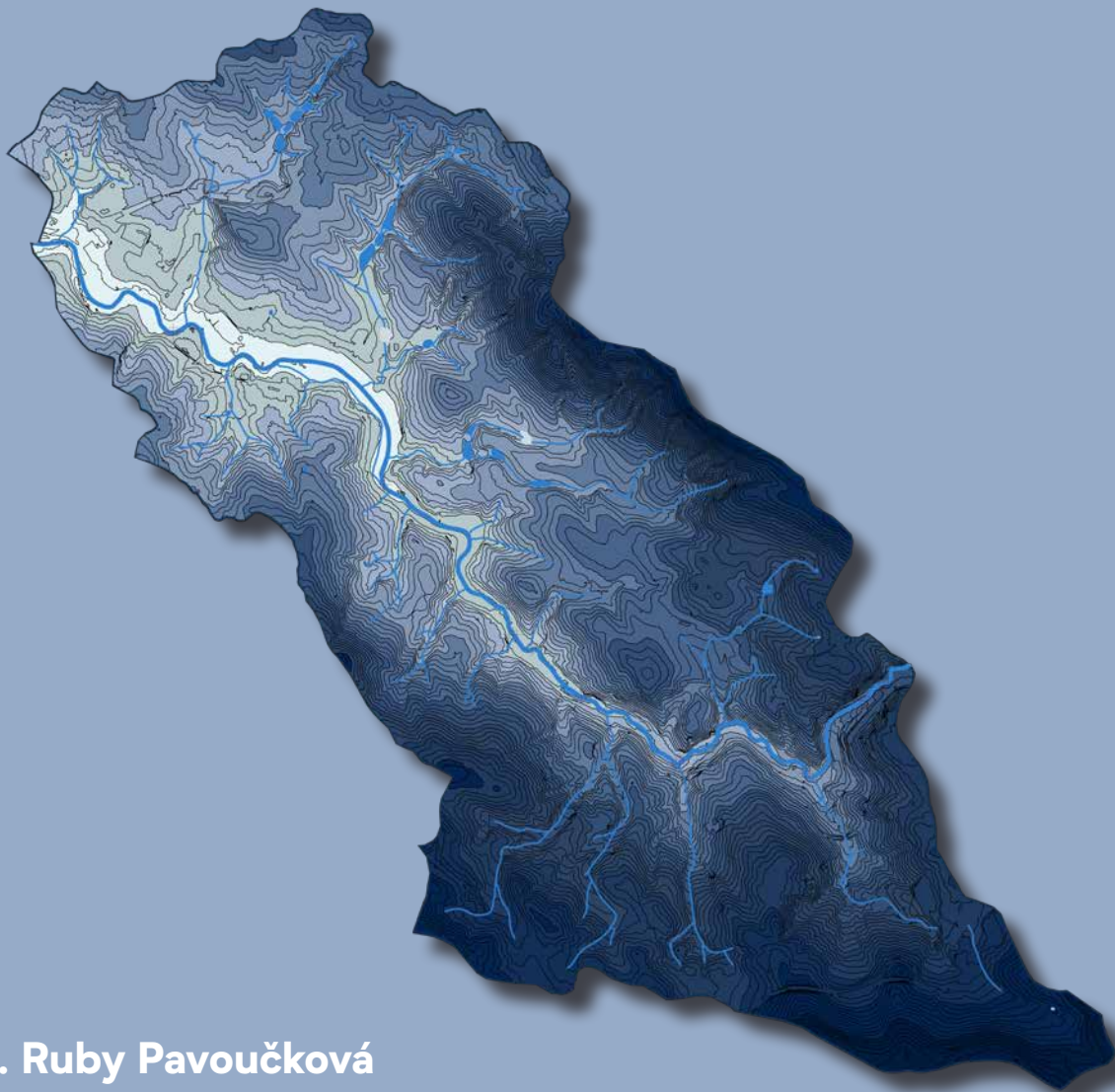


II. díl

**Koncepce krajinářského řešení
revitalizace úseku
horního povodí Lužické Nisy**

Návrhová část



Bc. Ruby Pavoučková

Diplomová práce

Koncepce krajinářského řešení revitalizace úseku horního povodí Lužické Nisy

II. díl | Návrhová část

Vypracovala

Bc. Ruby Pavoučková

Vedoucí práce

doc. Ing. Klára Salzmann, Ph.D.

ČVUT

Fakulta architektury

Ústav zahradní a krajinářské architektury

Atelier Salzmann + Bečvářová + Pozdech

2022/2023



České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

1/ PROHLÁŠENÍ AUTORA diplomové práce

AUTOR, DIPLOMANT: Bc. Ruby Pavoučková
AR 2022/2023, ZS

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE: Konceptce krajinářského řešení revitalizace dílčího úseku horního povodí Lužické Nisy (ČJ)
Conception of landscape solution of revitalization of the Lusatian Neisse upper catchment area (AJ)

JAZYK PRÁCE: ČESKÝ JAZYK

Vedoucí práce:	doc. Ing. Klára Salzmann, Ph.D. Ústav: 15120 Ústav krajinářské architektury
Oponent práce:	Ing. Markéta Sprinzlová
Klíčová slova (česká):	Lužická Nisa, říční krajina, vodní režim, zeleno-modrá infrastruktura, krajinářská architektura, revitalizace vodních toků, vodní prostředí, přírodě blízká protipovodňová ochrana, hospodaření se srážkovou vodou, retence vody v krajině, příměstská zemědělská krajina, Liberec, Vratislavice nad Nisou
Anotace (česká):	Diplomová práce se zabývá koncepcí revitalizace prostoru vybraného dílčího povodí Lužické Nisy, který se nachází v horní části jejího povodí. Vybraný prostor leží mezi hustě zastavěným Libercem a Jabloncem a má vysoké povodňové riziko. Přes obecnou analýzu přírodních podmínek celého horního povodí a analýzu proměn kulturní krajiny údolí Lužické Nisy od pramene po Liberec se práce dostává ke zmapování současného stavu vodních toků a navazující kulturní krajiny. Na základě této analýzy je dále vytvořena konceptce krajinářského řešení revitalizace. Konceptce je strukturována od zastřešující vize, cílů a principů rozvoje povodí, přes strategie a nástroje revitalizace vodních toků, vodního prostředí a revitalizace retenčních schopností příměstské zemědělské krajiny až po příklady ideových revitalizací vybraných částí říční a potoční krajiny a navazující zemědělské krajiny.
Anotace (anglická):	The diploma thesis deals with the concept of revitalization of the area of the selected part of the upper catchment area of Lusatian Neisse. The selected area lies between the densely built-up centre of Liberec and Jablonec and has high flood risk. From the general analysis of the natural conditions of the entire upper catchment area and the analysis of changes of the cultural landscape of the Lusatian Neisse valley, the work comes to mapping the current state of the watercourses and the subsequent cultural landscape. On the basis of this analysis, the concept of landscape solution for revitalization is further created. The concept is structured from the overarching vision, goals and principles of the future catchment area development, through strategies and tools for the revitalization of watercourses, the water environment and the revitalization of the retention capabilities of the suburban agricultural landscape to examples of conceptual revitalizations of selected parts of river and stream landscapes and adjacent agricultural landscapes.

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne 11.1.2023

podpis autora-diplomanta

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

2/ ZADÁNÍ diplomové práce

Mgr. program navazující

jméno a příjmení: Bc. Ruby Pavoučková
datum narození: 3.11.1995
akademický rok / semestr: AR 2022/2023; zimní semestr
obor: Krajinářská architektura
ústav: 15120 Ústav krajinářské architektury
vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Klára Salzmann, Ph.D.

téma diplomové práce: Konceptce krajinářského řešení revitalizace dílčího úseku horního povodí Lužické Nisy
viz přihláška na DP

zadání diplomové práce:

1/ Popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení:

Cílem práce je zmapování současného stavu vodního toku Lužické Nisy a údolní nivy v části jejího horního povodí, kde převažuje zastavěné území. Dále pak tvorba návrhu představujícího konceptci revitalizace vodního prostředí vybraného dílčího úseku horního povodí — od strategií aplikovatelných na řešenou část horního povodí, po ideový návrh revitalizace vybraného dílčího úseku horního povodí (území Proseč nad Nisou, Vratislavice nad Nisou) — s cílem zlepšení ekologického stavu Lužické Nisy a dalších vodních toků, resp. vodního prostředí, oživení jejich kulturně-historického významu a jejich zapojení do veřejného prostoru.

2/ Obsah, fáze:

Popis současného stavu Lužické Nisy a údolní nivy v jejím horním povodí.
Pojmenování problémů ovlivňujících vodní režim krajiny.
Tvorba zastřešující vize pro způsob hospodaření s vodou a pro revitalizaci vodního prostředí v řešeném území.
Návrh strategií a nástrojů — možnosti hospodaření s vodou a nástroje pro revitalizaci vodního toku, resp. vodního prostředí, v řešeném území. Ideový návrh a popis implementace nástrojů ve vybraném dílčím úseku horního povodí — území Proseč nad Nisou, Vratislavice nad Nisou.

3/ Popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování:

Závěrečným výsledkem bude dvoudílné portfolio s teoretickou, analytickou a následně návrhovou částí, obsahově viz. bod 2/. Měřítka zpracování závěrečných výstupů budou během semestru konzultovány a dohodnuty s vedoucím diplomové práce.

4/ Seznam dalších dohodnutých částí projektu (model):

- Fyzický model vybrané části dílčího povodí ve vhodném měřítku (1 ks)
- Poster, formát 4x A1 portrait nebo 2x A0 landscape (1 ks)
- CD se všemi výstupy (2 ks)

Datum a podpis studenta
20.09.2022

Datum a podpis vedoucího DP

Datum a podpis děkana FA ČVUT

10.10.2022

registrováno studijním oddělením dne

10.9.2022

Obsah

I Úvod

Prohlášení autora a zadání diplomové práce	4
O projektu a tématu	9
Shrnutí a závěr z analytické části a terénních průzkumů	26

I Vize pro území

1. Vize	30
2. Cíle	36

I Celková koncepce revitalizace území

1. Principy	40
Etapizace, funkce, finance a údržba, prostorové principy	43
2. Strategie a nástroje	54
2.1. Revitalizace vodních toků a vodního prostředí	55
2.2. Revitalizace retenčních schopností krajiny	70
3. Příklady revitalizací	82
Vodní toky v intravilánu	84
Potoky v extravilánu	94
Vodní prostředí a zemědělská krajina	102
Zemědělská krajina	110

Závěr a poděkování	116
---------------------------	------------

I Zdroje

Seznam použité literatury a dalších zdrojů	118
--	-----

Úvod

O projektu a tématu

V závěru první části práce jsem se zmiňovala o budoucím tématu návrhové části práce — *Nalezení vhodné formy dialogu mezi rozvojem sídel a vodou, který by uspokojil jak potřeby smysluplného a udržitelného rozvoje urbánního prostředí a potřebu protipovodňové ochrany tohoto prostředí, tak i potřebu zlepšování retenčních a vsakovacích schopností krajiny a potřebu rozvoje a stability říčních a potočních krajín jako nezástupného ekosystému životního prostředí*. Jako řešené území byl pro návrhovou část vybrán právě takový úsek povodí, který dle mého názoru poskytuje zajímavý prostor právě pro hledání oné formy dialogu mezi sídlem, krajinou a vodou. Práce si klade za cíl koncepčně ukázat „jak jinak nebo jak lépe“, nikoliv „jak jedine správně“ lze pojmout krajinářské řešení zlepšení ekologického stavu říční a potoční krajiny povodí Lužické Nisy, včetně možností rozvoje přírodě blízké protipovodňové ochrany. Dále také jak pomoci oživení kulturně-historického významu Lužické Nisy, potoků a vodního prostředí, a navíc, kde to bude možné, jak tato prostředí více zapojit do veřejného prostoru v intravilánu obcí.

Podklady a otevřená data

Během práce s mapovými podklady mnou byly využívány data z těchto serverů: Archiv – Geoprohlížeč ČÚZK, Geoprohlížeč ČÚZK, Old maps GEOLAB, Mapový atlas Libereckého kraje, Geoportál Libereckého kraje, Povodňový portál Libereckého kraje, Voda v krajině – Mapové kompozice, Marushkapub.liberec, Mapy.cz, Geology.cz.

Zdrojová data pro vypracování práce poskytli: Zeměměřičský úřad (ČÚZK), server DIBAVOD.

Data byla zpracovávána do digitální podoby v programech: Adobe Photoshop CC 2022, Adobe Illustrator CC 2022, Adobe InDesign CC 2022 a AutoCAD 2020, 2022.

Postup práce

1

Vymezeno **horní povodí Lužické Nisy:**

- Obecná analýza přírodních podmínek, současného využití území, ochrana přírodních a kulturních hodnot.



2

Povodí zúženo na **povodí v údolí páteřního toku Lužické Nisy:**

- Analýza kulturní krajiny a jejích historických proměn.
- Terénní průzkumy páteřního vodního toku Lužické Nisy a její údolní nivy.



3

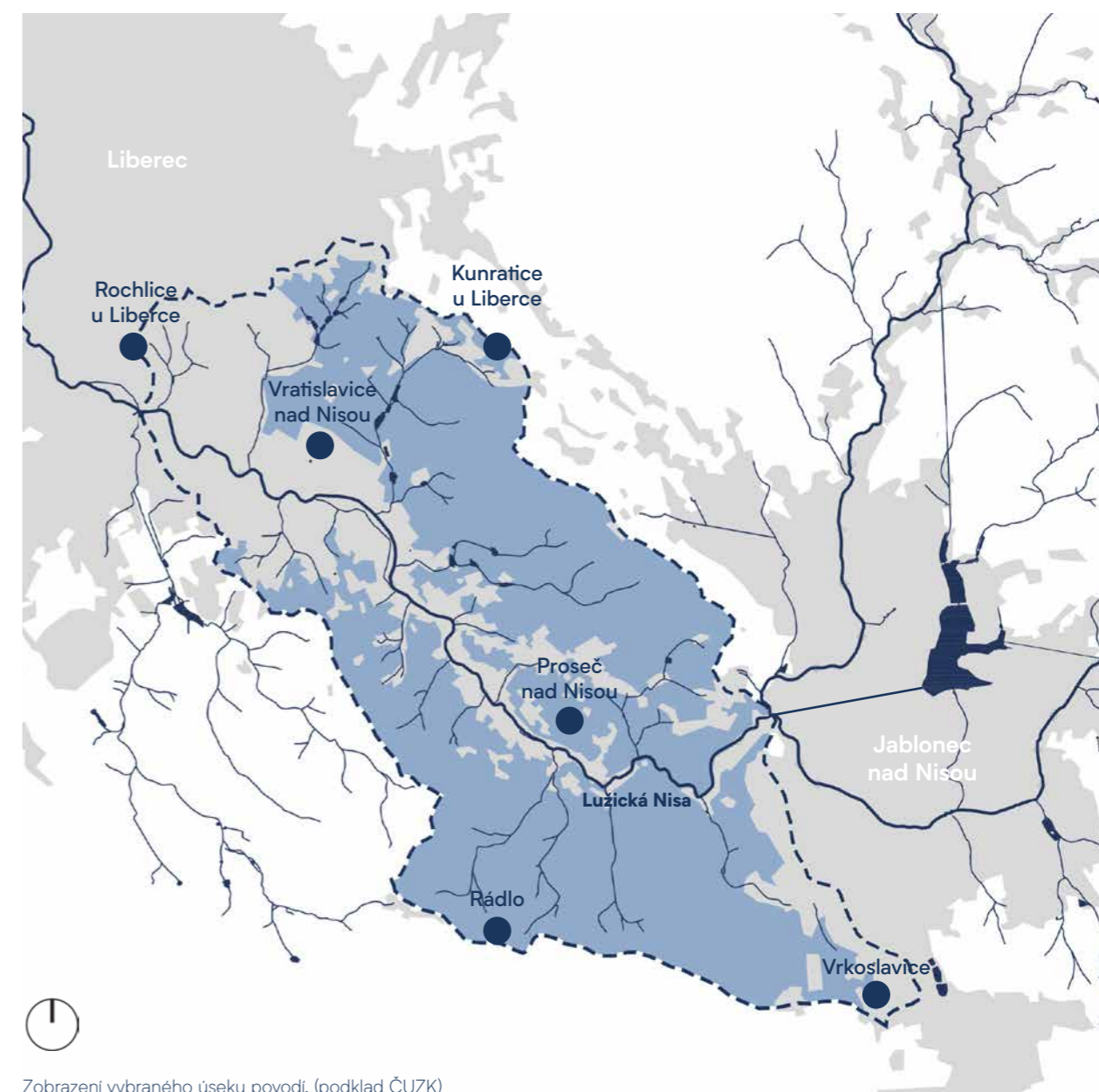
Vybrán **úsek povodí** na základě závěru analýz z diplomního semináře:

- Zonace přírodní říční krajiny.
- Terénní průzkumy drobných vodních toků a vodního prostředí, lesů a zemědělské krajiny, průzkum míst vybraných ke zpracování do koncepce.



1. Vybraný úsek horního povodí Lužické Nisy

- Na základě předešlých kapitol a analýz byl jako řešené území diplomové práce vybrán dílčí úsek povodí ležící mezi Libercem a Jabloncem nad Nisou. Tohoto území se bude týkat návrh koncepce krajinářského řešení revitalizace povodí.
- Jedná se o dílčí úsek povodí vodního útvaru LNO_0070 Lužická Nisa od toku Rýnovická Nisa po Doubský potok, konkrétně **povodí č. 2-04-07-007, s významným povodňovým rizikem.**
- Říční km: začátek 44,6 ř.km — konec 36 ř.km. Plocha: 19,9 km².



Zobrazení vybraného úseku povodí. (podklad ČUZK)

Legenda

- hranice řešeného území
- hranice horního povodí Lužické Nisy (hranice jednotlivých povodí rozvodnice IV. řádu)
- Lužická Nisa
- přítoky Lužické Nisy
- vodní nádrže
- jezy
- záplavová zóna Q5, Q20, Q100
- převody povodňových průtoků do a z VN Mšeno

Liberec

Vratislavice nad Nisou

Proseč nad Nisou

Rádlo

Bedřichov

Janov nad Nisou

Rýnovická Nisa (Bílá)

vodní nádrž Mšeno

Jablonec nad Nisou

Lučany nad Nisou

Nová Ves nad Nisou

0 800m

Základní mapa ČR se všemi vodními toky, nádržemi, podmáčenými plochami, jezy a vymezenými záplavovými zónami v rámci řešeného území. (podklad ČÚZK)

2. Současný stav řešeného úseku povodí

Povodňové riziko

- Celé analyzované horní povodí Lužické Nisy je uváděno jako povodí s významným povodňovým rizikem. Jde o povodí, které má celoročně vydatný úhrn srážek - vyšší průtoky a bleskové povodně se na tocích objevují především v souvislosti s jarním táním, letními bouřkami a přivalovými dešti. Největším sídlem v této části území je Jablonec nad Nisou. Protipovodňovou ochranu Jablonce dnes tvoří hlavně technická opatření převodových štol, které chrání především centrum města a převádí velké vody a povodňové průtoky z horních toků Lužické Nisy a Rýnovické (Bílé) Nisy do vodní nádrže Mšeno. Z té je pak vedena převodní odpadní štola, která je vyústěna pod centrem Jablonce - v Brandlu - kde se větší a povodňové průtoky opět dostávají do Lužické Nisy a „rozlévají se“ do řešeného úseku povodí.
- Řešený úsek povodí č. 2-04-07-007 je v podstatě jedno velké údolí. Jeho středovou částí protéká páteřní tok území - od počátku 20. století regulovaná a napřímená Lužická Nisa - do které z přilehlých okolních svahů stéká mnoho potoků. Část z nich je i dnes v relativně přírodě blízkém stavu. Po významných délkách zatrubněné toky se nachází především v západní části území, která je hustěji urbanizovaná.
- Vybraný úsek povodí tvoří jakousi přechodovou oblast mezi hustě zastavěným centrem Jablonce nad Nisou a Libercem. Horní část toku protéká poměrně příkrým a podélně velmi sklonitým terénem, od středové části se ale terén pozvolna mění a především v centru Vratislavic nad Nisou je již skoro rovinatý. S tím dříve korespondoval i meandrující charakter toku, rozsah údolní nivy a záplavových území. Dnes je ale řeka zkrácena, regulována a voda je tedy mnohem rychleji odváděna z území do níže ležících částí povodí. Možnost tlumivých rozlivů větších vod a zpomalení povodňových vln je tak velmi omezeno, ve velké části údolí i vyloučeno, vzhledem k tomu, že dnes je velká část údolní nivy Nisy, až na malý úsek pod Brandlem, již kompletně pohlcena intravilánem obcí. V rámci terénních průzkumů území jsem ale nacházela mnoho dosud nezastavěných a dle ÚP i nezastavitelných ploch, které by situaci popsanou výše (po určitých úpravách) mohly třeba do jisté míry změnit.



Koláž fotek z terénních průzkumů daného úseku. (vlastní)

2.1. Současný stav Lužické Nisy

Charakter toku a údolní nivy

Jablonec a Proseč nad Nisou

- Proměnlivý — střídavé pasáže přírodě blízké (již poměrně renaturalizované regulované kamenné lichoběžníkové koryto, přerostlé travním drnem) a technicky regulované, místy je již patrná přirozená renaturalizace toku.
- **Nejvíce přírodě blízké části:** Sklonitý divoký „peřejnatý“ úsek pod Brandlem až po začátek zástavby v údolí Proseče (k.ú. Proseč nad Nisou, levý břeh již k.ú. Jablonec nad Nisou).
- **Míra regulace:** V závislosti na intenzitě zastavění údolní nivy — nejvíce souvisle regulované, opevněné, zahloubené, kapacitní koryto se nachází v hustě zastavěné části údolí v Proseči nad Nisou, kde Nisa protéká těsně podél průmyslových areálů / zástavby. Místy zde ale probíhá již samovolná renaturace koryta. Místy regulovaná je i divoká část pod Brandlem — především v místech levého břehu řeky pod zástavbou, nárazové břehy. Zajímavý je náhon od jezu pod vodní elektrárnou Brandl.
- **Čistota vodního toku a údolní nivy:** Extrémní mi přišla situace pod Brandlem — celý úsek v podstatě dnes slouží spíše jako skládka splaveného odpadu z výše ležících částí toku Lužické a Rýnovické Nisy z Jablonce nad Nisou a dalších obcí.
- **Přístupnost:** V celé této části je Lužická Nisa pro chodce či cyklistu z 90% nepřístupná. V části pod Brandlem za to může především terénní situace na pravém břehu a (průmyslová) zástavba na levém břehu řeky. V obci Proseč je pak až na pár výjimek řeka povětšinou v obklopení zástavby nebo soukromých pozemků.

Vratislavice nad Nisou

- Proměnlivý — střídavé pasáže přírodě blízké (již poměrně renaturalizované regulované kamenné lichoběžníkové koryto, přerostlé travním drnem) a technicky regulované, místy je již patrná přirozená renaturalizace toku.
- **Míra regulace:** V celé délce regulace trasy toku. Omezení meandrů v centrální části údolní nivy ve Vratislavicích. Lehce převažují pasáže „přírodě blízké“, kdy koryto není nijak výrazně zahloubeno či opevněno, větší průtoky mohou vystoupat do údolní nivy (často je v ní ale zástavba).
- V hustěji zastavěných částech údolí, kdy je v podstatě až na břeh zastavěná i údolní niva je koryto zkapacitněno, zahloubeno a opevněno. Dále v průmyslově zastavěné části údolní nivy ve Vratislavicích je souvisle opevněn pravý břeh řeky (bývalý areál textilní továrny Ginzkey).
- **Zatrubnění:** V ulici Za Kinem vede podél levého břehu řeky zatrubněný bývalý mlýnský náhon z Lužické Nisy, cca 1,5 km dlouhý.
- **Čistota vodního toku a údolní nivy:** Místy bylo vidět zachycené splávi (odpad, textil atd.) z větších průtoků na břehové vegetaci nebo v okolí mostů, povětšinou ale řeka vypadala čistě.
- **Přístupnost:** V této části je Lužická Nisa pro pěšáka či cyklistu na přímo spíše nepřístupná, ale koncentrace zástavby až po Zauhlovačku není tak velká, podél řeky se dá jít a orientovat. Rozhodně je tu spousta doposud nezastavěných (nejen soukromých) pozemků, které by mohly umožnit určitou revitalizaci řeky a její zapojení do veřejného prostoru.



Záplavová území

Typy

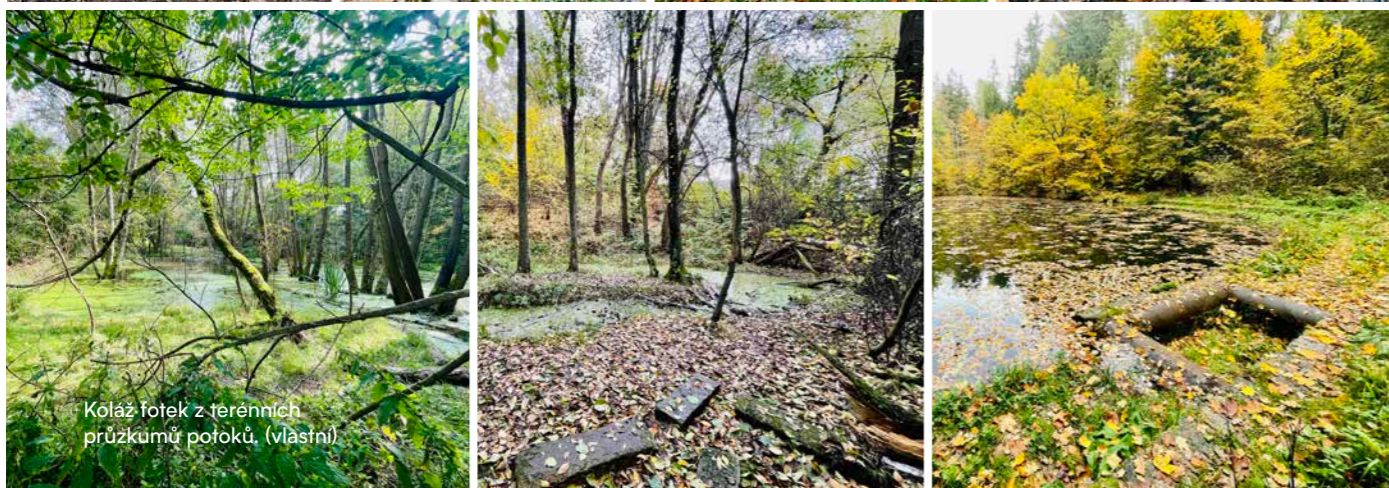
Rozsah v území Qakt-Q100, vymezená souvislá aktivní zóna podél celého vodního toku.

Technické PPO

Povodňové průtoky na Rýnovické Nise (hranice k.ú.) převáděny do VD Mšeno. Z nádrže poté vede odpadní štola s převodem vody přímo do Brandlu.

Rozsah

Největší plochy záplavových území se nacházejí v centrální části údolní nivy ve Vratislavicích nad Nisou — od začátku ulice Za Kinem po Zauhlovačku, před a v rámci průmyslového obvodu.



Koláž fotek z terénních průzkumů potoků. (vlastní)

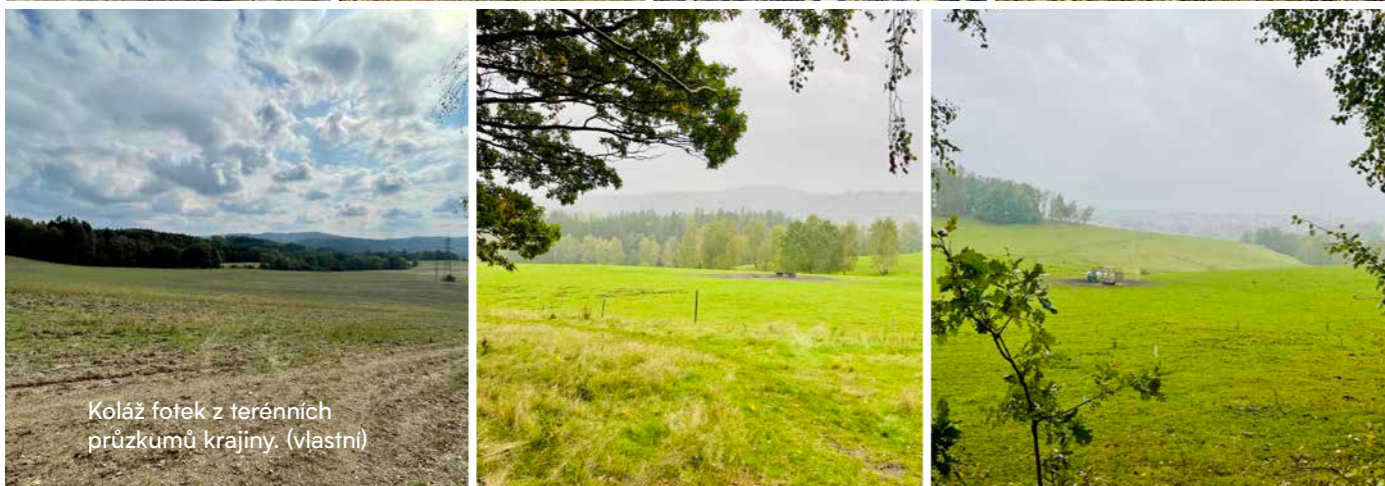
2.2. Současný stav drobných vodních toků a vodního prostředí

Charakter toků a údolních niv

V území jsem dle analýzy současného stavu rozlišila **čtyři typy vodních toků a vodního prostředí** dle jejich převládajícího charakteru a dle charakteru území, kterým protékají:

1. **Lesní potoky**
2. **Potoky lesní a zemědělské krajiny**
3. **Regulované potoky zastavěné krajiny:**
 - 3.1. **Převaha zemědělské půdy**
 - 3.2. **Převaha obytných ploch**
4. **Regulované potoky nerovnoměrně zastavěné krajiny**

- **Míra regulace a současný charakter:** Nejvíce regulované jsou potoky v souvisle zastavěné krajině, v obcích. Nejsouvisleji zatrubněné jsou potoky, které se dnes nachází pod zástavbou (obytnou, průmyslovou) a pod komunikacemi. Především se jedná o potoky ve Vratislavicích nad Nisou. Údolní nivy velké části lesních potoků jsou ovlivněny nepřirozenou druhovou skladbou dřevin, absencí světla, neschopností zadržovat vodu, slabou stabilizací břehů koryt potoků. U potoků v zemědělské krajině je problém ochrany údolní nivy a vodního toku před dobytčím. Na mnoha pastvinách tak není kvůli zatížení a erozi vodního toku umožněn rozvoj ekologicky hodnotné nivy a břehových porostů, či přímo mokřadů.
- **Malé vodní nádrže:** V území se na potocích nachází mnoho umělých průtočných malých vodních nádrží. Velká část z nich je dnes ve stavu, který by zasluhoval revitalizaci. U některých nádrží by šlo také uvažovat o oživení do přírodnější podoby, např. mokřadu nebo alespoň vytvoření ekologicky hodnotnějšího litorálního pásma.
- **Čistota vodních toků a údolních niv:** Celkově jde především o odpad naházený do strmějších částí údolnic, který se následně dostává i do vody – pneumatiky, počítače, sklo, plechovky, stavební materiály, vrstvy plastových fólií atd. Nedá se říci, že potoky mimo intravilán obcí by na tom byly nějak výrazně lépe, co se týče množství odpadu. Pouze na jednom místě pod Vrkoslavnicemi jsem pozorovala opravdu viditelné znečištění povrchové vody napojením odpadní vody z okraje zástavby.
- **Přístupnost:** Nejhůře přístupné jsou celkově potoky v hustě a souvisle zastavěných částech obcí. Jak v intravilánu, tak v krajině, je omezení přístupnosti dáno především tím, že se dnes často vodní toky nachází na soukromých pozemcích.
- **Záplavová území:** Na analyzovaných přítocích nejsou vymezena žádná aktivní záplavová území. Se zachycením zvýšených průtoků pomáhají soustavy malých vodních nádrží.



Koláž fotek z terénních průzkumů krajiny. (vlastní)

2.3. Současný stav lesů, zemědělské krajiny, vedlejších lesních a polních cest

Lesy a zemědělská krajina

- **Kategorie PUPFL v území :** zhruba polovinu lesních porostů v řešeném území tvoří lesy hospodářské, druhou polovinu lesy zvláštního určení.
- **Druhová skladba lesů:** v celém území dnes existují značné rozdíly mezi přirozenou druhovou skladbou a současnou skladbou. V druhovém složení dnes místo původního buku a jedle, nížeji dubu a buku, dominuje smrk ztepilý (*Picea abies*). Smrk tvoří tři-čtvrtiny porostů v Jizersko-horském bioregionu a jednu polovinu porostů v Žitavském bioregionu. Dále modřín opadavý (*Larix decidua*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), duby (*Quercus sp.*). Přirozená jedle bělokorá (*Abies alba*) má dnes minimální zastoupení. (Culek a kol., 2013)
- **Hospodaření:** V řešeném území mi přišlo, že hlavní problém představuje již zmíněná ekonomicky výhodnější druhová skladba lesních porostů a chybějící ochrana prameništních oblastí a údolních niv (prostorové vymezení, ochrana, přírodě blízký rozvoj).
- **Ohrožená ekosystémová funkce lesa:** Současné druhové složení kolídne s potřebnou retenční schopností lesních ekosystémů. Jehličnaté monokultury představují problém jak z hlediska vodního režimu, tak z hlediska biodiverzity a odolnosti lesního ekosystému.
- **Kategorie ZPF v území:** vzhledem ke sklonitosti a klimatu je dnes část zemědělských ploch trvalým travním porostem (TTP). Jsou využívány převážně jako pastviny (pro krávy, ovce, koně) a louky. Větší lány orné půdy se nachází v okolí sídel především v pravobřežní části údolí severně nad Vratislavicemi a pod Prosečským hřebenem.
- **Vodní eroze a odtok vody na zemědělských plochách:** i když je velká část ploch TTP, v tomto území s velkou sklonitostí terénu je vysoké ohrožení vodní erozí a zrychleným odtokem vody z území, na určitých místech bez vegetace, větrolamů případně i eroze větrná. Chybí prvky drobné zelené infrastruktury, které by však vody na plochách a její retenci více podporovaly.

Lesní a polní cesty

- **Vodní eroze cestní sítě:** v území jsem velmi často v lesích i mezi poli pozorovala silnou vodní erozi nepevných vedlejších komunikací a pěších cest, kterým často chybělo jakékoli příčné nebo podélné odvodnění. Povrchový odtok tak nemá šanci být zpomalen a vsáknut, v rámci cest pak vytváří soustředěné dráhy odtoku, které cesty silně erodují a vymílají z nich půdu.

3. Typologie vodních toků



Lužická Nisa

1 Silně regulovaný tok, koryto & hustě zastavěná ú. niva

- **Jablonec, Proseč nad Nisou:** horní část údolí Brandl
- **Proseč nad Nisou:** dva úseky v údolní části
- **Vratislavice n. Nisou:** východní část průmyslové zástavby v údolní části obce.

2 Regulovaný tok a koryto & převaha zástavby na jedné straně údolní nivy

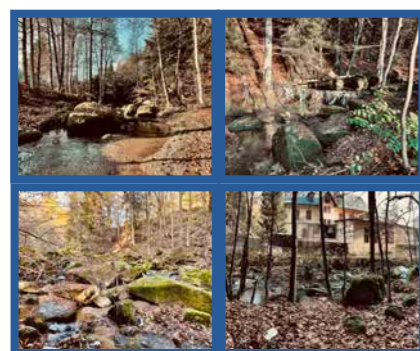
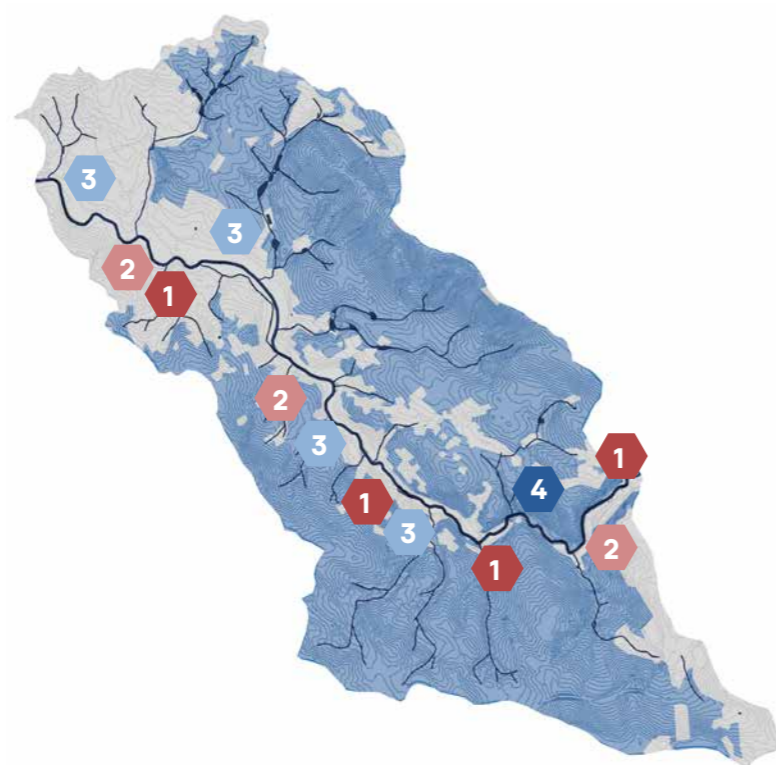
- **Jablonec, Proseč nad Nisou:** střední část údolí Brandl
- **Vratislavice nad Nisou:** část v okolí Vratislavické Kyselky, centrální a západní část průmyslové zástavby v údolní části obce – „Náplavka“.

3 Regulovaný tok & rozptýlená zástavba v údolní nivě

- **Proseč nad Nisou:** dvě části toku v údolní části obce
- **Vratislavice nad Nisou:** dvě části obce – údolní část od ulice „Za Kí-nem“ po „Nisa park“, dále části pod ulicí „Za Mlýnem“ a „Vesecká“.

4 Přírodě blízký úsek & minimální regulace

- **Jablonec a Proseč nad Nisou:** spodní část údolí Brandl.



Přítoky

1 Lesní potoky

- Lesní prameniště, většina toku v lese (hospodářské a zvláštního určení), charakter údolních niv je velmi negativně pozmeněn převládajícími smrkovými porosty (kyselý opad, sucho, nízká vlhkost, zastínění, eroze).
- **Jablonec nad Nisou:** potok od Vrkoslavíc — Srnčí důl
- **Rádlo:** Rádelské potoky
- **Vratislavice nad Nisou:** levostranné přítoky Lužické Nisy, 1. a 2. přítok.

2 Potoky lesní a zemědělské krajiny

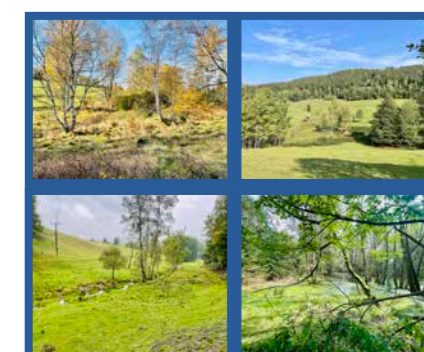
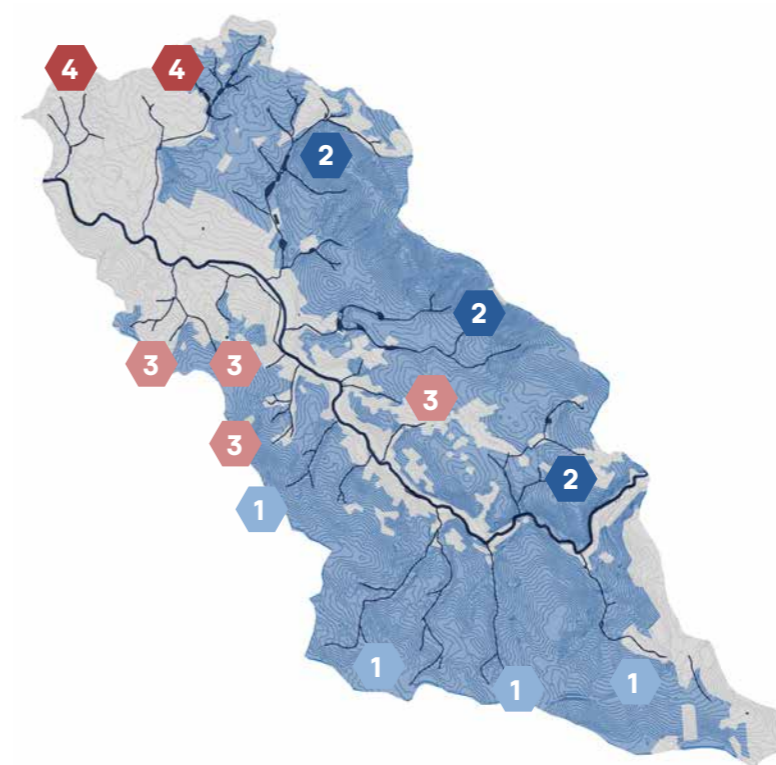
- Lesní a pastvinná prameniště, většina toku i údolních niv ve volné krajině, nezastavěná a málo regulovaná. Zatrubnění spíše lokální a v menší délce.
- **Proseč nad Nisou:** 1. přítok LN od Lesního divadla z Horní Proseče, 5. přítok s Pekelskými rybníky
- **Vratislavice nad Nisou:** pravostranný přítok Lužické Nisy, Potok od Kunratic s Kunratickými rybníky.

3 Regulované potoky zastavěné krajiny

- V principu horní části toků povrchová voda, střední a spodní části toků zatrubněné. Z velké části soukromé pozemky – rodinné domy, zahrady.
- **Proseč nad Nisou:** 2., 3., 4. pravostranný přítok Lužické Nisy
- **Vratislavice nad Nisou:** levostranné přítoky Lužické Nisy, 3.-6. přítok.

4 Regulované potoky nerovnoměrně zastavěné krajiny

- Horní části toků kolem sebe mají dostatek prostoru („lesoparky“ uvnitř města), dále jsou ale toky souvisle zatrubněny.
- **Vratislavice nad Nisou:** pravostranné přítoky Lužické Nisy, Potok od Nové Rudy s Pivovarskými rybníky, Zelené údolí a přítoky.



4. SWOT analýza

Hodnoty, problémy
a potenciály řešeného území



S silné stránky

Přírodní rámeček:

- **Zachovalý přírodě blízký úsek** páteřního toku Lužické Nisy: spodní část údolí pod Brandlem.
- **Zachovalé relativně přírodě blízké úseky menších vodních toků a vodního prostředí** v řešeném území: platí především pro typy toků „lesní potoky“ a „potoky lesní a zemědělské krajiny“.
- Celkově se jedná o **krajinu s bohatým potočním systémem a vodním prostředím**.
- Území má celoročně spíše vydatný úhrn srážek. Ve zdejší krajině je zatím relativně hodně vody.

Kulturní krajina:

- **Regulace Lužické Nisy:** velká část toku je regulována v rozsahu, napřímena, ale na mnoha místech v různých částech, kde není niva tolik zastavěna, je již **patrný proces renaturalizace koryta**.
- V řešeném území se na vedlejších tocích nachází velký počet malých vodních nádrží. Některé jsou dnes využívány rybáři (Pivovarské rybníky).
- **PPO:** Z hlediska ochrany nejen Jablonce, ale i údolí Proseče a Vratšlavic nad Nisou před povodňovými průtoky — významné technické PPO horního povodí L. Nisy představují štolové převody povodňových průtoků z Rýnovické a Lužické Nisy do v.n. Mšeno v Jablonci nad Nisou.
- **Dodnes stojící významné průmyslové a rekreační stavby postavené v blízkosti Lužické Nisy, které vykreslují kulturně-historický význam řeky:** Brandl – malá vodní elektrárna, Vratšlavice nad Nisou – V. Kyselka, továrna Ginzkey (Zauhlovačka s vodárenskou věží, kotelna s elektrárnou, spojovací mostek, starší silniční most přes L. Nisu).
- **Územní systém ekologické stability:** Stávající ÚSES propojující především jih-sever řešeného území, úzká spojitost právě s vodou v krajině (lokální a regionální biocentra, nadregionální koridor).
- **Velkou část řešeného území zabírají lesy a spíše extenzivní zemědělské plochy:** Velká část zemědělských pozemků není intenzivně obhospodářována — většinou trvalé porosty, pastviny. Minimum ploch je meliorováno (Horní Proseč). Zhruba polovina lesů je zvláštního určení (přírodě bližší druhové složení lesů, nejsou intenzivně obhospodářovány), především na severu území lokálně dochované krásné bučiny.
- **V řešeném území se nachází dobrá MHD, síť turistických tras a cyklostezek:** Cyklotrasa Odra–Nisa, cyklostezka č.20. – souvislé provedení krajinou Lužické Nisy pro cyklisty i pro pěší. Dobré MHD spojení Liberec – Jablonec nad Nisou tramvajovou tratí, která vede „přímo“ údolím L. Nisy.



W slabé stránky

Sřet přírodní a kulturní krajiny:

- **Hustě zastavěná údolní niva i ve vymezených záplavových zónách** Qakt-Q100 (místa i nová zástavba) — z přírodního hlediska není možné tlumení povodňových průtoků rozlívem, chybí kontakt mezi vodou a údolní nivou, není umožněna infiltrace vody do podzemí. Z urbanizovaného hlediska ohrožení zástavby zvýšenými průtoky a záplavami.
- Na Nise **devět větších jezů** – migračních překážek.
- Dnes na mnoha místech **v nesouvisle zastavěném** (místa spíše nezastavěném) **intravilánu údolí je Nisa „zbytečně“ regulovaná** (například, zbytek regulace koryta).
- Vodní tok je „schován“ v zástavbě nebo obklopen hustými porosty náletů, **chybí možnost kontaktu s vodou**, i tam, kde je veřejný prostor v relativní blízkosti.
- **Mnoho přítoků** Lužické Nisy po významných délkách **zatrubněno** (nejvyšší míra ekologické degradace vodního prostředí).

Kulturní krajina:

- **Ve veřejném prostoru okolo významných historických staveb** postavených na břehu Nisy dnes chybí propojení s řekou, možnost „komunikace mezi řekou – veřejným prostorem – historickou stavbou / stavbami“.
- **Čistota vody:** Chemická — V řešeném území a v území horního povodí LN se nachází **velké množství bodových zdrojů znečištění**, od komunálních, přes průmyslové, po služby (ČOV, průmyslové areály, koupaliště). Významné je také, že některé části obcí nejsou připojeny na kanalizační síť. V území je **voda také znečišťována plošnými zdroji**, z nichž nejvýznamnější je zemědělství, lesnictví (N, P, eroze půdy, pesticidy, pesticidy na ochranu dřevin a likvidací škůdců), a atmosférická depozice.
- **Čistota vody:** Fyzická — V úseku pod Jabloncem nad Nisou (od soutoku Rýnovické a Lužické Nisy, Brandl) je z toku a údolní nivy **„skládka“ splaveného odpadu** a věcí z intravilánu obcí ležících výše. Jedná se ale zároveň o nejvíce přírodně zachovalou oblast...
- S čistotou vody také souvisí **nedostatečná údržba vodního toku** Lužické Nisy, případně i ostatních vodních toků — v území jsou správci Povodí Labe s.p. (Lužická Nisa) a Lesy ČR (některé menší vodní toky).
- V okolí vodních toků, jak v intravilánu, tak extravilánu **místa chybí břehová vegetace**. **V lesích** je na mnoha místech **v nivách nepřírozená skladba porostu**, převažuje smrková monokultura, místa velmi hustá.
- **Majetko-právní situace — Lužická Nisa:** Lokálně se jedná o parcelní rozdrobenost v údolní nivě Lužické Nisy. Některé pozemky jsou v majetku obcí (Jablonec nad Nisou, Liberec). Většinou se ale dle ÚP nejedná o zastavitelné pozemky a obytné plochy.
- **Majetko-právní situace — potoky:** Podobné platí pro vodní toky v urbanizované i v nezastavěné krajině — z hlediska budoucího rozvoje říční a potoční krajiny jsou největší slabinou části toků protékající již zastavěnými a obyvanými soukromými pozemky.
- **Na cyklotrase č. 20. podél Lužické Nisy chybí vybavenost a aktivní program:** nepodporuje se, ani se nevytváří interakce s řekou nebo příležitosti k zastavení; chybí mobiliář, orientační nebo informační systém.



O příležitosti

Přírozené funkce říční krajiny a vodního prostředí:

- **Využití přírodních vodohospodářských funkcí vodních toků a údolních niv:** Přírodě blízká revitalizace vodního prostředí, především Lužické Nisy, by mohla přispět jak k protipovodňové ochraně, tak k obnově ekologického a rekreačního potenciálu vodního prostředí toku v intravilánu.
- **V rámci protipovodňové ochrany** leží největší potenciál v doposud nezastavěných částech údolní nivy Lužické Nisy, především od hranice Proseče nad Nisou dále po směru toku do Vratšlavic: existuje zde prostor pro částečné zpomalení povodňové vlny z horní části povodí od Jablonce ještě před hustě zastavěným centrem Liberce.
- **Chemická čistota vody:** Opět využít přírozené přírodní procesy, které probíhají v živém vodním prostředí obklopeném vegetací — „čistit vodu už ve vodě“, v říčním pásu, údolní nivě pomocí prodloužení trasy toků, vegetace, zvětšením biologicky aktivního povrchu.
- Využití vhodné **břehové vegetace k fixaci břehů, ochraně koryt** toků před erozí.
- Práce s bohatou potoční sítí a s malými vodními nádržemi v krajině — **podporovat funkce vodního prostředí i mimo páteřní tok řešeného povodí**.
- **Vhodně kombinovat krajinou zeleno-modrou infrastrukturu s vodními toky** — vytvoření jemné, pestré a klimaticky odolné struktury městské i příměstské krajiny, která aktivně hospodáří s dešťovou vodou.
- **Vyjit ze stávajícího ÚSES — posílit síť systému ekologické stability** skrze říční a potoční krajinu v území.

Lužická Nisa a (veřejný) prostor:

- V relativně „úzkém“ údolí intravilánu obcí na hlavní ulici chybí veřejný prostor a zeleň, vytvořit **z Lužické Nisy a z její doposud nezastavěných částí údolní nivy zelenou páteř údolí a místo pro rekreaci**.
- Místa **aktivní začlenění** vodního toku **do veřejného prostoru** — revitalizace veřejného prostoru pomocí revitalizace vodního toku a údolní nivy (centrum Vratšlavic nad Nisou, TTP, plochy městské liniové zeleně – zapojit řeku do obce, navázat vztah s řekou, zažít řeku).
- Vytvoření **spojité dopravní infrastruktury pro pěší a cyklistický způsob dopravy sídelní krajinou** podél toku Lužické Nisy, místa také podél jejich přítoků.
- Lužická Nisa a údolní niva: intravilánové úseky v Proseči a Vratšlavicích nad Nisou, které jsou doposud nezastavěny, nachází se v záplavových zónách, pro obytné stavby neperspektivní umístění a v ÚP jsou také většinou vedeny jako nezastavitelné — **výkup pozemků městem nebo využití nástrojů komplexních pozemkových úprav a pracovat na majetko-právní stránce**, která v budoucnu **umožní souvislejší a smysluplnější revitalizační projekty** a především dlouhodobě **efektivní management říční krajiny a protipovodňové ochrany v území**.



T hrozby

Sřet přírodní a kulturní krajiny:

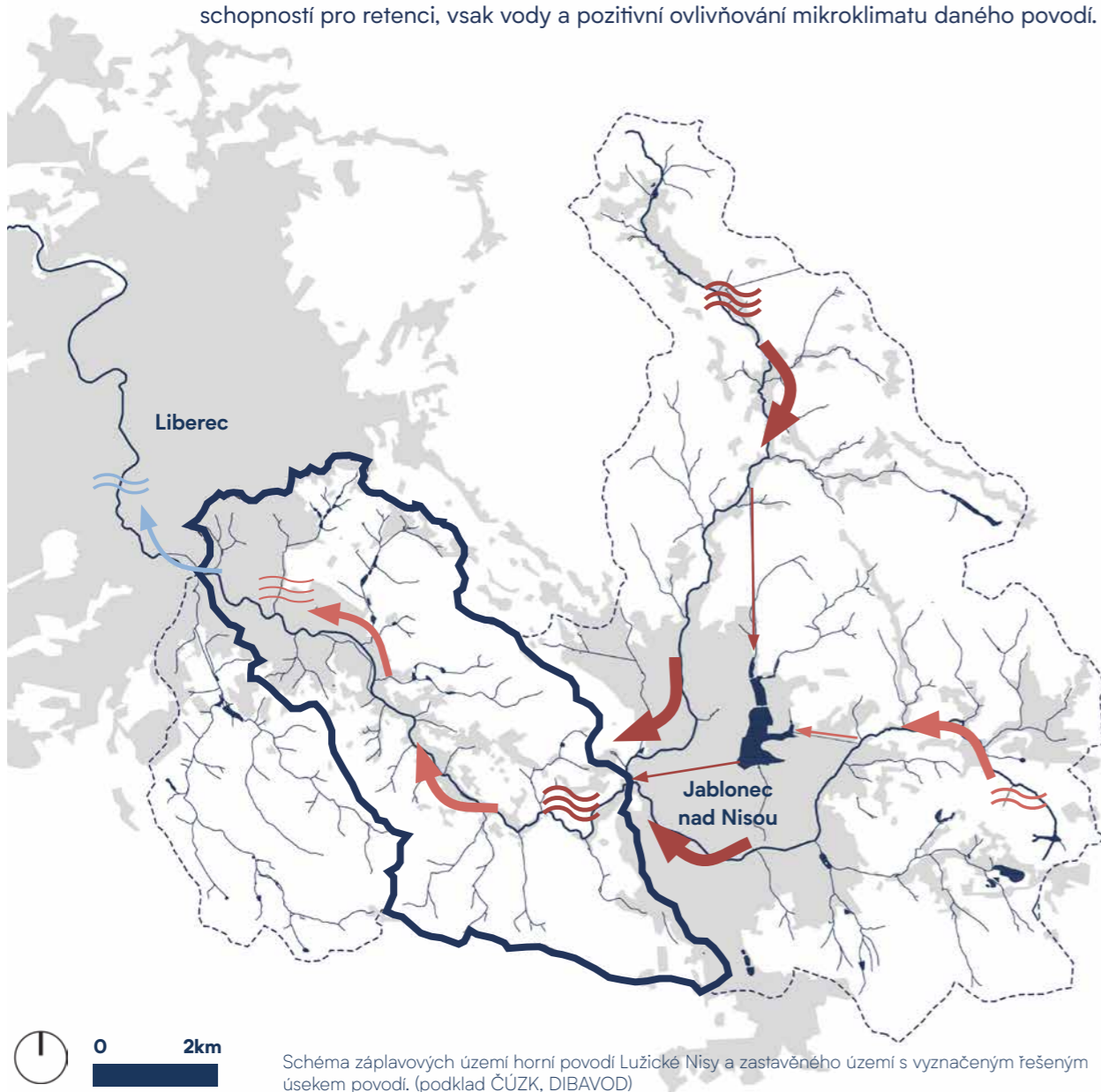
- Území s významným **povodňovým rizikem** (LNO_O3-01) — **Kolize zástavba vs. záplavy:** Ohrožení intravilánu obcí záplavami především v místech, kde je zástavba hustá a nachází se v záplavových zónách.
- Jedná se o území, které je **ohroženo přívalem deště, zároveň jde o území, které je ve vysoké míře ohroženo urychleným odtokem**, a také je **ohroženo erozními procesy půdy** (ztráta půdy ze zemědělských a lesních ploch) a **erozí koryt vodních toků** (platí pro Lužickou Nisu — 2,83 km toku má technicky opevněný svah a paty břehů z důvodu ochrany před hloubkovou a boční erozí).
- Kvůli erozi zvýšené **riziko zanášení vodních toků a nádrží půdním sedimentem**.
- Zvýšené **riziko chemického znečišťování vody** — transport chemických látek z ploch v povodí (pesticidy, těžké kovy, dusík, fosfor).
- Dlouhodobá hrozba — projevy klimatické změny vs. **krajina**, která má kvůli nevhodným lidským zásahům **nedostatečné regulační funkce (nevyrovnanost vodního režimu — zde spíše přívalem deště a záplavy, eroze půdy, dále nízké zásoby podzemní vody, sucho)**.
- **Narušení stávajících zachovalých přírodě blízkých částí vodního prostředí** nevhodnými zásahy, údržbou, sídelním rozvojem — zastavování údolních niv, zatrubňování dalších menších vodních toků, výstavba v místě údolních niv a v údolnicích.
- **Nevhodné intenzivní hospodaření na zemědělských a lesních pozemcích, které negativně ovlivňuje schopnost retence a infiltrace vody** — nedostatečná revitalizace celé krajiny a podpora udržitelného hospodaření s vodou.
- Návrh a realizace **izolovaných technických protipovodňových opatření**, která sledují pouze lokální protipovodňovou ochranu majetku (např. betonové hráze a zdi), mohou zrychlovat průběh povodňové vlny a nejsou kompenzována revitalizací toku a nivy do přírodě bližší podoby v jiných vhodných částech.

5. Závěr z analýz

2022
+

Úsek povodí Lužické Nisy v budoucích letech:

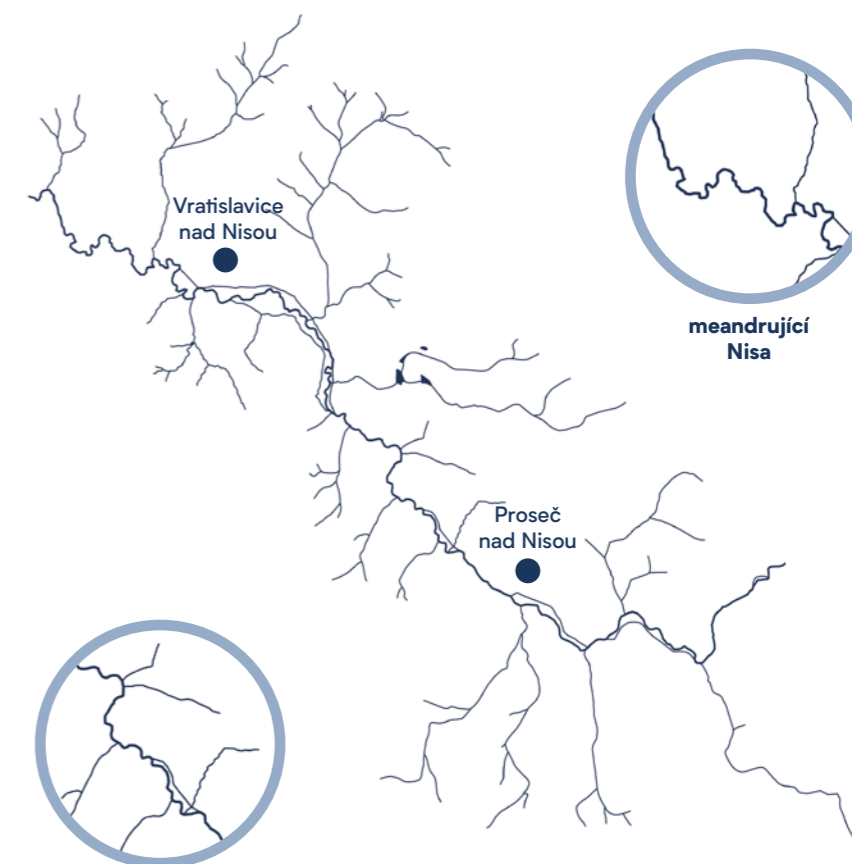
Cílem je v řešeném území najít vhodné formy dialogu mezi rozvojem sídel a vodou, který by uspokojil jak potřeby smysluplného a udržitelného rozvoje urbánního prostředí a potřebu protipovodňové ochrany tohoto prostředí, tak i potřebu zlepšování retenčních a vsakovacích schopností krajiny a potřebu rozvoje a stability říčních a potočných krajín jako důležitého ekosystému životního prostředí. Vzhledem k současnému charakteru údolní nívy a toku Lužické Nisy od jejího pramene až po severní okraj intravilánu Liberce leží dle mého názoru určitý zatím nevyužitý potenciál přírodě blízké protipovodňové ochrany v řešeném území právě v revitalizaci úseků Lužické Nisy a její nezastavěné údolní nívy pod centrem Liberce — jižně pod Libercem v údolí řešeného povodí. Tato přírodě blízká opatření by mohla vhodně navázat na technická protipovodňová opatření Jablonce z horní části povodí Lužické Nisy a efektivně kompenzovat plánovaná technická protipovodňová opatření Liberce. Důležitá je také revitalizaci příměstské krajiny povodí ve smyslu zlepšení jejich schopností pro retenci, vsak vody a pozitivní ovlivňování mikroklimatu daného povodí.



1843

Úsek povodí Lužické Nisy v roce 1843:

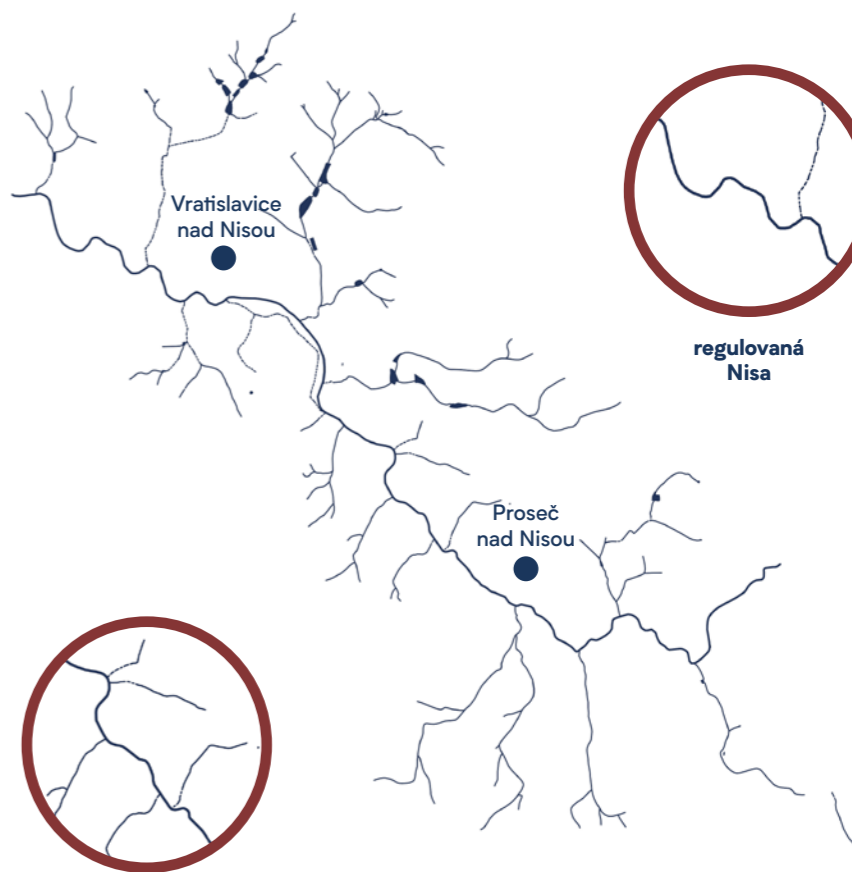
Lužická Nisa začíná pozvolně meandrovat, největší meandrace v podélně rovinaté části údolní nívy v centru Vratislavic nad Nisou. Četné mlýnské a fabrikové náhony na Lužické Nise od Brandlu po centrum Vratislavic. Malé vodní nádrže zatím existují pouze tři Pekelské rybníky u hospodářského stavení v Horní Proseči s rybníčkem na pastvině nad nimi a menší rybníček na návsi ve Vratislavicích nad Nisou u dnešního parku Na Rozcestí.



2022

Úsek povodí Lužické Nisy v roce 2022:

Lužická Nisa je od centra Proseče regulována, délka jejího toku je velmi zkrácena. To vede mj. k zrychlenému odtoku vody z území a v případě povodní i k zrychlení povodňové vlny směrem do Liberce. Z náhonů již existují pouze dva — jeden z nich je kompletně zatrubněn. Celkově úbytek povrchové vody — velká část menších vodotečí zatrubněna pod zástavbou. V povodí přibýly malé vodní nádrže, které dnes slouží převážně jako víceúčelové nádrže, částečně regulují průtoky na drobných tocích a zvyšují retenci vody v krajině.



1. Vize

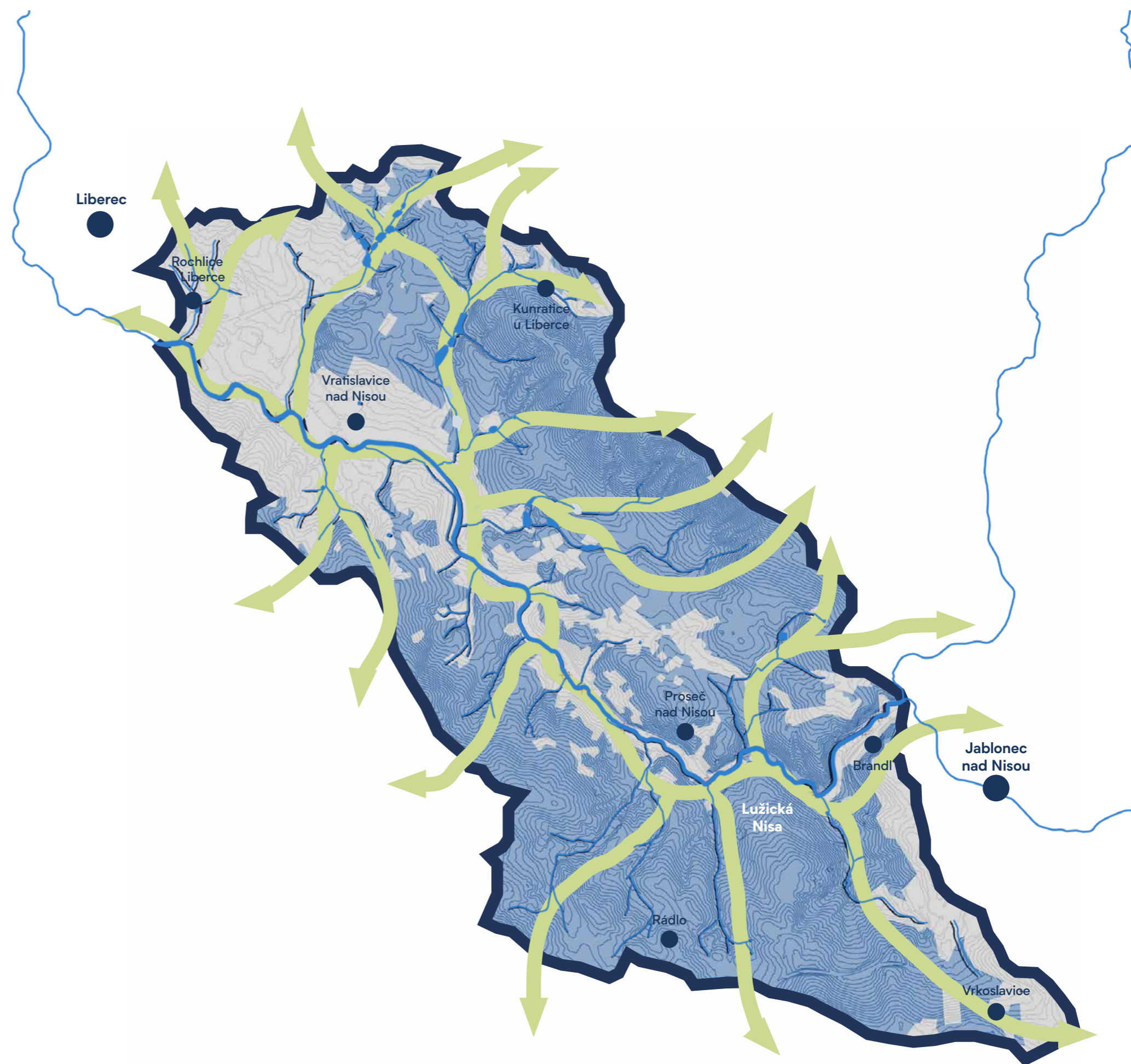
Křišťálové údolí Lužické Nisy

Jedna krajina a jedno velké údolí s krásnou řekou a spoustou potoků, propojující dvě velká města, Jablonec nad Nisou s Libercem. Tato část údolí Lužické Nisy pro mě představuje jedinečný prostor v rámci horního povodí, který má potenciál stát se územím, které dokáže respektovat svoji říční a potoční krajinu, alespoň do té míry, aby šly využívat její přírodou dané funkce vedoucí ke zlepšení retence vody v krajině, akumulace vody v povodí a k přírodní formě protipovodňové ochrany:

Přírodě blízká říční a potoční krajina povodí je se svými ekosystémovými funkcemi a službami v řešeném území nejcennějším nástrojem efektivního zmírňování extrémních projevů počasí a adaptace na celkovou změnu klimatu. V údolí mezi Libercem a Jabloncem tak řeka a potoky představují systém přírodní a povětšinou „veřejné“ infrastruktury, který propojuje města, jejich obyvatele, přírodu a ekologii. Podél tohoto systému je v rámci krajiny a sídla podporována pěší a cyklistická přístupnost.

Lužická Nisa a vodní prostředí jejího povodí je zde chráněno jako klíčová cévní infrastruktura, která drží pohromadě strukturu krajiny a zajišťuje její odolnost. Je dále rozvíjena jako polyfunkční systém přírodě blízkých vodních toků a biologicky rozmanitého vodního prostředí. V rámci intravilánu jsou na vhodných místech řeka i potoky aktivně zapojeny do veřejného prostoru, a mají platnou roli v každém dalším sídelním rozvoji. O polyfunkční infrastrukturu vodních toků a vodního prostředí se zde opírá nejen ekologická stabilita území, ale také velká část rekreace. Systém je propojen se zeleno-modrou infrastrukturou, která je kostrou krajiny podporující hospodaření se srážkovou vodou a chrání území před urychleným odtokem, erozními procesy a suchem.

Lužická Nisa ve svém horním povodí ještě není velkou řekou, ale i tak je velice spjata se zdejší krajinou, historií, kulturou a s rozvojem sídel. Mnoho z nich se dnes jmenuje „nad Nisou“, a taky nad řekou existují. V mé vizi tak hraje důležitou roli aktivní zapojení řeky do veřejného prostoru a vytvoření prostorů „okolo Nisy“ a „u Nisy“. Lužická Nisa tak má v mé koncepci speciální roli – je hlavním průvodcem po údolí, propojuje města s městy, lidi s přírodou a s vodou.



1 Fungování ekosystémů

Zajištění efektivního fungování klíčových ekosystémů:

Revitalizace prostředí

- Přírodě blízké oživení, ekologicky orientovaná správa a údržba říční a potoční krajiny trvale vytváří ekologicky hodnotné vodní prostředí v intravilánu i extravilánu. Vytváření podmínek a prostoru pro obnovu a rozvoj zelené a zeleno-modré infrastruktury v krajině i v sídle.



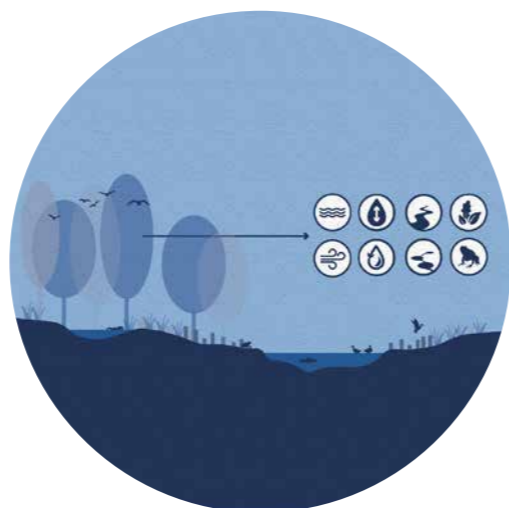
Rozvoj biodiverzity prostředí

- Zjemňování struktury prostředí a jeho přirozenější skladba. Biodiverzita prostředí podmiňuje zdravý vývoj a odolnost ekosystémů proti výkyvům, podporuje jejich efektivní fungování. Pestrost, propojenost a prostupnost těchto ekosystémů v sídle i v krajině je pilířem územního systému ekologické stability.



Ekosystémové služby a funkce

- Úpravy založené na přírodou prověřených řešeních podporují rehabilitaci výkonu a účinku služeb a funkcí vodních i suchozemských ekosystémů, které pozitivně ovlivňují celé životní prostředí a zvyšují jeho klimatickou odolnost. Obnovené přírodní, přírodě blízké a ekologicky hodnotné vodní toky, vodní prostředí, lesy, louky a pastviny poskytují pestrou nabídku biotopů pro zvířata vázaná na tyto typy ekosystémů.

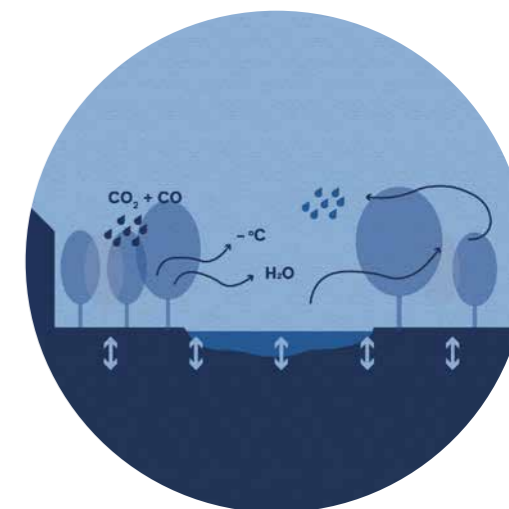


2 Odolnost sídel i krajiny

Zvýšení odolnosti prostředí sídel i krajiny proti změnám klimatu, povodním, urychlenému odtoku vody z území, erozi, suchu:

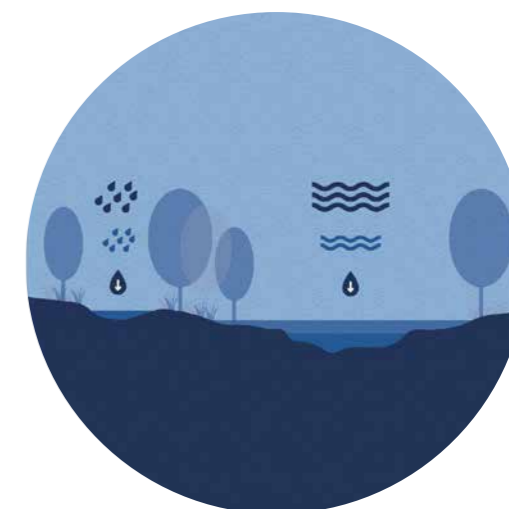
Klimatická adaptace prostředí

- Prostředí měst i přírodní ekosystémy se potřebují adaptovat na změny klimatu. Revitalizací systémů říčních a potočních krajín se zásadně podpoří zdravý vodní režim krajiny. Rozvojem systémů sídelní a krajinné zeleno-modré infrastruktury se pozvedne schopnost retence vody v území, podpoří se malý vodní cyklus a vyrovnávání extrémních teplotních rozdílů mezi městem a krajinou.



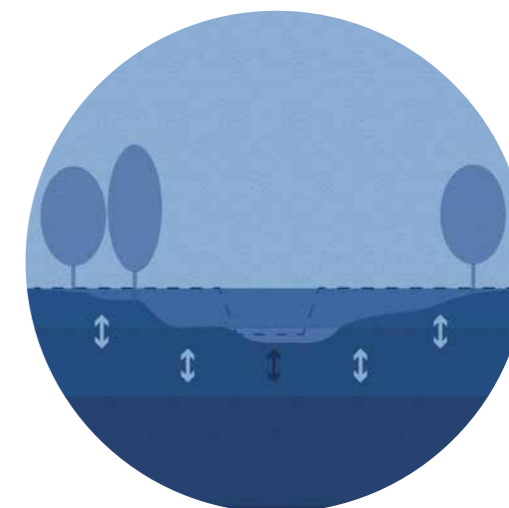
Přírodní protipovodňová ochrana

- Realizací přírodě blízkých opatření v doposud nezastavěných částech údolních niv, která vedou k většímu zpomalení jejího odtoku z území a k retenci v dané části povodí, se významně zvyšuje protipovodňová ochrana daného povodí i níže ležících částí povodí.



Neviditelná podpora odolnosti

- Významným zdrojem zajišťujícím odolnost ekosystémů v době klimatické změny a v obdobích sucha je také podzemní voda. Vytvářením vhodných podmínek pro zásak dešťové vody v území a podporou přirozených tlumivých rozlivů velkých vod a povodní do nezastavěných údolních niv se významně podporuje infiltrace povrchové vody do vody podzemní.

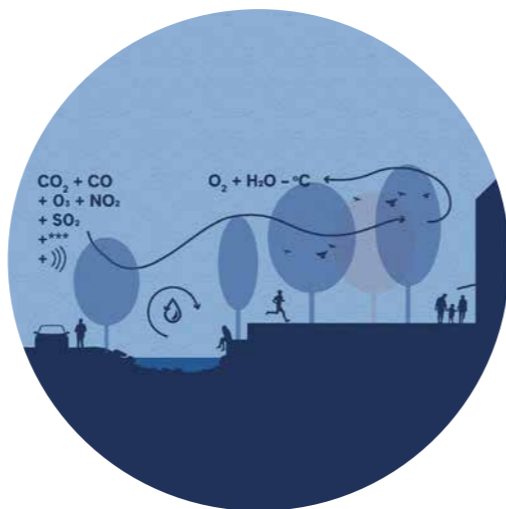


3 Generování hodnot

Mít přírodu společně s jejími funkcemi ve městě i v krajině zvyšuje kvalitu a atraktivitu prostředí pro život, generuje hodnoty a podporuje socio-ekonomický rozvoj v území:

Zlepšení kvality životního prostředí

- Díky fungujícím přírodním procesům je podpořeno přirozené čištění vody v povodí, zlepšena kvalita vzduchu, snížena prašnost, dochází k lepší bilanci teplotních rozdílů mezi zastavěnou a nezastavěnou krajinou, půda a koryta vodních toků jsou více chráněna před erozí.



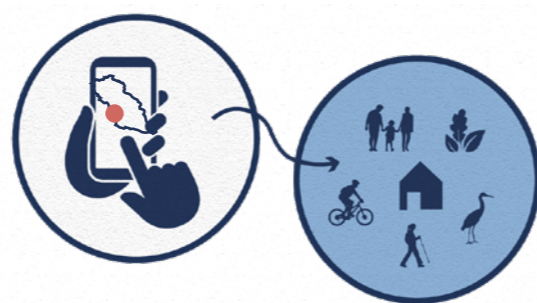
Zvýšení hodnoty prostředí a budování vztahu

- Veřejné prostory sídla, které mají návaznost na přírodní plochy zvyšují přitažlivost prostředí k pobytu jak pro místní obyvatele, tak i návštěvníky. Revitalizací říční i potoční krajiny se také zvyšuje estetická kvalita prostředí, zlepšuje se čitelnost a formují se pozitivní podmínky pro budování vztahu k těmto ekosystémům.



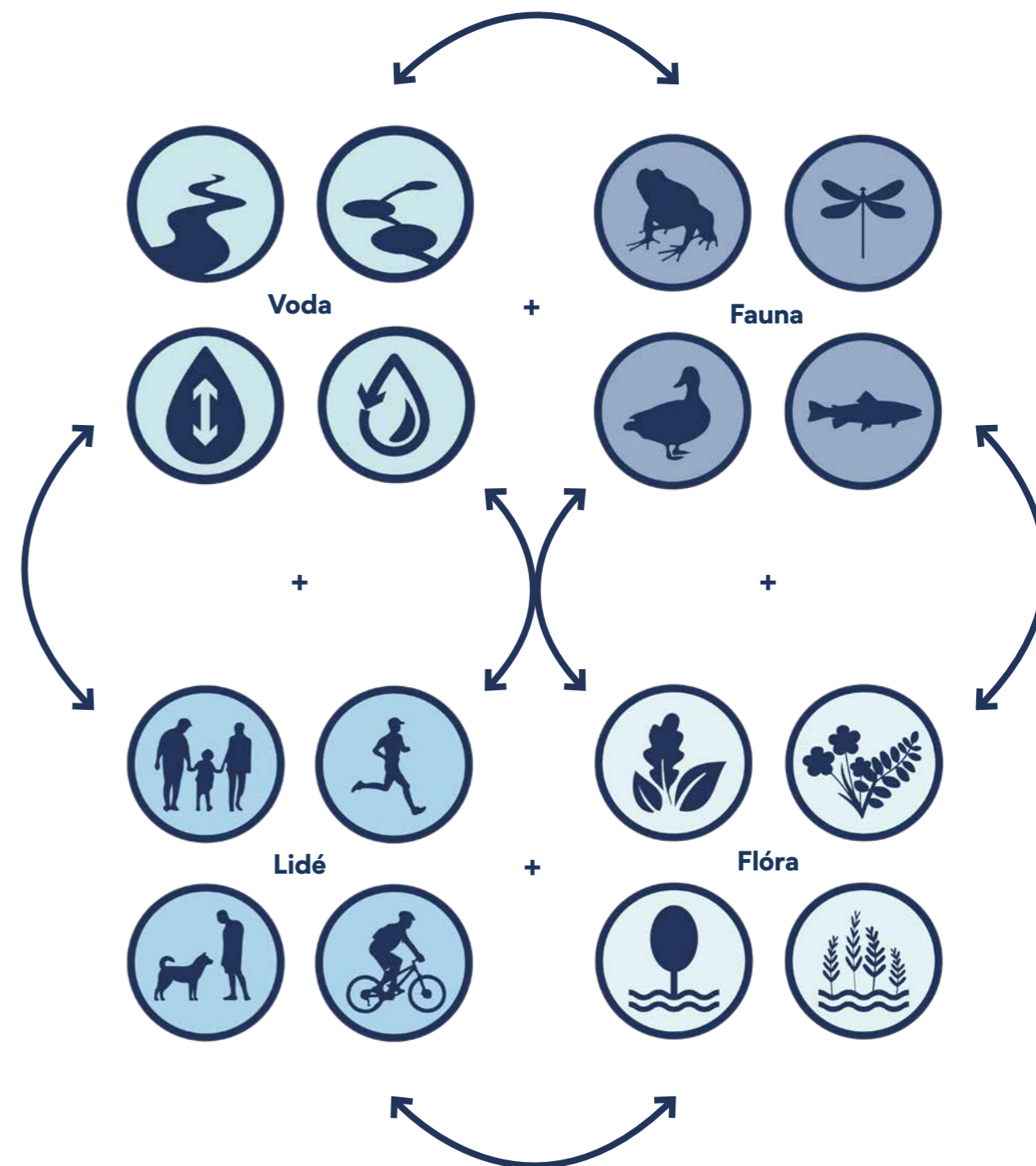
Vytváření příjmu

- Možnost krátkodobé i dlouhodobé rekreace v přírodě jak v sídle, tak i v krajině je pro budoucí rozvoj měst a život v nich velmi důležitá. Atraktivní veřejné prostory napojené na vodní toky se již dnes stávají vyhledávanými a oblíbenými destinacemi. Zlepšením kvality životního prostředí a vybaveností sídla se také zvyšuje hodnota pozemků a majetku v území. Přírodní klimatizace ve formě zeleno-modré infrastruktury díky svým funkcím pomáhá snižovat náklady na spotřebu energie ve městech.



Křišťálové údolí Lužické Nisy

Křišťálové údolí Lužické Nisy je název, který odráží jak kulturu regionu, tak i fungující ekosystémy podporující odolnost krajiny a sídel, formující zdravé a hodnotné prostředí k životu:



2. Cíle

- 1 Zlepšit ekologický stav řeky Lužické Nisy, jejích přítoků a vodního prostředí**
 - zdravá a pestrá říční a potoční krajina s fungujícími přírodními procesy, vykonávající své služby a funkce pro životní prostředí
- 2 Pomocí přírodě blízké revitalizace Lužické Nisy zvýšit protipovodňovou ochranu sídel**
 - v doposud nezastavěných částech údolní nivy řeky vytvářet a podporovat podmínky pro umožnění tlumivých rozlivů větších vod a vyšších průtoků do prostoru nivy, zpomalovat povodňové vlny přírodě blízkým způsobem a zvýšit jejich retenci v horní části povodí
- 3 Rozvinout a revitalizovat systém zeleno-modré infrastruktury v rámci příměstské krajiny → Efektivně hospodařit s dešťovou vodou na zemědělských plochách**
 - příměstská zemědělská krajina s vyrovnaným vodním režimem, která zadržuje vodu, je odolná proti urychlenému odtoku vody z území, erozi a extrémním projevům počasí
- 4 Oživit kulturně-historický význam Lužické Nisy**
 - identita města a mikroregionu, autentická krajina, ve které obyvatelé vidí hodnoty a budují si k ní pozitivní vztah
- 5 Aktivně zapojit vodní toky a vodní prostředí do veřejného prostoru obcí**
 - aktivní a polyfunkční krajina sídla, soustava veřejných živých prostorů a atraktivních destinací, které přibližují přírodu z krajiny do města
- 6 Vytvořit prostupná a propojená sídla s okolní krajinou**
 - Lužická Nisa provází údolím pěšky i na kole, systém vodních toků a zeleno-modré infrastruktury propojuje obce a obyvatele s okolní krajinou

Koncepce krajinářského řešení revitalizace povodí:

Revitalizace říční a potoční krajiny povodí

– vyrovnaný vodní režim, přírodní forma protipovodňové ochrany

→ Revitalizace vodních toků a vodního prostředí

Revitalizace Lužické Nisy, doprovodných vodních toků a jejich údolních niv, vodního prostředí a malých vodních nádrží

Revitalizace retenčních schopností krajiny

→ Možnosti efektivního hospodaření se srážkovou vodou v krajině (HDV)

Rozvoj zeleno-modré infrastruktury v příměstské krajině, zvyšování retenčních schopností krajiny, protierozní opatření na zemědělské půdě

Opatření jsou vesměs založená na přírodě a na přírodou prověřených procesech

→ Chytrá města, odolná polyfunkční krajina

| Celková koncepce území

„Přírodu potřebujeme stejně tak ve městě, jako na venkově a v krajině“.

Ian McHarg,
skotský krajinářský architekt, pionýr ekologického plánování
a principu Design with nature

+ Principy

Principy tvoří nad-rámec pro jednotlivé strategie z hlediska celkového uchopení otázky funkce a prostoru vrstev říční a potoční krajiny a možnosti zlepšení retence v rámci řešeného povodí. Dále popisují možnosti etapizace revitalizace povodí, financování a typologii údržby vodních toků a vodního prostředí.

Strategie

Strategie v obecné rovině popisují, jakým způsobem se z pohledu krajinářské architektury stavím k možnostem koncepce rozvoje a ochrany vyrovnaného vodního režimu v řešeném území. Za klíčové v tomto ohledu považují dva druhy revitalizací: za první oživení a zpřirodňování vodních toků a vodního prostředí pomocí přírodě blízké revitalizace nebo podporou procesů renaturalizace, za druhé revitalizace krajiny povodí ve smyslu obnovy a zlepšení jejích schopností retence, vsaku nebo akumulace vody, tedy opatření hospodaření se srážkovou vodou.

Nástroje

Nástroje principiálně znázorňují fungování a možnosti uplatnění vybraných opatření v intravilánu a extravilánu pro revitalizaci vodních toků a vodního prostředí. Vizualně prezentují, na co konkrétně se v prostředí zaměřují, a jakým způsobem s tím pracují. V části s příklady revitalizačních úprav jsou poté vybrané nástroje detailněji přizpůsobeny potřebě a konkrétnímu charakteru jednotlivých zvolených lokalit.

Příklady revitalizací

Poslední část koncepce se zabývá příklady revitalizací, v rámci kterých řeší možnosti ideového uplatnění strategie revitalizace a jednotlivých nástrojů pro konkrétní lokality rozdílné typologie. Cílem je ukázat, vždy na jednom konkrétním typologickém příkladu, možnosti obnovy prostředí zlepšující jeho schopnost retence vody a možnosti obnovy takového typu toku / prostředí / území.

1. Principy



Čas – Etapizace

Revitalizace údolí Lužické Nisy je dlouhodobým a postupným procesem změn vodního prostředí, krajiny a částečně i veřejného prostoru s mnoha zúčastněnými stranami. V rámci koncepce je kladen důraz na etapizaci celého procesu, s tím, že se v území vždy řeší současné priority, a teprve následně vize. Za největší prioritu v území platí revitalizace páteřního vodního toku Lužické Nisy a doposud nezastavěných nívních a „veřejných“ prostorů v jejím okolí. Dále jde také o podporu stabilizace vodního režimu v celé krajině řešeného povodí.



Proces – Vytváření podmínek, finance, údržba a správa

Finanční podporu revitalizačních projektů týkajících se celkově vodního režimu krajiny spravuje **MŽP, MZe**, někdy v součinnosti s **AOPK ČR** nebo s **vodoprávními úřady** v případě revitalizace vodního prostředí. Projekty mohou provádět **správci povodí nebo města a obce** také přímo z vlastních zdrojů, někdy například i s podporou **místních občanských sdružení**.

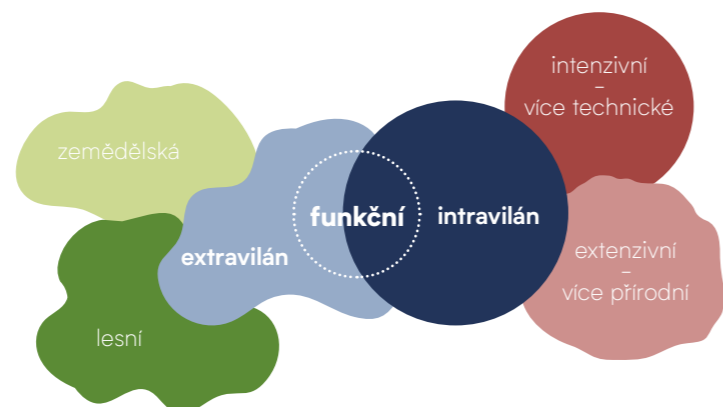
Důležitou roli v dlouhodobém přínosu revitalizace vodního prostředí hraje následná údržba a správa — pro funkčnost říční a potoční krajiny je nejpřínosnější sledovat tzv. **ekologicky orientovanou údržbu a správu**, která podporuje přírodě blízký vývoj tohoto prostředí, a tím pádem i stabilizaci jeho funkcí a služeb.



C

Funkce

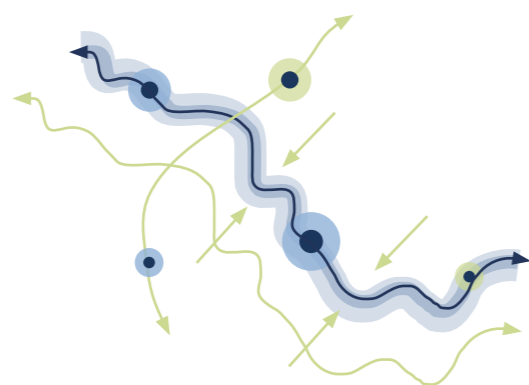
Revitalizace ožívují především funkce říční a potoční krajiny v povodí a obnovují přirozené retenční funkce krajiny. V nadhledu koncepce mají dále vodní toky a místa v jejich okolí svůj jedinečný, ale jasný charakter daný prostředím. Mají také potřebné funkce, kterými musejí vždy buď v intravilánu, nebo extravilánu disponovat, ale které jsou navrhovány s ohledem na zachování ekologické hodnoty prostředí.



D

Prostor povodí

Říční a potoční krajinně bude dle lokálních podmínek navrácen prostor. Nejenom pro samotný vodní tok, ale také pro údolní nivu, v rámci které bude umožněn rozvoj říčního, resp. potočního pásu a doprovodné břehové vegetace. V rámci zemědělské krajiny bude podporována obnova drobné struktury krajiny, její větší biodiverzita a prostupnost. Celkově bude prostor povodí propojený, přístupný a přitažlivý. Síť vodních toků a zelené infrastruktury udržuje prostupnost krajinou, podporuje prostupnost městem, i z města ven do krajiny.



A

Čas – Etapizace

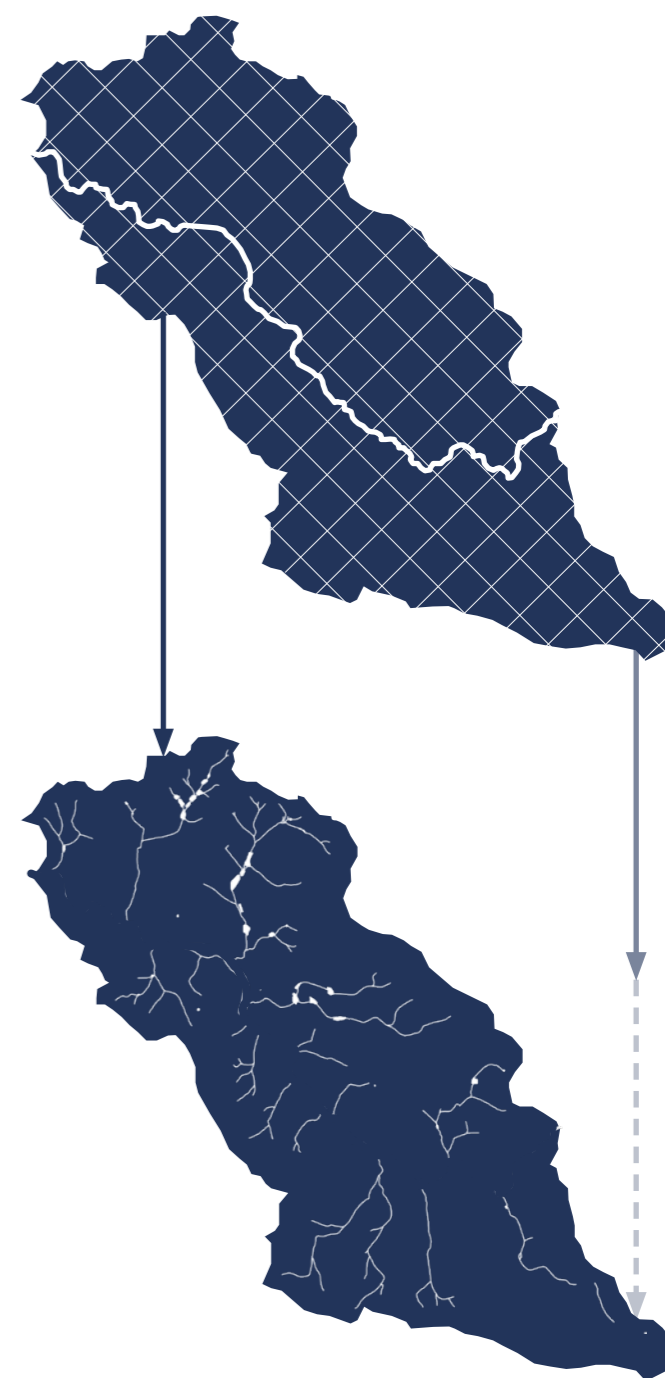
Revitalizace údolí Lužické Nisy by byla dlouhodobým a postupným procesem změn vodního prostředí, krajiny a částečně i veřejného prostoru s mnoha zúčastněnými stranami. V rámci koncepce je kladen důraz na etapizaci celého procesu, s tím, že se v území vždy řeší současné priority, a teprve následně vize.

I. → II. → III.

Za největší prioritu v území platí revitalizace páteřního vodního toku Lužické Nisy a doposud nezastavěných nivních a „veřejných“ prostorů v jejím okolí. Tento prostor slouží jako hlavní tepna vodního režimu, páteř zeleno-modré sídelní infrastruktury a lokálně jako atraktivní síť destinací zpřístupněné řeky.

Druhou prioritou, kterou je dle mého názoru potřeba řešit, je realizace opatření pro stabilizaci vodního režimu krajiny a podpory retence vody v území, a to nejen v rámci říční a potoční krajiny povodí, ale i v rámci zemědělských ploch a lesů pomocí různých lesnicko-pěstebních, biotechnických a agrotechnických opatření. Obdobné platí i pro opatření HDV v intravilánu, i když ten má v rámci této koncepce zaměřené na říční, potoční a volnou krajinu trochu jiné postavení, důležité je to ale zmínit. V souvislosti se stabilním vodním režimem v povodí je jako další krok dle mého názoru potřeba revitalizovat nebo podpořit renaturalizaci sítě drobných vodních toků včetně jejich údolních niv, tak aby mohly plně vykonávat své ekosystémové funkce. V rámci této sítě se nachází mnoho průtočných malých vodních nádrží — jejich revitalizace zvětší jejich ekologickou hodnotu a vytvoří pestřejší nabídku biotopů s větší biodiverzitou. Mimo MVN je ve zdejší krajině bohaté na srážky také mnoho zamokřených ploch a terénních depresí — mokřadů a tůň. Těchto míst se stále v rámci druhé etapy týká ochrana a šetrný rozvoj, a to spíše v místech, kde nejsou ve svém přírodě blízkém stavu. Na pár vhodných místech by v rámci rozvoje vznikly také naučné stezky, které by vodní prostředí opět více přiblížily veřejnosti.

V rámci třetí etapy koncepce zaměřuje pozornost na nejvíce degradované zatrubněné vodní toky, které jsou dnes vedeny (ne vždy) pod zastavěnými soukromými pozemky, a u kterých je možná z dnešní perspektivy revitalizace poměrně komplikovaná. V takových případech se jako vize rozvoje území navrhuje lokální odtrubnění a revitalizace zvěšující ekologickou hodnotu toku dle možných podmínek lokality.



B Proces – Vytváření podmínek, finance, údržba a správa

Vytváření podmínek pro revitalizaci říční a potoční krajiny

Vytváření vhodných podmínek pro revitalizaci retenčních schopností krajiny je dnes v celku dobře prováděno například pomocí komplexních pozemkových úprav, definicí ploch v územních plánech a motivující dotační politikou. Situace s říční a potoční krajinou je ovšem trochu složitější, proto tento odstavec: Příkladem opravdu uceleného a koncepčního charakteru revitalizačních projektů jsou revitalizace říční krajiny v Německu. Těží ze **silné opory v zákonech o územním plánování, vodním hospodářství a ochraně přírody**, které přímo říkají, že „přírodní charakter vodních toků a niv a jejich přirozené funkce mají být chráněny a obnovovány — to se týká mj. přirozených rozlivů velkých vod v nivách, které jsou výslovně chráněny před omezováním“, např. umístěním zástavby nebo ohrazováním (Just a kol., 2005, str. 50). Konkrétními velmi dobrými příklady **v oblasti německého plánování vod je systematická snaha pro revitalizaci získávat dostatečně rozlehlé nivní pásy**. Děje se tak buď **státním výkupem pozemků** nebo přímo **definicí v územních plánech, která na konkrétních pozemcích znemožňuje výstavbu nebo jiné činnosti, které by mohly mít negativní vliv na fungování údolní nivy**. Dále je také **striktně nastavená ochrana rozlohy záplavových území**, v rámci které platí pravidlo něco za něco. Tedy v případě jakéhokoliv omezení rozlohy plochy pro rozliv musí být zrealizována stejně velká náhradní retenční plocha. (Just a kol., 2005) V rámci ČR Správa vodních toků, kterou zajišťují převážně státní podniky Povodí (zde Povodí Labe) a Lesy ČR, předkládá jako hlavní důvod nemožnosti revitalizace nebo omezeného rozsahu revitalizačních akcí problém se získáním potřebných pozemků. (Just, 2019) Překážkou ale také představuje potřeba velkého množství finančních prostředků, která je potřeba nejen na samotnou revitalizaci, ale také na následnou údržbu. V tomto ohledu by příznivé podmínky mohla vytvářet cílená spolupráce správců povodí s obcemi, finanční a dotační motivace od MZe, a také využívání komplexních pozemkových úprav. Vhodné prostorové podmínky by dále mohla přinést změna definice územního plánování v oblasti vod, která by začala s „údolní nivou“ pracovat nejen jako s významným krajinným prvkem, který je třeba chránit, ale také jako s definicí, která v územním plánu jasně prostorově vymezí rozsah údolní nivy a bude chránit její funkce — jak omezením stavebních zásahů, tak omezením intenzivního nebo jinak problematického stylu zemědělského a lesního hospodaření, které negativně ovlivňuje její vodní režim.

Financování revitalizací

Finanční podporu revitalizačních projektů týkajících se celkově vodního režimu krajiny spravuje **MŽP, MZE**, někdy v součinnosti s **AOPK ČR** nebo s **vodoprávními úřady** v případě revitalizace vodního prostředí. Opatření revitalizace vodního prostředí, krajinnotvorná opatření obnovující přirozené funkce krajiny a její biodiverzitu a opatření na zlepšení vodního režimu (protierozní ochrana, zlepšení režimu srážky–odtok, zlepšení kvality vody) lze financovat například z **dotačních programů MŽP** — ze státního rozpočtu z národního **Programu péče o krajinu (PPK)**, z **Podpory obnovy přirozených funkcí krajiny (POPFK)**. Dále také z evropských fondů v rámci **Operačního programu Životní prostředí (OPŽP)**. Projekty mohou provádět **správci povodí nebo města a obce** také přímo z vlastních zdrojů, někdy například i s podporou **místních občanských sdružení, spolků a neziskových organizací**. V lokalitě Liberce realizuje projekty zabývající se revitalizací vodního prostředí či podporou retence vody v krajině například nezisková organizace **Čmelák – Společnost přátel přírody** nebo také **Jizersko–ještědský horský spolek**, který pomáhá mj. i s budováním naučných stezek, instalací informačních systémů, s čištěním a úklidem.

Údržba a správa povodí

Protože důležitou roli v dlouhodobém přínosu revitalizace vodního prostředí hraje následná údržba (a správa), obecně v rámci koncepce stanovují systém a hierarchii údržby vodního prostředí dle jeho zatížení a dle celkové role, kterou má v rámci celého úseku povodí a nově i v rámci veřejného prostoru obcí:

Preferovaný styl správy a údržby v rámci povodí

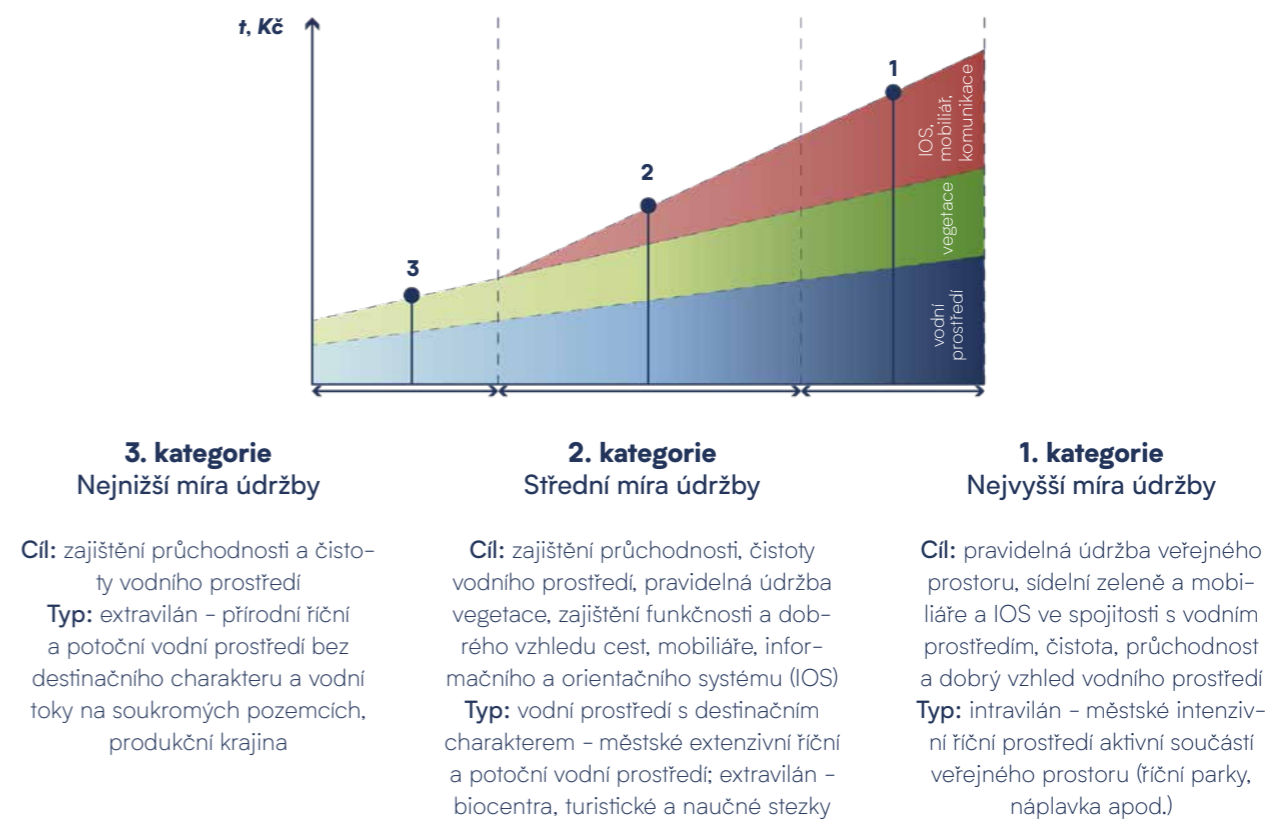
Pro funkčnost říční a potoční krajiny je nejpřírodnější sledovat tzv. **ekologicky orientovanou údržbu a správu**, která podporuje přírodě blízký vývoj tohoto prostředí, a tím pádem podporuje také jeho ekosystémové funkce a služby. Ekologicky pojatá správa se skládá z ochrany dochovaných přírodních a přírodě blízkých vodních toků a vodních prvků. Správa toku v rámci protipovodňových opatření v povodí využívá, kde je to možné, přírodě blízkou formu opatření, v intravilánu pak kombinaci přírodě blízkých a technických forem opatření. Způsob průběžné ekologicky orientované údržby má za cíl udržet a podporovat prostorový rozsah, tvarovou a hydraulickou členitost vodních toků a vodního prostředí. Dále údržba také zohledňuje a využívá samovolných renaturačních změn a renaturačních po–povodňových změn. (Just, 2010)

+ Údržba — vykonavatelé

Lužická Nisa a v návaznosti na ni napojené veřejné prostory a sídelní zeleň: Povodí Labe v součinnosti s obcí či s majiteli pozemků. **Drobné vodní toky:** Majitelé pozemků v součinnosti se správcem vodního toku dle § 50 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách.

+ Správa vodních toků — správci:

Lužická Nisa: Povodí Labe, s.p. **Drobné vodní toky:** Lesy ČR, Povodí Labe, s.p.



C Funkce

Revitalizace ožívají především funkce říční a potoční krajiny v povodí a obnovují přirozené funkce krajiny. V nadhledu koncepce mají dále vodní toky a místa v jejich okolí svůj jedinečný, ale jasný charakter daný prostředím. Mají také potřebné funkce, kterými musejí vždy buď v intravilánu, nebo extravilánu disponovat, ale které jsou navrhovány s ohledem na zachování ekologické hodnoty prostředí.

I. Říční a potoční krajina ve volné krajině

reference

Zemědělská krajina

Cílem je v krajině řešeného území jasně zadefinovat vodní prostředí, které funguje primárně jako ekosystém s mnoha biotopickými útočišti pro zvířata a rostliny. Lokality budou moci fungovat také jako centra a koridory v rámci ÚSES. Přírodní charakter prostředí a vodního toku zde pak naplno rozvíjí své funkce a služby. Mimo jiné zde fungují tlumivé rozlivy větších průtoků do údolní nivy, která je ve spojitosti s vodním tokem. V prostředí nechybí bohatý co nejvíce přirozený vegetační dřevinný i bylinný doprovod. Lidé pak mohou některá území navštěvovat např. pomocí naučných stezek.



Řeka Dyje (2018–2019): Cílem revitalizačních opatření bylo vrátit řece tři mrtvé meandry odstavené v 70. a 80. letech během napřímení a regulace řeky. Údolní niva také opět získala původní charakter. Přírodní říční krajina tak opět může naplno plnit své funkce, zde mj. právě zadržování vody v lokalitě lužních lesů.
Autoři: Aquatis a.s. | Investor: Povodí Moravy, s.p. ve spolupráci s rakouskými partnery. (Zdroj: Adapterra Awards, 2022)



Řeka Nivnička s mlýnským náhonem (2010–2012): Přínos znovuoživení zdejší řeky, obnovení a rozmeandrování zaozaného Mlýnského náhonu a tvorba tůň v údolní nivě pozitivně přispívají k zadržení vody v krajině, zpomalení zrychleného odtoku z okolních polí, chrání před erozí a ztrátou půdy. Jsou také útočištěm mnoha rostlin a živočichů. Přispívají také k protipovodňové ochraně města Uherský Brod. Z místa se dodnes stala i mj. oblíbená výletní oblast.
Autor: Ing. Tomáš Horký | Investor: Město Uherský Brod. (Zdroj: Adapterra Awards, 2022)



Potok Hučina (2013): Potok a údolní niva byly v minulosti regulovány a odvodněny v souvislosti s těžbou rašeliny a intenzifikací hospodářství. Došlo tím k velké degradaci lokálních biotopů. Revitalizace obnovila přirozenou meandraci koryta a jeho kapacitu (Q30d), která podporuje rozlivy větších průtoků do přilehlé údolní nivy. Důraz byl kladen také na obnovení maximální nabídky biotopů pro živočichy a rostliny.
Autor: ŠINDLAR s.r.o | Investor: NP Šumava. (Zdroj: ŠINDLAR.cz, 2022)

Zemědělská krajina – vodní toky jsou přímou součástí pastvin

Velká část menších vodních toků stéká do údolí Lužické Nisy ze svahů, které jsou dnes zemědělsky obhospodařovány. Většinou se jedná o pastviny. V rámci koncepce je zde do budoucna cílem podpora příměstského extenzivního zemědělství s dominující pastvou a TTP, které bude v souhrně s potřebami funkčního vodního prostředí.



Nahoře vlevo: Dobytkem erodovaný vodní tok zatížený hlinitými splaveninami a organickými látkami s minimem vegetace. Vpravo: Stejný potok a potoční niva s přirozenou vegetací oddělené pouze cestou. Dva různé vlastníci. (Zdroj: vlastní, 2022)





Stabilizovaný vodní režim a fungující vodní prostředí: V řešeném území je zemědělsky extenzivně využívaná krajina plná potoků, zamokřených ploch a údolnic, ve kterých se přirozeně soustředí povrchová a dešťová voda. Na mnoha místech je ale pastva v kolízi se zdravým vývojem vodního prostředí a s jeho čistotou. Lokálně jde ale zmírnit např. subtilním a pro menší divokou zvěř prostupným stylem oplocení, které ochrání koryta vodních toků před erozí a přímým znečištěním a umožní mj. vývoj důležité vegetace, která vodu také pomáhá čistit a plní břehovou stabilizační funkci. (Zdroj: vlastní fotografie a FCB Pražská příroda, 2022)



Biocentrum Mokoš (2004): Jedná se spíše o revitalizační krajinné opatření, kdy za využití komplexních pozemkových úprav na zamokřených polích v blízkosti obce vznikl umělý mokřad, který zadržuje vodu a pomáhá při povodních řeky Hané. Jedná se také o lokální biocentrum, které je veřejně přístupné — je zde naučná stezka s lávkou, ptačí pozorovatelnou a informačními tabulemi. Výsledkem je polyfunkční vodní prostředí, které prospívá jak přírodě, tak místní komunitě. Autoři: Agroprojekt PSO s.r.o. — Ing. David Mikolášek | Investor: Obec Mořice. (Zdroj: Adaptterra Awards, 2022)



Zemědělská krajina – hospodaření se srážkovou vodou

Jak již bylo vícekrát zmíněno, přechod mezi intravilánem a velkoplošnými lesními celky na jihu a severu řešeného povodí, dnes tvoří zemědělská krajina, která je povětšinou extenzivně využívána (pastva, TTP), především na pravém břehu povodí se nachází větší lány orné půdy. Vzhledem ke sklonitosti reliéfu a charakteru a intenzitě srážek, je i ve zdejší krajině potřeba obnovy krajinných prvků, které zadržují vodu v místě dopadu, snižují povrchový odtok, a také zvětšují krajinnou biodiverzitu (meze, průlehy, tůně...). Důležitá je i v takto extenzivně využívané zemědělské krajině celková stabilizace vodního režimu.



Revitalizace krajiny a hospodaření s vodou v Ořechově (2006–2022): Po dokončení komplexních pozemkových úprav se obec rozhodla využít většinu ploch ve svém vlastnictví k obnově krajiny a podpoře zadržování vody, přidali se k ní i místní zemědělci. Během téměř dvaceti let zde bylo realizováno mnohé: rozsáhlý val s biokoridorem, který účinně tlumí bleskové povodně a působí proti splavování orné půdy z polí do obce. Polní cesty s alejemi, zatravněnými pásy s keři, biopásy a remízky, které také brání erozi půdy a zlepšují biodiverzitu a prostupnost krajinou. Pozitivní regulaci vodního režimu a podporu biodiverzity společně s krajinnotvornou funkcí plní i nový mokřad, tři přírodní rybníčky a suchý poldr. Revitalizované vodní prostředí se stalo biotopickým útočištěm mnoha druhů zvířat, z řad ptactva pak jmenovitě např. čejky chocholaté, vodouše rudonohého, slípky zelenonohé, labutí, volavek a čápů. Dále v obci vznikly čtyři retenční nádrže (akumulační – voda je využívána na závlahu zeleně) a byl obnoven svod dešťové vody ze střech do staré dešťové kanalizace a její napojení na potok a mokřad. Autoři: více projektantů | Investor: Obec Ořechov. (Zdroj: Adaptterra Awards, 2022)



Lesní krajina



Branický potok (2021): Na fotce vlevo je stav Branického potoka před revitalizací — změnou přirozeného hydrologického režimu potoka se koryto v průběhu let zahloubilo a značně erodovalo. Revitalizace navrátila toku přírodě blízkou mělkou a členitou podobu, kamenné opevnění v tomto konkrétním případě velmi napomohlo stabilizaci koryta. Součástí byla i výstavba tůň v údolní nivě. Údržba toku ve správě hl. m. Prahy: Lesy hl.m. Praha. (Zdroj: FCB Pražská příroda, 2022)



Kunratický potok (2022): Přírodě blízká podoba údolní nivy a meandrující nezahluobené koryto potoka v jeho střední části na jižním okraji Kunratického lesa v obklopení polo-přirozených nivních a lesních společenstev (Přírodní památka Údolí Kunratického potoka). V prosvětlené lesní nivě lze na jaře pozorovat krásný jarní aspekt — květy sasaneček, plicníků, orsejů, později pomněnek a kostivalů. Údržba toku ve správě hl. m. Prahy: Lesy hl.m. Praha. (Zdroj: vlastní fotografie, 2022)

II. Říční a potoční krajina v intravilánu

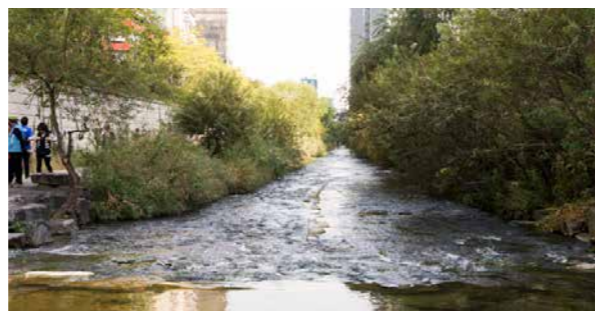
reference

Většina Lužické Nisy v řešeném území se nachází v zastavěném území obcí, kde je pro potřebnou ochranu zástavby nutné primárně průtočné, kapacitní a stabilní koryto. To v rámci koncepce umožňuje vytvořit a rozlišit vodní prostředí, které je „intenzivní“, je aktivně propojeno s veřejným prostorem a umožňuje lidem kontakt s vodou, má vysokou pobytovou a rekreační hodnotu a jasně městský sidelní charakter vystavěného prostředí.

Od nejintenzivnějšího po nejextenzivnější intravilánové prostředí



Řeka Cheonggyecheon, Soul, Jižní Korea (2003–2005): Jde o 3,6 míle dlouhý říční park, který jako kostru zelené infrastruktury betonové džungle budovali na místě bývalé zvýšené dálnice, pod kterou byla řeka od 60. let vedena v betonovém korytě. Jde o gigantický projekt, který zde prezentují proto, že ukazuje potenciál vodních toků v intravilánu. Řeky obklopené zástavbou musí být z hlediska ochrany sídla kapacitní, stabilní a průtočné, ale mohou být také přístupné veřejnosti a součástí veřejného prostoru. Lokálně mění svůj městský intenzivní charakter za více extenzivní, více přírodě blízký břehů, dna a vegetace. Investor: Město Soul. (Zdroj: InHabitat.com, 2022)



Řeka Gera (2015): Revitalizace veřejného prostoru v návaznosti na řeku ve městě Erfurt. Levý břeh má městský charakter, pravý přírodní. Celý veřejný prostor má charakter otevřeného náplavkového náměstí. Lidé tak mohou být bezpečně v kontaktu s vodou. Autoři: Rehwaldt Landschaftsarchitekten | Investor: Město Erfurt. (Zdroj: FCB Landscape First, 2022)



Řeka Sanlihe (2010): Revitalizace řeky Sanlihe začala v roce 2005. Území, které bylo od 70. let znečišťováno splaškovými vodami a nahromaděným odpadem bylo proměněno na 13,4 km dlouhý městský přírodě blízký říční park, který využívá obnovených ekologických funkcí ekosystému mj. na čištění městské dešťové vody a regulace povodní. Stezky oživují sociální identitu tím, že odrážejí místní tradice. Autoři: Turenscape | Investor: Město Qian'an. (Zdroj: Chinese Architects, 2022)

V intravilánu údolí Lužické Nisy se ale najde spousta doposud nezastavěného prostoru, který je obklopen např. pozemky s trvalými travními porosty, kde je možnost rozvinout „extenzivní“ sidelní říční i potoční krajinu, která umožňuje velkorysejší revitalizaci či renaturaci vodního toku i údolní nivy a má již více přírodní charakter. Oba typy se dle podmínek snaží rozvíjet co největší ekologickou hodnotu prostředí.



Rakovský potok (2019–2020): Revitalizace drobného vodního toku navazuje na realizaci povodňového parku. Zde chtělo město regulované koryto vodního toku upravit především z důvodu vytvoření přírodě blízkého a vhodného biotopu pro raka kamenáče. Souviselo s tím také ale vytvoření dalšího veřejného prostoru pro rekreaci v místě potoční nivy a v jejím okolí. Autoři: Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s. Arch. část: Architekti Headhand | Investor: Město Rokycany. (Zdroj: Adapterra Awards, Město Rokycany, 2022)



Jezírko Na Bahně — Bratčická návěs (2018–2019): Dříve zabahněný podmáčený prostor s požární nádrží. Po revitalizaci nádrže na přírodní jezírko a oživení celé lokality ve smyslu přírodě blízkého parku, který pracuje s přírozenskými podmáčenými prostory, místo aby je odvodňoval, je z lokality vyhledáván veřejný prostor v srdci obce. Nově také hospodář s dešťovou vodou, kterou využívá mj. k závlaze parku. Průchodnost územím zlepšují i dřevěné lávky s moly, díky kterým se dá přiblížit k vodě, a také chodit po zamokřených částech parku. Autoři: Ing. Jan Varadinec, Ing. Dan Šamánek, Mgr. Lukáš Kratochvíl | Investor: Obec Bratčice. (Zdroj: Adapterra Awards, 2022)



Dva potoky a osm tůň v Jablonné v Podještědí (2005–doposud): Na rozmezí přírodní a městské extenzivní stojí tato lokalita, která byla původně zanedbaným místem, kde vznikly černé skládky. Dnes je místech druhově pestrých biotopů přímo na okraji obce. Z podmáčených ploch vznikla soustava osmi tůň, která navazuje na olšový les v nivách dvou drobných toků. Mokřady jsou dnes vyhledáváným místem pro rekreaci a slouží také jako přírodní venkovní učebna ekologické výchovy. Autor: Mgr. Jan Korytář | Investor: Čmelák Společnost přátel přírody, z. s. (Zdroj: Adapterra Awards, 2022)

D Prostor povodí

Říční a potoční krajině bude dle lokálních podmínek navrácen prostor. Nejenom pro samotný vodní tok, ale také pro údolní nivu, kde bude umožněn rozvoj říčního (potočního) pásu a doprovodné břehové vegetace. V rámci zemědělské krajiny bude podporována obnova drobné struktury krajiny, její větší biodiverzita a prostupnost. Říční prostor krajiny povodí — propojený, přístupný a přitažlivý. Síť vodních toků a zelené infrastruktury udržuje prostupnost krajinou. Propojenost prostoru vodních toků jde od malého měřítka propojení částí toků a jejich niv po velké měřítko propojení a přístupnosti vodního systému jako jedné veřejné infrastruktury, která spojuje jak v rovině ekologické, tak prostorové — města jsou prostorově spojena se svojí řekou, lidé jsou ve spojení s vodou, mají k ní přístup a užívají jejího přitažlivého prostředí. To se opírá o živé destinace, atraktivní místa veřejných prostorů, která jsou ve spojení s vodním prostředím.

Propojenost a přístupnost vodního prostředí

Princip propojenosti vodního prostředí má za cíl postupnou obnovu přirozené propojenosti vodních toků v systém bez migračních překážek, ve kterém je zachována a chráněna kontinuita povrchového toku vody (zmenšení rozsáhlých zatrubnění). Dále především v extravilánu a v méně zastavěných částech v údolí obnovit a chránit prostorovou propojenost údolních niv s vodními toky.

Princip přístupnosti vodního prostředí spočívá pak především v napojení vybraných úseků Lužické Nisy na veřejný prostor obcí a vytvoření příležitosti pro její aktivní zažití.



Prostupnost krajiny

Prioritou je zachování a podpora pěší a cyklistické prostupnosti krajinou. Ta je podpořena stávající a místy obnovenou sítí cest a stezek, které ve volné krajině doprovází zelená (zeleno-modrá infrastruktura). Centrální prostupnost územím intravilánu mezi Libercem a Jabloncem pak tvoří prostory a cesty podél zeleno-modré osy Lužické Nisy.

Dále je důležitá podpora prostupnosti krajiny pro živočichy, a to skrze stávající a rozšířený územní systém ekologické stability (ÚSES), který bude posílen o fungující a migračně prostupné ekosystémy vodních toků a vodního prostředí. Dohromady pak bude v území existovat bohatá a propojená síť (lokálních) biocenter a biokoridorů.



Přitažlivé vodní prostředí jako veřejný prostor sídel

V návaznosti na principy diferenciací vzniká vodní prostředí se specifickými charakterem a přidanými funkcemi — „městské intenzivní a extenzivní vodní prostředí. V rámci takto rozlišených prostředí jsou navrženy atraktivní a nebo podpořeny stávající živé destinace, které jsou v rámci intravilánu napojeny na veřejný prostor. V systému živých destinací funguje i jasná hierarchie, která určuje míru jejich možného zatížení, také míru a intenzitu jejich potřebné údržby — od nejvíce zatížených „městských intenzivních“ po nejméně lidmi zatěžované, které slouží primárně jako biotopická útočiště zvířatům a rostlinám.



Funkční & prostorový princip

Funkční říční a potoční krajina je zde schopná zmírňovat extrémní projevy počasí (přivalové deště, povodně, sucha), pomocí přírodních procesů zlepšuje také celkovou čistotu vod a jako cenný ekosystém s množstvím různých biotopů je útočištěm mnoha druhů zvířat a rostlin. Novým funkčním charakterem lépe zapadá do svého okolního prostředí — je posílena čitelnost místa.

Říční a potoční krajině je dle lokálních podmínek navrácen prostor. Napojení na veřejný prostor obcí a podpora prostupnosti sídlem podél Nisy a krajinou podél potoků dělá z vodního prostředí přitažlivý prostor k rekreaci.





Revitalizace

Revitalizace je „umělý“ proces, který poměrně radikálně přestavuje technicky upravený ekosystém na přírodě blízký. V této práci „se revitalizacemi v širším smyslu rozumějí takové zásahy, které se snaží posílit přírodní a krajinné hodnoty a současně příznivé vodohospodářské funkce vodního prostředí.“ (Just a kol., 2003, str. 12) Revitalizační projekt obvykle pracuje s dvěma druhy nástrojů, a to s tzv. přírodními a technickými opatřeními. Jejich poměr v návrhu je většinou odrazem potřeb konkrétní lokality. U vodního prostředí se revitalizace zaměřují především na obnovu nebo opětovné vytváření přirozenějšího rázu a na podporu jejich přirozených funkcí, tedy především na větší retenci vody v krajině. (Just a kol., 2003; Just, 2019)

Renaturace

Samovolná renaturace je množinou přirozených procesů, které probíhají v upravených ekosystémech – v této práci myšleno v rámci vodních toků a vodního prostředí. Během těchto procesů dochází k rozpadu technických prvků, objektů a umělých forem úprav a opevnění. Zanášení toků a vodních ploch různými splaveninami a jejich zarůstání vegetací je také forma renaturalizace. K tomu, že tyto procesy samovolné obnovy přírodě blízkého stavu mohou probíhat pozitivně přispívá především rozumná a promyšlená údržba vodních toků (ekologicky orientovaná správa), změna způsobu hospodaření na zemědělské půdě, podpora přirozeného zamokření krajiny, a nakonec také jednoduše řečeno smrtelnost umělých forem úprav a opevnění. Člověk sám může proces renaturace správně provedenými zásahy do vodního prostředí nastartovat. (Just a kol., 2003; Just, 2019)

2. Strategie a nástroje

2.1. Strategie revitalizace vodních toků a vodního prostředí

Kombinace revitalizace a přirozené renaturace

Oživení vodních toků a vodního prostředí jde realizovat mnoha způsoby a jejich kombinacemi: V řešeném povodí lze nejpotřebnější lokální oživení provádět technickou revitalizací. Na rozdíl od technických revitalizací, které jsou nejen finančně omezené, mají ale mnohem dalekosáhlejší pozitivní přínos na ekosystém vodních toků a vodního prostředí přirozeně probíhající renaturační procesy. Proto je dle mého názoru důležité v rámci řešeného povodí oba tyto procesy kombinovat. Tedy chránit, podporovat, využívat a místně dle potřeby korigovat přirozené renaturace vhodně orientovanou údržbou (tzv. ekologicky orientovaná údržba). A jen vybrané úseky a části vodního prostředí technicky revitalizovat do přírodě bližší podoby.

V rámci celého povodí je kvůli povodňovému riziku také důležité diferencovat přístup tokům, nivám a vodnímu prostředí obecně z hlediska provádění povodní. Nástroje technické revitalizace by se tak orientovaly především na Lužickou Nisu, kde by se oživení využívalo především k vybudování komplexní protipovodňové ochrany území.

Moje primární zaměření je podpora obnovy a rozvoje co nejvíce ekologicky hodnotného vodního prostředí a vodních toků jak v krajině extravilánu, tak v krajině intravilánu, aby tyto ekosystémy mohly vykonávat své služby a funkce — mj. formu protipovodňové ochrany. Tu lze v rámci zastavěného území kombinovat s pasivními technickými opatřeními (např. poldry, hrazení), které ale nesmí nad nezbytnou míru degradovat ekologii ekosystému. Nejvyšší dosažitelná úroveň ekologické hodnoty není v intravilánu a extravilánu stejná. Především v zastavěném území je největším limitem nutná ochrana zástavby, a to se odráží v nutnosti větší kapacity koryt a v jejich větší technicky pojaté stabilitě. V intravilánu ale pro mě existuje přidaná hodnota v možnostech napojení vodních toků a vodního prostředí na veřejný prostor, a s tím související oživení jejich kulturního významu, zlepšení možností pobytu a rekreace.

Revitalizace v extravilánu se mohou účinně prolínat a kombinovat také s opatřeními na podporu přirozené renaturace. Jejich hlavním cílem je obnova co největšího prostorového rozsahu a obnova co nejvíce přirozenějšího říčního nebo potočního prostoru — radikální revitalizace, nebo podpoření pozvolné renaturace přirozené ekologie, morfologie a hydrauliky vodních toků a vodního prostředí, včetně obnovy důležité břehové a doprovodné vegetace. Na rozdíl od intravilánu bych zde tolik nekladla důraz na zpřístupňování ekosystémů veřejnosti, spíše bych šla cestou napojení na cestní infrastrukturu a pouze lokální zpřístupnění zajímavých území. Strategie se tak zaměřuje na vytvoření polyfunkčního / víceúčelového prostředí, které bude stabilní a bude schopné plnit své biologické, ekologické, vodohospodářské funkce.

Následující část představuje ilustrativní a inspirativní řešení aplikovaná na zjednodušenou typologii vodních toků a vodního prostředí v povodí. Každý vodní tok i jeho okolí jsou specifická a k jejich revitalizaci je pak následně nutné přistupovat vždy individuálně.

Revitalizace v hustě zastavěném intravilánu

Dnes: 1. Silně regulovaný vodní tok s hustě zastavěnou údolní nivou

V hustě zastavěných územích je nutné zachování potřebné průtočné kapacity a technické stability koryta pro potřebnou protipovodňovou ochranu území. Oživení silně regulovaného toku Lužické Nisy sevřeného zástavbou tak má tyto možnosti:

- **Částečná systémová revitalizace vodního toku bez možností měnit trasu koryta a rozsah údolní nivy:** Zaměření na ekologizaci technického koryta a protipovodňovou ochranu.
- **Propojení částečné revitalizace vodního toku s úpravami navazujícího veřejného prostoru a parkovými úpravami:** Zapojení vodního toku do veřejného prostoru.

2. Regulovaný vodní tok s převahou zástavby na jedné straně nivy

I v méně hustě zastavěných územích je prioritní zachování potřebné průtočné kapacity v rámci protipovodňové ochrany. Oživení regulovaného toku Lužické Nisy v takových místech, má ale více možností:

- **Částečná systémová revitalizace vodního toku lokálně i s možnostmi měnit trasu koryta a charakter částí údolní nivy:** Zaměření na ekologizaci technických pasáží a vytvoření přírodně bližšího koryta s rozvlněnou trasou a linií břehů, která umožní založení nebo správný rozvoj pobřežní vegetace.
- **Zdokonalování intravilánové protipovodňové ochrany pomocí revitalizací:** Úsekovitě lze revitalizačními způsoby zvětšovat průtočnou kapacitu koryt.
- **Propojení částečné revitalizace vodního toku s úpravami navazujícího veřejného prostoru a parkovými úpravami:** Zapojení vodního toku do veřejného prostoru a do systému sídelní zeleně.



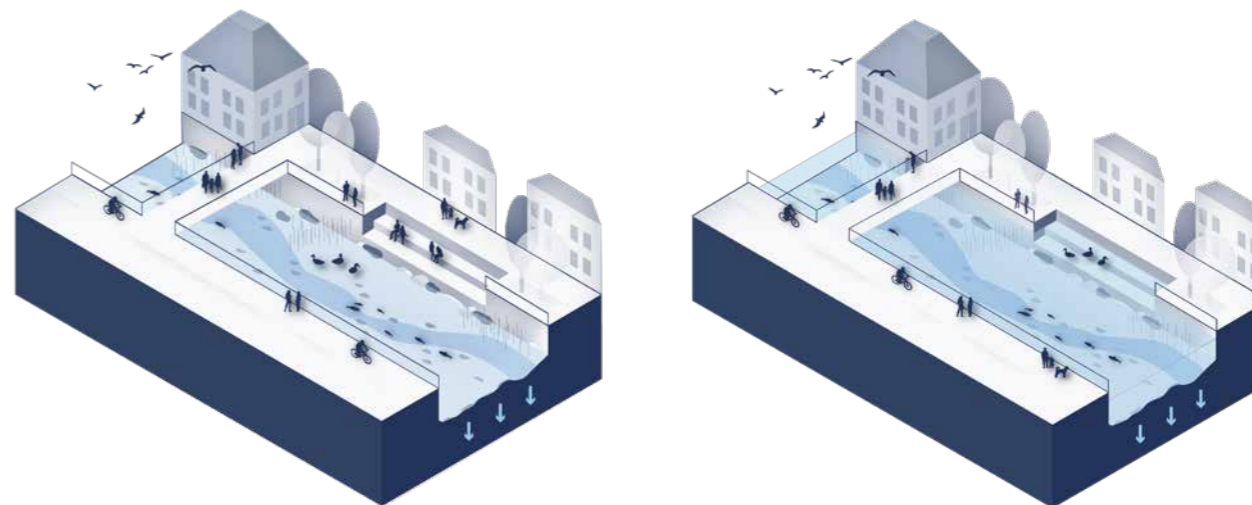
1 Regulovaný vodní tok v hustě zastavěném území jako aktivní součást veřejného prostoru

Ekologizace technického koryta:

- Částečná obnova přirozené příčné členitosti dna a paty koryta toku. Případně lze modelovat složený profil koryta s tvarově členitější kynetou protékajícími různými průtoky. Obnova podélné členitosti, oboustranně migračně propustné prostředí vodního toku.
- Podpora zapojení vodních rostlin v rámci přírodně blízkého dna koryta vodního toku.
- Umožnění infiltrace povrchové vody z koryta přes propustné dno do podzemní nivy vody.

Zapojení vodního toku do veřejného prostoru:

- Návaznost toku na veřejná prostranství, podpora propustnosti sídlem podél toku a napříč. Umožnění krátkodobé i dlouhodobé rekreace v území díky patřičné vybavenosti, lokálně vytvářet i možnosti přímého kontaktu s vodou.



2 Regulovaný vodní tok jako aktivní součást sídelního systému zeleně

Ekologizace technických pasáží koryta a vytvoření přírodně bližšího koryta:

- Částečná obnova přirozené příčné členitosti dna a paty koryta a obnova přírodně blízkého koryta v rámci úseků s volným břehem / břehy. Obnova přirozené kontinuity — podélná členitost, oboustranně migračně propustné prostředí vodního toku.
- Obnova břehové vegetace a přirozené stabilizace koryta — využití dřevin pro přírodně blízkou stabilizaci břehů koryta, podpora zapojení vodních rostlin v rámci vodního toku.
- Umožnění infiltrace povrchové vody z koryta přes propustné dno a přírodně blízké členité břehy do okolní podzemní nivy vody.

Revitalizačním způsobem zlepšovat protipovodňovou ochranu:

- Rozšíření regulovaného koryta do přírodně bližšího koryta s rozvěřenějším průtočným profilem — méně sklonité tvarování břehů zvětšuje a zdrsňuje průtočný profil koryta, rozčlenění průběhu břehových čar.

Zapojení vodního toku do veřejného prostoru a systému sídelní zeleně:

- Návaznost toku na veřejná prostranství a systém sídelní zeleně, podpora propustnosti sídlem podél toku a napříč. Umožnění krátkodobé i dlouhodobé rekreace v území díky patřičné vybavenosti, lokálně vytvářet i možnosti přímého kontaktu s vodou.



Revitalizace v intravilánu s rozptýlenou zástavbou a na okrajích intravilánu

Dnes: 3. Regulovaná řeka s rozptýlenou zástavbou v údolní nivě

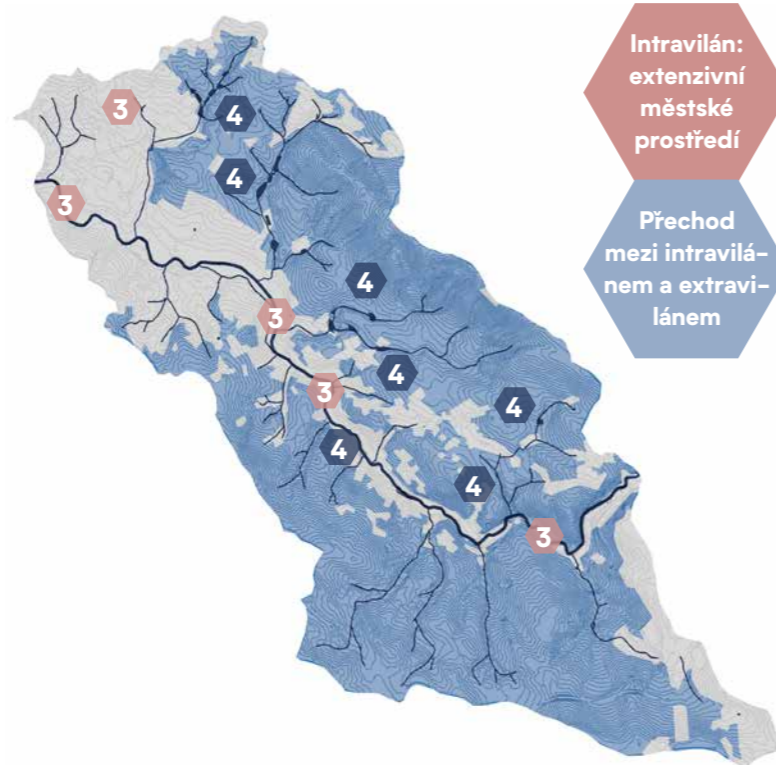
V částech údolí, kde se nachází široké ploché nivy, které byly dříve zaplavovány v plné šířce, je mojí prioritou využití revitalizace jako nástroje, který pomůže vytvořit komplexní protipovodňovou ochranu. Oživení regulovaného toku Lužické Nisy a nezastavěných částí její údolní nivy má tyto možnosti:

- **Lokální systémová revitalizace cíleně kombinovaná s využitím procesů přirozené renaturace koryta a údolní nivy:** Zaměření na vytvoření přírodě blízkého koryta s rozvolněnou trasou a linií břehů, která umožní založení nebo správný rozvoj pobřežní vegetace.
- **Zdokonalování intravilánové protipovodňové ochrany pomocí revitalizací:** Účelné rozdělení údolní nivy v podélném směru na části zaplavované (zaplavitelné) a části, které potřebují ochranu. Zaplavované části slouží jako přírodní, přírodě blízké území, v rámci kterého může proběhnout retenční revitalizace, která podpoří přirozené formy retence větších vod v údolní nivě.
- **Propojení území se systémem sídelní zeleně a ÚSES:** Zapojení území vodního toku a nivy do veřejného prostoru, provázání břehové a doprovodné vegetace se systémem sídelní zeleně, v příbřežních územích možnost vytvářet lokální biocentra, umožnění prostupnosti celým územím včetně zaplavitelných částí.

4. Malé vodní nádrže, zamokřené údolní nivy

Revitalizační opatření se na okrajích intravilánu zaměřují také na:

- **Obnova narušené ekologické funkce vodního prostředí nádrží:** Zlepšení jejich biologické a krajinné funkce — biotop a pasivní zásoba vody v krajině.
- **Obnova a podpora retence vody v přírodně zamokřených oblastech:** — Zlepšení schopnosti složek krajiny zadržovat a aktivně využívat vodu. Obnova mokřadů — biotop a aktivní zásoba vody v krajině schopná v době přísušků dotovat hydrografickou síť.



3 Intravilánová říční krajina jako polyfunkční nástroj protipovodňové ochrany sídla

Vytvoření přírodě blízkého koryta s rozvolněnou trasou a linií břehů:

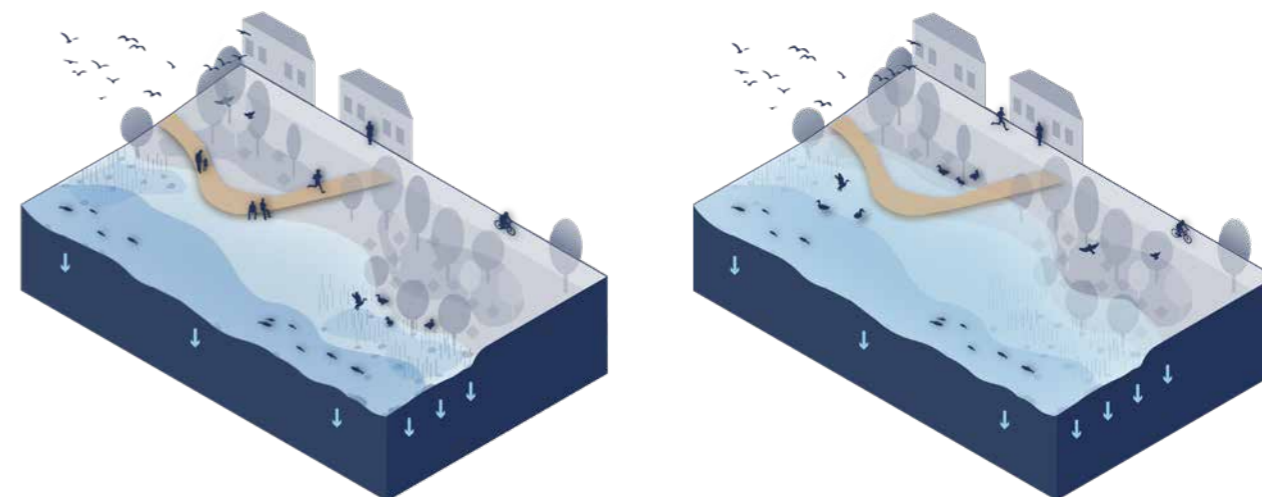
- Obnova přírodě blízkého koryta s rozčleněným příčným a podélným profilem s proudovými a tišinnými částmi — lokálně provést technickou revitalizaci, z dlouhodobého hlediska pak kvantitativně výhodnější využití současné a budoucí přirozené renaturace koryta a říčního pásu.
- Obnova břehových porostů jejich založením nebo kombinací založení a využití stávajících vhodných porostů a obnova přirozené stabilizace koryta v plném rozsahu — využití dřevin pro přírodě blízkou stabilizaci břehů koryta. Obnova pásma pobřežní mělké vody s vodními a bahenními rostlinami.
- Umožnění infiltrace povrchové vody z koryta přes propustné dno, břehy a zaplavitelné části navazující údolní nivě.

Kombinování přírodě blízké a technické protipovodňové ochrany území pro zajištění její komplexity:

- Zaplavitelné části nezastavěné údolní nivy — revitalizace území do forem zvyšujících retenci a umožňujících zpomalení postupu povodňových vln, může jít i o kompenzační opatření viz. níže: obnova a nové vytváření zvlněné a hydraulicky drsnější trasy vodního toku, rozličných ploch, povodňových průlehů, retenčních nivních sníženin, tůň, mokřadů.
- Části chráněných území lze v případě potřeby navíc chránit pasivními technickými opatřeními např. podélnými ochrannými hrázemi nebo ochrannými zdmi, které mají ale nepříznivé dopady na ekologii prostředí a samotný průběh velkých vod (dochází mj. k jejich zrychlování) — tyto opatření je dobré opět kompenzovat přírodě blízkým způsobem v navazujících částech vodního toku.

Propojení území se systémem sídelní zeleně a s územním systémem ekologické stability (ÚSES):

- Návaznost území na systém sídelní zeleně a ÚSES — přírodě blízké zaplavitelné části jako lokální biocentra. Vést komunikace i skrze území, aby nebyla omezena prostupnost sídlem skrze tento systém, lokálně lze vést i podél toku. Umožnění krátkodobé i dlouhodobé rekreace v území díky patřičné vybavenosti — rozsahem a charakterem území lze i lokálně navázat rozsáhlejšími parkovými úpravami.

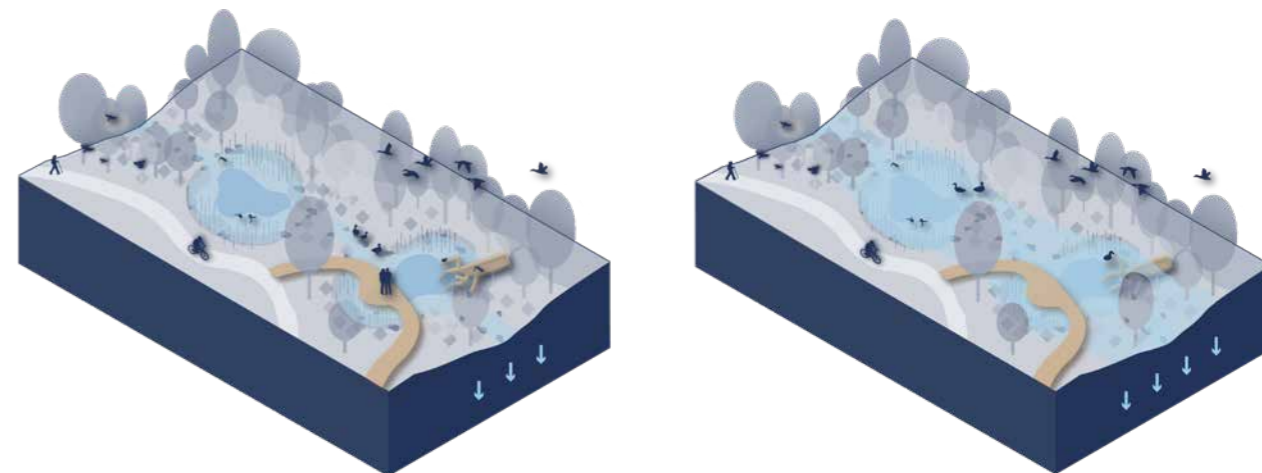


4 Vodní prostředí — přírodě blízké malé vodní nádrže, mokřady, tůně, háje

- **Přírodě blízké malé vodní nádrže:** Revitalizace se zaměřuje na odstranění sedimentů z nádrže — odbahnění, úpravu dna a břehové linie — vytvoření litorálního pásma, opatření k omezení transportu sedimentů do nádrže, realizaci protierozních opatření po obvodu nádrže, případně

i rekonstrukci hráze a obslužných zařízení.

- **Mokřady a tůně:** Tvorba tůň a revitalizace mokřadů v údolních nivách a ve vhodných profilech za účelem oživení a vytvoření biotopů a retenčních prostorů pro srážkovou a povodňovou vodu.



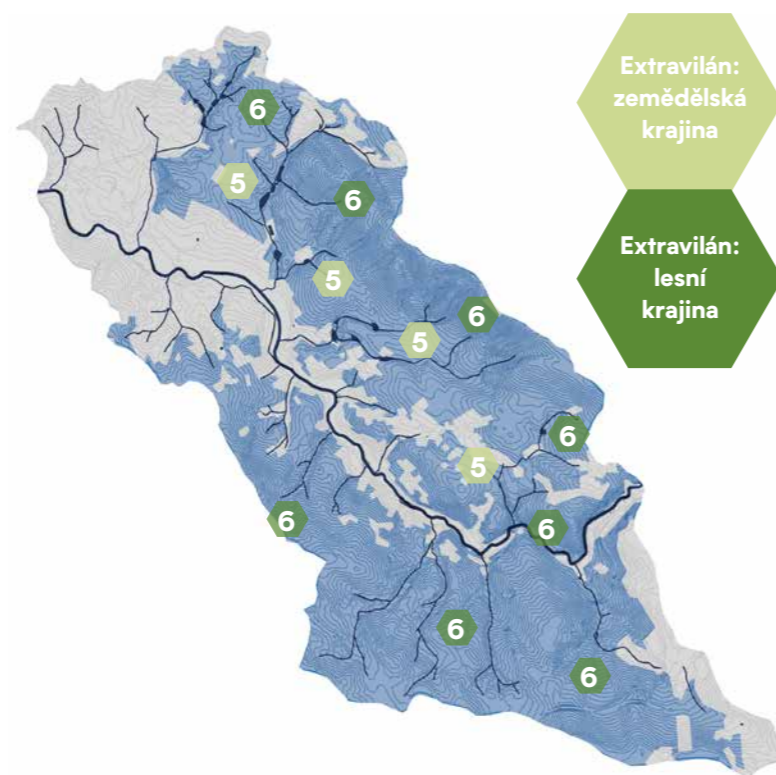
Revitalizace v extravilánu

Dnes: 5. Potoky lesní a zemědělské krajiny

6. Lesní potoky

Mimo zastavěné území je cílem revitalizace vodních toků a vodního prostředí obnova co nejpřirozenější formy těchto ekosystémů. Oživení vodních toků a vodního prostředí zemědělské a lesní krajiny povodí má tyto priority:

- **Zadefinování prostorů údolních niv a prameniště do územních plánů:** Mimo zastavěné území je důležité prostorově vymezit údolní niv a prameniště tak, aby tato území nemohla být zastavována, odvodňována. Důležité je, aby v nich styl zemědělského nebo lesnického hospodaření nijak negativně neovlivňoval jejich hydrologický režim.
- **Plošná revitalizace území údolních niv a koryt vodních toků s následným využitím procesů přirozené renaturace:** Zaměření oživení je na celkové zlepšení schopností potoční krajiny hospodařit s vodou, a to vytvářením podmínek pro její pomalý odtok a podporou schopností zadržení vody v nivách, mokřadech a v samotných korytech vodních toků (aktivní zásoba vody v krajině) a podpora tvorby zásob podzemní vody. Především jde o omezení eroze koryt vodních toků, o vytvoření ekologicky hodnotného vegetačního doprovodu a o obnovu mokřadů. S tím je spojena také obnova a zkvalitnění nabídky biotopů v rámci potoční krajiny.
- **Propojení přírodě blízké potoční krajiny v lokální ÚSES:** Možnost obohacení stávající sítě lokálních biokoridorů a biocenter.



5 Přírodě blízká potoční krajina jako základ retence vody v zemědělské krajině

6 Přírodě blízká lesní potoční krajina jako základ retence vody v lesních ekosystémech

Prostor pro údolní niv a prameniště:

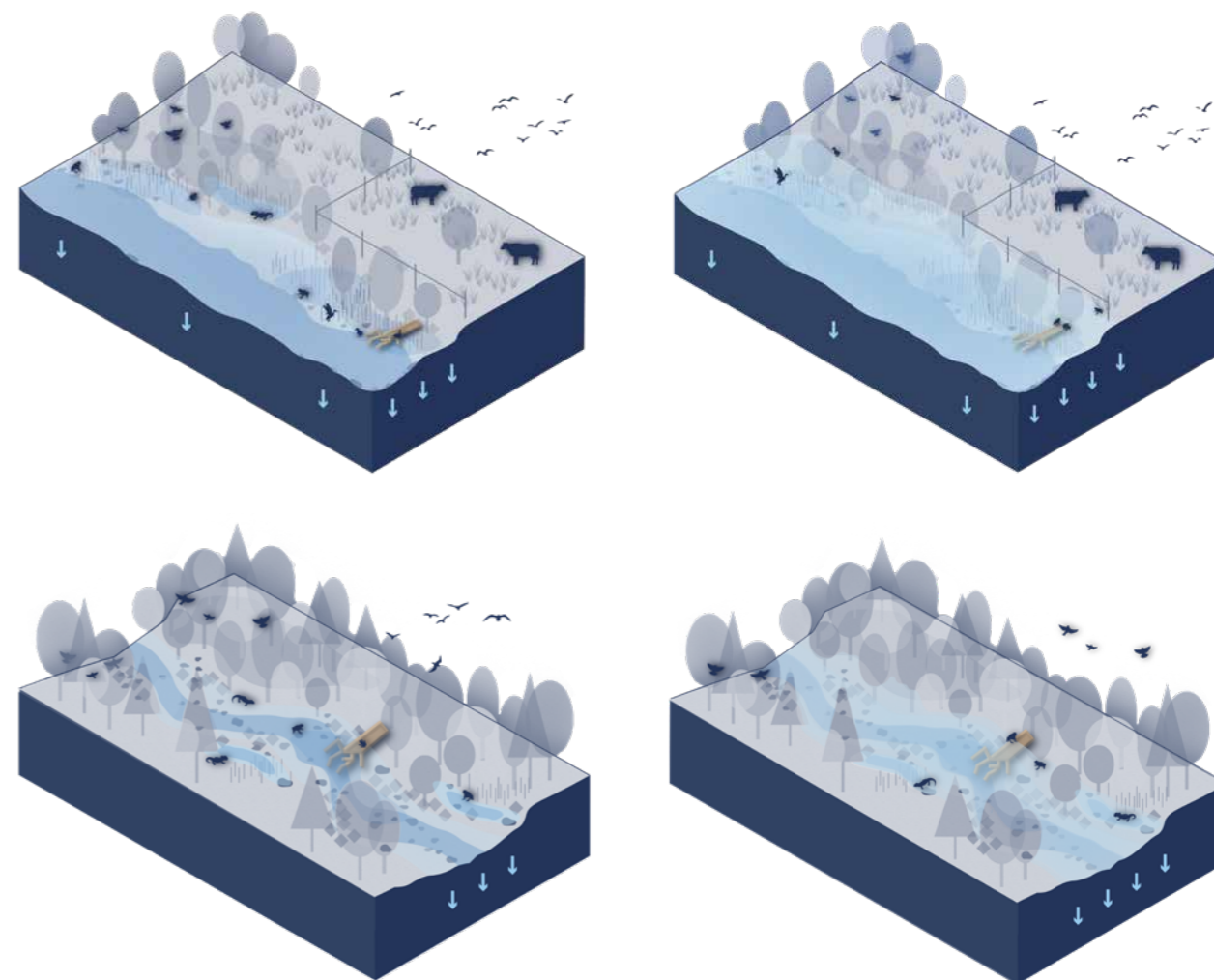
- **Zemědělská potoční krajina:** Prostorové vymezení a ochrana údolních niv a prameništních oblastí — u lesních pramenišť podpora změny stylu a intenzity lesního hospodaření, u údolních niv a potoků, které jsou přímou součástí pastvin, omezit intenzivní hospodaření v oblasti vodního toku (zátěž dobytkem a technikou) pro umožnění obnovy vodního režimu, omezení eroze toků, umožnění rozvoje vegetačního doprovodu a postupné renaturace potoční krajiny.
- **Lesní potoční krajina:** Prostorové vymezení a ochrana údolních niv a prameništních oblastí — v těchto územích dále podpora změny stylu a intenzity lesního hospodaření umožňující obnovu vyváženého hydrologického režimu potoční krajiny opírající se o zadrženi vody ve zvodnělém půdním a zeminovém prostředí.

Vytvoření ekologicky hodnotné a přírodě blízké potoční krajiny:

- **Zemědělská potoční krajina:** Zvyšování ekologické hodnoty a retenčních schopností prostředí — podpora či přímo budování mokřadů ve zvodnělých částech údolních niv, obnova přirozené druhově pestré vegetační skladby, výstavba tůň, ve vhodných profilech lze uvažovat i o lokálním umělém hrázování a zvyšování zamokření údolních niv.
- **Lesní potoční krajina:** Oživení prameniště a údolních niv, obnova jejich ekologické hodnoty — prosvětlení zahuštěných porostů, postupná obnova přirozené dřevinné skladby. Dále využití přirozené postupné renaturace prostředí.
- Zvyšování retenčních schopností lesní potoční krajiny — přirozená druhově pestrá vegetační skladba, výstavba tůň, ve vhodných profilech lze uvažovat i o lokálním umělém hrázování a zvyšování zamokření lesních údolních niv.
- **Zemědělská a lesní potoční krajina:** Zlepšení přirozené stabilizace koryt, omezení eroze — změkčení erozí zahloubených koryt, jejich stabilizace vhodnými dřevinami a lokálním kamenným záhozem nebo pohozy.

Propojení území s územním systémem ekologické stability (ÚSES):

- Propojená přírodě blízká infrastruktura potoční krajiny tvoří v povodí síť lokálního územního systému ekologické stability, který formou biokoridorů a biocenter propojuje intravilánové oblasti s lesními ekosystémy, které leží po obvodu povodí. Vybraná biocentra mohou být zpřístupněna veřejnosti například formou naučných stezek.



Vybrané nástroje revitalizace vodních toků a vodního prostředí

1 Zlepšení ekologie toků, niv a nádrží

• Členitost a rozsah toků

Obnova příčné a podélné členitosti vodních toků, rozvolňování toků v extravilánu a v nezastavěných údolních nivách v intravilánu, změkčení zahloubených koryt vodních toků.

• Kontinuita drobných toků

Obnova spojitosti potoků a jejich vyvedení na povrch a denní světlo — Odtrubnění nepotřebné zatrubněných potoků, příčné či podélné prosvětlení toků, které musí být přemostěné a lokálně zatrubněné pomocí kovových nosných konstrukcí.

• Přírozená stabilita a stabilizace koryt

Obnova přírodní stability koryt vodních toků, podpora stabilizace břehů pomocí vegetace a biotechnických opatření.

• Ekologická hodnota údolní niv

Revitalizace povrchu a vegetace v údolních nivách pro zvýšení její ekologické hodnoty a zlepšení propojení s vodním tokem. Zvětšení plochy, ze které se může voda z vodního toku infiltrovat do podzemní vody — diferenciace přístupu dle prostorových podmínek.

• Migrační prostupnost toků

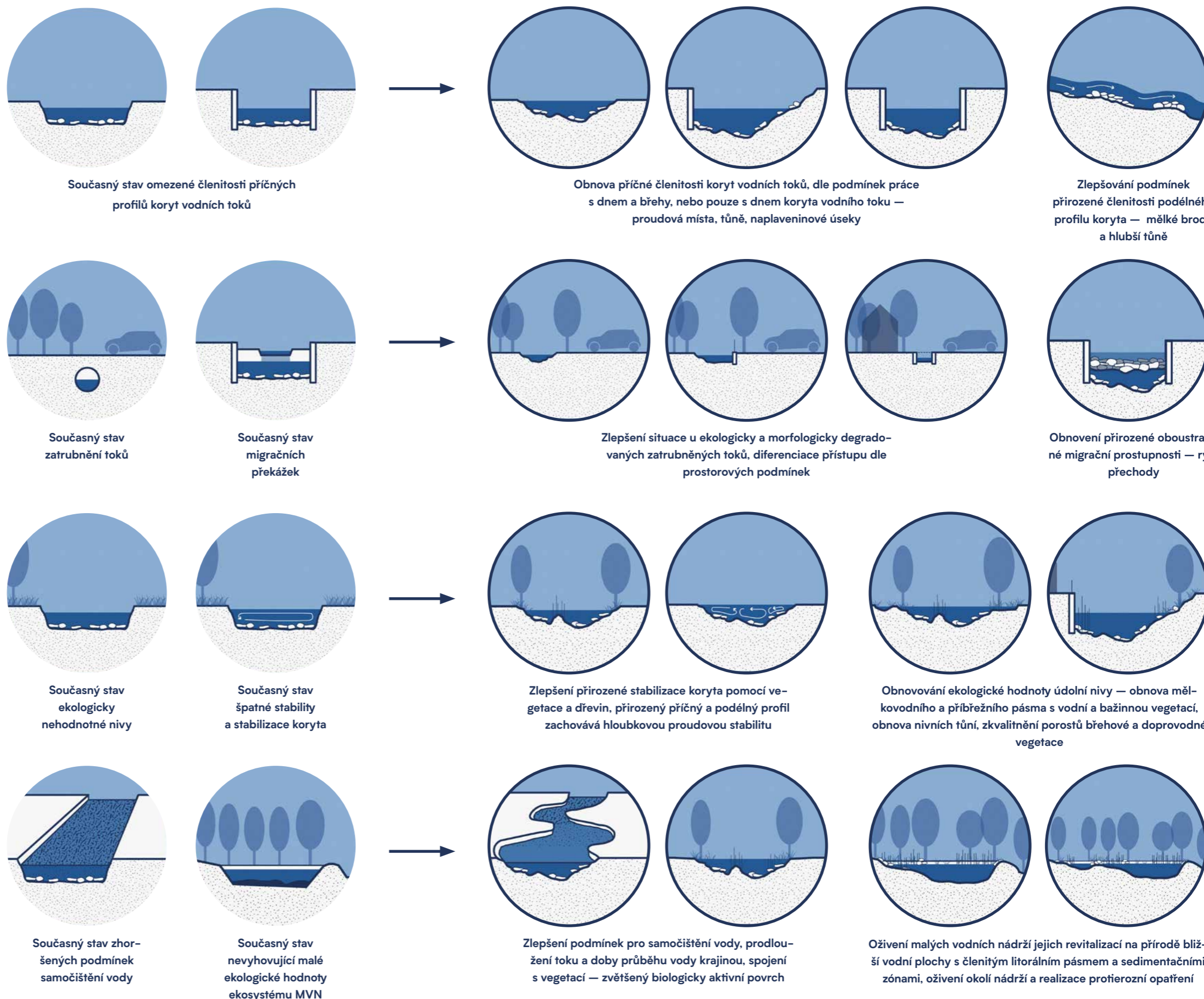
Obnova obousměrné migrační prostupnosti vodních toků pro vodní živočichy — rybí přechody: kamenné prahy, kaskády prahů, balvanité skluzy, obtokové kanály, tůňové rybí přechody (nutné uzpůsobit vždy dle druhového spektra ryb a technických možností stavby).

• Podmínky pro samočištění vody

Prodlužování tras napřímených toků, zvětšená členitost koryta, podpora rozvoje vegetace v rámci vodního toku, umožnění sedimentace — prodloužení doby a intenzity styku znečištěné vody s biologicky aktivním povrchem koryta.

• Členitost a ekologická hodnota malých vodních nádrží (MVN)

Úprava dna a břehové linie — odstranění sedimentů a zlepšení členitosti břehů, vytvoření vnitřního nebo i vnějšího litorálního pásma, které slouží jako útočiště mnoha druhům živočichů, zlepšuje samočistící procesy v nádrži a lépe zapojuje nádrž do okolní krajiny.



- **Prostorové vymezení a diferenciaci vývoje záplavového území v intravilánu**

Rozdělení záplavového území v intravilánu na části chráněné (dnes již zastavěné plochy) a části zaplavitelné (nezastavěné a do budoucna nezastavitelné plochy), které se rozvíjí a udržují jako přírodní a přírodě blízké plochy a jsou součástí systému sídelní zeleně (sídelní kostra zeleno-modré infrastruktury).

- **Prostorová ochrana údolních niv a pramenišť**

Prostorové vymezení území údolních niv a ploch pramenišť — v lesích, na pastvinách a loukách i v rámci intravilánu. Využití nástrojů územních plánů k vytvoření vhodných podmínek pro obnovu a trvalou ochranu říčních a potočních krajín, především omezení zástavby, odvodňování a intenzivního hospodaření v těchto územích.

2 Zlepšení protipovodňové ochrany území

- **Prodloužení trasy a doby průběhu vody územím — využití neobhospodařovaných břehů a příbřežních území k posílení PPO a biodiverzity území Lužické Nisy**

V méně sklonitých nivách v extravilánu a v nezastavěných částech niv v intravilánu obnovovat přirozenou zvlněnost trasy až meandraci toku, opět rozčleňovat břehy a příbřežní území a prodlužovat tím trasu toku a dobu průběhu vody krajinou.

- **Prostory pro tlumivé rozlivy větších vod v rámci údolní nivy Lužické Nisy**

Ve volném prostoru v okolí koryta a v rámci nezastavěných a neobhospodařovaných údolních niv obnovovat a vytvářet podmínky pro možnost zpomalujících a tlumivých rozlivů větších průtoků do okolního prostředí — hloubené retenční prostory (rozšířené břehy, tůně, nivní sníženiny, postranní ramena), lokálně lze revitalizačními způsoby zvětšovat průtočnou kapacitu koryta rozevřením zbytečně regulovaných břehů do otevřenějšího profilu s mírnějším sklonem břehů.

- **Převod povrchové vody na vodu podzemní**

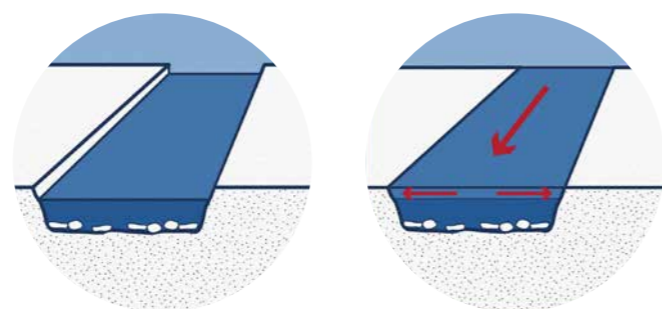
Kde je to vzhledem k využití údolních niv možné, tak podporovat nebo obnovit přirozenou mělkost koryt vodních toků, aby zbytečně neodvodňovaly nivní území (podzemní vody). Zvětšit a podporovat možnosti větší lokální retence vody i v údolních nivách drobných vodních toků, plošně umožnit infiltraci vody do podzemních vod v co největším rozsahu.

- **Zásoba vody v korytě**

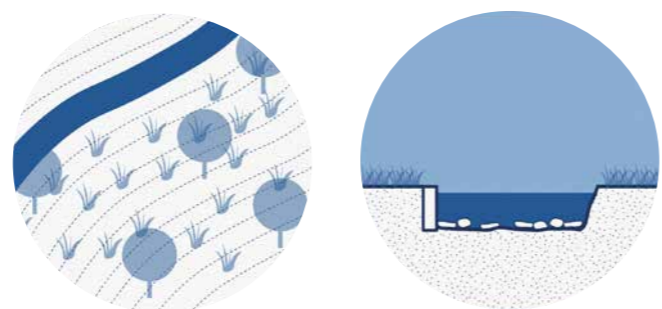
Lokálně zvětšovat možnou aktuální zásobu vody v korytě pomocí obnovy přirozené hloubkové členitosti vodního toku — prosté hloubené tůně.



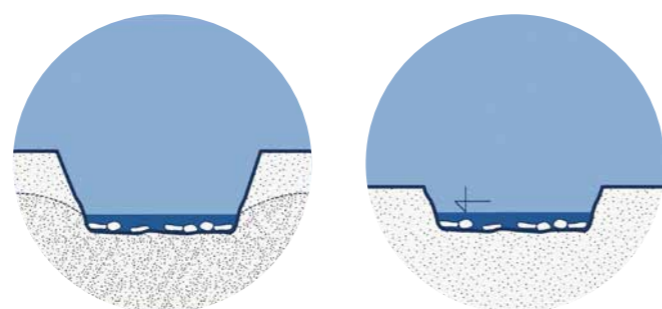
Současný stav kolize zástavby v údolní nivě stojící v záplavových územích a zároveň nevyužití kapacity nivních prostorů



Současný stav ekologicky i vodohospodářsky degradované, regulované, napřimené Lužické Nisy

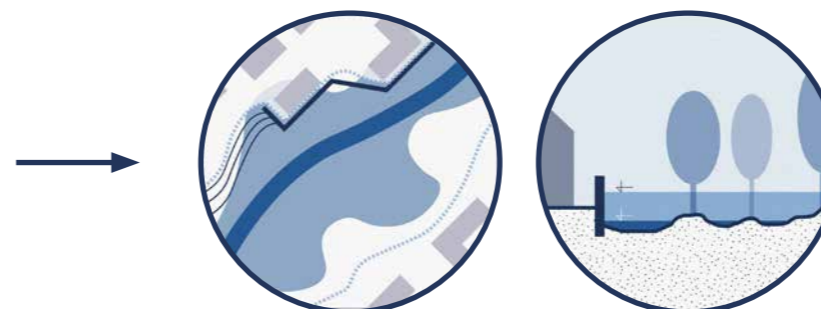


Současný stav nevyužití retenční kapacity údolní nivy, omezení rozlivů a zpomalení větších průtoků v rámci členitějšího mělkovodního a příbřežního pásma

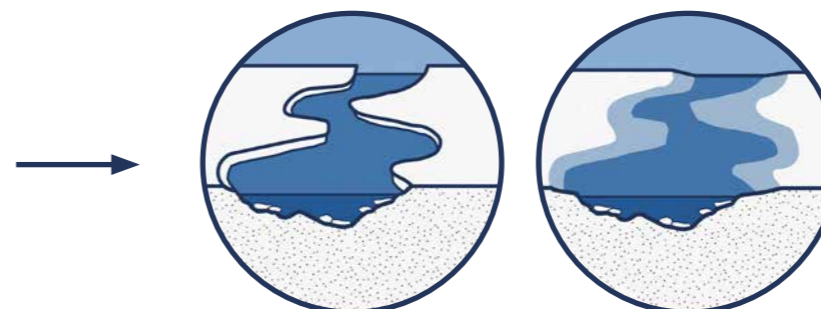


Současný stav odvodňování nivní podzemní vody zahloubenými koryty

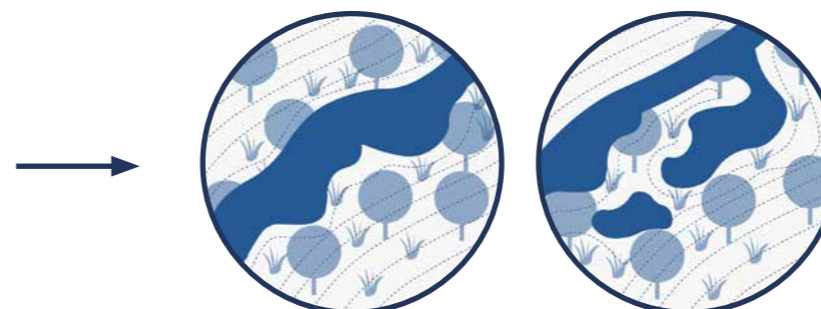
Současný stav monotónní zásoby vody v příčné plochém regulovaném korytě



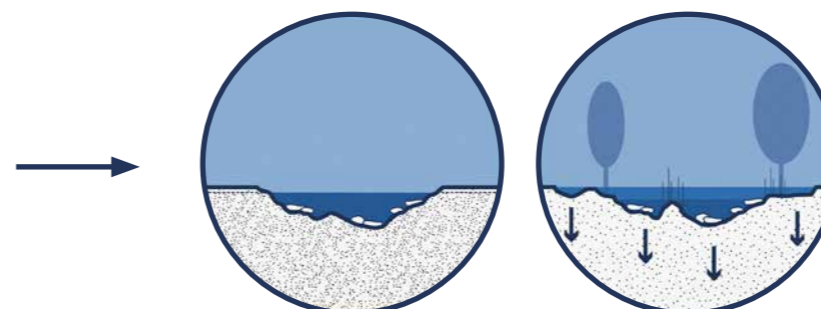
Prostorové vymezení chráněného a zaplavitelného nivního území — pasivní ochrana stávající zástavby, ochrana nivního území před další zástavbou a umožnění rozvoje přírodě blízké PPO v území



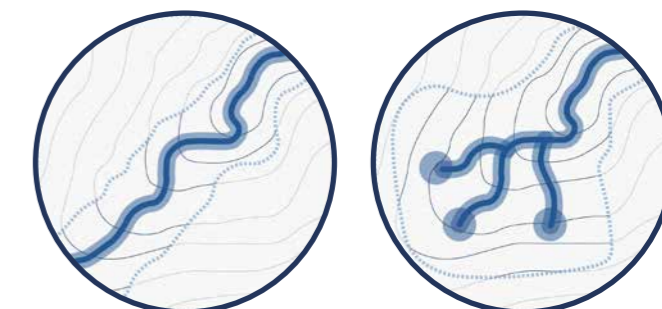
Prodloužení trasy a doby průběhu vody územím — rozčlenění povrchu břehů, prodloužení a zdrsnění trasy koryta obnovou zvlnění trasy, odtěžením ostrých hran břehů



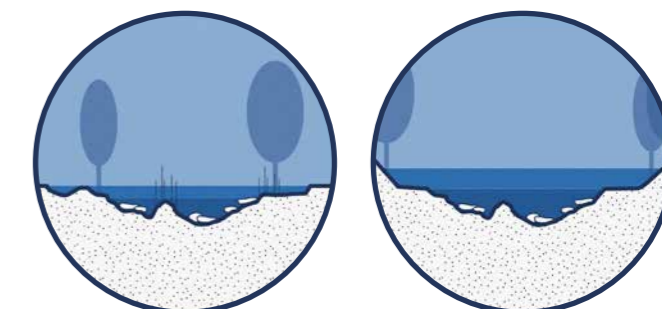
Povodňové retenční prostory v břehových rozlitiích a v navazující nivě — vodohospodářská i biologická funkce, vznikají nové cenné vodní biotopy (tůně, mokřady, háje)



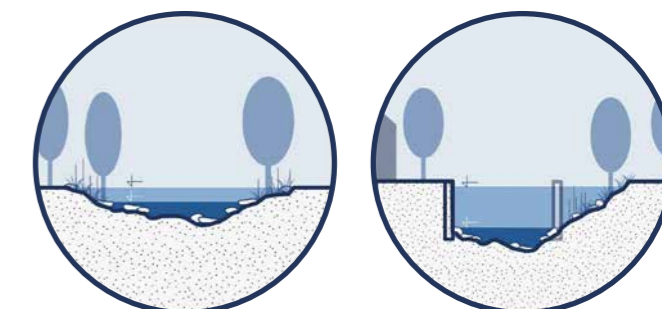
Obnova mělkosti koryt toků udržující vyšší hladiny podzemní vody v navazující údolní nivě, úprava břehového a nivního území do přírodě blízké podoby pro podporu infiltrace povrchové vody



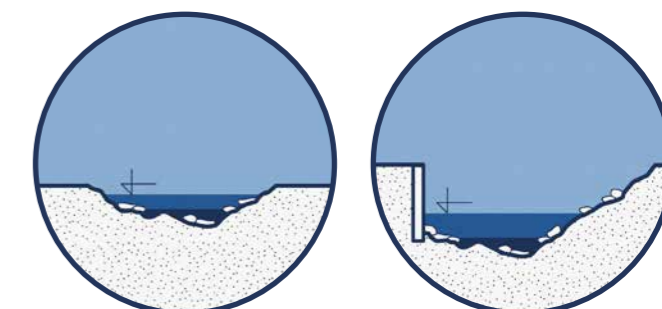
Prostorové vymezení a ochrana údolních niv a pramenišťních oblastí — ochrana před intenzivním hospodařením, zástavbou; využití retenčního potenciálu území



Podpora tlumivých rozlivů větších vod v nezastavěných a neobhospodařovaných částech niv



Zvětšovat průtočnou kapacitu koryt v záplavových územích revitalizačními zásahy — dle prostorových podmínek podporovat rozevření břehů do průtočnějšího a členitějšího profilu



Zvětšení aktuální zásoby vody v korytě obnovou přirozené příčné a podélné členitosti — obnova přirozených hlubších proudových úseků a tůň

3 Zlepšení propojení s veřejným prostorem sidel

- Estetická kvalita**

Využít jako druhotný efekt revitalizací také možnost celkového zlepšení estetické kvality vodních toků a vodního prostředí.

- Orientace dějů směrem k vodě**

Cíleně vytvářet podmínky pro propojení vybraných míst s veřejným prostorem, napojení na veřejná prostranství v okolí řeky, prostorově orientovat děje směrem k vodnímu toku a ne od něj.

- Prostupnost a obytnost území podél vodních toků**

Zpřístupnit vybraná území v okolí vodních toků a prostředí cestami a pěšinami, podpořit komunikaci mezi stávající cyklostezkou č.20 Odra-Nisa s řekou, vytvořit více příčných propojení mezi břehy vodních toků lávkami a v rámci intravilánu podpořit rozvoj potřebné vybavenosti a mobiliáře v okolí toků, který z-obytní jeho okolí a umožní lidem rekreaci v tomto území.

4 Kulturní rozměr

- Aktivní kontakt s vodou**

Na vybraných místech přiblížit lidi k vodě, vytvářet místa, která umožní interakci a aktivní program u vody — lokální brody, pobytové schody, terasy, mola, dětská vodní hřiště atp. Nové konstrukce a objekty koncipovat tak, aby se v rámci území se zvýšenou povodňovou aktivitou nestaly zbytečnou průtočnou překážkou v rámci koryta nebo v rámci zaplavitelného území.

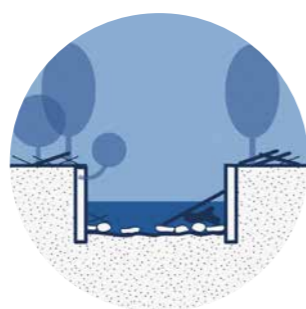
- Parkové úpravy**

V rámci říční krajiny v zastavěném území navázat na revitalizace nebo přímo propojovat revitalizace vodních toků s architektonickými a parkovými úpravami navazujícího veřejného prostoru. Rozvíjet roli řeky v sídle do hlavního město-tvorného vodního prvku a do hlavní osy sídelního systému zeleně (zeleno-modré infrastruktury).

- Historie a kultura spjatá s Lužickou Nisou**

Možné parkové úpravy a mezinárodní cyklostezka Odra-Nisa vedoucí středem území podél toku Nisy dává možnost vytvoření speciálního informačního systému a naučné stezky, která může sloužit zároveň jako informační a orientační systém v území a může lidem přibližovat historii a přírodu spjatou s řekou Lužickou Nisou.

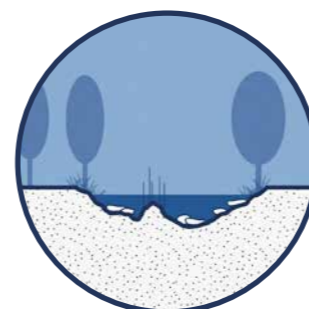
Zpracováno dle poznámek a ilustrací z: Revitalizace vodního prostředí (2003), Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi (2005), Voda a krajina (2017), Standard péče o přírodu a krajinu: Revitalizace vodních toků a jejich niv (2022).



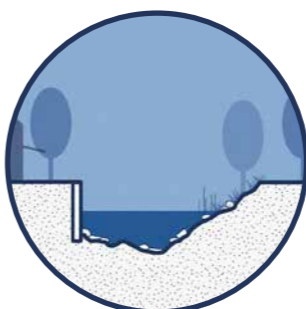
Současný stav za-
nedbaně působícího
prostředí



Současný stav
izolace vodních toků od dějů
probíhajících ve veřejném prostoru



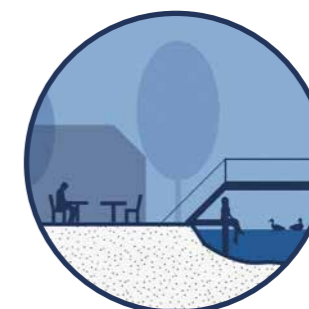
Zvyšovat estetickou kvalitu vodních toků,
vodního prostředí a jejich okolí jako součást
revitalizačních akcí



Orientovat děje v prostoru okolo vodního
toku směrem k vodě



Podporovat prostupnost územím sidel podél
vodních toků, vytváření prostředí umožňující
lidem přijít do kontaktu s vodou



V zastavěném území propojovat revitalizace s / nebo navázat na
revitalizace architektonickými a parkovými úpravami navazující-
ho veřejného prostoru



Současný stav omezení
prostupnosti v okolí toků
a malé interakce lidí a vody



Současný stav využití
prostředí v okolí řeky
v intravilánu



Aktivní kontakt s vodou — lokální brody
a mělčiny, pobytové schody, terasy a mola



Parkové úpravy — okolí řeky Lužické Nisy a vodních toků
v intravilánu zapojit do systému sídelní zeleně a zlepšit jeho
estetický vzhled parkovými a architektonickými úpravami



Mobiliář + Informační a orientační systém — doplnit stá-
vající cyklostezku vedoucí podél Lužické Nisy o originál-
ní informační a orientační systém a jednotný mobiliář



Břehová vegetace

Principy užití dřevin jako nástroje oživení a stabilizace břehů vodních toků a vodního prostředí

- Dostatečné osázení břehů dřevinami stromového patra**
 Nejvýkonnějšími co do stabilizace břehů jsou stromovité dřeviny. Nestromovité keře, mají výhodu rychlejšího rozvoje.
- Dostatečná druhová diverzita porostu & vhodné složení dřevin**
 Břehový porost skládat ze čtyř nebo více lokalitě odpovídajících druhů stromovitých listnatých stromů a keřů. Pracovat s domácími, ne-invazivními druhy. Porost je stabilnější a odolnější vůči nepříznivým vlivům, pokud je dostatečně druhově rozdílný, a tedy i rozdílně schopný reagovat na jednotlivé události.
- Dostatečné množství dlouhověkých dřevin v břehovém porostu a potřeba jejich věkové rozdílnosti**
 Dlouhověké dřeviny déle plní stabilizační a ekosystémové funkce. Protože ale pomaleji rostou a rozvíjí se, potřeba vhodné kombinace s krátkověkými dřevinami.
- Vhodná druhová skladba porostu z hlediska technického stavu**
 Do břehové linie používat pouze druhy s dostatečnou schopností stabilizace a zpevnění. Používat druhy, které tolerují konkrétní stanoviště.
- Vhodná prostorová struktura porostů**
 Respektovat přírodě blízkou variabilitu a nepravidelnost porostů. Respektovat prostorové nároky zvoleného sortimentu, pro umožnění správného rozvoje koruny, kmene a kořenového systému dřevin.
- Vhodná věková struktura porostů**
 Břehový porost více věkově diverzifikovat, tvořit dvou nebo tří-generační dřevinnou základnou pro zajištění v čase kontinuální stabilizační funkce kořenových systémů.
- Dostatečná výšková struktura porostu**
 Vertikálně členit porost s dostatečným zastoupením keřového patra. Vegetace je poté více odolná nejen povětrnostním vlivům.
- Dostatečné osázení břehů dřevinami keřového patra**
 Pro správnou funkci se keře vysazovat do skupin tvořených vždy jedním druhem a do takové vzdálenosti, aby svou nadzemní částí i kořenovým systémem časem vytvořili funkční kompaktní celek. (Just a kol, 2003; Černý a kol., 2013)

Příklady vhodných dřevin:

- Dřeviny snášející dlouhodobě vysokou hladinu podzemní vody: ●
- Dřeviny snášející dočasné zaplavení a dobře zpevňující svahy: *

Zdroje obrázků: Podklady pro obrázky dřevin, dále upravované - Pinterest, 2022.

Keře (dále od vody) ↓



liska obecná
(*Corylus avellana*)



trnka obecná
(*Prunus spinosa*)



svída krvavá
(*Cornus sanguinea*)



hloh jednosemenný, hloh obecný
(*Crataegus monogyna*, *C. laevigata*)

Krátkověké stromy →



olše lepkavá ●*



vrba bílá ●*



topol černý ●*



olše šedá ●*



lípa srdčitá
(*Tilia cordata*)



vrba jíva
(*Salix caprea*)



střemcha obecná ●*



jilm horský *



dub letní *



jeřáb ptačí
(*Sorbus aucuparia*)



vrba křehká ●*



javor klen
(*Acer pseudoplatanus*)



jasan ztepilý *



bříza bělokorá
(*Betula pendula*)

Dlouhověké stromy →



Hospodaření se srážkovou vodou (HDV)

„Způsob nakládání se srážkovými (převážně dešťovými) vodami, který klade důraz na zachování přirozené bilance vody v území po jeho urbanizaci. Základním přístupem HDV je decentralní způsob odvodnění (DZO), což je způsob odvodnění, který hospodaří se srážkovými vodami v místě jejich vzniku a vrací srážkové vody do přirozeného koloběhu vody.“ K tomu slouží jednotlivá opatření, objekty a zařízení, která co nejvíce podporují vsak, výpar a pomalý odtok vody zpět do lokálního koloběhu vody. (Vítek a kol., 2015, str. 120–121)

V rámci této koncepce se hospodaření se srážkovou vodou orientuje především na opatření v okolí sídel, aplikovaná na území příměstské krajiny. Jde tedy o podporu přirozené bilance vody a schopnosti její retence v území, ve kterém je z důvodu stylu hospodaření a změn struktury kulturní krajiny negativně ovlivněn vodní režim a schopnost krajiny odolávat extrémním projevům počasí.

Zeleno-modrá infrastruktura (ZMI, MZI)

Zeleno-modrá infrastruktura je z pohledu této koncepce a měřítka celé krajiny systém všech vegetačních a vodních prvků — jde tedy o všechny lesy, remízky, aleje, sady, trvalé travní porosty, louky, vodní toky, mokřady, tůně, malé vodní nádrže — které ovlivňují lokální koloběh vody v krajině. V rámci sídelního prostředí jde o veřejná prostranství s přírodním charakterem, vegetační prvky a „soubor přírodě blízkých a technických opatření, která propojují srážkový odtok s (těmito) vegetačními a vodními prvky v sídlech za účelem podpory přirozeného lokálního koloběhu vody, zvýšení ochrany jakosti vod, zlepšení mikroklimatické funkce zeleně a dalších ekosystémových služeb.... Opatření MZI na sebe navazují a vytvářejí systém na úrovni budov či větších území. Význam systému MZI spočívá v jeho schopnosti výrazně snižovat negativní dopady urbanizace umocňované změnou klimatu.“ (Hora a kol., 2022, str. 11)

V rámci této koncepce se rozvoj zeleno-modré infrastruktury týká především obnovy vegetačních prvků v příměstské krajině a rozvoje opatření, která zlepšují srážkový odtok a retenci vody v zemědělské krajině v propojení s říční a potoční krajinou.

2.2. Strategie revitalizace retenčních schopností krajiny

Komplexní systém opatření zlepšujících vodní režim povodí

V řešeném povodí se tato strategie zaměřuje především na rozvoj zelené, resp. zeleno-modré infrastruktury v rámci zemědělské krajiny, na možnosti zvyšování retenčních schopností krajiny a protierozní opatření na zemědělské půdě — jde tedy o opatření ke snížení plošného povrchového odtoku, omezení vodní i větrné eroze půdy a zlepšení krajinné biodiverzity. Cílem je v krajině povodí vytvořit souhru mezi revitalizací vodních toků a vodního prostředí s revitalizací krajinných prvků zlepšujících hospodaření se srážkovou vodou na navazujících zemědělských pozemcích. Vzhledem k plošné převaze neurbanizované části povodí je zaměření koncepce možností zlepšení hospodaření se srážkovou vodou orientováno na extravilán, a to konkrétně na zemědělské plochy. Samotná říční a potoční krajina je pak podstatnou přirozenou součástí zeleno-modré infrastruktury krajiny, v této koncepci představuje páteř systému zeleno-modré infrastruktury a se svými přirozenými ekosystémovými službami a funkcemi — od těch biologických po vodohospodářské — je nejdůležitějším přirozeným regulačním nástrojem hospodaření s vodou v území. Zlepšení retenčních a regulačních schopností této části krajiny povodí je primární, a je tak řešeno jako samostatně pojatá kapitola revitalizace.

Aby revitalizace retenčních schopností krajiny přinášela možné benefity, je třeba opatření navrhovat a pojímat jako součást komplexního celo-krajinného systému a s jednotlivými opatřeními na sebe navazovat. Například revitalizace údolní nivy a potoka v zemědělské krajině nepřinese takové benefity, jako by mohla, pokud na zemědělské plochy na svazích nad potokem nebudou aplikována alespoň základní protierozní opatření.

Co se pak týče samotného intravilánu povodí, tak v rámci řešeného území je většina urbanizované části tvořena pozemky s rodinnými domy a zahradami. Nepochybně plochy tak tvoří převážně komunikace (silnice a chodníky), parkoviště a střechy budov. Nejedná se tedy o území, kde by byl vodní režim extrémně postižen vysokou koncentrací urbanizovaných nebo přímo zastavěných ploch. V urbanizované části povodí by v rámci zlepšení HDV šlo především o snížení povrchového odtoku srážkové vody do centrálního systému odvodnění (CSO – kanalizace) podporou možností lokálního vsaku vody nebo její krátkodobou retenci v retenčních objektech pro snížení náporu na CSO během přívalových srážek. Přírodní a přírodě blízká opatření by také zlepšovala množství evapotranspirované vody a její navrácení do lokálního malého vodního cyklu. Jak již bylo zmíněno, velká část intravilánu v řešeném povodí je tvořena soukromými pozemky se zahradami a rodinnými domy. I v takovém prostředí lze podporovat efektivní hospodaření s dešťovou vodou, i když je to na konečném rozhodnutí majitelů pozemků — sběr dešťové vody ze střechy domu, poměr zpevněných a nezpevněných povrchů, modelace terénu na pozemcích podporující retenci nebo vsak povrchové vody. Samostatnou a velmi zajímavou kapitolou je pak řešení HDV na budoucích urbanizovaných plochách, kterých je v rámci povodí dle územního plánu v příměstské krajině navrženo velmi mnoho. Opatření, která jsou realizována v rámci intravilánu by opět pro svoji efektivitu měla navazovat tentokrát na celo-městský systém opatření HDV.

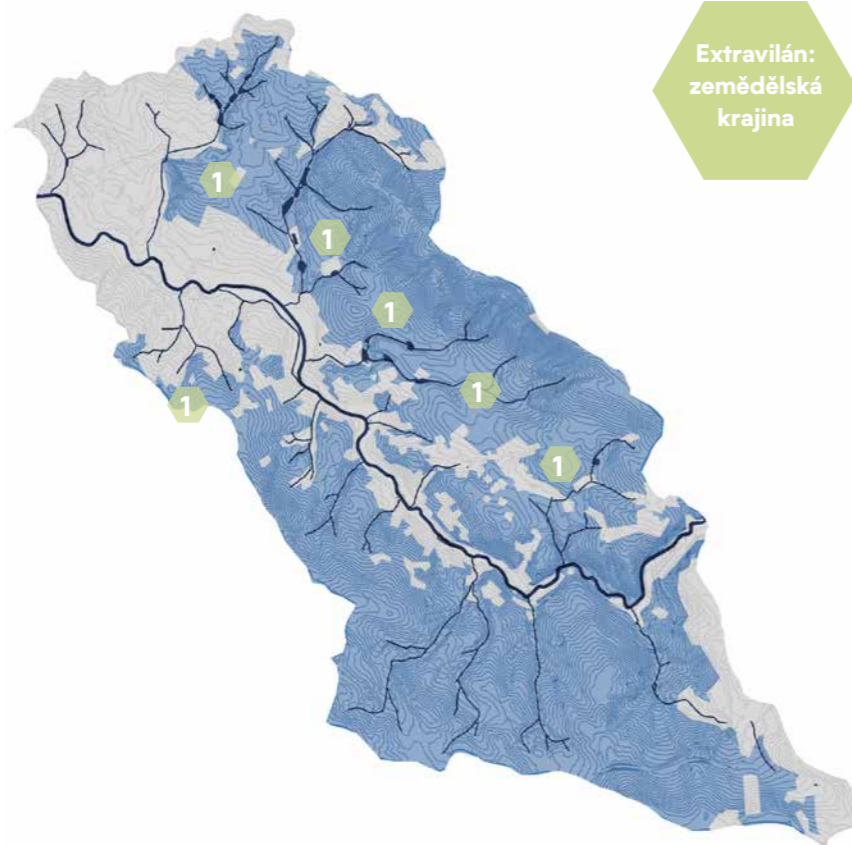
Následující část představuje ilustrativní a inspirativní řešení aplikovaná na zobecněné příklady příměstské zemědělské krajiny, a nakonec i na velmi zjednodušené příklady různých typů urbanizovaného prostředí nacházejících se v řešeném povodí. Krajinný i urbanizovaný prostor povodí je samozřejmě lokálně odlišný a má svá specifika, k reálným možnostem aplikace jednotlivých opatření je tak nutné přistupovat individuálně.

Nástroje a možnosti zlepšení hospodaření se srážkovou vodou

1. Hospodaření se srážkovou vodou na zemědělských plochách

Změna struktury zemědělské krajiny

- Na vodní režim povodí má velký vliv struktura příměstské zemědělské krajiny a její využití ovlivňující její schopnost efektivně nakládat se srážkami. Problém představuje především změna její struktury — zcelování zemědělských ploch do velkých lánů, jejich monotónnost a zhutňování půdy. Rušením mezí, alejí a remízků byla zemědělská krajina připravena nejen o svoji biodiverzitu, ale také o regulační prvky, které zadržovaly srážkovou vodu a omezovaly vodní i větrnou erozi ploch.
- Struktura příměstské krajiny povodí je dnes velmi zjednodušená — tvoří ji především zemědělské plochy trvalých travních porostů využívané jako pastviny nebo louky a dále orná půda. Z hlediska HDV jsou plochy trvalých travních porostů díky stabilizaci povrchu trvalým travním drnem více vyhovující než orná půda, ale i na ně negativně působí silně proudící srážková voda a v kombinaci s celkově velkou sklonitostí území hrozí větší ohrožení všech zemědělských ploch vodní i větrnou erozí.
- Revitalizace retenčních schopností příměstské zemědělské krajiny opatřeními obnovuje původní mozaikovitost a diverzifikace porostů. Opatření, která jsou polyfunkční: Zlepšení retence vody, protierozní funkce, klimatická funkce — pozitivní ovlivnění mikroklimatu, větrolamová funkce — usměrnění proudění větrů, krajinyotvorná a estetická funkce — zvýšení biodiverzity a pestrosti zemědělské krajiny.



Extravilán:
zemědělská
krajina

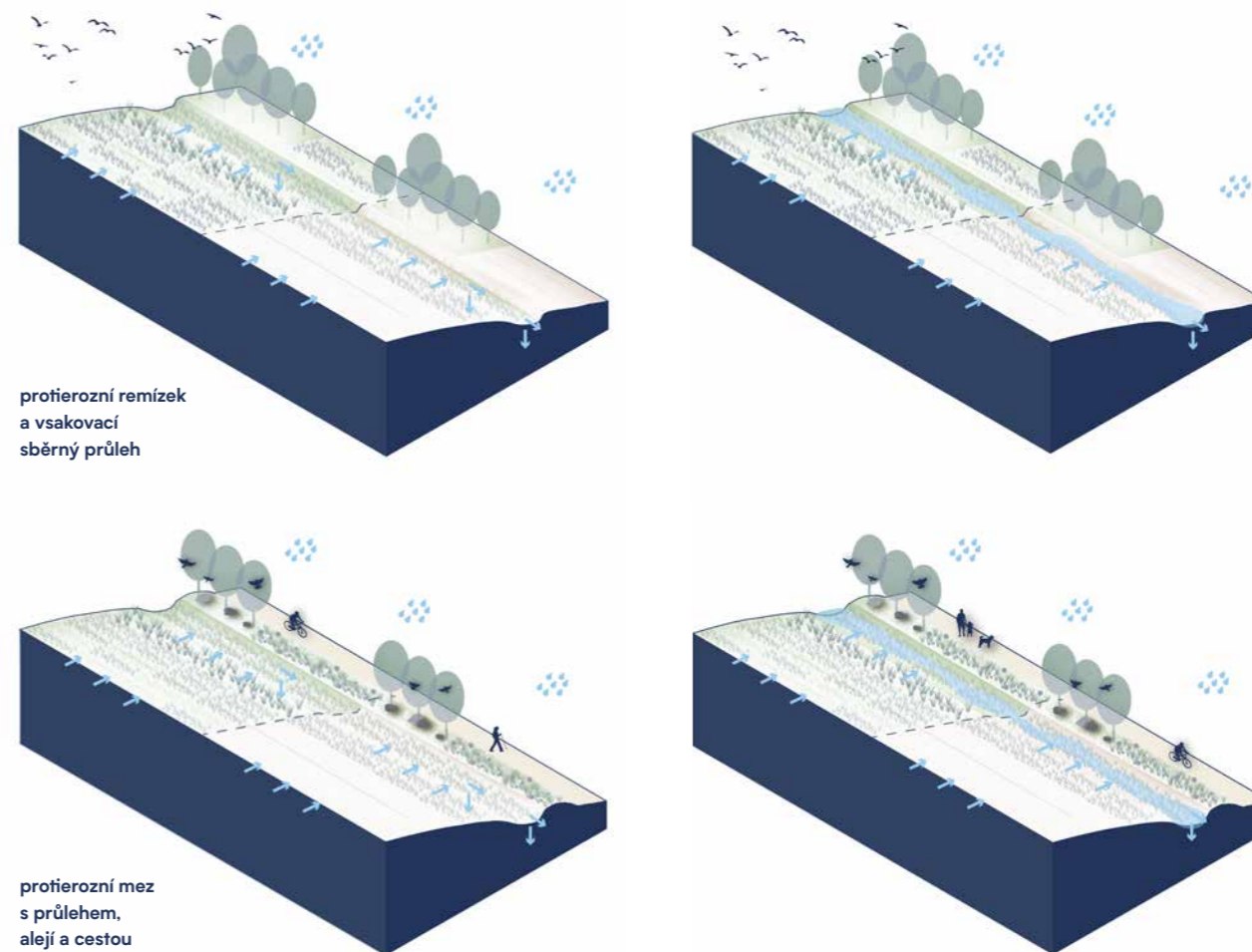
1 Drobně strukturovaná zemědělská krajina odolná proti extrémním projevům počasí

Možnosti zlepšení retence vody a omezení eroze na zemědělských plochách:

- Orná půda: Pro omezení vodní eroze lze využívat agrotechnická opatření upravující styl setí a sázení, zpracování a obdělávání půdy. K omezení vodní eroze a zároveň k lepší retenci vody na pozemcích je dobré dále využívat technická opatření od zasakovacích pásů a průlehlů po prostorově náročnější protierozní meze, příkopy a nádrže.
- Trvalé travní porosty — louky a pastviny: V místech, která jsou i přes pokryv trvalou travní kulturou náchylná k vodní erozi, a v místech, kde je účelné ještě více podpořit retenci srážkové vody lze využít zasakovacích průlehlů. Ty mohou být kombinovány s hrázkami a alejemi. Pro vyšší stabilitu travního drnu a omezení rozvoje plevelů je důležitá pravidelná seč a údržba. Proti větrné erozi slouží dobře budování větrolamů, které tvoří především stromové a keřové porosty.
- **Přidaná hodnota:** Obnovení biodiverzity a drobné struktury příměstské krajiny. Příměstská zemědělsky obhospodařovaná krajina, kde jsou hranice mezi jednotlivými dnes zcelenými parcelami využité pro opětovné oživení drobné struktury krajiny pomocí mezí, remízků, travnatých pásů a alejí je mnohem stabilnější k extrémním projevům počasí a pozitivně ovlivňuje vodní režim v povodí. Opatření přispívají také k vytvoření dobře propustné příměstské krajiny. Vegetace v zemědělské krajíně plní i krajinyotvornou a interakční funkci a vytváří přechodovou a napojující zelenou tkáň mezi intravilánem a zalesněnými částmi po obvodu povodí.

Pro povodí lze využít nástrojů typu:

- Agrotechnická opatření (pouze u orné půdy): Setí a sázení je možné je přejíždět mechanizací (vyjma valů osázených vegetací).
- Polní cesta s protierozní funkcí a protierozní mez s průlehem, alejí a cestou: Jednodušší způsob přerušení svahu ohroženého vodní erozí je vedení polní cesty po vrstevnici. Pokud to prostorové podmínky dovolují je dobré cestu kombinovat s vytvořením průlehu na horní hraně cesty, travnaté meze (u orné půdy) a výsadbou aleje.
- Travnaté lemy a meze: Druhově pestré porosty - travnaté lemy podél intenzivně zemědělsky obhospodařované půdy jsou zakládány pro zadržování dešťové vody (retenční a zasakovací funkce), zpomalení odtoku vody, zvýšení biodiverzity kulturní krajiny, a ochraně před šířením plevelů.
- Aleje, remízky a větrolamy: Stromové porosty výrazně zlepšují mikroklima zemědělské krajiny (transpirace vody, větrolamová funkce, zadržení vody v půdním profilu) a pomáhají zvýšit kvalitu půdy díky omezení eroze, vysušování a zhutňování půdy. Důležitá je také jejich krajinyotvorná funkce — především obnovou alejí se do prostředí navrácí typický prvek naší kulturní krajiny.



protierozní remízek
a vsakovací
sběrný průleh

protierozní mez
s průlehem,
alejí a cestou

2. Údolnice zemědělské a lesní krajiny

- V údolnicích dochází k přirozenému soustředování odtékající povrchové vody. Zatravněné údolnice mohou soustřeďovat a odvádět buď plošný povrchový odtok z okolí, ale také mohou být recipientem odtoku vody z protierozních průlehlů. Odtok vody lze ještě více zpomalit např. díky vegetaci nebo hrázkování. V lesích mohou být údolnice recipientem odvodnění z cestní sítě.

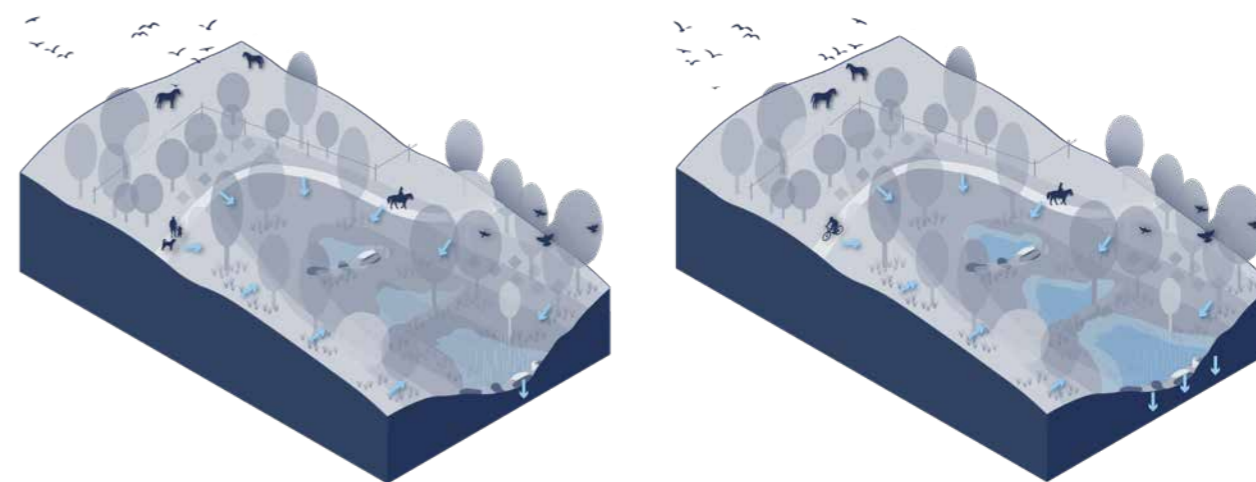
2 Lesní a polní údolnice — retence, vsak a zdroj aktivní zásoby vody v krajině

Možnosti využití údolnic v rámci zemědělské a lesní krajiny:

- Území se cíleně ponechává zatravněné a pouze extenzivně obhospodařované. Díky přirozené vyšší hladině podzemní vody se může postupem času stát mokřadem nebo hájem, který může sloužit jako aktivní zásoba vody v krajině.
- Území se zapojuje do systému protierozních opatření a odvodnění cestní sítě — údolnice slouží jako hlavní svodný recipient odtoku přebytečné vody z průlehlů na zemědělské půdě, srážkové vody sváděné z cest a komunikací příčným nebo podélným odvodněním.
- U údolnic s menším podélným sklonem lze vytvořit kaskády mělkých tůňek. Příčně lze odtok vody údolnicí zpomalit nízkými hrázkami a kamennými záhozy, které zvýší dobu zadržení a množství zadržené vody v území a omezují případnou erozi.

Využití nástrojů typu:

- Zasadovací vegetační plochy extenzivně obhospodařované. Recipient protierozních opatření na zemědělské půdě. Recipient odvodnění cestní sítě v lesích.
- Budování tůň, kamenné hrázky a záhozy napříč údolnicemi pro podporu retence vody a omezení eroze soustředěním dráhy odtoku



3. Nezastavěné údolnice na okraji intravilánu obklopené zástavbou

Rozvoj zástavby versus doposud nezastavěné údolnice

- V řešeném území se nachází mnoho údolnic přírodního charakteru na hranici zástavby a příměstské krajiny, které jsou doposud nezastavěny a do kterých se přirozeně soustřeďují povrchový odtok vody v území. Dnes se jedná především o plochy vedené jako trvalé travní porosty, často z části zarostlé náletovou vegetací a bez využití. V rámci podpory retence vody v povodí je dle mého názoru důležité takové prostory dále nezastavovat, a naopak i v rámci intravilánu vytvářet a podporovat podmínky pro lepší lokální retenci a infiltraci srážkové vody i z okolních ploch.

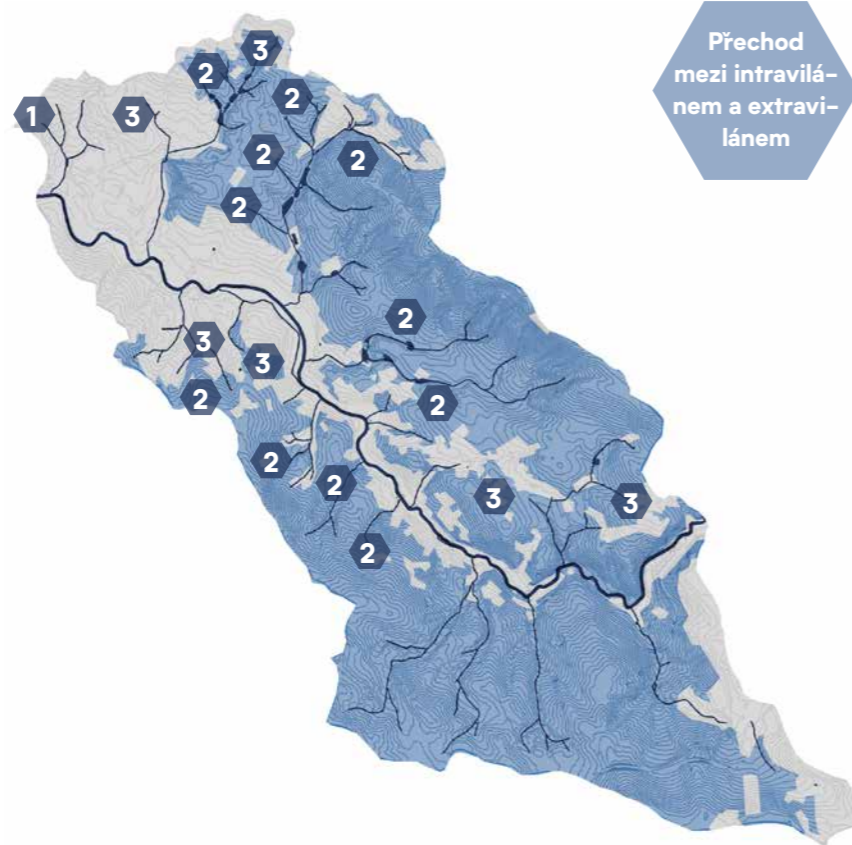
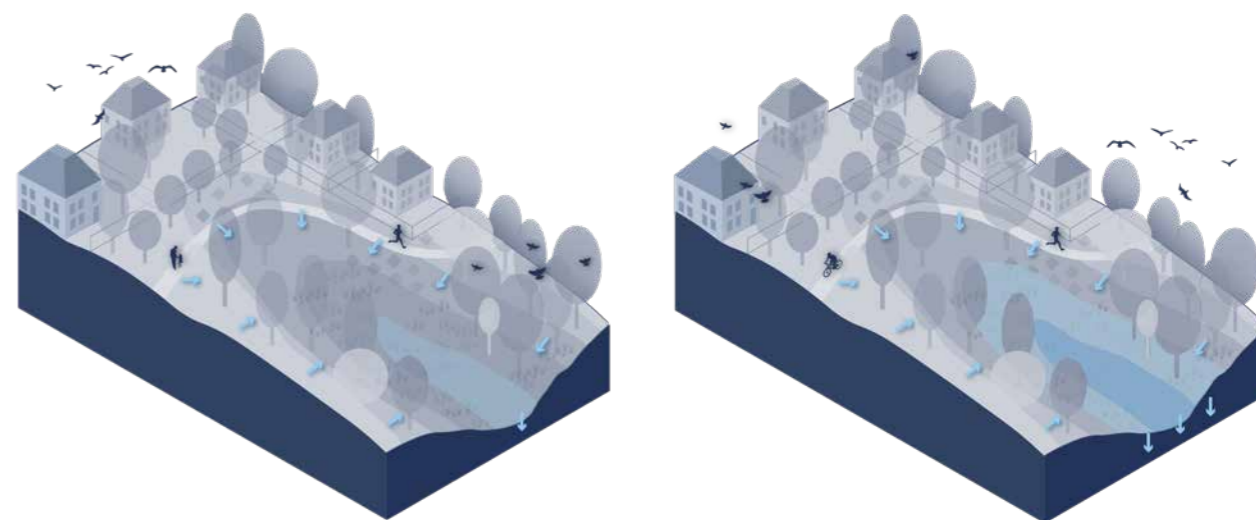
3 Nezastavěné údolnice — retence, vsak a pobytové parkové plochy

Možnosti využití nezastavěných údolnic:

- Funkční přírodní prvek v zastavěném území: Už svým současným charakterem podporuje retenci a vsak srážkové vody a vytváří vhodné mikroklima. Vhodnou selekcí a údržbou vegetace tvořené povětšinou nálety nebo zapojením parkových úprav se z území může kromě nástroje přispívajícího k HDV stát také parkový prvek esteticky obohacující navazující veřejný prostor.
- Recipient dešťové vody z okolních zpevněných a nepropustných ploch (komunikace, parkoviště, střechy).
- V obdobích sucha lze přírodě blízkou plochu využít také jako pobytovou plochu.

Využití nástrojů typu:

- Zasadovací vegetační plochy: Nejjednodušším způsobem je plošný vsak do propustných vegetačních ploch. Trvalý travní porost slouží jako hlavní filtrační prostředek. Odvod přebytečné vody funguje díky terénní konfiguraci přirozeně směrem do středu údolnice a dále pak většinou do vodního toku nebo jiného recipientu
- Retenční a vsakovací prostory: Vsakovací průlehy vsakovací a retenční rýhy s povrchovým a podpovrchovým přítokem.



Vybrané nástroje HDV v krajině intravilánu

Návaznosti příměstského systému HDV

- Největší benefity by samozřejmě přinášelo vytvoření propojeného krajinného a městského systému zeleno-modré infrastruktury a opatření HDV, která by na sebe vzájemně navazovala a měla tak intenzivnější efekt na celé povodí. To ale není primární zaměření této koncepce, přesto zde uvádím alespoň pár příkladů, které by se svým charakterem hodily do intravilánové krajiny řešeného povodí a mohly by navázat na příměstská opatření:

1 Retence a vsak v místě dopadu

Plochy a objekty zeleně přispívající k retenci a vsaku srážkové vody v místě dopadu:

- Travníky a bylinné travníky, letničkové a trvalkové záhony, dešťové záhony, vegetační střechy a fasády. Stromy, aleje, stromořadí, keře.
- Zlepšení vsaku dešťové vody u výsadeb stromů ve zpevněných površích lze využít např. prokořenitelné buňky nebo v okolí výsadyb využívat dlažbu se širší spárou nebo s podkladními vrstvami ze strukturovaných substrátů.

Konstruované povrchy přispívající k vsaku srážkové vody v místě dopadu:

- Propustné povrchy: štěrkové a mlatové plochy, štěrkové travníky, propustné dlažby.
- Polopropustné povrchy: zatravněná dlažba, mechanicky zpevněné kamenivo, dlažba se spárou, dlažba se spárou v kombinaci se strukturovanými substráty.
- Filtrovací zasakovací kanálky: Lineární systém odvodňovacích kanálků, které filtrují a zasakují vodu (systém D-Rainclean).

2 Objekty pro retenci, vsak a akumulaci srážkové vody

Retenční objekty:

- Suchá retenční dešťová nádrž, retenční dešťová nádrž (povrchová se stálou hladinou vody, podzemní), umělý mokřad.

Vsakovací objekty:

- Dešťové záhony, speciální zatravněné plochy, vsakovací průlehy, vsakovací retenční rýhy, vsakovací retenční nádrže a vsakovací šachty.

Akumulační objekty:

- Akumulační nádrže.

Zpracováno dle poznámek z: Hospodaření s dešťovou vodou v ČR (2015), VODA VE MĚSTĚ: Metodika pro hospodaření s dešťovou vodou ve vazbě na zelenou infrastrukturu (2021)



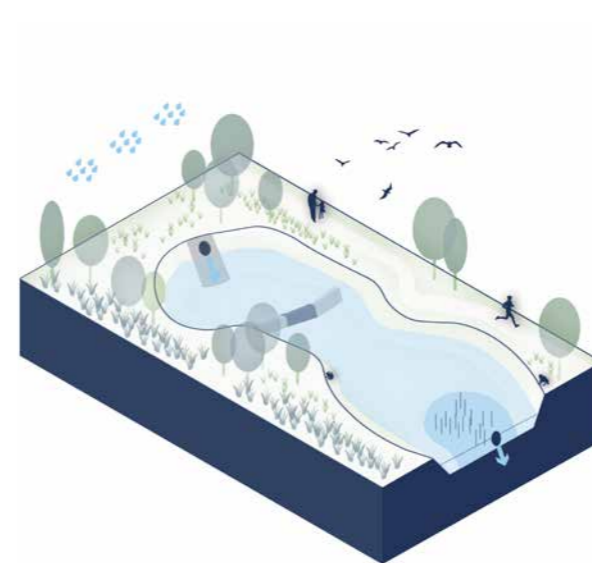
Plochy a objekty zeleně

- Plochy zeleně a vegetační střechy jsou jedním z opatření, které zmenšují vznik srážkového odtoku, podporují retenci a vsak srážek v místě jejich dopadu a zlepšují mikroklima. Jako nejvýkonnější „klimatické“ jednotky fungují vzrostlé stromy a plocha zeleně nejlépe schopná zadržet, filtrovat a následně vsáknout srážkovou vodu je dešťový záhon — zahlobená terénní modelace kombinovaná výsadbou trvalek a s upravenou podkladní vrstvou ze štěrkopískového substrátu.



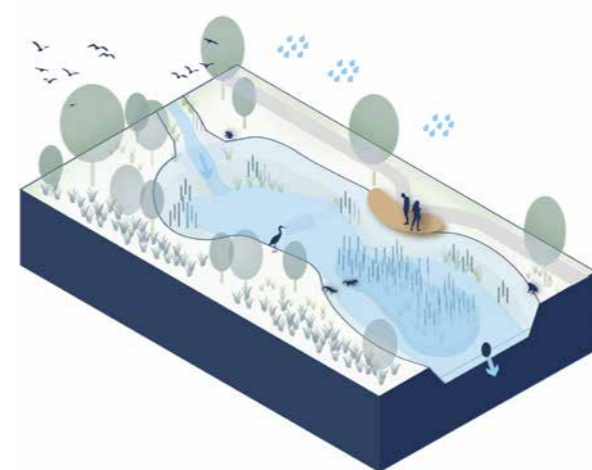
Různou měrou propustné konstruované povrchy, akumulační objekty

- Méně vytižené komunikace, plochy veřejných prostranství a parkovací místa mohou být z propustných a polopropustných materiálů. Voda ze zpevněných povrchů, může pak být odváděna do vsakovacích objektů. V případě nutnosti její filtrace lze kombinovat např. s filtrovacími kanálky. Ve zpevněných plochách zlepšuje vsak vody ve výsadbovém prostoru stromů využití prokořenitelných buněk.
- Akumulace dešťové vody ze střech v akumulačních nádržích a její další využití např. pro závlivku výsadeb ve veřejném prostoru.



Retenční objekty

- Zadržovací objekty lze využívat pro dočasnou retenci a zpomalení odtoku vody v místech, kde není možné dešťovou vodu vsakovat do podloží. Větší parkové, ale i zpevněné plochy v rámci intravilánu poskytují často dostatek prostoru pro umístění plošně náročnějších retenčních objektů, které v době sucha mohou sloužit i pro jiné aktivity, nebo mohou být uměle vodní plochou v případě, že mají stálou hladinu vody. Především velkokapacitní retenční nádrže pak slouží velmi dobře k snižování kulminačních průtoků — za větších dešťů tak mohou odlehčovat nápor na kanalizaci a vodní toky, tím že významně zpomalí a následně regulují množství povrchového odtoku.



Retenční objekt jako podpora biodiverzity

- Na rozdíl od suché retenční nádrže má retenční nádrž, která slouží jako umělý mokřad především biologickou funkci a stálou hladinu nadržení — kromě retence vody slouží jako biotop a prostor biologického čištění vody, které v mokřadu probíhá díky bakteriím především v kořenovém prostoru vysázených vodních, mokřadních a bahenních rostlin. Hodí se tak spíše do míst, kde není primární potřebou zachycení velkého množství srážek. Svým charakterem pak spíše na okraje intravilánu nebo do větších parkově pojatých ploch.



Vsakovací objekty

- Jednoduchým typem je zatravněná plocha s podkladní písčito-hlinitou vrstvou a vsakovací průleh. Ten může být zatravněný nebo osázený vegetací. I zatravněný povrch poskytuje dobré předčištění sváděné vodě. Větší množství dešťové vody pak může pojmout vsakovací retenční nádrž. Je důležité tato opatření využívat v propustných podložích, v dostatečné odstupné vzdálenosti od objektů, a v místech, kde je zajištěna odstupová vzdálenost min. 1 m od hladiny podzemní vody.



Soukromé pozemky — zahrady, střechy

- Na zahradách je často dostatek prostoru pro umístění akumulační nádrže, která jímá dešťovou vodu ze střechy domu, garáže nebo zpevněných ploch. Voda z nádrže je dále využitelná např. na závlivku zeleně. Vegetační střechy pozitivně ovlivňují mikroklima a možnosti vsaku dešťové vody (v různé míře v závislosti na skladbě konstrukce a typu vegetace). Také je možné lokálně modelovat terén v okolí výsadeb pro podporu svodu vody. Do dešťového záhonu může být pro změnu svedená voda ze střech nebo jiných horizontálních konstrukcí.

Vegetace & HDV

Příklad sortimentu dřevin vhodných pro výsadbu do volné krajiny řešeného povodí:

- U výsadeb do volné krajiny je důležité používat pouze geograficky původní druhy dřevin. Do příměstské a zemědělské krajiny se hodí také výsadby stanovištně vhodných tradičních ovocných dřevin.



jabloň domácí
(*Malus domestica*)



jabloň lesní
(*Malus sylvestris*)



orešák královský
(*Juglans regia*)



jeřáb ptačí
(*Sorbus aucuparia*)



javor klen
(*Acer pseudoplatanus*)



javor mléč
(*Acer platanoides*)



dub letní
(*Quercus robur*)



lipa srdčitá
(*Tilia cordata*)



trnka obecná
(*Prunus spinosa*)



hloh jednosemenný, hloh obecný
(*Crataegus monogyna*, *C. laevigata*)



vrba jíva
(*Salix caprea*)



střemcha obecná
(*Prunus padus*)

Zdroje obrázků: Podklady pro obrázky dřevin, dále upravované – Pinterest, Wikipedia (2022)

Příklad sortimentu trvalek vhodných pro dešťové záhony:

- Do dešťových záhonů je třeba používat odolné druhy, které tolerují stále nebo občasné zamokření. Dále v případě svodu vody z okolních zpevněných ploch, které se v zimních měsících běžně solí, je důležité upravit sortiment, který zasolení toleruje, nebo lokálně změnit styl zimní údržby a k posypu využívat štěrku.

Rostliny snášející delší dobu zaplavení a místa, kde stojí voda po většinu roku: ●

Rostliny tolerující dočasné zaplavení stojící vodou: *



astra novoanglická
(*Aster novae-angliae*) *



třapatka nachová
(*Echinacea purpurea*) *



kosatec různobarevný ●
(*Iris versicolor*)



kyprej vrbice ●
(*Lythrum salicaria*) *



tužebník jilmový ●
(*Filipendula ulmaria*) *



kuklík potoční ●
(*Geum rivale*) *



rdesno hadí kořen ●
(*Persicaria bistorta*)



devěsíl lékařský ●
(*Petasites hybridus*) *



třapatka zářivá ●
(*Rudbeckia fulgida*) *



kapraď samec ●
(*Dryopteris filix-mas*) *



metlice trsnatá ●
(*Deschampsia caespitosa*)



bezkolenec modrý ●
(*Molinia caerulea*) *

Zdroje obrázků: Podklady pro obrázky trvalek, dále upravované – Pinterest, Wikipedia, Lizzie Harper – Galeries, (2022)



dřín obecný
(*Cornus mas*)



platan javorolistý
(*Platanus acerifolia*)



jerlín japonský
(*Sophora japonica*)



kalina obecná
(*Viburnum opulus*)

Vybraný sortiment pro extenzivní zelené střechy ↓

- Nejjednodušším a nejméně náročným typem zelené střechy je tzv. extenzivní zelená střecha. Konstruktivní skladba střechy je většinou 5–15 cm, střecha tak není tolik zatížena. I nižší vrstva substrátu umožňuje aspoň malou retenci dešťové vody. Většinu sortimentu tvoří odolné druhy trvalek a travin nižšího vzrůstu.
- Druhým typem je tzv. intenzivní zelená střecha. Konstruktivní skladba střechy je většinou 30–100 až 150 cm. Větší vrstvy substrátu a možnost využití širšího sortimentu včetně dřevin již umožňuje velkou retenci dešťové vody. Skrze vegetaci pak část vody transpiruje zpět do okolí a dochází k zlepšení mikroklimatu.

Příklady dřevin dobře snášející zasolení ↑

- Další příklady dřevin snášející zasolení a také znečištěné městské prostředí: *Cornus sanguinea*, druhy rodu *Rosa* sp., *Prunus* sp., *Symphoricarpos* sp., *Ligustrum* sp., *Lonicera* sp., *Rhus* sp., *Salix* sp.



rožec plstnatý
(*Cerastium tomentosum*)



silénka bezlodyžná
(*Silene acaulis*)



kostřava ovčí
(*Festuca ovina*)



rozchodník ostrý
(*Sedum acre*)



rozchodník bílý
(*Sedum album*)



neřfesk střešní
(*Sempervivum tectorum*)



mateřídouška úzkolistá
(*Thymus serpyllum*)



mateřídouška obecná
(*Thymus vulgaris*)

Zdroje obrázků: Podklady pro obrázky dřevin, trvalek, dále upravované – Zdroje: Pinterest, Wikipedia, Lizzie Harper — Galeries, 2022.

Příklad sortimentu rostlin vhodných do umělého mokřadu:

- V mokřadech je přirozeně rozdílná hloubka vody, se kterou souvisí i velká variabilita druhů rostlin, které se zde vyskytují. Rostou zde rostliny vodní, mokřadní i bahenní, v okrajových místech rostou i suchozemské rostliny, které snášejí občasné zaplavení. Asi nejvýraznějšími rostlinami, které se v mokřadech přirozeně vyskytují, jsou vysoké traviny — ostřice a sítiny.



ostřice latnatá
(*Carex paniculata*)



ostřice vyvýšená
(*Carex elata*)



sítina rozkladitá
(*Juncus efessus*)



kyprej vrbice
(*Lythrum salicaria*)



tužebník jilmový
(*Filipendula ulmaria*)



blatouch bahenní
(*Caltha palustris*)



žabník jitrocelový
(*Alisma plantago-aquatica*)



mochna bahenní
(*Potentilla palustris*)



šipatka střelolistá
(*Sagittaria sagittifolia*)



šmel okolíčnatý
(*Butomus umbellatus*)



vrbina penízková
(*Lysimachia nummularia*)



mokřýš střídavolistý
(*Chrysosplenium alternifolium*)

Zdroje obrázků: Podklady pro obrázky, dále upravované – Pinterest, Wikipedia, Lizzie Harper — Galeries, (2022)

| Příklady revitalizací

Vodní toky v intravilánu

- 1 Vratislavice nad Nisou | „Říční povodňový park Lužické Nisy“
- 2 Vratislavice nad Nisou | „Park potoků Na Rozcestí“

Potoky v extravilánu

- 3 Rádlo | „Lesní potok – Dolinka“
- 4 Proseč nad Nisou | „Potok mezi pastvinami“

Vodní prostředí a zemědělská krajina

- 5 Vratislavice nad Nisou | „Kunratické rybníky a okolní krajina“
- 6 Proseč nad Nisou | „Pekelské umělé mokřady“

Zemědělská krajina

- 7 Proseč nad Nisou | „Prosečské průlehy, aleje a meze“

Zdroje obrázků referencí (viz. dále): Všechny zdroje obrázků použitých jako reference u příkladů revitalizací jsou dle čísel uvedeny ve zdrojích na konci této práce.

1 Povodňový park Lužické Nisy – severní část

Příklad možné podoby revitalizace údolní nivy a řeky v záplavovém území intravilánu s menší mírou zástavby. Revitalizačním způsobem je zde nevržené zvětšení průtočné kapacity řeky a údolní nivy pro zpomalení a zadržení částí povodňových vod nad hustěji zastavěným intravilánem Liberce. Revitalizaci údolní nivy v rámci záplavového území lze provést krajinnou úpravou, která kombinuje travnaté plochy s břehovými, příbřežními a doprovodnými dřevinnými porosty, které zcela vyhovují potřebě zachování povodňové průtočnosti území.

Územní plán Liberce

- Dle ÚP je v údolní nivě vyčleněno mnoho nových ploch zelené sidelní — prostorové podmínky pro revitalizaci, umožnění rozlišení území na část chráněnou a část zaplavovanou, která se udržuje a vyvíjí jako přírodě blízké území. Prostorový rozsah parku je navržen dle stanovených ploch sidelní zeleně.

Funkce povodňového parku

- Posílení PPO komplexními opatřeními kombinujícími přírodní a technická opatření.
- Krajínově funkce, posílení biodiverzity, vytvoření náhradních biotopů.
- Sidelní rekreace, oživení kulturní role řeky.
- ÚSES: lokální biocentrum, biokoridor (dle ÚP).

Situace — Legenda

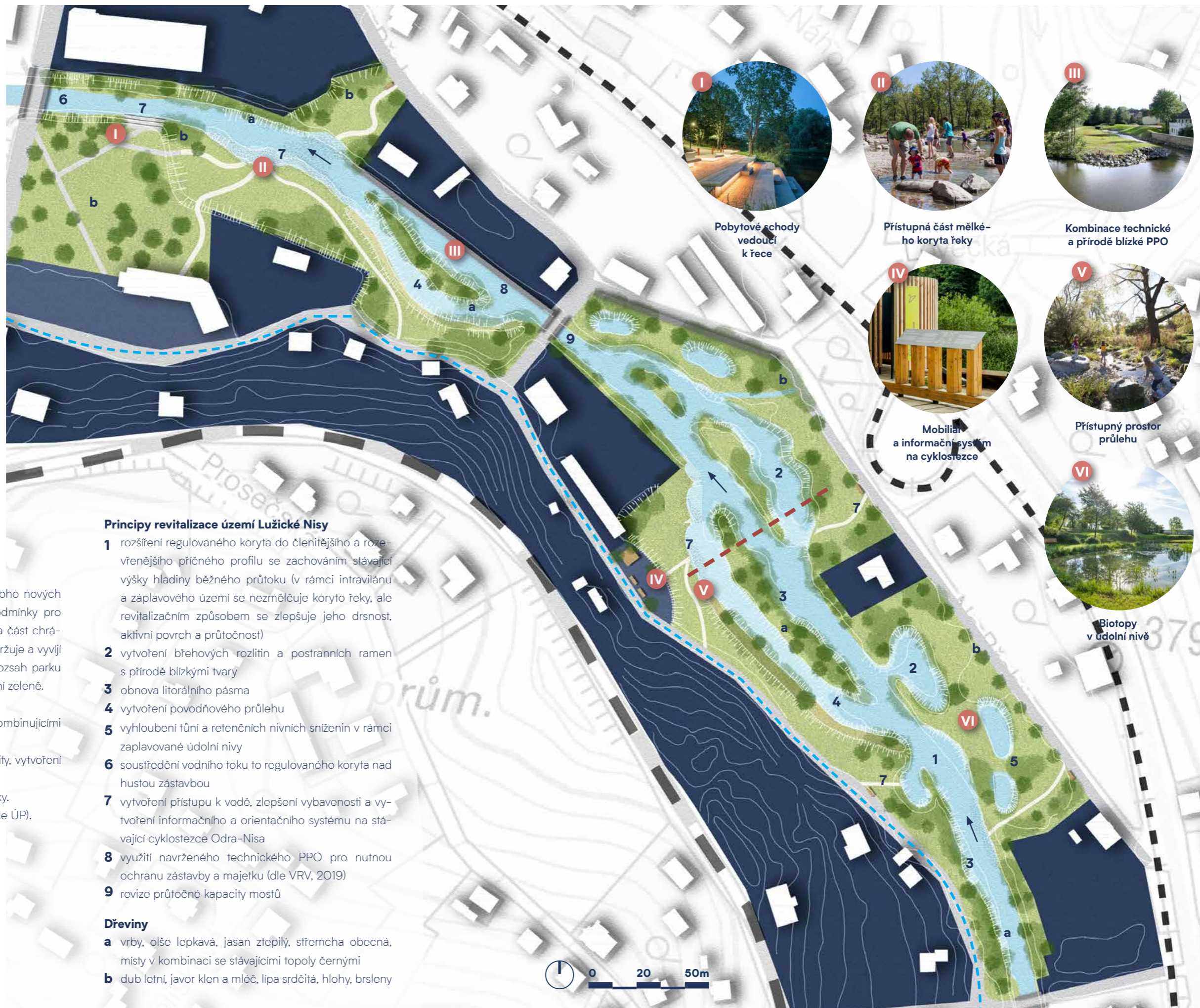
-  plochy bydlení, obytné městské
-  plochy občanské vybavenosti
-  dopravní komunikace
-  zeleň sidelní, trvalé travní porosty
-  dřevinné porosty
-  cyklostezka Odra-Nisa

Principy revitalizace území Lužické Nisy

- 1 rozšíření regulovaného koryta do členitějšího a rozvětvenějšího příčného profilu se zachováním stávající výšky hladiny běžného průtoku (v rámci intravilánu a záplavového území se nezměňuje koryto řeky, ale revitalizačním způsobem se zlepšuje jeho drsnost, aktivní povrch a průtočnost)
- 2 vytvoření břehových rozlitií a postranních ramen s přírodě blízkými tvary
- 3 obnova litorálního pásma
- 4 vytvoření povodňového průlehu
- 5 vyhloubení tůň a retenčních nivních sníženin v rámci zaplavované údolní nivy
- 6 soustředění vodního toku do regulovaného koryta nad hustou zástavbou
- 7 vytvoření přístupu k vodě, zlepšení vybavenosti a vytvoření informačního a orientačního systému na stávající cyklostezce Odra-Nisa
- 8 využití navrženého technického PPO pro nutnou ochranu zástavby a majetku (dle VRV, 2019)
- 9 revize průtočné kapacity mostů

Dřeviny

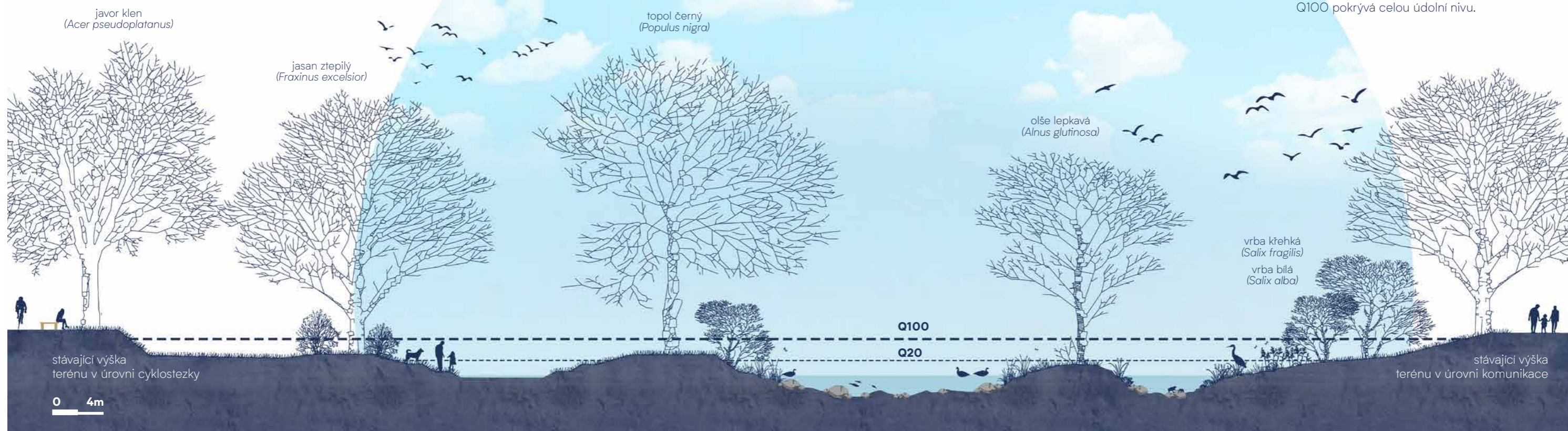
- a** vrby, olše lepkavá, jasan ztepilý, střemcha obecná, místy v kombinaci se stávajícími topoly černými
- b** dub letní, javor klen a mléč, lípa srdčitá, hlohy, brsleny



Vzorový řez povodňovým parkem

Ilustrativní řez možnou podobou revitalizované řeky a údolní nivě:

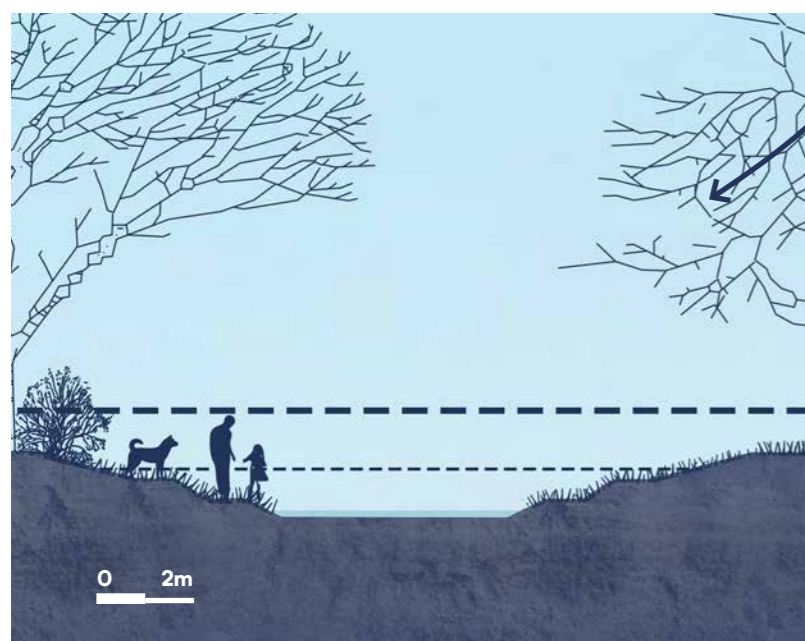
Ideový řez napříč údolní nivou



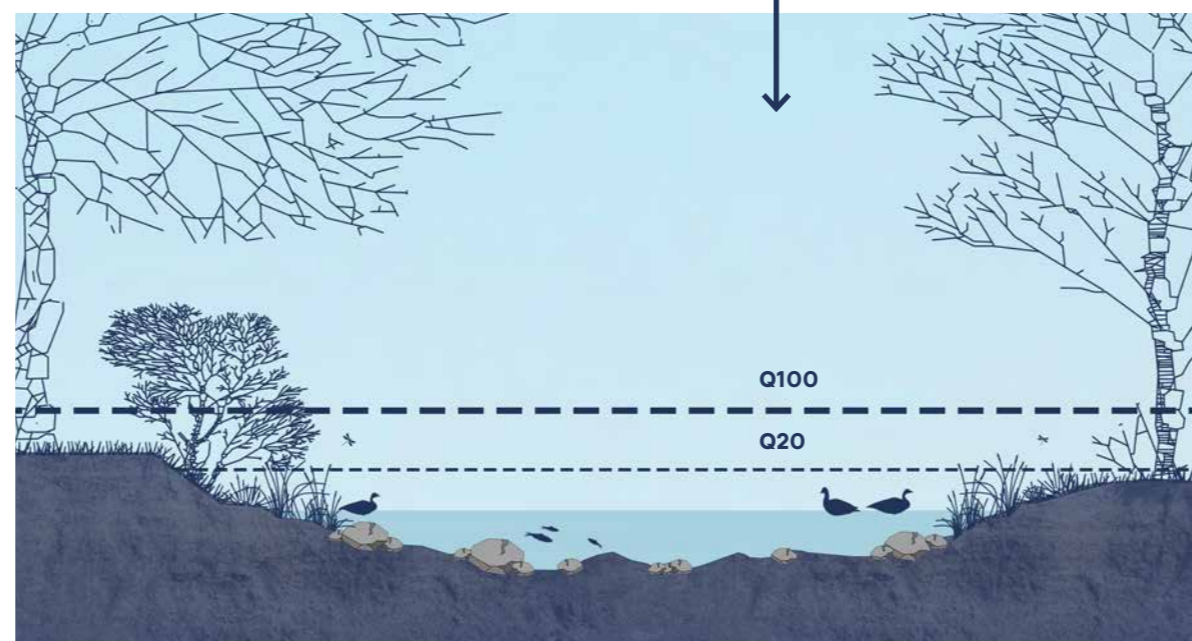
Úroveň hladiny vody v korytě a v nivě

Kvůli potřebné PPO v rámci intravilánu a záplavového území se nezměňuje koryto řeky, ale revitalizačním způsobem se zlepšuje jeho drsnost, aktivní povrch a průtočnost. Úroveň hladiny běžných průtoků řeky je zachována. Znázornění úrovně hladiny pro Q20 a Q100 je ilustrační. Úroveň Q100 pokrývá celou údolní nivou.

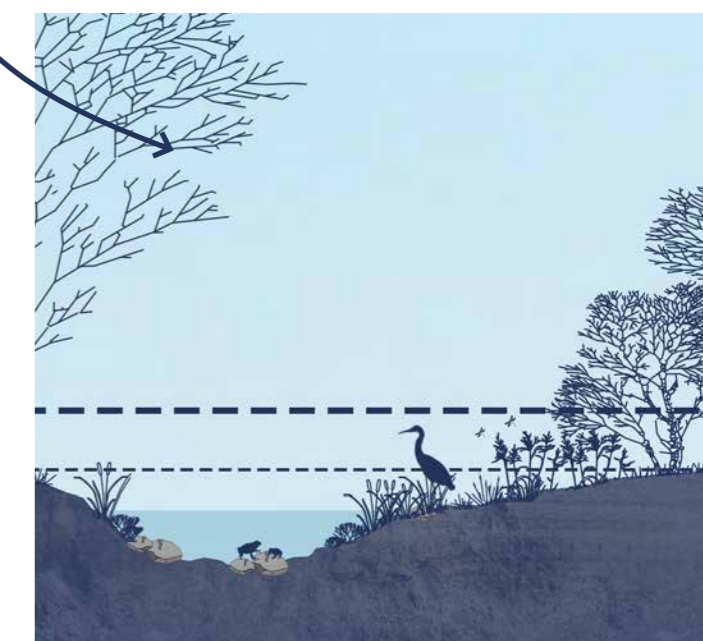
Detail: Povodňový průleh



Detail: Obnova příčné členitosti koryta Nisy



Detail: Nové postranní rameno řeky / tůň v nivě



Povodňový park Lužické Nisy – jižní část

Toto území je začátkem povodňového parku a opět ukazuje příklad možné podoby revitalizace údolní nivy a řeky v záplavovém území intravilánu s menší mírou zástavby. Revitalizačním způsobem je zde nevržené zvětšení průtočné kapacity řeky a údolní nivy pro zpomalení a zadržení části povodňových vod nad hustěji zastavěným intravilánem Liberce. Revitalizaci údolní nivy v rámci záplavového území lze provést krajinnou úpravou, která kombinuje travnaté plochy s břehovými, přibřežními a doprovodnými dřevinnými porosty, které zcela vyhovují potřebě zachování povodňové průtočnosti území.

Územní plán Liberce

- Dle ÚP je v údolní nivě vyčleněno mnoho nových ploch zeleně sídelní — prostorové podmínky pro revitalizaci, umožnění rozlišení území na část chráněnou a část zaplavovanou, která se udržuje a vyvíjí jako přírodě blízké území. Prostorový rozsah parku je navržen dle stanovených ploch sídelní zeleně.

Funkce povodňového parku

- Posílení PPO přírodě blízkými opatřeními.
- Krajinotvorná funkce, posílení biodiverzity, vytvoření náhradních biotopů.
- Sídelní rekreace, oživení kulturní role řeky.
- ÚSES: lokální biokoridor (dle ÚP), lokální biocentrum.



Nové biotopy v údolní nivě



Přístupná část břehové rozlityny



Přístupná část mělkého koryta řeky



Rozvolnění břehů Nisy



Pobytové schody u tramvajové zastávky

Situace — Legenda

- plochy bydlení, obytné městské
- plochy občanské vybavenosti
- dopravní komunikace
- zeleň sídelní, trvalé travní porosty
- porosty dřevin
- cyklostezka Odra–Nisa



Principy revitalizace území Nisy

- rozšíření regulovaného koryta do členitějšího a rozvěvenějšího příčného profilu se zachováním stávající výšky hladiny běžného průtoku (nezmělení koryta, ale zlepšení jeho drsnosti, aktivního povrchu a průtočnosti)
- vytvoření břehových rozlityn a postranních ramen s přírodě blízkými tvary
- obnova litorálního pásma
- vytvoření aktivního postranního ramene
- vyhloubení tůň a retenčních nivních sníženin v rámci zaplavované údolní nivy
- oboustranné migrační zprostředkování jezu – balvanitý skluz
- vytvoření přístupu k vodě, zlepšení vybavenosti a vytvoření informačního a orientačního systému na stávající cyklostezce Odra–Nisa
- revize průtočné kapacity mostů

Dřeviny

- a** vrby, olše lepkavá, jasan ztepilý, střemcha obecná, místy v kombinaci se stávajícími topoly černými
- b** dub letní, javor klen a mléč, lípa srdčitá, hloh, brsleny

2 Park potoků Na Rozcestí

Toto území bylo vybráno na ukázkou možné podoby revitalizace dosud nezastavěného území údolní nivy v místě soutoku čtyř potoků, které se o pár set metrů severněji vlévají do Lužické Nisy. V tomto území je také možnost zlepšení retence srážkové vody formou realizace prostorově náročnějších retenčních opatření. Jedná se o území obklopené rodinnou zástavbou, které navazuje na sportovní hřiště a malý park. V jižní části je dnes jeden z potoků zbytečně zatrubněn pod nevyužitou údolní nivou porostlou hustými nálety.

Tento ideový návrh revitalizace pracuje s možností vytvoření liniového parku, který kombinuje funkce a služby zelené a modré infrastruktury a zlepšuje možnosti rekreace a využití území, které je v souladu s přirozenou ekologií údolních niv potoků.

Územní plán Liberce

- Dle ÚP jsou v rámci jižní části území navrženy plochy občanského vybavení určeného sportu (OV) a plochy bydlení (BO)
- Tento návrh revitalizace respektuje stávající potoky a jejich údolní nivy, které naopak v místě stávající malé vodní nádrže a v místě terénní sníženiny ještě navíc využívá pro posílení retence srážkové vody. Plochy OV a BO jsou v jižní a východní části parku zmenšeny, tak aby bylo v území možné zachovat a vytvořit hodnotný potoční pás s přírodě blízkým vodním tokem.

Hlavní funkce liniového parku

- Sídelní zeleno-modrá infrastruktura. Přírodě blízká potoční krajina.
- Opatření zlepšující HDV v území — zvýšení retence vody, snížení kulminačních průtoků na potocích.
- Sídelní rekreace, městský park, sportovní park, oživení kulturní role potoků.



Formy možného otevření a řešení koryta toku v prostorově stísněných podmínkách



Prostor parku napojený na otevřený tok



Dětské vodní hřiště



Přírodě blízká podoba odtrubněného potoka

Situace — Legenda

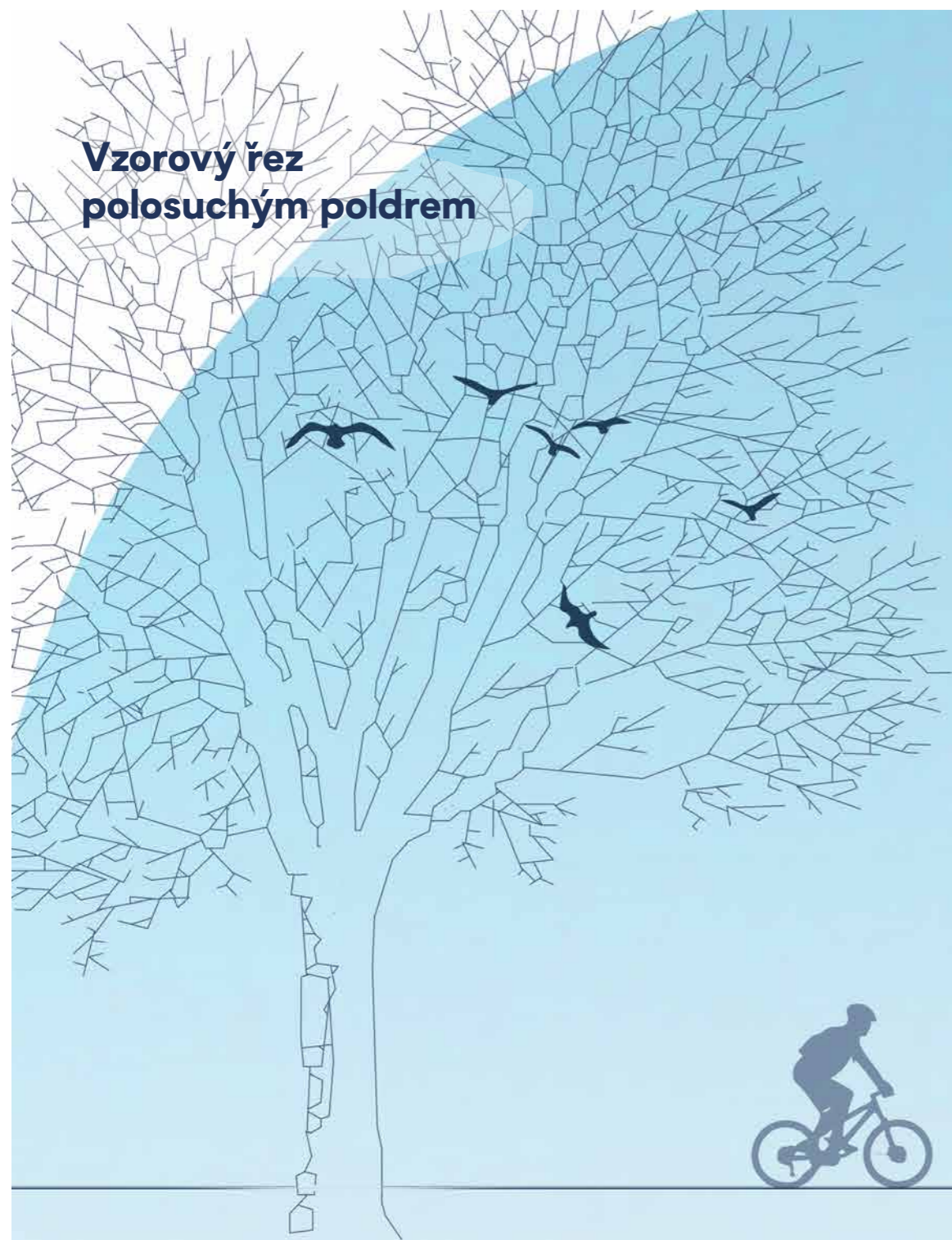
- plochy bydlení, obytné městské
- plochy občanského vybavení
- dopravní komunikace
- pěší komunikace
- veřejná prostranství s převahou zeleně, zeleň sídelní
- porosty dřevin
- polosuché retenční prostory
- vrstevnice po 5m
- ilustrativní řez



Principy revitalizace toků a území

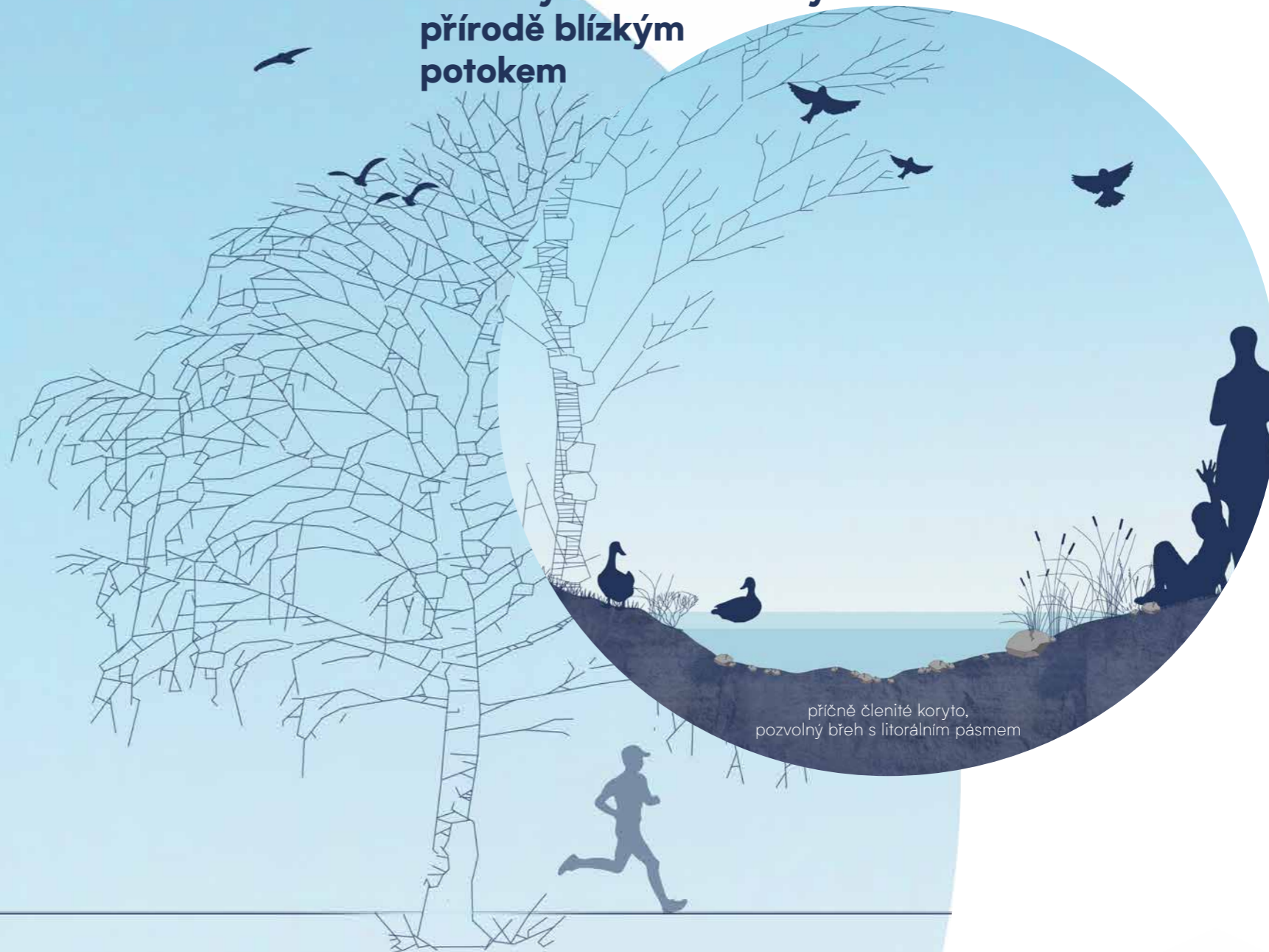
- 1 změna využití ploch v ÚP na sídelní zeleň a veřejná prostranství s převahou zeleně vytvářející prostorové podmínky pro možnosti odtrubnění potoka, revitalizaci potočního pásu a údolní nivy
- 2 odtrubnění potoka
- 3 revitalizace potoka do přírodě blízké podoby s potočním pásem — mělkovodního pásma, břehové porosty
- 4 území, kde lze uvažovat o prostorově méně náročných formách odtrubnění a formě koryta
- 5 místo soutoku potoků a Lužické Nisy, návaznost parku na budoucí plánovanou revitalizaci nábřeží řeky a vytvoření Náplavky
- 6 revitalizace malé vodní nádrže (MVN) — odbahnění, úprava dna a břehové linie, obnova tělesa hráze a obslužných zařízení, vytvoření litorálního pásma v místě se stálým nadzržením, v horní části nádrže lze realizovat sedimentační prostor; nová funkce: polosuchá retenční nádrž se stálým nadzržením
- 7 návrh nové MVN s funkcí polosuchá retenční nádrž se stálým nadzržením (viz. výše) / polosuchý poldr v místě terénní sníženiny v údolní nivě
- 8 vytvoření přístupu k vodě, zlepšení vybavenosti umožňující pobyt u vody a kontakt s vodou

Vzorový řez polosuchým poldrem



maximální retenční kapacita

Vzorový řez odtrubněným přírodě blízkým potokem



příčně členité koryto,
pozvolný břeh s litorálním pásmem



hráz

úroveň spodní
výpusti,
regulovaný odtok

v horní části hráže
bezpečností přeliv

mobiliář umístěný v rámci nádrže / poldru musí
být volen v takové formě a z takového materiálu,
aby odolal zvýšené vlhkosti prostředí, zaplavení

prostor se stálým nadržením vodou a litorálním
pásmem

zatravněný retenční prostor

sedimentační prostor u vtoku oddělený dělicí
hrázkou s přepážkou z propustného materiálu

3 Lesní potok — Dolinka

Příklad „revitalizace“ potoční krajiny lesního potoku ukazuje možný princip dlouhodobé obnovy a managementu říční / potoční krajiny a jejích částí v rámci lesů, které jsou dnes intenzivně obhospodařované, a které mají zcela změněnou přirozenou druhovou skladbu porostu. Zde jde o kombinaci prostorového vymezení a ochrany území prameniště a údolních niv, ve kterých není možné intenzivní hospodaření, které by negativně ovlivňovalo vodní režim a přirozený charakter říční / potoční krajiny, s opatřeními na podporu zvýšení retence vody v údolních nivách potoků, v jejich prameništích a v lesních údolnicích — revitalizace prameniště v případě jejich odvodnění, postupná obměna druhové skladby lesního porostu do více přírodě blízkého charakteru v rámci údolní nivy (v území dubobukový a bukový vegetační stupeň), hloubení a obnova lesních tůní, realizace odvodnění komunikací, včetně vedlejších pěších cest. Především ty dnes na prudkých svazích v údolí podléhají bez odvodnění vodní erozi.

Hlavní funkce

- Přírodě blízká lesní potoční krajina – zvýšení biodiverzity lesů, zlepšená infiltrační funkce, biotopy, dřeviny stabilizující břehy koryt lesních toků.
- Zvýšení retence vody v území. Zlepšení množství transpirované vody zpět do malého vodního cyklu (listnatý les je v tomto ohledu mnohem výkonnější než jehličnatý, či smíšený).
- Prameniště a zavodněné údolní nivy — drenace podzemní vody v obdobích sucha.
- ÚSES: přírodě blízké potoky tvoří lokální biokoridory (dle ÚP Rádlo).



I
Nové a historické odvodnění cest



II
Přírodní koryto lesního toku (stávající stav)



III
Retence vody a nové biotopy ve formě tůní



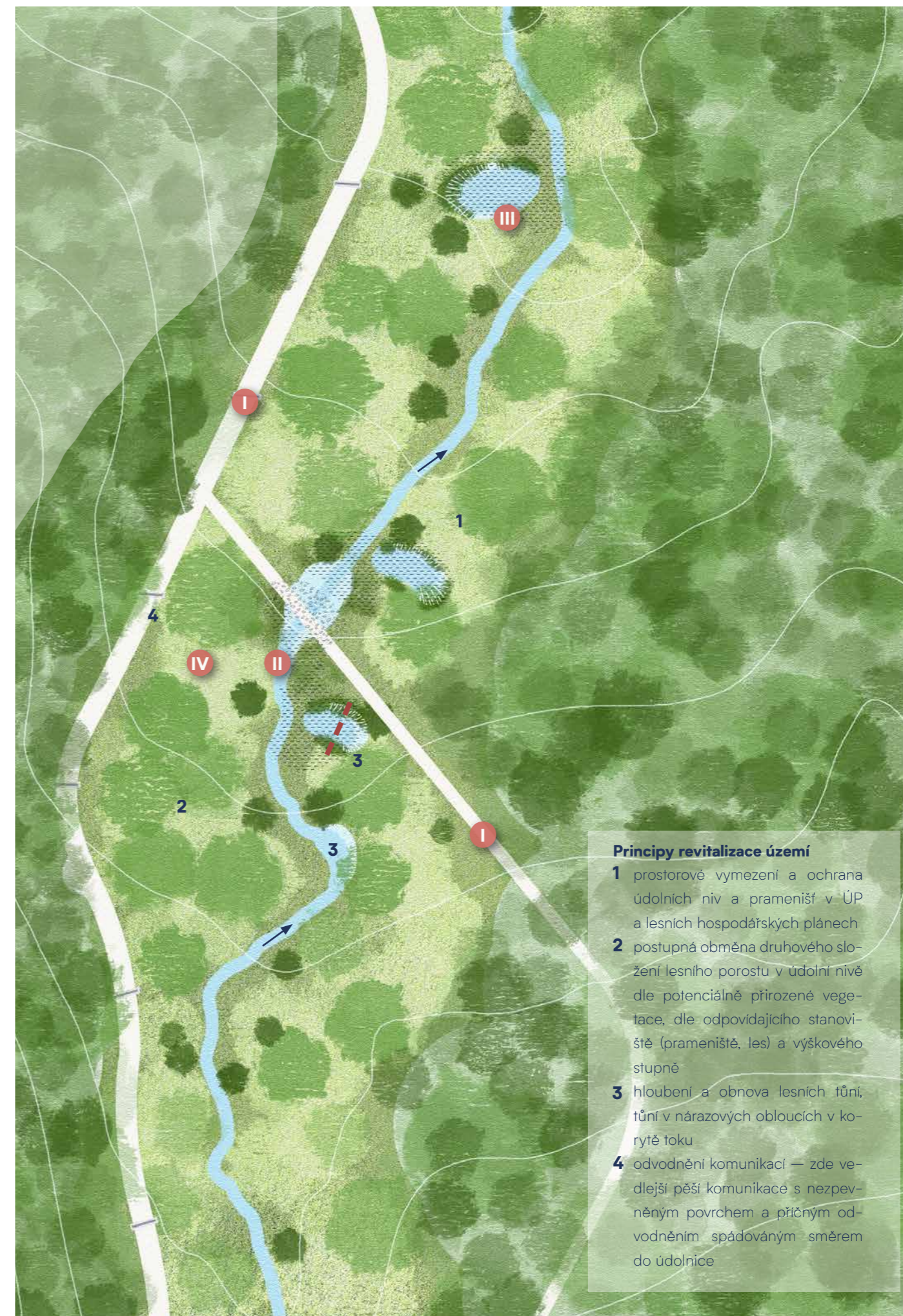
IV
Více přírodě blízká skladba lesního porostu v nivě

Situace — Legenda

- smrková monokultura, místy smíšený les — lesy hospodářské
- potenciálně přirozená vegetace pahorkatinné lesní údolní nivy — lesy zvláštního určení
- vymezená údolní niva, výše po toku prameniště — ochrana před intenzivním hospodařením, odvodňováním
- tůně
- podmáčená údolní niva
- mělký kamenný brod
- pěší komunikace (stávající)
- příčné odvodnění cesty
- vrstevnice po 1m
- ilustrativní řez



0 15 30m



Principy revitalizace území

- 1 prostorové vymezení a ochrana údolních niv a prameniště v ÚP a lesních hospodářských plánech
- 2 postupná obměna druhového složení lesního porostu v údolní nivě dle potenciálně přirozené vegetace, dle odpovídajícího stanoviště (prameniště, les) a výškového stupně
- 3 hloubení a obnova lesních tůní, tůní v nárazových obloucích v korytě toku
- 4 odvodnění komunikací — zde vedlejší pěší komunikace s nezpevněným povrchem a příčným odvodněním spádovým směrem do údolnice

Vzorový řez lesní tůně

Tůně

- Tůně obecně (mimo vodní toky) jsou buď hloubené nebo přirozené terénní prohlubně, které jsou zaplněné vodou. Můžou být dotovány srážkovou vodou po povrchu nebo také podzemní vodou.
- Jejich hlavní funkce je biotopická, zvyšující retenci vody v území, a také krajínovorná.
- Tůně jsou v průběhu své existence přirozeně zanášeny a zameňovány. Pokud jsou tedy v rámci revitalizační akce budovány „umělé“ tůně, je vhodné je hloubit takovým způsobem, aby jejich hloubka ve středové části byla okolo 1 m, plocha tůně by měla být alespoň 5 m². Tůně mohou být i menších rozměrů a hloubky, ale rychleji se zanášují, a tím je zkrácena jejich životnost a funkce.
- Tvarování břehů tůní by mělo být pozvolné. Příčné rozčlenění profilu tůně na různé hloubky zvyšuje možnosti jejího oživení různými druhy vegetace (vodní, mokřadní, bahenní), osídlení různými druhy živočichů, a také vytváří podmínky pro rozdílné ohřívání vody. Tato forma tvarování tůní je také bezpečnější pro lesní zvěř, která má případně možnost se z hlubší tůně dostat a neuvíznout v ní. (Just a kol., 2005)



4 Potok mezi pastvinami

V tomto případě jde o příklad revitalizace části zemědělské krajiny, která se zaměřuje na využití podmínek stanovených v ÚP pro umožnění přirozené renaturace údolní nivy a vodního toku. Na toto následně navazují opatření zlepšující retenční schopnosti navazující zemědělsky využívané krajiny s omezením účinků vodní eroze. V případech, kdy by byl potok regulován nebo údolní niva technicky odvodněna by byla nejprve provedena technická revitalizace toku a nivy do přírodě blízké podoby, na kterou by až následně mohly navázat přirozené renaturační procesy.

Územní plán Jablonce nad Nisou

- Dle ÚP Jablonce nad Nisou je změněno využití pozemku údolní nivy a navazujícího pozemku ze ploch zemědělských na plochy smíšené krajinné.

Hlavní funkce

- Přírodě blízká luční potoční krajina – zvýšení biodiverzity krajiny, zlepšené podmínky pro infiltraci vody, biotopy. Zvýšení retence vody v území. Zlepšení množství transpirované vody zpět do malého vodního cyklu.
- Mokřadní části údolní nivy slouží jako aktivní zásoba vody v krajině – drenace podzemní vody v obdobích sucha.
- ÚSES: potok funguje jako lokální biokoridor (dle ÚP Jablonce nad Nisou).

Principy revitalizace území údolní nivy a navazujících pastvin

- prostorové vymezení a ochrana údolních niv a pramenišť v ÚP v rámci zemědělsky obhospodařované krajiny – vyčlenění území z intenzivně obhospodařovaných ploch (zde z pastvin dobytka)
- v tomto konkrétním případě podpora renaturačních procesů a umožnění přirozeného vývoje území údolní nivy a vodního toku do podoby mokřadní louky a háje, v místech eroze zajištění stability koryta přírodě blízkým způsobem (např. lokálním kamenným záhozem) hloubení a obnova tůň, pro zvýšení retence vody v území
- realizace protierozních opatření na navazujících zemědělských pozemcích – protierozní pásy s remízky
- zatravnění, ozelenění a příčná stabilizace údolnice s erozní roklí
- vyhloubení větší retenční tůně pod údolnicí
- odvodnění komunikací – zde vedlejší pěší komunikace s nezpevněným povrchem a příčným odvodněním spádovaným směrem do údolnice
- neným povrchem a příčným odvodněním spádovaným směrem do údolnice

Dřeviny

- a** vrba bílá, vrba křehká, olše lepkavá, jasan ztepilý, střemcha obecná
b dub letní, javor klen, javor mléč, jeřáb ptačí, hloh jednosemenný, trnka obecná

Situace – Legenda

- les
- ZPF – trvalý travní porost využívaný jako pastvina hovězího dobytka
- trvalý travní porost (ZPF), trvalý travní porost údolní nivy
- porosty dřevin – háj, remízky, solitérní stromy
- tůně
- stabilizovaná dráha povrchového odtoku srážkové vody
- směr odtoku srážkové vody
- podmáčená údolní niva – mokřadní louky, háje
- pěší komunikace (stávající)
- příčné odvodnění cesty
- vrstevnice po 5m
- ilustrativní řez



0 20 40m



I Zatravněná a ozeleněná údolnice



II Mělké koryto (lze členit také kameny ze starých polních sběrů)

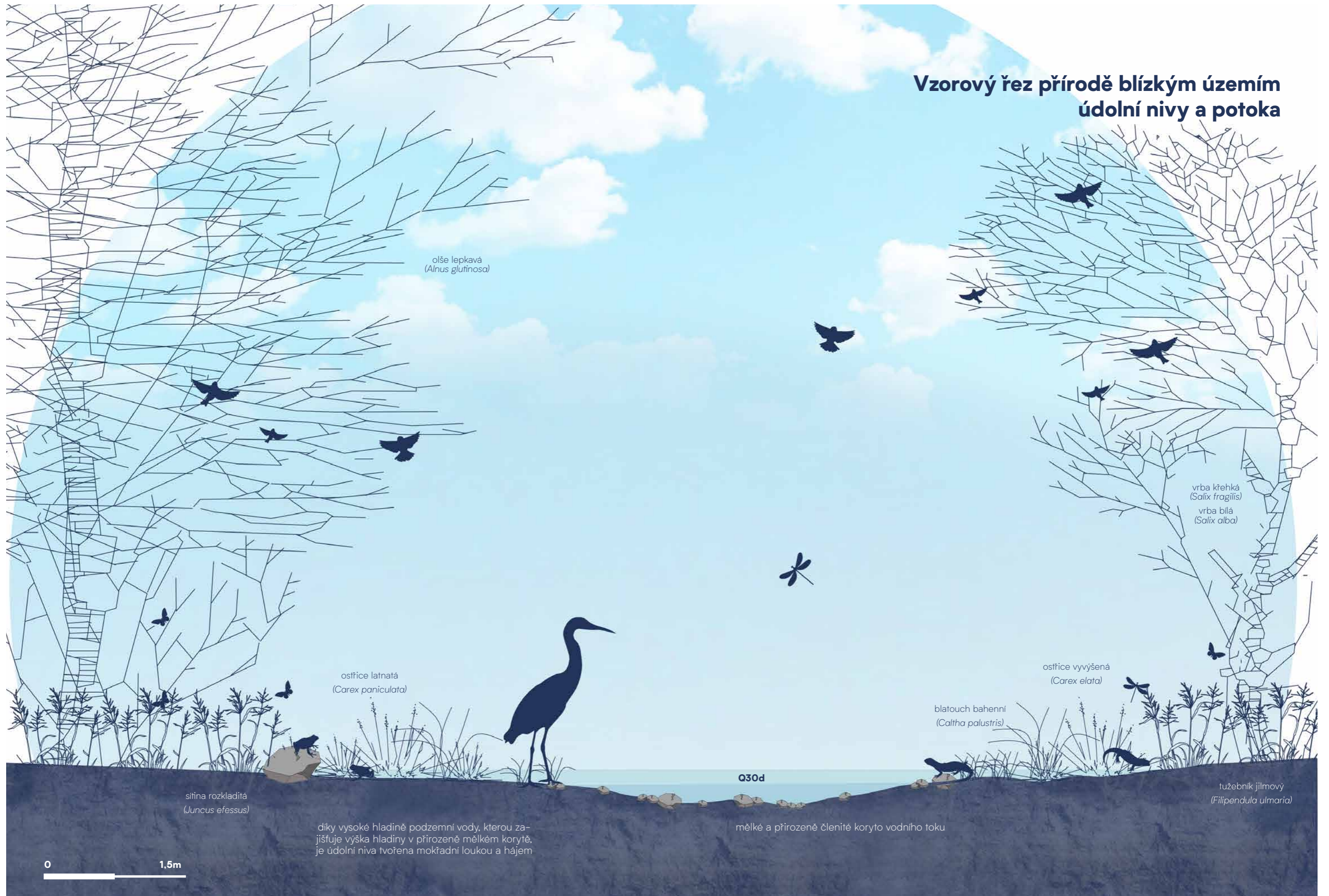


III Retence vody a nové biotopy ve formě tůň



IV Mokřadní háj (stávající stav v nivě nad pastvinami)

Vzorový řez přírodě blízkým územím údolní nivy a potoka

















5 Kunratické rybníky a okolní krajina

Příklad revitalizace území Kunratických rybníků a jejich okolí ukazuje princip kombinace revitalizace území MVN s revitalizační schopností retenční vody v navazující zemědělské krajině a s protierozními opatřeními.

Principy revitalizace MVN a území

- 1 revitalizace MVN do přírodě blízké podoby — odbahnění, úprava dna a břehové linie, obnova tělesa hráze a obslužných zařízení, vytvoření litorálního pásma po obvodu nádrže, v horní části první nádrže lze realizovat sedimentační tůň (musí být přístupná pro čištění od sedimentů (1a))
- 2 vymezení a ochrana zamokřené údolní nivy nad MVN, vymezení a ochrana mokřadního olšínového háje
- 3 vymezení a ochrana prameniště, údolní nivy a potoka na pozemcích pastvin, stabilizace erodovaného toku v horní části záhozem, vytvoření brodu (3a)
- 4 v rámci plánované revitalizace koupaliště Sluníčko pracovat s možnostmi odtrubnění vodního toku v areálu
- 5 změna využití plochy údolnice z orné půdy na TTP — zatravnění, ozelenění údolnice
- 6 vytvoření přístupu k vodě, zlepšení vybavenosti umožňující pobyt u vody a kontakt s vodou v částech území, která navazující na pěší komunikace, vytvoření informačního systému o funkci biocentra a přírodě blízkých MVN
- 7 v rámci jednotlivých polí realizace systému mělkých průlehlů cca po 50 m (k zachycení odtoku povrchové vody, mělké průlehy jsou stále obdělávací mechanizací) — kombinace průlehlů sběrných (7a) a svodných (7b), recipientem jsou zatravněné údolnice, okolní travnaté meze, drobný vodní tok
- 8 ve vrchní části polí realizace ochranných protierozních pásů s trvalým travním drnem
- 9 obnova a údržba staré lipové aleje na hlavní cestě od hřbitova
- 10 v rámci budoucí bytové výstavby nad sídlištěm Vraťslavice řešit možnosti efektivního hospodaření s HDV a návaznost tohoto území na okolní krajinu a zachovalé hodnotné přírodní části potoční krajiny, které na území navazují

Situace — Legenda

	plochy bydlení (jižní pozemek zatím bez výstavby)		litorální pásmo MVN
	plochy OV (sportovní): koupaliště a pozemky pro budoucí rozvoj OV		podmáčená údolní niva
	les smíšený		dopravní komunikace
	porosty dřevin - remízky, solitérní stromy		pěší komunikace
	trvalý travní porost, sběrné a svodné průlehy		dřevěný mobiliář
	stabilizovaná dráha povrchového odtoku srážkové vody		vrstevnice po 5m
	směr odtoku srážkové vody		ilustrativní řez



Posezení nad nádrží



Nový biotop a vegetace mělkovodního pásma - litorál



Přístup k vodě



Retence vody a nové biotopy ve formě velkých tůň



Olšínový háj v zamokřené údolní nivě (stávající stav)



Vzorový řez mělkovodním a příbřežním pásmem revitalizované malé vodní nádrže

Litorální pásmo

- Mělkovodní pásmo při březích vodních ploch do hloubky 60 cm představuje nejcennější biotop a soustředí v sobě větší biodiverzitu.
- Kromě biotopické funkce funguje také jako přírodní biologická čistírna zlepšující kvalitu vody.
- V případě vytváření litorálního pásma u malých vodních nádrží je důležité, aby byly břehy svahovány ideálně ve sklonu 1:10 a méně, což umožní vývoj plnohodnotného mělkovodního pásma o délce min. cca 5 m. Přechod na břeh je také mírně skloňován. Lze svahovat i prudčeji v případě potřeby, max. ale do sklonu 1:6, délka pásma pak bude cca 3 m.
- Min. plošný rozsah litorálního pásma se pro MVN s plochou nad 0,5 ha udává alespoň 20%. U menších nádrží pak alespoň 10% plochy. (Just a kol., 2005)

chrástice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*),
druhy rodu ostřic (*Carex* sp.)

v rámci revitalizace se také upravuje břehová linie, ideální je pozvolný přechod na břeh omezující břehovou abrazi a lépe začleňující nádrž do okolního prostředí

druhy rodu orobinec (*Typha* sp.)

rákosiny (*Phragmitetum*)

v litorálním pásmu lze také ponechat část se stejnou hloubkou, čímž se rozsah mělkovodního pásma prodlouží

dřevěný chodníček může lidem lokálně zpřístupnit část území

rákosiny (*Phragmitetum*)

litorální pásmo lze v rámci nádrže také zdvojit umístěním propustné hrázky, mělká voda pak není běžně přístupná rybám, což je pozitivní např. pro mnohé obojživelníky a hmyz

zevar vzpřímený (*Sparganium erectum*)
šipatka střelolistá (*Sagittaria latifolia*)

druhy rodu stolístek (*Myriophyllum* sp.)

stulík žlutý (*Nuphar lutea*)

Hlavní funkce revitalizovaných MVN

- Pasivní zásoba vody v krajině.
- Biologická a biotopická funkce. Částečné zlepšení kvality vody.
- Krajinnotvorná funkce.
- ÚSES: potok jako lokální biokoridor, území rybníků jako lokální biocentrum (dle ÚP Liberec)

0 2m



6 Pekelské umělé mokřady

Území starých Pekelských rybníků a jejich okolí má dnes již velmi přírodě blízký charakter, ten lze u horních dvou nádrží využít a revitalizovat je do podoby umělého mokřadu (stále MVN, ale s rozsáhlým litorálním a příbřežním pásmem a mělčí zátopou). Spodní nádrž je možné revitalizovat do přírodě bližší podoby rybníka s litorálním pásmem. Na revitalizaci MVN navazují retenční a protierozní opatření na pastvině nad podmáčenou údolní nivou a hájem vzniklým na potoce.

Principy revitalizace MVN a území nad MVN

- 1 revitalizace MVN do přírodě bližší podoby — odbahnění, úprava dna a břehové linie, obnova tělesa hráze a obslužných zařízení, vytvoření litorálního pásma po obvodu nádrže, v horní části nádrže lze realizovat sedimentační prostor (musí být přístupný pro čištění od sedimentů (1a))
- 2 revitalizace MVN do formy umělého mokřadu — platí body zmíněné výše, zátopa je v obvodových a horních partiích snížena na úroveň 0-0,6 místy až 1m
- 3 změna využití plochy údolnice (dle ÚP) na TTP — zatravnění, ozelenění a příčná stabilizace údolnice s erozní roklí
- 4 vyhloubení větší retenční tůně pod údolnicí
- 5 obnovení severní části historické cesty vedoucí k Prosečskému hřebenu pro zlepšení pěší prostupnosti územím
- 6 vytvoření přístupu k vodě, zlepšení vybavenosti umožňující pobyt u vody a kontakt s vodou v částech území, která navazující na pěší komunikace, vytvoření informačního systému o funkci biocentra a přírodě blízkých MVN

Situace — Legenda

plochy bydlení	litorální pásmo MVN
les smíšený	umělá mokřadní zátopa
porosty dřevin – háj, remízky, solitérní stromy	pěší komunikace
trvalý travní porost	dřevěný mobiliář
tůň	vrstevnice po 5m
podmáčená údolní niva	ilustrativní řez



Dřevěný chodníček zpřístupňující část mokřadu



Údolní niva s vysokou hladinou podzemní vody (stávající stav)



Mokřad

Hlavní funkce Pekelských umělých mokřadů

- Přírodě blízká luční potoční krajina – zvýšení biodiverzity krajiny, zlepšené podmínky pro infiltraci vody, biotopy, Zvýšení retence vody v území. Zlepšení množství transpirované vody zpět do malého vodního cyklu.
- Mokřadní části slouží jako aktivní zásoba vody v krajině – drenace podzemní vody v obdobích sucha. Biologická čistírna vody zmenšující množství sedimentů a živin ve vodě (oba potoky protékají zemědělskou krajinou a pastvinami).
- ÚSES: lokální biocentrum a biokoridory (dle ÚP Jablonce).

Vzorový řez mělkou zátopovou částí umělého mokřadu

Umělý mokřad

- Revitalizace malé vodní nádrže na přírodě blízký umělý mokřad vytváří v ploše nádrže rozsáhlé litorální a příbřežní pásmo. Mokřadní část je tvořena podmáčeným územím a zátopou. Výška zátopy se v mokřadní části pohybuje obvykle v rozmezí od 0 do 0,6, místy až do 1m a je hlavní zónou biologického čištění s vysokou úrovní biodiverzity a se schopností aktivně zadržovat vodu.
- Retence vody v rámci území umělého mokřadu je oproti přirozenému mokřadu zvětšeno díky ohrázení území.
- Umělý mokřad má stále hráz, bezpečnostní přeliv a regulovaný odtok jako MVN.

druhy rodu ostřic, např. ostřice latnatá, ostřice vyvýšená (např. *Carex paniculata*, *Carex elata*), druhy rodu sítin, např. sítina rozkladitá (*Juncus efessus*), druhy rodu zblochan, např. zblochan vodní a zblochan vzplývavý (*Glyceria maxima*, *Glyceria fuitans*)

většinu plochy umělého mokřadu tvoří území mokřadní zátopy s hloubkou vody 0 – 0,6m a s kořenujícími vodními rostlinami

příbřežní a litorální pásmo je vytvořeno po obvodu revitalizované nádrže mírným skloňováním svahů (sklony od 1:6 do 1:10 a méně)

revitalizace malé vodní nádrže na umělý mokřad pracuje s hloubkou MVN, mokřadní zátopa je vytvořena především v horní části nádrže a podél břehů, vyjma hráze

0 2m

7 Prosečské průlehy, aleje a meze

Příklad možné revitalizace retenčních schopností krajiny, obnovy její drobné struktury a realizace protierozních opatření (TPEO) v rámci zemědělské krajiny s rozvojem zeleno-modré infrastruktury a zlepšení průchodnosti krajinou.

Principy revitalizace území a TPEO

- 1 změna využití ploch v ÚP
- 2 obnova drobné mozaiky polí dle historických hranic — dle nezměněných hranic původního rozsahu polí (stav v roce 1843 a 1930)
- 3 obnova historické cesty — realizace jako protierozní mez s hrázkou, průlehem a alejovou výsadbou, cesta je odvodněna příčnými svodnicemi dle sklonu terénu do záchytného trvale zatravněného pásu
- 4 změna využití ploch v rámci údolnice na TTP — zatravnění, ozeleňení dřevinami, v případě nutnosti příčná stabilizace soustředěné dráhy odtoku údolnicí
- 5 změna využití obtížně obdělávacích ploch na okraji pole na TTP — zatravnění, remízky
- 6 na hranicích jednotlivých parcel a v rámci jednotlivých poliček realizace systému mělkých průlehů cca po 50 m (k zachycení odtoku povrchové vody, mělké průlehy jsou stále obdělávací mechanizací) — kombinace průlehů sběrných (6a) a svodných (6b), recipientem jsou zatravněná údolnice, okolní travnaté meze, v jižní části možné napojení na vodní tok
- 7 po obvodu polí realizace ochranných protierozních pásů s trvalým travním drnem
- 8 obnova a údržba staré jabloňové aleje na hlavní cestě

Dřeviny

- a** např. jabloň, jeřáb ptačí, lípy
b např. duby, jeřáb ptačí, hlohy, trnka obecná

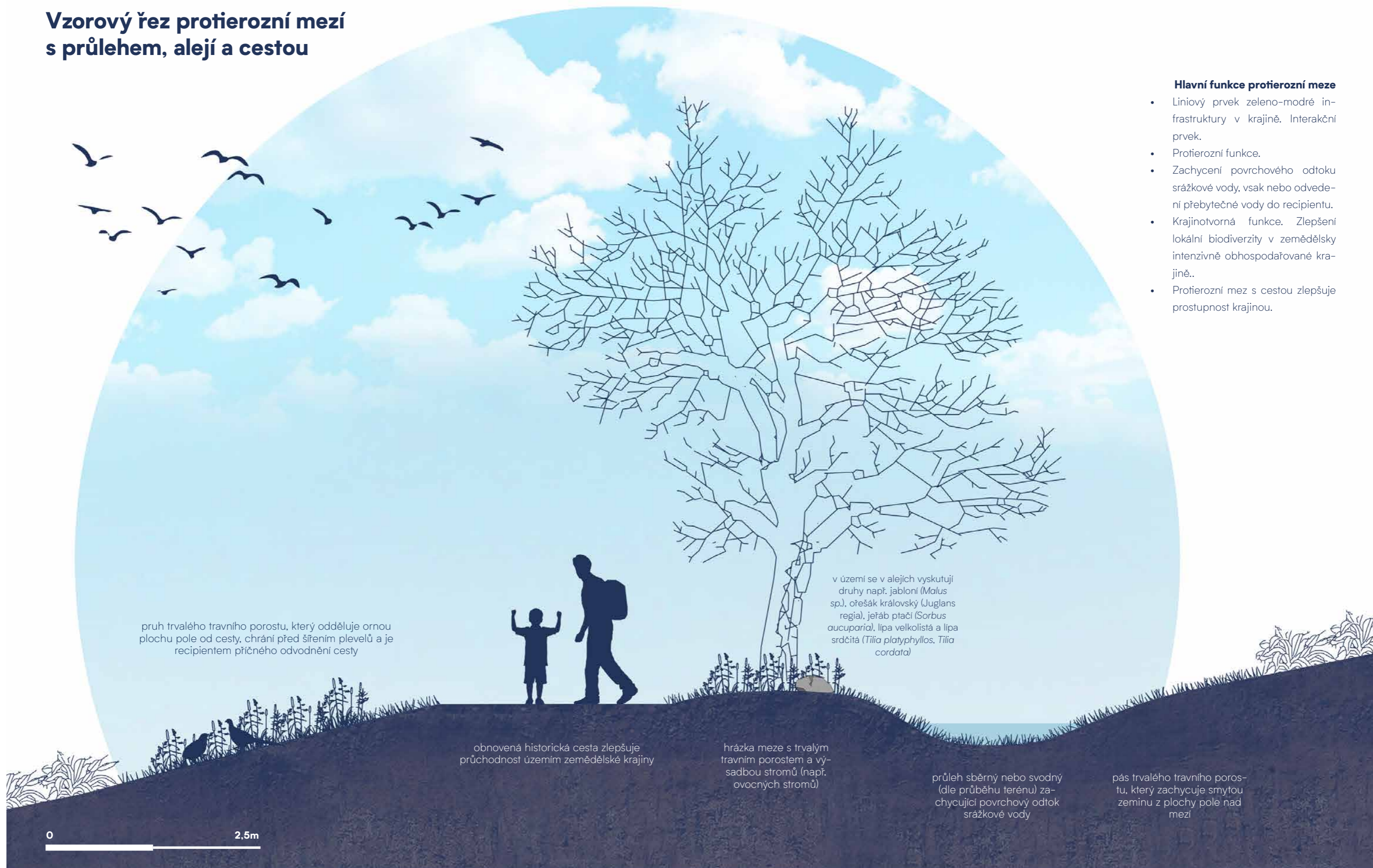


Situace — Legenda

- plochy bydlení
- plochy OV: hřbitov
- dopravní komunikace
- pěší komunikace
- sběrné a svodné průlehy, trvalý travní porost (ZPF)
- porosty dřevin, alejová výsadba stromů
- stabilizovaná dráha povrchového odtoku srážkové vody v údolnici
- směr odtoku srážkové vody
- vrstevnice po 5m
- ilustrativní řez



Vzorový řez protierozní mezí s průlehem, alejí a cestou



pruh trvalého travního porostu, který odděluje ornou plochu pole od cesty, chrání před šířením plevelů a je recipientem příčného odvodnění cesty

obnovená historická cesta zlepšuje průchodnost územím zemědělské krajiny

hrázka meze s trvalým travním porostem a výsadbou stromů (např. ovocných stromů)

průleh sběrný nebo svodný (dle průběhu terénu) zachycující povrchový odtok srážkové vody

pás trvalého travního porostu, který zachycuje smytou zeminu z plochy pole nad mezí

v území se v alejích vyskutují druhy např. jabloní (*Malus sp.*), ořešák královský (*Juglans regia*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), lípa velkolistá a lípa srdčitá (*Tilia platyphyllos*, *Tilia cordata*)

Hlavní funkce protierozní meze

- Liniový prvek zeleno-modré infrastruktury v krajině. Interakční prvek.
- Protierozní funkce.
- Zachycení povrchového odtoku srážkové vody, vsak nebo odvedení přebytečné vody do recipientu.
- Krajínovorná funkce. Zlepšení lokální biodiverzity v zemědělsky intenzivně obhospodařované krajině.
- Protierozní mez s cestou zlepšuje přístupnost krajinou.

Závěr

Práce s krajinou povodí Lužické Nisy mne od začátku velmi bavila. Ne vždy vylo ale lehké přijít na způsob, jak dát určité části práce dohromady a popsat je v takové formě, aby byl stále zachován koncepční charakter práce. Koncepce otevírá velké množství témat týkajících se například rozvoje sídelní zeleno-modré infrastruktury, která by sama o sobě stála za mnohem detailnější zpracování, na které ale během práce nebyl čas, a která na první pohled nemusí s revitalizací povodí a říčních krajin souviset.

Koncepce je své podstatě spíše obecným zamyšlením se nad možnostmi revitalizace povodí obecně, nad rolí říční a potoční krajiny a nad možnostmi ladění jednotlivých strategií revitalizací dle podoby a potřeby prostředí. Snaží se také ukázat benefity kombinace revitalizací vodních toků s revitalizací retenční schopnosti navazující krajiny. Kromě stanovených cílů práce bylo také snahou ukázat jednotlivé vazby mezi rozdílnými částmi povodí, které ale všechny dohromady vodní režim povodí ovlivňují.

Poděkování

Ráda bych zde na konci práce poděkovala nejprve vedoucí své práce a vedoucí atelieru Kláře Salzmanna, která ve mně už v rámci prvních ročníků magisterského studia vzbudila velký zájem o říční krajinu a o otázku vody v krajině obecně. Dále bych také ráda poděkovala oběma asistentům atelieru Zuzce Bečvářové a Tomáši Pozdechovi za všechny dobré rady, nápady a postřehy, které mi také k práci během jejího zpracování dali.

Nesmím zapomenout ani na své další vyučující a spolužáky, kteří mě během studia inspirovali, a kteří mi za ta léta strávená na Fakultě architektury předali část ze svých zkušeností.

Dále děkuji všem externím konzultujícím, kteří si na mě našli čas, k mé práci se vyjádřili a poskytli mi cenné odpovědi na všechny mé dotazy. Jmenovitě pak panu Petru Lédlovi (ČIŽP), paní Lucii Sládkové (vedoucí Odboru ekologie a veřejného prostoru, Magistrát Liberce), panu Pavlu Šenkovi (vedoucí provozního střediska Povodí Labe — Liberec), panu Lukášem Pohankovi (starosta Vratislavic nad Nisou), panu Davidu Pavlišťovi (městský architekt Jablonce nad Nisou) a paní Evě Vackové (vedoucí Odboru ochrany přírody, Magistrát Liberce).

Mé velké díky patří také mé rodině a Mártymu, kteří mi byli po celou dobu studia oporou a motivací, a díky nimž se z terénních průzkumů řešeného území stala oblíbená náplň dvou po sobě jdoucích podzimů.

Zdroje

Seznam použité literatury (tištěná, elektr.)

CÍLEK, Václav, Tomáš JUST, Zdenka SŮVOVÁ et al. (2017) *Voda a krajina: Kniha o životě s vodou a návratu k přirozené krajině*. Praha: Dokořán, 2017. ISBN 978-80-7363-837-5

ČERNÝ, Karel, Veronika STRNADOVÁ, Jiří VELEBIL, Adam BAROŠ, Pavel BULÍŘ. (2013) *Obnova a dlouhodobá péče o břehové porosty v povodí Vltavy*. Certifikovaná metodika, VÚKOZ Průhonice, 135 s., 2013. ISBN: 978-80-85116-99-1. Dostupné online z: [https://www.vukoz.cz/dokumenty/O56/Metodiky/Cerny_et_al_13_metodika_BP.pdf]

HORA, David, Karel KRÍŽ, Petr PÁNEK, Miloš PEJCHAL, Josef SOUČEK, Štěpánka Šmídová, Ludvík Vébr, Jiří VÍTEK. (2022) *Městský standard plánování, výsadby a péče o uliční stromořadí jako významného prvku modrozelené infrastruktury pro adaptaci na změnu klimatu*. Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, Praha, 2022. Dostupné online z: [https://iprpraha.cz/stranka/4087]

JUST, Tomáš. (2010) *Přírodě blízké úpravy vodních toků v intravilánech a jejich význam v ochraně před povodněmi. Revitalizace sídelního prostředí vodními prvky*. Vydala AOPK ČR jako CD – přílohu časopisu *Ochrana přírody*, čísla 6/2010. Dostupné online z: [https://strednicechy.ochranaprirody.cz/akce-publikace/publikace-ke-stazeni/prirode-blizke-upravy-vodnich-toku-v-intravilanech-a-jejich-vyznam-v-ochrane-pred-povodnemi/]

JUST, Tomáš. (2019) *Voda v krajině mimo zastavěná území. Několik dílčích poznámek k současnému dění*. In: *Fórum ochrany přírody* [online]. 04/2019, str. 28–34. [cit. 09/2022] Dostupné online z: [https://www.casopis.forumochranyprirody.cz/magazin/analyzy-komentare/voda-v-krajine-mimo-zastavena-uzemi-nekolik-dilcich-poznamek-k-soucasnemu-deni-plna-verze-textu]

JUST, Tomáš, Kateřina Kujanová, Martin Sucharda. (2022) *Standard péče o přírodu a krajinu: Řada B: Voda v krajině. Revitalizace vodních toků a jejich niv*. AOPK ČR ve spolupráci s Fakultou životního prostředí ČZU v Praze v r. 2022. Dostupné online z: [https://nature.cz/pripominkovani-vejnosti]

JUST, Tomáš, ŠÁMAL, Vladimír, DUŠEK, Martin, FIŠER, David, KARLÍK, Petr, PYKAL, Jiří. (2003) *Revitalizace vodního prostředí*. AOPK ČR, Praha, 2003, 144 str., ISBN 80-86064-72-7. Dostupné online z: [https://strednicechy.ochranaprirody.cz/akce-publikace/publikace-ke-stazeni/revitalizace-vodniho-prostredi/]

JUST, Tomáš, MATOUŠEK, Václav, DUŠEK, Martin, FIŠER, David, KARLÍK, Petr. (2005) *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění*

v ochraně před povodněmi. 3. ZO ČSOP Hořovicko ve spolupráci se spol. Ekologické služby s.r.o., AOPK ČR a MŽP, Praha 2005, 359 str., ISBN 80-239-6351-1. Dostupné online z: [https://strednicechy.ochranaprirody.cz/akce-publikace/publikace-ke-stazeni/vodohospodarske-revitalizace/]

SÝKOROVÁ, Martina. a kol. (2021) *VODA VE MĚSTĚ Metodika pro hospodaření s dešťovou vodou ve vazbě na zelenou infrastrukturu*. Praha: České vysoké učení technické, 204 str. ISBN 978-80-01-06817-5

ŠTĚRBA, Otakar, et al. (2008) *Říční krajina a její ekosystémy*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2008. ISBN 978-80-244-2203-9

VÍTEK, Jiří, David STRÁNSKÝ, Ivana KABELKOVÁ, Vojtěch BAREŠ a Radim VÍTEK. (2015) *Hospodaření s dešťovou vodou v ČR*. Praha: O1/71 ZO ČSOP Koniklec, 2015. ISBN 978-80-260-7815-9

Zdrojová data map, mapových podkladů

- **Zdrojová data v otevřeném formátu v elektronické podobě pro vypracování práce poskytli:**
- **Zeměměřičský úřad (ČÚZK) a server DIBAVOD.**
- Dále byla využita data z těchto serverů: Archiv – Geoprohlížeč ČÚZK, Geoprohlížeč ČÚZK, Old maps GEOLAB, Mapový atlas Libereckého kraje, Geoportál Libereckého kraje, Povodňový portál Libereckého kraje, Voda v krajině – Mapové kompozice, Marushkapub.liberec, Mapy.cz, Geology.cz.

Zdroje obrázků a fotografií

- **Kapitola – Funkce:**
- Řeka Dyje – Adapterra Awards, 2022. Dostupné online z: <https://www.adapterraawards.cz/cs/Databaze/2020/Novy-prostor-pro-reku-Dyji>
- Řeka Nivnička s mlýnským náhonem – Adapterra Awards, 2022. Dostupné online z: <https://www.adapterraawards.cz/Hlasovani/Aktualni/Revitalizace-Nivnicka-a-obnova-Mlynskeho-nahonu>
- Potok Hučina – Šindlar Group, 2022. Dostupné online z: <https://sindlar.cz/narodni-park-sumava-hucina/>
- Stabilizovaný vodní režim a fungující vodní prostředí – Pražská příroda, 2022. Dostupné online z: <https://www.facebook.com/prazskapriroda/posts/pfbidO2w5GQsXTNzn19HQxJ2JnUhutRDRcofUaECCZddBbR-gxRBoqq3r7tUtuhX7a9VcxRI>
- Biocentrum Mokroš – Adapterra Awards, 2022. Dostupné online z: <https://www.adapterraawards.cz/Databaze/2020/Biocentrum-Mokros>
- Revitalizace krajiny a hospodaření s vodou v Ořechově – Adapterra

- Awards, 2022. Dostupné online z: <https://www.adaptterraawards.cz/Databaze/2022/Revitalizace-krajiny-a-hospodareni-s-vodou-Orechov>
- Branický potok - Pražská příroda, 2022. Dostupné online z: <https://www.facebook.com/prazskapriroda/posts/pfbidOkvB6a-hV5LsyuVQBPUtveQvTFi43RfEbtFJPnp5hS6kVJLmDb6YC-CPc1izY98F6GVI> ; <https://www.facebook.com/prazskapriroda/posts/pfbidO2UEgTQokPeSMFzwRirbkyMGwLL6s69fo3q6pvR3mPd-cAkHyyfqwbkd9soTMSMpBhql>
 - Řeka Cheonggyecheon - InHabitat, 2022. Dostupné online z: <https://inhabitat.com/how-the-cheonggyecheon-river-urban-design-restored-the-green-heart-of-seoul/cheonggyecheon-river-18/>
 - Revitalizace nábřeží řeky Gery, v Erfurtu od Rehwaldt Landschaftsarchitekten - Dostupné online z: FCB skupina „Landscape First“
 - Řeka Sanlihe - Chinese Architects, 2022. Dostupné online z: <https://www.chinese-architects.com/nl/turenscape-haidian-district-beijing/project/a-mother-river-recovered-qianan-sanlihe-greenway>
 - Rakovský potok - Adaptterra Awards, 2022. Dostupné online z: <https://www.adaptterraawards.cz/Databaze/2021/Znovuoživeni-Rakovskeho-potoka-v-Rokycanech>
 - Jezírko Na Bahně — Bratčická náves - Adaptterra Awards, 2022. Dostupné online z: <https://www.adaptterraawards.cz/Databaze/2020/Hospodareni-se-srazkami-Na-Bahne>
 - Dva potoky a osm tůň v Jablonné v Podještědí - Adaptterra Awards, 2022. Dostupné online z: <https://www.adaptterraawards.cz/Databaze/2020/Mokrady-Jablonne-raj-pro-lidi-i-prirodu>
- **Břehová vegetace:**
 - Podklady pro obrázky dřevin, dále upravované - Zdroj: Pinterest, 2022. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/>; hledaný výraz „X Y tree botanical illustration“
- **Vegetace & HDV:**
 - Podklady pro obrázky dřevin, trvalek, dále upravované - Zdroje: Pinterest, Wikipedia, Lizzie Harper — Galleries, 2022. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/>; <https://www.wikipedia.org>; <https://lizzieharpers.co.uk/galleries/>. Hledaný výraz „X Y tree botanical illustration“; „X Y perennial botanical illustration“
- **Reference kapitoly příklady revitalizací:**
 - **1 – Lužická Nisa**
 - I, II, IV, V, VI, VIII, IX, XI: Pinterest, 2022. Online z databáze Pinterest přístupné z: <https://cz.pinterest.com>
 - II, VII, X: autor fotografie Ing. Tomáš Just, zdroj: Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi (2005)
- **2 – Park potoků Na Rozcestí**
 - I: Vlastní fotografie, 2022.
 - II: Pražská příroda, 2022. Online z databáze projektů PP na Facebooku přístupné z: <https://www.facebook.com/prazskapriroda/>
 - III: Pinterest, 2022. Online z databáze Pinterest přístupné z: <https://cz.pinterest.com>
 - IV: Adaptterra Awards, 2022. Dostupné online z: <https://www.adaptterraawards.cz/Databaze/2020/Hospodareni-se-srazkami-Na-Bahne>
 - V: ŠINDLAR GROUP, 2022. Dostupné online z: <https://sindlar.cz/nahon-chrudim/>

- **3 – Lesní potok**
 - Ia: Ekolist, Tomáš Kvítek, 2022. Dostupné online z: <https://ekolist.cz/publicistika/nazory-a-komentare/tomasn-kvitek-jednoducha-i-slo-zitejsi-opatreni-ke-zmirneni-sucha-v-lese>
 - Ib, II, III, IV: Vlastní fotografie, 2022.
- **4 – Potok mezi pastvinami**
 - I: Do Parku, 2022. Online z: <https://doparku.cz/aktuality/reportaz-z-obce-ktera-si-objednala-ochranu-pred-povodnemi-a-suchem/>
 - II, III: autor fotografie Ing. Tomáš Just, zdroj: Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi (2005)
 - IV: Vlastní fotografie, 2022.
- **5 – Přírodě blízké Kunratické rybníky**
 - I, III: Pinterest, 2022. Online z databáze Pinterest přístupné z: <https://cz.pinterest.com>
 - II, IV: Kořenová čistička, 2022. Online z: <https://www.korenova-cisticka.cz/fotogalerie-jezirka/tun-susetice-2015>
 - V: Vlastní fotografie, 2022.
- **6 – Pekelské mokřady**
 - I: Adaptterra Awards, 2022. Online z: <https://www.adaptterraawards.cz/Databaze/2020/Obnova-tuni-a-aleje-podel-polni-cesty>
 - II: Pinterest, 2022. Online z databáze Pinterest přístupné z: <https://cz.pinterest.com>
 - III, IV: Vlastní fotografie, 2022.
- **7 – Prosečské průlehy a aleje**
 - I: Jedeme na výlet, 2022. Online z: <https://www.jedemenavylet.cz/krajinou-poodri-kolem-jistebniku/>
 - II: Rodinné zahrady - Svejly, 2022. Online z: <http://rodinnezahrady.cz/pz/svejly/>
 - III: Adaptterra Awards, 2022. Dostupné online z: <https://www.adaptterraawards.cz/Databaze/2022/Revitalizace-krajiny-a-hospodareni-s-vodou-Orechov>

Terénní průzkumy

- Veškeré fotografie z terénních průzkumů byly pořízeny mnou / autorkou této práce v období X.–XII, 2021 a IX.–XI., 2022.

Studie Liberec

- Studie proveditelnosti PPO města Liberec, Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s., listopad, 2019. Dostupné online z: [<https://www.liberec.cz/files/dokumenty/odbory/odbor-ekologie-verejneho-prostoru/2021/ppo/1.pdf>]

