouhou dobu zůstávala spíše praktickým prvkem městského prostředí než aktivní součástí městského rozvoje (Böhm et al., 2006). Zejména díky zmíněným povodním, a díky tomu že ohrožovaly obyvatele bydlící v blízkosti toku, byla řeka mohutně opevněna.

Na konci 20. století se ovšem přišlo s plánem pro obnovu koryta řeky. Primárním cílem, bylo otevření koryta a jeho úprava, tak aby byl tok kapacitnější a nedocházelo k tak častému rozlivu vody mimo něj. Dalšími cíli bylo mimo jiné i zlepšení rekreačního využití toku v centru města a jeho přiblížení původnímu, přírodě blízkému stavu, což je velice důležitým aspektem ve srovnání s kvalitou života v okolí (Arzet K., Joven S., 2008).

Mezi provedenými opatřeními, bylo například i rozbourání břehového opevnění a rozšíření řečiště toku z původních 50 m na 90 m. Byla zde vytvořena i řada umělých ostrovů nebo naopak místa, která jsou ponechána přirozenému vývoji a nejsou nijak zpevněna. Toto je pouze příklad některých, z mnoha provedených prací na revitalizaci řeky. Všeobecně je právě tato obnova skvělým příkladem

k revitalizacím v zahraničí a jedná se o jednu z nejvýznamnějších doposud provedených (Schaufuß, 2018).



Obr 2: Řeka Isra (Sava, 2021)

7 Příklady realizovaných revitalizací v zahraničí

Níže jsem vybral tři toky, které skvěle reprezentují provedené revitalizace ve velkých městech mimo ČR. Snaha byla přiblížit projekty, se kterými se v Česku jen tak nesetkáme a které se provádějí v jiných koutech světa.

Řeka Aarhus, Dánsko

Projekt se věnoval obnově řeky Aarhus, nacházející se ve stejnojmenném městě v oblasti Jutland v Dánsku. Historicky byla tato řeka v období mezi léty 1930 až 1960 překryta silnicí, která sloužila jako hlavní spojení do místního přístavu, v rámci rozvoje dopravy a infrastruktury města.

V roce 1989 se vedení města rozhodlo o znovuotevření koryta řeky. Samotný projekt obnovy se ovšem zahájil až o 16 let později, v roce 2005, a byl dokončen deset let na to v roce 2015.

Hlavním cílem celého revitalizačního úsilí, bylo především zlepšení kvality vody v řece Aarhus a v přilehlém jezeru Brabrand. Součástí tohoto komplexního projektu, byly rovněž dílčí iniciativy zaměřené na výstavbu zelené infrastruktury a rekreačních oblastí (o celkové rozloze přibližně 23 000 metrů čtverečních) podél koryta řeky. Vzhledem k tomu, že se jedná o tok, který protéká samotným centrem města, je důležitým faktorem vybudování protipovodňového zabezpečení. Díky tomu spolu s ostatními prvky, došlo na řece i k vytvoření rozsáhlého čerpacího a uzamykacího systému.

Celý projekt revitalizace, byl financován hlavně z městských zdrojů a firemních dotací, s celkovou částkou kolem 4 milionů euro.

Potok Cheonggyecheon, Jižní Korea

Potok Cheonggyecheon, se nachází v hlavním městě Jižní Korei, Seoulu. Je to 10 kilometrů dlouhý potok protékající centrem města, díky čemuž

dlouhou dobu fungoval jako hlavní odpadní stoka. Tento účel měl až přibližně do poloviny minulého století, kdy byl zcela zabetonován a na jeho místě vyrostla nadzemní dálnice.

V roce 2003, ovšem započal projekt na obnovu toku s účelem vytvoření rekreačního pásu v samotném centru Seoulu. Při jeho realizaci bylo ovšem mnoho překážek. Největší z nich byl asi problém s nedostatkem vody, která v korytě tekla pouze během období dešťů. To bylo vyřešeno tím, že voda je do koryta přečerpávána z nedaleké řeky Han. Tento projekt byl dokončen v roce 2005 a jedná se o jednu z největších revitalizačních úprav do dnes zrealizovaných.

Přínos této revitalizace je značný. Mezi nejdůležitější z nich, podle European Centre for River Restoration, bychom mohli zařadit například i průměrné snížení teploty v okolí toku o cca 3,5 stupňů, nebo edukační účely. Byl vytvořen zhruba 5,5 kilometrů dlouhý zelený koridor. Díky tomu se jen například čistota vzduchu v jeho okolí zlepšila o 35 %. Z původních 62 rostlinných druhů, je jich zde k roce 2008 zaznamenáno na 308. Nově vytvořenou pěší zónu podél potoku, denně navštíví nad 60 tisíc obyvatel. Koryto zároveň představuje ochranu proti povodním, jelikož je vystaveno tak aby odolalo až 200-n leté vodě (Robinson, A., 2011).

Řeka Alna, Norsko

Alna je řeka, protékající hlavním městem Norska, Oslem, konkrétně čtvrtí po ní pojmenované, Alna. V Oslu se také vlévá do fjordu pojmenovaném po hlavním městu Norska. Jelikož se jedná o řeku z velké části protékající právě zabydlenou oblastí, je řeka z veliké části zatrubněná. Z důvodu toho, že je do řeky svedena i odpadní stoka, je řeka velmi znečištěna.

Od nového tisíciletí, na řece probíhá mnoho projektů s cílem zabránit znečištění, navrátit řece její samočisticí schopnost a zároveň zachovat biologickou rozmanitost v regionu. Dnes už se řece navrácí její původní charakter a je vyhledávaným místem pro rekreaci místních obyvatel. Je zde vybudováno mnoho cest podél koryta a odpočinkových lokalit přímo na břehu. Spolu s úpravami koryta zde totiž byl neobvykle hodně brán ohled i právě na okolí řeky, ve kterém vzniklo do

dneška hned několik parků s příslušným vybavením pro rekreaci místních obyvatel. Alna zároveň v oslu není ojedinělým příkladem, jelikož v rámci stejného projektu, bylo takto revitalizováno hned několik řek.

8 Příklady realizovaných revitalizací v ČR

Z důvodu špatného stavu pražských nádrží, byl roku 2003 v Praze zahájen projekt, který měl za cíl tento problém odstranit. Do roku 2022, bylo takto upraveno 91 lokalit s celkovou plochou přes 250 ha (Pražská příroda, 2013).

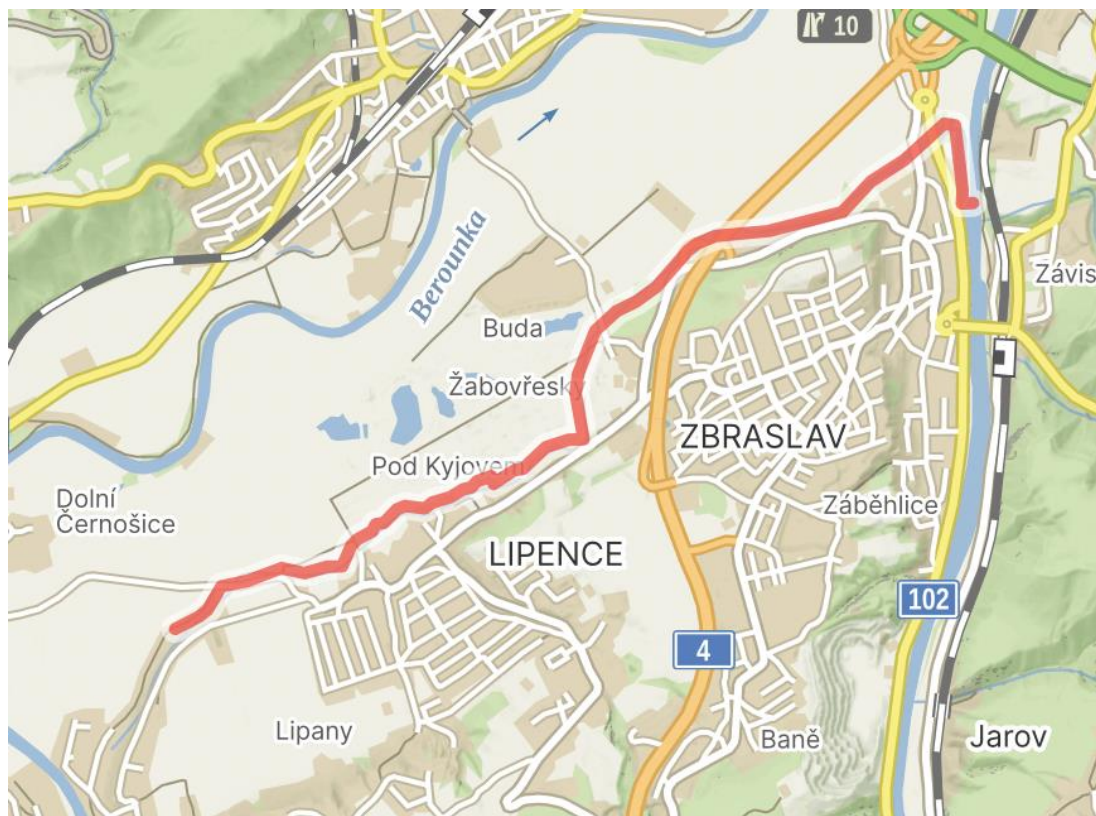
Zároveň s ním, dnes funguje druhý projekt s názvem Potoky pro život. Ten vznikl s cílem napravit nevhodná opatření, která byla dříve prováděna. A zároveň o navrácení přirozeného rázu vodních toků, a naopak místo rychlého odvádění vody z města, o její zadržení. Jak bylo již zmíněno výše, jedná se vodní toky v silně zabydlené oblasti, tudíž se projekt zabývá i protipovodňovými zabezpečeními a rekreačním využitím. Právě protipovodňové zabezpečení je pro Prahu velice důležité. Díky své poloze má Praha se zvýšenými stavy hladin toků bohaté zkušenosti. To je díky tomu, že se nachází v samém středu Čech, které jsou ze všech stran obklopeny pohořími a většina vody tedy stéká přirozeně k jejich středu (Kubíková, 2014).

8.1 Lipanský potok (Praha) – revitalizace a zkapacitnění

Lipanský potok, je přibližně 8,5 kilometrů dlouhý vodní tok, nacházející se v blízkosti městské části Praha – Zbraslav. Ve spodní části svého toku se vlévá do slepého ramene řeky Berounky, nedaleko historického zbraslavského zámku. Většina jeho trasy prochází přes hospodářsky využívanou půdu, v součastnosti s rekreačními prostory, včetně golfového hřiště. Tento aspekt vedl k historickému posunu potoka na okraj hospodářského území, což vytvořilo nepřirozený tok vody v korytě a tvoření valu po jeho stranách z vyplavených sedimentů. To mělo veliký vliv na rozlévání vody do okolní krajiny, a naopak i odtok z krajiny do koryta.

Aby se řešila tato problematika, bylo rozhodnuto a komplexní revitalizaci, která zasahovala do celkové délky potoka v rozsahu téměř dvou kilometrů. V rámci této iniciativy došlo k umělému vytvoření meandrujícího koryta, což mělo za následek prodloužení samotného toku o přibližně 350 metrů. Součástí nového koryta, byla také výstavba několika umělých tůň, s cílem podpořit biodiverzitu a ekologickou rovnováhu celé zájmové oblasti.

Myslím, že revitalizace Lipanského potoka se ukazuje jako velice zdařilý projekt. Došlo k navrácení původního charakteru toku, tak jak tomu bylo v minulosti. Byla posílena celá ekologická stabilita oblasti a bylo vytvořeno skvělé prostředí pro rozvoj fauny a flóry.



Obr. 3: Lipanský potok, zasazení do mapy (Mapy.cz, 2024)

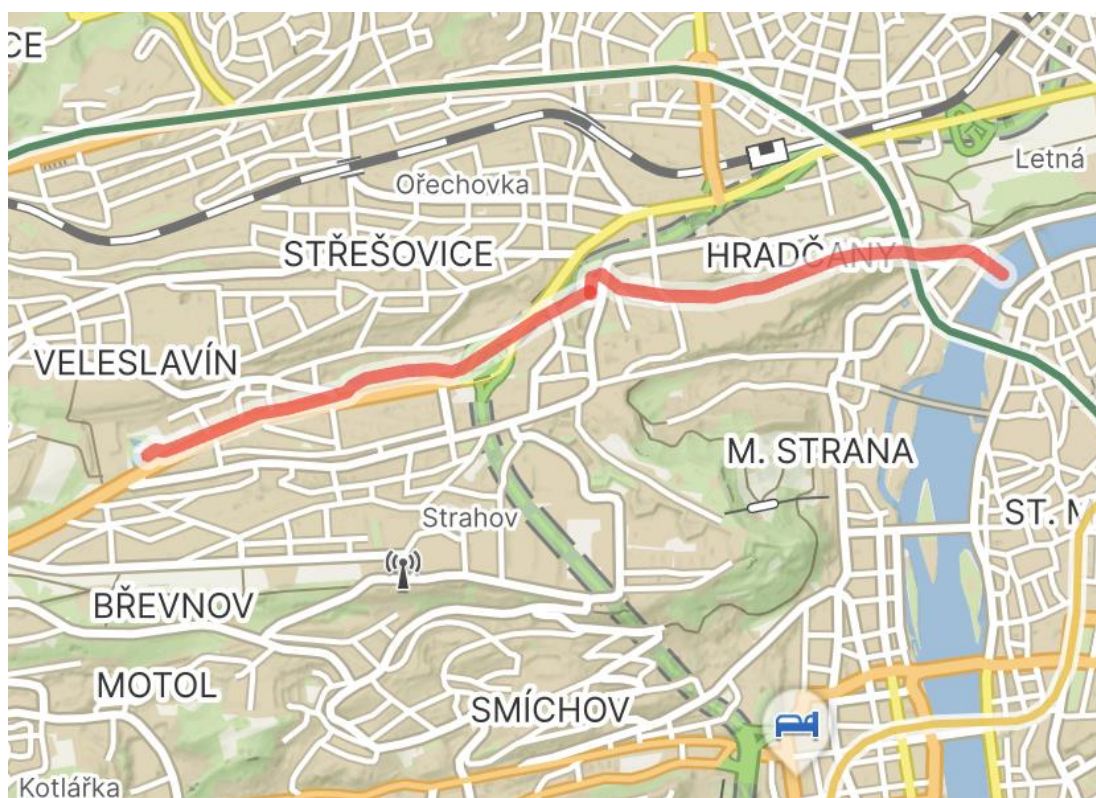
8.2 Brusnice (Praha) – otevření koryta podél ulice Patočkova

Potok Brusnice, procházející městskými částmi Prahy, jako jsou Břevnov, Hradčany nebo Malá strana, představuje v centru metropole výjimečný územní prvek. S ohledem na jeho průběh středem Prahy, se v minulosti čelilo výzvě, jak zacházet s tímto vodním tokem. Kvůli obtížím, spojeným se zachováním otevřeného koryta v hustě zalidněných částech města, byl potok v minulém století z velké části zatrubněn.

Nicméně, vzhledem ke špatnému stavu zatrubněných částí toku, bylo rozhodnuto o radikálním opatření – odstranění zatrubnění. Tato proměna zahrnovala úpravu potoka na celkové délce přibližně 650 metrů. Hlavním cílem bylo vytvořit

koryto s přirozeným vzhledem, které by bylo obklopeno dostatkem zeleně, a toto úsilí bylo velmi úspěšné.

Ovšem, přestože nová podoba potoka přinesla příjemné estetické změny, lokalita stále čelí výzvě hustého osídlení. To vede k nadměrnému hromadění odpadu a znečištění koryta. Je nezbytné hledat opatření, která by zabránila negativnímu vlivu lidské aktivity na tuto revitalizovanou vodní cestu a zajistila udržitelnost a čistotu nově vytvořeného prostoru.



Obr. 4: potok Brusnice, zasazení do mapy (Mapy.cz, 2024)

8.3 Botič (Praha) - nejvýznamější z pražských potoků

Botič je druhým nejdelším z pražských potoků, o celkové délce kolem 35 km. Pramení nedaleko obce Křížkový Újezdec, v okrese Praha-východ. Mezi jeho nejvýznamější přítoky bychom mohli zařadit například Měcholupský, Slatinský, Chodovecký, nebo Pitkovický potok. Botič je pro Prahu historicky velice významným potokem, kdy byl obyvateli Prahy hojně využíván jako zdroj vody a po jeho březích

stávalo mnoho mlýnů a jiných obydlí. Nejvýznamnější stavbou na toku je pravděpodobně Hostivařská přehrada, která zde byla vystavěna mezi léty 1961-1963 a jedná se o největší vodní plochu na území Prahy. Jelikož potok protéká velikou částí hlavního města, je velice důležité, aby zde byla správně vyřešena protipovodňová ochrana. Na mnoha místech zde muselo dojít ke značným úpravám, aby měl tok dostatečnou kapacitu a neohrožoval tak okolní zástavbu. To je nejpatrnější v jeho spodní části, kde je koryto mohutně opevněno a částečně i zatrubněno (Heřmanský, 2022).



Obr. 5: potok Botič, zasazení do mapy (Mapy.cz, 2024)

8.4 Botič (Praha) – revitalizace Kozinova náměstí (AQUATEST, 2006)

Realizovaný úsek koryta Botiče, se nachází mezi ulicemi Pražská a ZŠ, na území hlavního města Prahy. Jedná se říční kilometr 11,098 – 11,145 v místě PP

meandry Botiče. Jedním z hlavních důvodů k provedení prací bylo poškození pravého břehu koryta po srpnových povodních z roku 2003. Zmíněný břeh koryta, byl tvořen zejména stavební navázkou, která zasahovala do původního koryta a při výskytu zvýšených stavů vody, byl materiál vodou rozebírán a transportován dále po toku a břeh erodován. Zároveň zmíněný břeh, byl nižší a velmi často zde docházelo k vyběžování potoka mimo koryto a během povodní se tok právě v těchto místech nejvíce rozléval a ohrožoval okolní zástavbu.

Samotné koryto bylo složeno z úseků jak přírodních, tak i z antropogenně ovlivněných. Mezi nejvýznamnější nepůvodní prvky v blízkosti zájmové lokality, jsou především betonový most a ocelovo-dřevěná lávka a dále navázky zeminy a stavebního odpadu z výstavby sídliště Košík, které zcela změnilo údolní nivu potoka.

Cílem projektu (Příloha 1) byla opatření sloužící ke zkapacitnění koryta a ke stabilizaci nárazových ploch břehu Botiče kamennou rovnaninou, zpřístupnění koryta toku veřejnosti k rekreačním aktivitám a dále obnova ekologických funkcí vodního toku.

Samotné úpravy zkapacitnění toku pak spočívaly v rozšíření příčného profilu toku odtěžením části levého břehu a vytvoření rozsáhlé bermy včetně několika tůní. Kvůli zúžení příčného profilu při navrácení toku do jeho původního koryta, není možné, aby byl výsledný průtok korytem, v řešené lokalitě, vyšší jak Q20. Jediným přípustným řešením situace, které nebylo v rozporu s majetko-právními vztahy, bylo pokračování v koncepci úpravy směrem dolů po toku (pod řešeným územím), aby vlivem vzduť hladiny nedošlo ke škodám na majetku v místě provedené úpravy. Důsledkem tohoto bude i nižší rychlost proudění v upravovaném úseku toku a usazování unášeného materiálu. Konečný vliv provedené revitalizace budeme moci posuzovat tedy až v okamžiku, kdy bude revitalizována i následující část potoka.

Výstavba byla prováděna od spodní části řešeného území, tedy proti směru toku, což je prováděno kvůli odtoku vody ze stavby. Jak již bylo zmíněno, zkapacitnění koryta bylo provedeno odtěžením levého břehu a současně s tím došlo k odtěžení usazenin na dně koryta. V rámci výstavby bylo potřeba také přeložit inženýrské sítě a plynovod který, vzhledem k tomu, že křížoval koryto toku, neumožňoval provedení odtěžení levého břehu do požadovaných parametrů.

Svahy břehu byly urovnány ve sklonu 1:2 a v místech, kde dochází k většímu namáhání břehů, byly vybudovány kamenné prvky sloužící k lepší stabilizaci svahu. Mezi tyto prvky patří například vybudování patky svahu, v úseku ř.km 11,129 - 11,232, z kameniva do 200 kg o výšce zhruba půl metru, nebo kamenná rovnanina v meandru toku o něco níže.

Na místě přechodu upravované části zpět do původního koryta, bylo jak dno, tak i břehy toku opevněny kamennou rovnaninou, která slouží namísto příčného prahu v místě, kde jsou síly působící na koryto nejsilnější.

Veškeré tyto prvky z mohutné kamenné rovnaniny bylo ještě zapotřebí vyklínovat drobnějšími kameny a celou konstrukci uložit do štěrku a štěrku na geotextilii.

Na místě byly také provedeny vegetační a povrchové úpravy, které spočívaly hlavně ve vykácení a následném osázení novou vegetací a osetí, jelikož ta původní bránila v realizaci stavby. Díky zkapacitnění koryta, bylo zapotřebí také upravit cestu pro pěší, která se na levém břehu nacházela. Nově upravená štěrková cesta pro pěší a cyklisty, o šířce tři metry, kopíruje tok a končí zároveň s úsekem prováděných oprav.



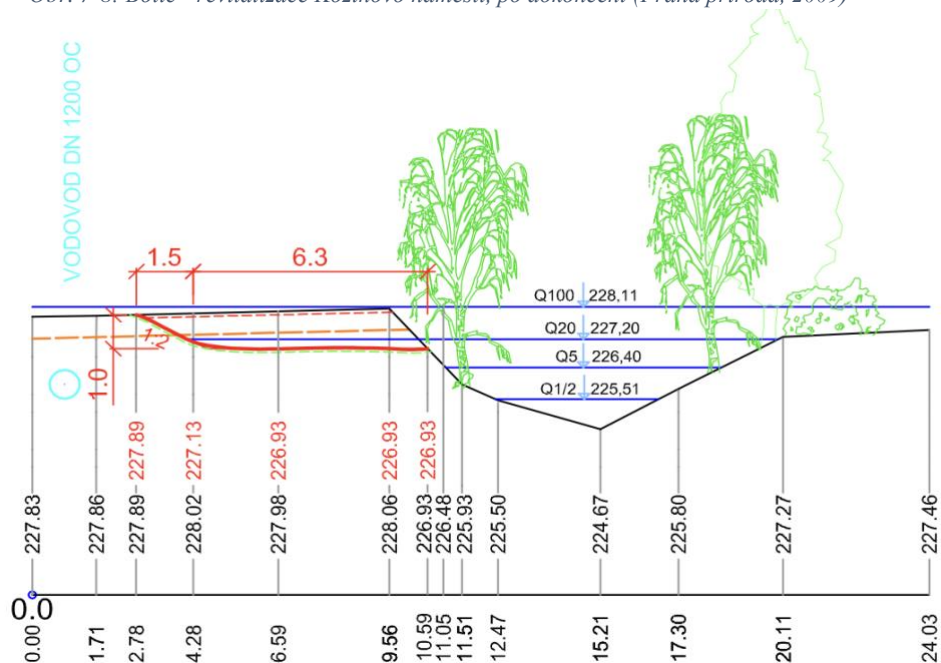
Obr. 6: Botič – dosadba doprovodného porostu pod Kozinovým náměstím (Praha příroda, 2009)

Výstavba musela být provedena co nejrychleji s ohledem na životní prostředí, jelikož zásahy do břehů a dna toku, jsou pro zde žijící organismy velice nebezpečné. Zároveň byla snaha úpravy provádět mimo hlavní rozmnožovací období živočichů, které je přibližně od března do května. Na druhou stranu, po dokončení, jsou zde podmínky pro jejich život výrazně lepší i díky výstavbě nových úkrytů, kde mohou

nalézt útočiště. Právě zmíněnými útočišti mohou být například volně ležící kameny, nebo nově vysázená vlhkomilná vegetace.



Obr. 7-8: Botič - revitalizace Kozinovo náměstí, po dokončení (Praha příroda, 2009)



Obr. 9: Příčný profil koryta Botiče, s provedenou úpravou (AQUATEST, 2006)

8.5 Botič (Praha) – otevřené oddechové území kozinova (Klimešová, 2014)

Tato úprava toku Botiče, navazuje na předchozí úpravy provedené o něco výše po toku v roce 2009. Jako předchozí projekt, se tedy stavba nachází v PP Meandry Botiče v pražské Hostivaři. Tato přírodní památka, byla vyhlášena již v roce 1968 a hlavním předmětem ochrany je právě přirozený, meandrující, tok Botiče. Dodnes se jedná o funkční lokální biokoridor nacházející se v okolí hustší zástavby.

Tento projekt z roku 2016, se skládá ze 6 samostatných projektů.

- Stezka podél Botiče Kozinova – Toulcův dvůr

- Stezka u sportovního areálu
- Lávka přes Botič
- Úprava a zkapacitnění toku Botiče
 - Přeložení inženýrských sítí
 - Přeložka vodovodu DN 600
 - Přeložka vodovodu DN 1200
 - Přeložka dešťové kanalizace DN 500
- Vegetační úpravy

Prvním krokem, při samotné realizaci projektu, bylo zajistit dostupnost techniky na místo. Jelikož se lokalita nacházela ve špatně přístupném místě, dostupná byla pouze z levého břehu a bylo nutné provést vykácení některých stromů a výstavbu panelové komunikace k místu realizace. Situaci stěžoval ještě fakt, že lokalita, jak jsem již zmínil, se nachází v území se statusem ochrany. K přístupu na druhou stranu toku, byl zřízen provizorní mostek, který zde byl po celou dobu výstavby. Další komplikací bylo množství inženýrských sítí, které se v místě stavby nacházely, tudíž veškeré výkopové práce v blízkosti těchto sítí musely být prováděny ručně, což mělo negativní vliv na dobu dokončení stavby.

Stezka podél řešeného úseku byla navržena tak, aby byla možnost jejího plynulého využívání a zároveň aby respektovala stávající břehový a doprovodný porost. Při její výstavbě nedošlo k pokácení jediného stromu. S ohledem na tyto omezení, je v tomto úseku stezka široká pouze dva metry, oproti třem metrům o pár stovek metrů výše. Jelikož se stezka nachází v bezprostřední blízkosti školy, je zde ještě odbočka umožňující přístup ke školnímu hřišti. Kvůli odvodu vody ze stezky, je její příčný sklon 2% do terénu. Po celé délce je stezka vybudována s mlatovým povrchem tedy z drceného kameniva.

Nová lávka, která měla být během tohoto projektu vybudována, měla sloužit hlavně pro pěší a cyklisty, ovšem v nouzové potřebě mohla být využita i vozidlem do tří a půl tuny. Celková délka lávky byla projektována přibližně na 30 metrů, s nejvyšším bodem 4 metry nad hladinou Botiče a se šířkou 2,5 metru. Z důvodu výskytu v ochranné zóně, byl při návrhu brán i ohled na estetickou stránku lávky. Ta měla být zkonstruována z velké části hlavně ze dřeva, což by mělo ovšem negativní vliv na její životnost. Na základě geologického průzkumu, kdy se zjišťovaly poměry stanoviště vůči usazení lávky, bylo doporučeno, aby byla usazena na pilotech

vetknutých do únosnějšího podloží. Díky složitým majetkoprávním vztahům, u staveb budovaných v intravilánu, ovšem k její výstavbě nedošlo.

Úprava a zkapacitnění toku bylo prováděno v návaznosti na projekt z roku 2009, jak jsem již dříve zmínil dříve. Podobně, jako na předchozím úseku, i zde se převážně jednalo o odtěžení zeminy a stavebních materiálů z levého břehu toku. Tato fáze úprav, která probíhala v roce 2016, byla provedena v celkové délce 360 metrů, v říčním kilometru 10,752 - 11,112. Vlastní realizace celého úseku byla rozdělena na šest samostatných dílčích úseků, a to dle rozsahu provádění zemních prací v rámci odtěžení břehu a s tím spojených stavebních úprav břehové linie. Zajímavými prvky této úpravy byla například výstavba nových ramen toku kolem existujících dřevin a vytvoření umělých „ostrůvků“, či vybudování drobných zálivů a tůní. Současně bylo zohledněno i vytvoření úkrytových stanovišť pro živočichy, a to například ponecháním kořenových systémů stromů po jejich kácení. Celkově tak byla tato etapa úprav, mimo zkapacitnění toku, zaměřena také na zlepšení ekologického stavu toku a podpoření biodiverzity v okolní krajině.

Na prvním, ze zmíněných šesti úseků, došlo k odtěžení vrstvy zeminy v mocnosti 0,6 až 1 m. Vzniklá lavice zde je zaplavována průtoky Q20 a vyššími. Zároveň zde byl zachován souběžný břehový porost (Příloha 2)

Na druhém z úseků, došlo k odtěžení již většího množství zeminy, a to v mocnosti od 2 do 3 metrů. Zároveň, na rozdíl od předchozího úseku, zde byl porost vykácen. Byly zde také vyhloubeny neopevněné tůně o šířce cca 4 metry, u kterých se předpokládá jejich proměnlivost z důvodu chybějícího opevnění a předpokládaného zanášení (Příloha 3).

Na úseku číslo tři, byl dbán velký důraz na zachování stávajícího břehového porostu, včetně dvou oddělených prostorů (ostrůvků). Zemina zde byla odtěžena pouze v obdobné mocnosti jako na prvním úseku a jako u předchozích byla úprava v příčném směru navázána na stávající terén.

V úseku číslo 4 došlo k odstranění zeminy v mocnosti do 2,5 metrů. Zároveň zde byla vegetace zachována pouze částečně a byl uměle vytvořen ostrůvek u kterého se dbalo na zachování na něm se vyskytujících stromů. Úprava koryta zde byla navázána na úroveň bermy pro převod průtoků vyšších Q20.

Úsek číslo pět je specifický výskytem inženýrských sítí, které je nutné respektovat při provádění prací na této části. Díky tomu, v místech výskytu ochranného pásma vodovodů a dešťové kanalizace došlo k opevnění z kamenné rovnaniny opřené o patku, která zde byla také vybudována. Stávající břehový porost zde byl taktéž z větší části vykácen.

U posledního z úseků došlo, stejně jako u úseku č. 4, k vybudování umělého ostrůvku a nově také k vytvoření drobného zálivu. Mocnost odtěžené zeminy zde byla mezi dvěma a dvěma a půl metry. Specifické na tomto úseku je, že zde muselo dojít k šetrnému napojení na již realizovanou úpravu a k ponechání mohutné vrby v její blízkosti.

Přesun inženýrských sítí byl jedním z hlavních úkolů projektu, s pravděpodobně nejnáročnější částí spočívající v přesunu vodovodu DN600 pod korytem toku o několik desítek metrů. Tento komplexní úkol vyžadoval pečlivé plánování, koordinaci a implementaci s ohledem na bezpečnost dodávek vody, ochranu životního prostředí a soulad s právními předpisy. Proces zahrnoval instalaci nových trubek, vykopávání, překládky a kontrolu integrity potrubního systému. Bez přeložení inženýrských sítí by nebylo možné revitalizaci této části toku realizovat v takovém rozsahu jaký požadoval projekt a správce toku (Příloha 4)

V prostředí přírodní památky je zásadní dodržovat principy a vytvářet podmínky pro obnovu ekologické rozmanitosti po jakýchkoli intervenčních opatřeních. Při realizaci stavebních činností byl kladen značný důraz na identifikaci a dokumentaci dřevin, které byly vyžadovány k odstranění. S úmyslem zachovat přirozený charakter místa bylo po dokončení stavebních prací iniciováno částečné nahrazení odstraněných dřevin a urychlené obnovení bylinného patra. V kontextu takového specifického prostředí nebylo zvažováno vytvoření rekreačního či parkového charakteru, nýbrž se zaměření soustředilo na vytvoření vhodného biotopu pro rostlinné a živočišná společenstva. Realizovaná stavební opatření přinesla pozitivní aspekty pro biodiverzitu, včetně omlazení vegetačního porostu a vzniku nových životních prostředí jež slouží jako útočiště pro širokou škálu organismů. Tato nově vytvořená místa zahrnují například tůně či zachovalé kořenové systémy, které přispívají k ochraně a podpoře biodiverzity v daném prostředí.

Fotodokumentace



Obr. 10: Botič PP Meandry Botiče, ostrov (autor, 2023)



Obr. 11: Botič PP Meandry Botiče (autor, 2023)



Obr. 12: Botič PP Meandry Botiče, ostrov 2. pohled (autor, 2023)

8.6 Revitalizace Litovického potoka (Hybášek, 2016)

Potok pramení nedaleko obce Chýně, v blízkosti Prahy. Tok je známější pod názvem Litovicko-Šárecký. Teče v délce necelých 22 kilometrů a jedná se o levostranný přítok Vltavy. Mezi nejznámější díla na toku, bychom mohli zařadit vodní dílo Džbán, což je vyhledávaná rekreační lokalita na území Prahy.

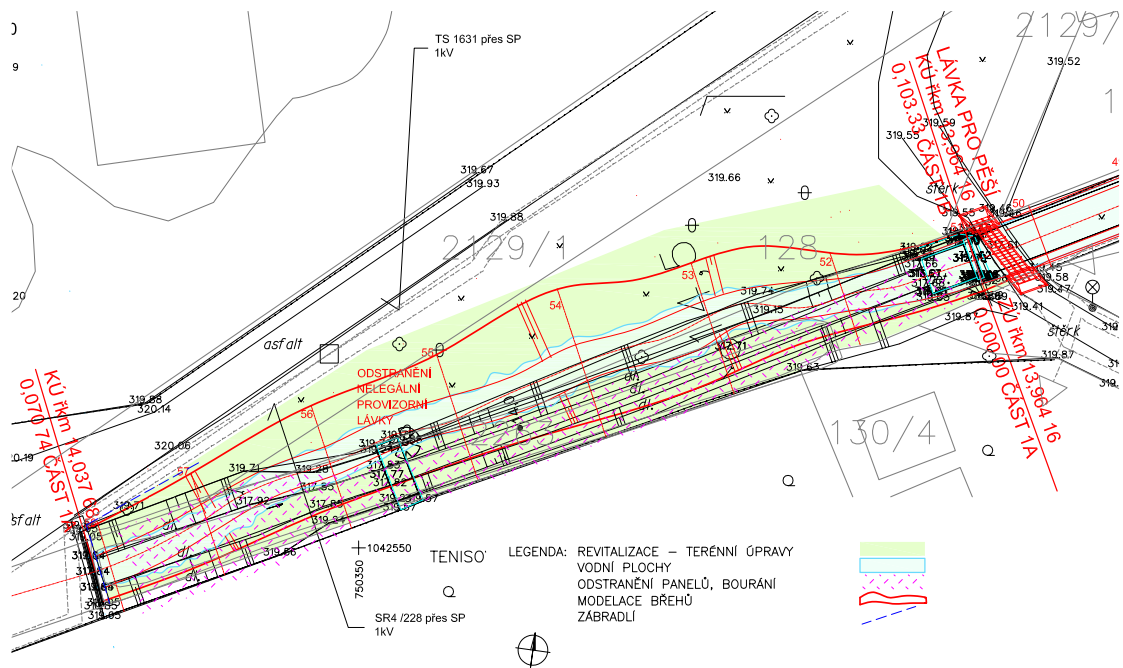
Řešená revitalizace, byla prováděna v roce 2016 mezi 13. a 14. ř.km. V celkové délce se jednalo o necelých 300 metrů koryta. Z důvodu úprav provedených v 60. letech minulého století, které byly prováděny se snahou zlepšit kvalitu vody v díle Džbán, došlo k zatrubnění toku, a tak k výraznému snížení jeho ekologické a estetické funkce. Zároveň s tím se zmenšila kapacita toku. To představovalo značný problém, jelikož řešený úsek se nachází v intravilánu a okolní zástavba se dostala do záplavového území toku.

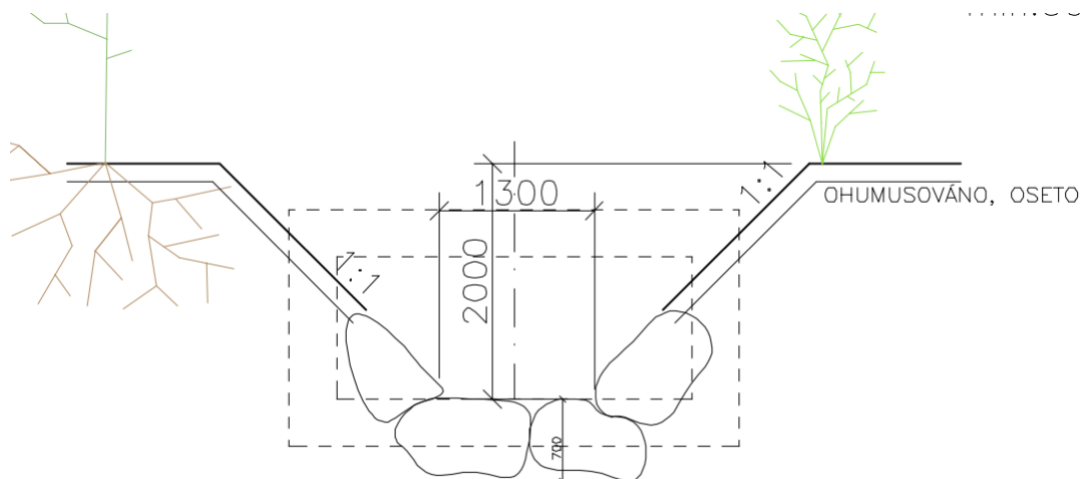
Před samotným začátkem jakýchkoliv prací bylo nutné zařídit historický průzkum, jelikož se v lokalitě vyskytovali významné archeologické nálezy. Dále bylo nutné počkat s provedením stavby do doby, než bude hotova oprava a přeložení kabelů, které se v blízkosti toku nacházely a které by bez přeložení neumožnily práce realizovat.

V první části upravovaného území bylo předmětem stavby odstranění původního přímého betonového koryta a jeho nahrazení lehce meandrujícím korytem s balvanitým opevněním dna, které je více přírodě blízké (Příloha 5). U otevřené části lichoběžníkového koryta toku, došlo k úplnému odbourání levého břehu a dna, a k částečnému odbourání pravého břehu, ale jen do míry, aby nedošlo k ohrožení stability svahu sousedních pozemků, na kterých se nacházejí nemovitosti. V místě, kde byl potok zatrubněn, bylo koryto otevřeno a břehy opevněny betonovou zdí s kamenným obkladem. Dno toku bylo opevněno balvanitou rovnaninou tak, aby i

v místech, kde nejde koryto otevřít úplně, byl tok co nejvíce přírodě blízký. V úseku, kde bylo nutné přecházení pěších přes tok, byla zkonstruována ocelová lávka. Investor zároveň byl zodpovědný za nahrazení výdajů spojených s postavením nových plotů a jiných prvků, které bylo potřeba v rámci výstavby odstranit.

Ve druhé části bylo odstraněno zatrubnění a došlo k jeho nahrazení, stejně jako u první části, zemním korytem s balvanitý opevněním dna a pat břehů. Došlo také k rozvolnění břehů koryta.





Obr. 14: Příčný profil koryta v úseku 2 úprav Litovického potoka (Hybášek, 2016)

V největší a hlavní části revitalizace, mezi říčními kilometry 13.084 a 13.168, byly provedeny rozsáhlé úpravy podobné těm ve dvou předchozích úsecích. Tento segment navazoval na dříve dokončenou revitalizaci koryta v oblasti obory Hvězda. V místě, kde bylo vyčleněno staveniště, proběhla sanace původní skládky a chatové osady, která se zde nacházela. Na tomto místě pak vznikla nádrž Terežka.



Obr. 15: nádrž Terežka po dokončení (Praha příroda, 2018)

Tato vodní plocha byla vytvořena s ohledem na krajinnotvorné a rekreační účely. Kromě toho pozitivně přispívá ke zlepšení klimatických a pobytových podmínek v teplých dnech a zvyšuje biodiverzitu v dané lokalitě. Realizace projektu takového rozsahu, s objemem nádrže kolem 2400 m³, vyžadovala také výstavbu dalších objektů na vodním díle a na vodním toce (Příloha 7). Jednalo se o napouštěcí objekt z rybníka Ve Hvězdě a výústní objekt do vodního toku. Na vodním díle byly dále vybudovány mimo požeráku a výpustného potrubí kamenné schody do zdrže a v rámci napouštěcího objektu kaskáda kamenných stupňů s přepadající vodou.

Dokončení celého projektu revitalizací v uvedených úsecích má veliký vliv na rekreační využití jak bezprostředního okolí vodního toku, tak i přilehlých pozemků. Dále byl splněn primární úkol, a to zvýšení kapacity toku a jelikož součástí byla také výsadba stromů a jiných rostlin, výsledkem bylo i celkové zlepšení podmínek pro život nejen lidí, ale i zvýšení biodiverzity v lokalitě.



Obr. 16: Litovický potok před revitalizací (Praha příroda, 2016)



Obr. 17: Litovický potok po revitalizaci (Praha příroda, 2017)

9 Výsledky

Výsledkem práce, je podrobně popsána problematika revitalizací vodních toků pomocí literární rešerše. Zjistil jsem, že vůbec samotný pojem revitalizace není tak jednoduchý, jak se na první pohled zdálo, ale že s ním souvisí mnoho otázek a dílčích problémů, které byly výše popsány.

V práci byly podrobně vykresleny příklady zdárně dokončených revitalizací jak v České republice, tak v zahraničí a popsán jejich značný přínos pro okolní prostředí. Hlavním důvodem, proč jsou revitalizace vůbec prováděny, je v intravilánu zejména protipovodňová ochrana která, jak vychází z textu, byla v minulosti řešena hlavně technickými úpravami koryta. Ty v dnešní době už jsou méně jak dostačující, a tudíž je i v rámci právě protipovodňové ochrany, zapotřebí jejich odstranění, nebo popřípadě alespoň doplnění novými prvky. Na základě toho, bylo vyhotoveno i srovnání se zahraničními přístupy, které mi ukázalo, že revitalizace v České republice jsou zatím pouze v „kolébce“ a že se mají stále kam vyvíjet. Je zapotřebí u okolních zemí hledat v této problematice inspiraci. Zjistil jsem že okolní státy, do podobných projektů investují daleko větší prostředky, které se jim ovšem pak vrací, jelikož jak bylo vysvětleno, se revitalizace toků v dlouhodobějším měřítku vyplácejí i ekonomicky.

V bakalářské práci, bylo také detailně popsáno, jak revitalizace ovlivňují klimatické podmínky ve městech s reakcí na jejich měnící se podmínky. Nedílnou součástí v tom hraje taky doprovodná zeleň, která je vysazována společně s revitalizačními pracemi. V textu bylo vysvětleno, jak právě tyto úpravy, mohou pomoci s bojem proti tvoření tepelných ostrovů v centrech měst a jak celkově přispívají k zlepšení kvality života jejich obyvatel.

10 Diskuse

K tématu bakalářské práce mám osobně blízko, což při psaní samozřejmě velmi pomohlo. Revitalizace, jak jsem již zmiňoval, je v Česku velice mladou metodou, a tudíž najít kvalitní zdroje pro zpracování rešerše, nebyl jednoduchý úkol. Musím uznat, že veškeré zdroje, které jsem četl byly ovšem kvalitní a nesetkal jsem se nikde s nějakým názorem, se kterým bych se neztotožňoval. To ovšem neznamená, že by všechny zdroje byly stejné. Na revitalizaci a na to, jak k ní v intravilánu přistupovat se názory velmi odlišují. Se všemi citovanými autory jsem se ovšem shodl na tom, že provádění revitalizací je nezbytné. Jejich největší význam vnímám právě v protipovodňové ochraně, hlavně v reakci na velké povodně, se kterými má Praha bohaté zkušenosti.

Jediný přístup, který se provádí a se kterým nemohu souhlasit, je rekonstrukce původních technických úprav koryt toků. Ty jsou dnes, i ze mého pozorování, často v dezolátní stavu a dle mého je na místě jejich odstranění a předělání do co možno nejvíce přírodě blízkého stavu. Toto naráží i na téma financování takovýchto projektů, v tom mi přijde Česká republika velice pozadu a myslím si, že v budoucnu se toto bude muset změnit, jinak se bude kvalita života v Česku zhoršovat.

11 Závěr a přínos práce

Práce ukázala, že revitalizace vodních toků v intravilánu, jsou nezbytným opatřením, která je potřeba na tocích provádět. Toto platí zejména po špatně prováděných úpravách z minulosti, které na životní prostředí nebraly sebemenší ohled a soustředily se výhradně na ekonomické zužitkování toku, což se týkalo například maximalizace využití prostoru. To mělo za následek nevhodné úpravy toku, které často zcela nabouraly jeho přirozený přírodní chod a je nutné je teď odstraňovat. Tyto úpravy byly, jak je výše zmíněno prováděny zejména v reakci na rostoucí zástavbu a maximalizaci prostoru. Objekty se začaly stavět v přímé blízkosti toku, na čemž je patrná již zmíněná snaha o jeho co největší utlumení ve prospěch těchto staveb.

Revitalizace jsou taktéž úpravy, které kladně ovlivňují své okolí, například v reakci na měnící se klimatické podmínky. Jsou důležitým prvkem při předcházení nechtěných následků povodní, a tudíž i ekonomicky výhodné. Vůbec protipovodňová ochrana je jedním z nejčastějších důvodů pro zahájení stavby. Na rozdíl od revitalizací prováděných mimo urbanizované území, není možné provádět tak značné úpravy ve směru koryta toku, ale tím více by se mělo zaměřit na úpravy související s estetickou a rekreační stránkou toku. S tím dále souvisí i výsadba doprovodné zeleň a sociálních prvků jako jsou stezky pro pěší a podobně, které významně ovlivňují kvalitu života v zabydlených oblastech a jsou dnes již neodmyslitelnou součástí jejich sociální vybavenosti. Podstatné je také zmínit přínos revitalizace ke zlepšení biodiverzity území, kde je provedena. To vše je ovšem za předpokladu, že je provedena správně, jelikož jde o nelehký a velice dlouhý proces, který není vždy realizován bezchybně a ve kterém se musí brát ohled na mnoho faktorů.

V České republice je pojem revitalizace ještě relativně mladý, a tudíž je nezbytné se inspirovat v okolních státech, které revitalizace provádějí na vyšší úrovni a do takovýchto projektů investují daleko více prostředků. Současně vnímám, že se ovšem vyskytuje takovýchto projektů čím dál více a revitalizace začíná být poměrně řešeným termínem, což je dobré znamení pro naše budoucí generace.

12 Použité zdroje a literatura

Literatura

AQUATEST, 2006: Botič – náprava povodňových škod u Kozinova náměstí. Souhrnná technická zpráva. 10 s. „Nepublikováno“. Dep.: Magistrát hl.m. Prahy

Bečková, K., Vltava a její břehy. Zmizelá Praha (Paseka: Schola ludus - Pragensia). V Praze: Paseka, 2015.

Bečková, K., Praha - město a řeka. Praha (Karolinum). V Praze: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015.

Böhm, O., Wetzel, K.F. (2006), *Flood history of the Danube tributaries Lech and Isar in the Alpine foreland of Germany*, Hydrological Sciences Journal

Duras, J. *Uteče to jako voda: kniha o zadržování vody v krajině*. [Plzeň]: Petr Sichinger, 2020.

Gergel, J., Benešová, J., Březina, K. B., Ehrlich, P. (1999). Revitalizace drobných vodních toků: metodická pomůcka. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha.

Hubačíková, V. & Synková, J. (2005). Hodnocení revitalizačních opatření na Heroltickém potoce. Univerzita Palackého, Olomouc.

Hybášek, J. 2016: Revitalizace Litovického potoka na třech lokalitách 13–14 ř.km. 10 s. „nepublikováno“. Dep.: Magistrát hl.m. Prahy

Just, T. Revitalizace vodního prostředí: všem, kteří si přejí udělat z příkopů a kanálů zase potoky a řeky. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2003.

Just, T. Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi. [Praha]: Český svaz ochránců přírody, 2005.

Just, T. Přírodě blízké úpravy vodních toků v intravilánech a jejich význam v ochraně před povodněmi: revitalizace sídelního prostředí vodními prvky. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2010.

Klímešová, M., 2014: Otevřené oddechové území Kozinova – Meandry Botiče. „Nepublikováno“. Dep.: Magistrát hl.m. Prahy

- Králová, H. (2001). Řeky pro život. Revitalizace řek a péče o nivní biotopy. ZO ČSOP Veronica, Brno.
- Kubíková, J., Neznámá tvář Prahy: příroda a rostlinstvo. Ilustroval Anna SKOUMALOVÁ-HADAČOVÁ. Praha: Dokořán, 2014.
- Ležatka, L. Význam a úloha umělých vodních toků v soudobém městě: The significance and function of artificial water courses in the present-day urban environment: zkrácená verze Ph.D. Thesis. [Brno: Vysoké učení technické v Brně], c2010.
- Ložek, V.; Cílek, V.; Lisá, L. a Bajer, A.. Geodiverzita a hydrodiverzita: základy přírodních a kulturních hodnot naší krajiny, její současná proměna a možný budoucí vývoj v antropocénu. Praha: Dokořán, 2020.
- Ochrana před povodněmi v územním plánování. 3., aktualiz. vyd. Brno: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2011.
- Petts, G. & Calow, P. (1996). River Restoration. Blackwell Science Ltd., Oxford.
- Skácel, A. (1998). Koncepce řešení revitalizace středně velkého povodí na příkladu řeky Bílovky. Spisy přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity sv. č. 114/1998.
- Státníková, P., Povodně a záplavy. Zmizelá Praha (Paseka). V Praze: Paseka, 2012.
- Šlezingr M. , 2005:Stabilizace říčních ekosystémů. V yd. 1. nakladatelství CERM.
- Šlezingr, M., (2009) Vybrané důvody revitalizací vodních toků. Infrastruktura. Brno: MR s.r.o., 2009
- Šlezingr, M., (2010) Revitalizace toků: příspěvek k problematice úprav vodních toků. Brno: VUTIUM, 2010.
- Štěrba, O. Říční krajina a její ekosystémy. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2008.
- Vrána, Karel (ed.). Revitalizace malých vodních toků – součást péče o krajinu. Praha: Pro Ministerstvo životního prostředí vydal Consult, 2004.

Internetové zdroje

AOPK, 2012: Ekologicky orientovaná správa vodních toků v oblasti péče o jejich morfologický stav (online) [cit. 2024.03.22], dostupné z < <https://vodnihospodarstvi.cz/files/Ekologicky%20orientovaná%20správa%20toků.pdf> >

AV ČR, 2019: Současný problém sucha v ČR (online) [cit. 2024.02.12], dostupné z <https://www.avcr.cz/export/sites/avcr.cz/cs/veda-a-vyzkum/avex/files/2019-03-AVEX.pdf>

Arnika, 2023: Historie a funkce řek ve městech (online) [cit. 2024.03.21], dostupné z < <https://arnika.org/novinky/historie-a-funkce-rek-ve-mestech> >

Arzet, K., Joven S., 2008: The Isar experience – Urban River Restoration in Munich (online) [cit. 2024.03.03], dostupné z: < https://www.wwa-m.bayern.de/fluesse_seen/massnahmen/isarplan/doc/the_isar_experience.pdf >

Brodine, M., 2019: Urban waters learning network: Wild water: How cities are shaping the water movement (online) [cit. 2024.02.06], dostupné z <<https://urbanwaterslearningnetwork.org/wild-water-how-cities-are-shaping-water-movement/> >

Černý, K., 2013: Obnova a dlouhodobá péče o břehové porosty v povodí Vltavy: certifikovaná metodika. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví. (online) [cit. 2024.02.15], dostupné z <https://www.vukoz.cz/wp-content/uploads/doc/Cerny_et_al_13_metodika_BP.pdf >

Dostál, T., 2008: Zásady revitalizace drobných vodotečí. České Vysoké Učení Technické v Praze, Fakulta Stavební, Praha. 23 s. (online) [cit. 2024.03.01], dostupné z < <https://portal.cvut.cz/wp-content/uploads/2017/04/HP2008-05-Dostal.pdf> >

ECRR, 2019: Why restore rivers? (online) [cit. 2024.02.12], dostupné z < <https://www.ecrr.org/River-Restoration/Why-restore-rivers> >

Heřmanský, R., 2022: Protipovodňová ochrana na malých vodních tocích v hlavním městě Praze. České vysoké učení technické v Praze, fakulta biomedicínského

inženýrství, Praha. 105 s. (Diplomová práce), (online), dostupné z <
<https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/98031/FBMI-DP-2021-Hermansky-Rene-prace.pdf?sequence=-1&isAllowed=y> >

Hladík, J., Vopravil, J., Batysta, M., 2015: Povodně a sucho – krajina jako základ řešení. Zemědělská půda v České republice (online) [cit. 2024.02.21], dostupné z <
<https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/povodne-a-sucho-krajina-jako-zaklad-reseni-zemedel.pdf> >

Just, T., 2019: Vodní toky v intravilánech (online) [cit. 2024.03.21], dostupné z <
<https://www.komunalniekologie.cz/info/vodni-toky-v-intravilanech> >

Just, T., 2021: Údržbou drobných vodních toků proti suchu a povodním? (online) [cit. 2024.01.19], dostupné z <https://vodnihospodarstvi.cz/udrzbou-drobnych-vodnich-toku/>

Just, T., 2022: Revitalizace vodních toků také v intravilánech (online) [cit. 2024.03.25], dostupné z <
<https://vodnihospodarstvi.cz/revitalizace-vodnich-toku-take-v-intravilanech/> >

Kučera, T., 2015: časopis Ochrana přírody: Dřeviny ve městě a jejich význam pro biodiverzitu (online) [cit. 2024.01.08], dostupné z <
<https://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/dreviny-ve-meste-a-jejich-vyznam-pro-biodiverzitu/> >

Ochrana před povodněmi v územním plánování. 3., aktualiz. vyd. Brno: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2011.

POVIS, 2024: Úvod (online) [cit. 2024.03.11], dostupné z <
<http://povis.cz/html/index.html?uvod.htm>>

Pražská příroda, ©2013: Potoky pro život (online) [cit. 2023.11.21], dostupné z <
<https://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/revitalizace-prazskych-potoku/potoky-pro-zivot/> >

Robinson, A., Hopton, M., 2011: CHeonggyecheon Stream Restoration Project (online) [cit. 2023.12.07], dostupné z <
<https://www.landscapeperformance.org/case-study-briefs/cheonggyecheon-stream-restoration-project>>

Schaufuß, D., 2018: Implementation of the Isar-Plan in Munich (online) [cit. 2024.03.15], dostupné z < <https://iprpraha.cz/uploads/assets/dokumenty/prezentace.pdf>>

State of green, 2013: The Aarhus river project – improved water quality and flood prevention in one (online) [cit. 2023.12.16], dostupné z < <https://stateofgreen.com/en/solutions/aarhus-river-project/> >

Stroch, D., 2019: Biodiverzita: co to je, jak ji měřit, co ji podmiňuje a k čemu je to všechno dobré (online) [cit. 2024.02.17], dostupné z <<https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/biodiverzita-co-to-je-jak-ji-merit-co-ji-podminuje.pdf>>.

Urban Waters, 2019: Oslo Reopening Waterways (online) [cit. 2023.12.17], dostupné z <https://www.urbanwaters.org/sites/default/files/uploads/docs/oslo_reopening_waterways.pdf>

Urban Nature Atlas, 2021: Aarhus River Project (online) [cit. 2024.01.03], dostupné z < <https://una.city/nbs/arhus/aarhus-river-project> >

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)

§ 170 zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Obrázky

Obr. 1: Revitalizace Jizery – kyneta a tůň v povodňovém korytě (VRV a.s., 2016 (online)) [cit. 2024.03.02], dostupné z < <https://www.vrv.cz> >

Obr. 2: Řeka Isra (Sava, H., Isarleben (online)) [cit. 2024.03.04], dostupné z <https://horatiusava.com/en/isarleben/>

Obr. 3: Lipanský potok, zasazení do mapy (Mapy.cz, 2024), [cit. 2024.03.22], dostupné z < <https://en.mapy.cz/> >

Obr. 4: potok Brusnice, zasazení do mapy (Mapy.cz, 2024), [cit. 2024.03.22], dostupné z < <https://en.mapy.cz/> >

Obr. 5: potok Botič, zasazení do mapy (Mapy.cz, 2024), [cit. 2024.03.22], dostupné z < <https://en.mapy.cz/> >

Obr. 6: Botič – dosadba doprovodného porostu pod Kozinovým náměstím (Praha příroda, 2009 (online)) [cit. 2024.02.27], dostupné z < <https://www.praha-priroda.cz> >

Obr. 7: Příčný profil koryta Botiče, s provedenou úpravou (AQUATEST, 2006: Botič – náprava povodňových škod u Kozinova náměstí)

Obr. 8-9: Botič – revitalizace Kozinovo náměstí, po (Praha příroda, 2009 (online)) [cit. 2024.02.27], dostupné z < <https://www.praha-priroda.cz> >

Obr. 10-12: autorské foto, Botič pod Kozinovým náměstím(2023)

Obr. 13: 1. část úprav Litovického potoka (Hybášek, J. 2016: Revitalizace Litovického potoka na třech lokalitách 13–14 ř.km.)

Obr. 14: Příčný profil koryta v úseku 2 úprav Litovického potoka (Hybášek, J. 2016: Revitalizace Litovického potoka na třech lokalitách 13–14 ř.km.)

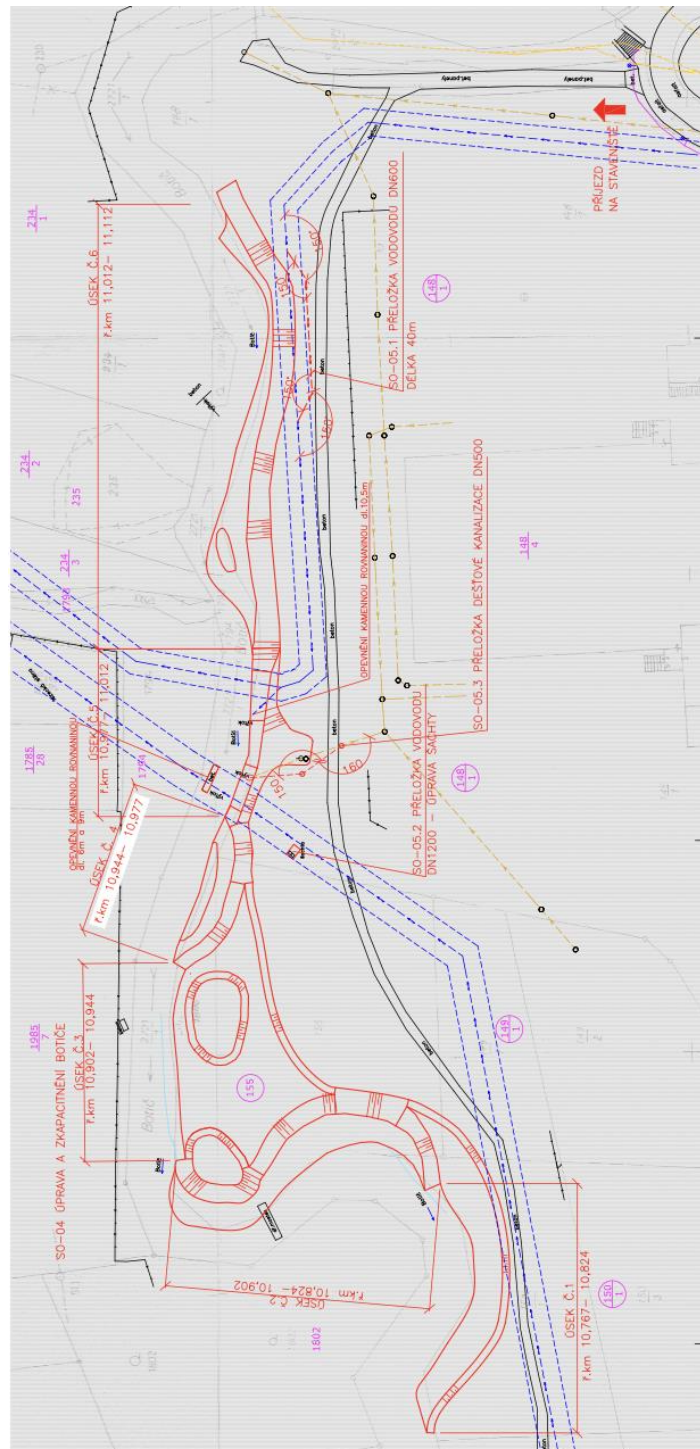
Obr. 15: nádrž Terežka po dokončení (Praha příroda, 2018 (online)) [cit. 2024.02.27], dostupné z < <https://www.praha-priroda.cz> >

Obr. 16: Litovický potok před revitalizací (Praha příroda, 2016 (online)) [cit. 2024.02.27], dostupné z < <https://www.praha-priroda.cz> >

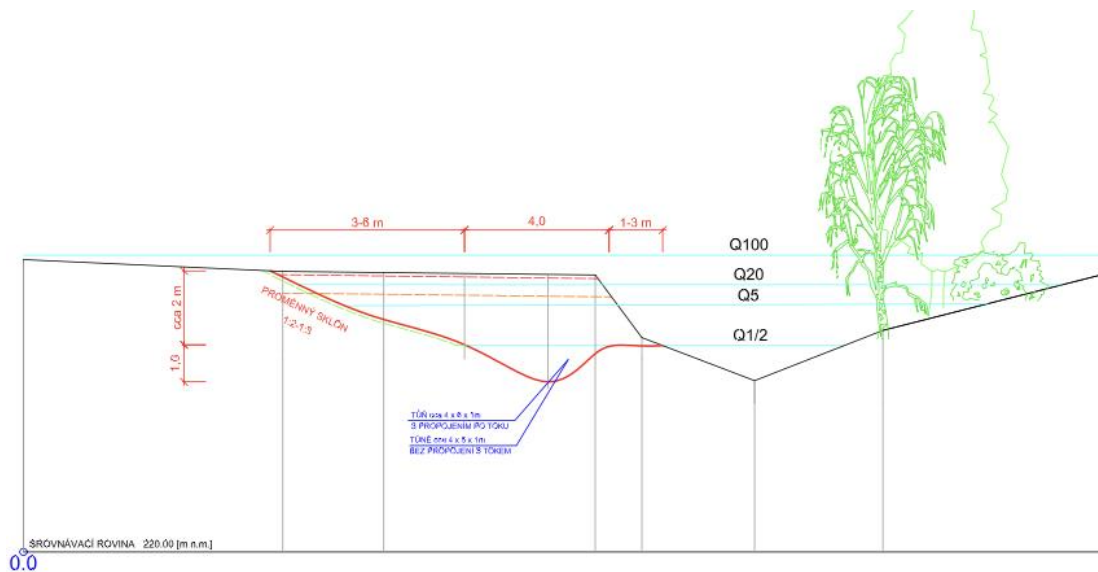
Obr. 17: Litovický potok po revitalizaci (Praha příroda, 2016 (online)) [cit. 2024.02.27], dostupné z < <https://www.praha-priroda.cz> >

13 Přílohy

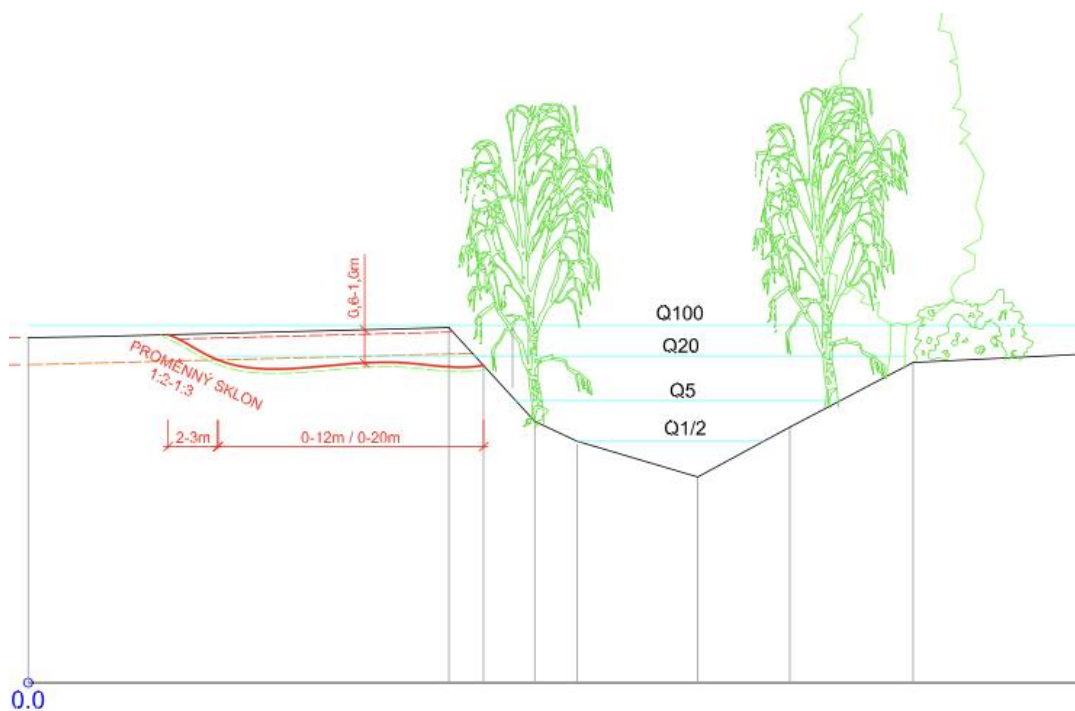
Příloha 1: Celkové schéma prováděných úprav Oddechového území kozinova (Klimešová, M., 2014: Otevřené oddechové území Kozinova – Meandry Botiče)



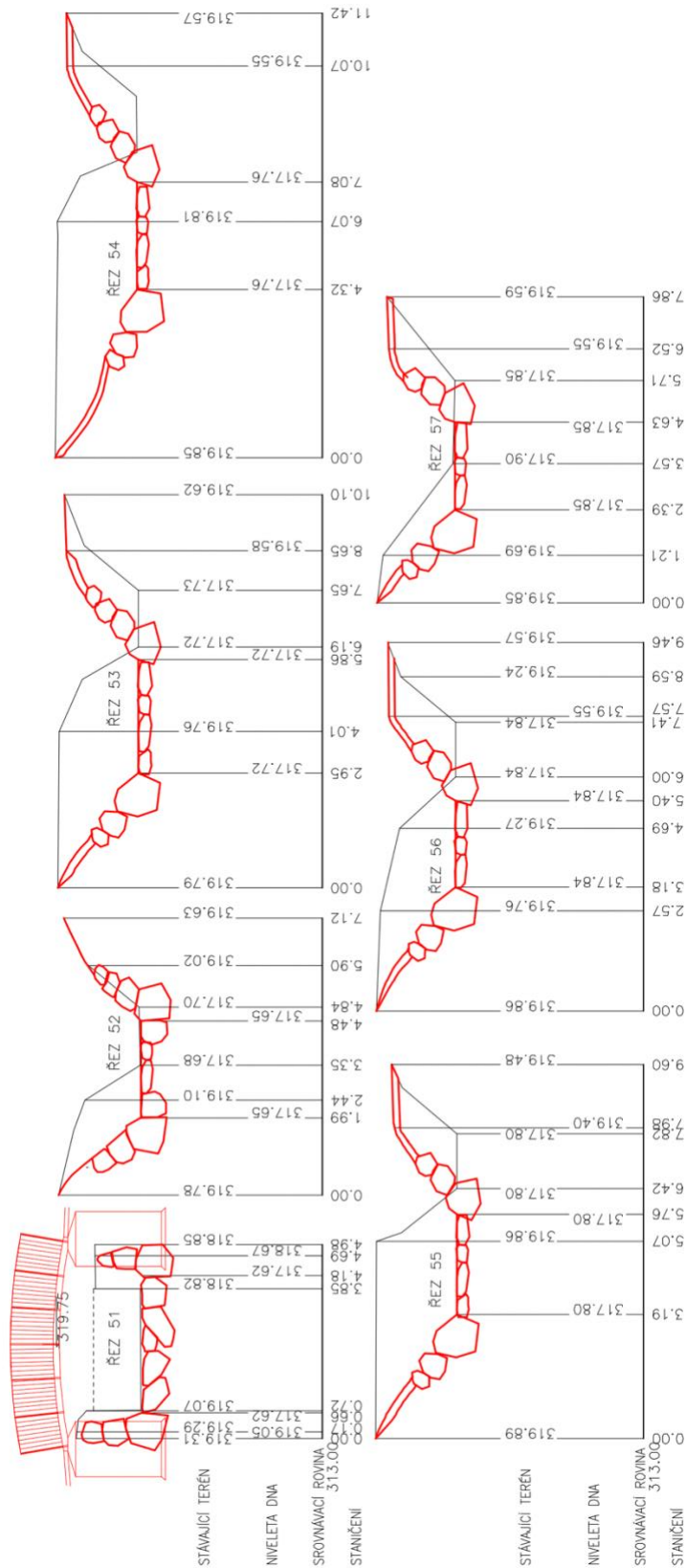
Příloha 2: Úsek 1 úprav na projektu Oddechového území kozinova
(Klimešová, M., 2014: Otevřené oddechové území Kozinova – Meandry Botiče)



Příloha 3: Úsek 2 úprav na projektu Oddechového území kozinova
(Klimešová, M., 2014: Otevřené oddechové území Kozinova – Meandry Botiče)



Příloha 5: Jednotlivé podélné řezy korytem Litovického potoka v 1. úseku úprav (Hybášek, J., 2016.: Revitalizace Litovického potoka na třech lokalitách 13–14 ř.km)



Příloha 6: Pohled shora na nádrž Terežka na Litovickém potoce (Hybášek, J., 2016.: Revitalizace Litovického potoka na třech lokalitách 13–14 ř.km)

