

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zahradní a krajinné architektury**



**Voda a vodní prvky v krajinářské architektuře**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Kamilya Makhmetova**

**Obor studia: Zahradní a krajinářská architektura**

**Vedoucí práce: doc. Ing. arch. Jan Vaněk, CSc.**

© 2020 ČZU v Praze



## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci " Voda a vodní prvky v krajinářské architektuře " jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 17. 07. 2020

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala mému vedoucímu práce panovi doc. Ing. arch. Janovi Vaňkovi, CSc. za cenné rady poskytnuté při psaní.

# Voda a vodní prvky v krajinářské architektuře

## Souhrn

Bakalářská práce byla věnována tématu vody v krajině, přírodních a umělých vodních prvků. V práci se zkoumala problematika soužití přírody a člověka v rámci vodních prvků.

V literární rešerši byly prozkoumány hlavní aspekty, na kterých je postaveno využití vodních prvků v současné krajině, s uvedením vhodných příkladů.

V prvních dvou kapitolách byl kladen důraz na definice přírodních vodních zdrojů a umělých vodních děl a zhodnocení jejich funkcí. V třetí kapitole byla probrána role břehové vegetace u výše uvedených otázek a uvedeny příklady nejpobulárnějších pobřežních rostlin. Ve čtvrté kapitole byly prozkoumány principy, příčiny a historie revitalizace a byl uveden praktický příklad revitalizace potoka.

Praktická část práce byla postavena na navrhování projektu revitalizace rybníku Lipiny v Modřanech. Byl zanalyzován a vyhodnocen stav okolí ze strany potřeb místního obyvatelstva a přírodních podmínek. Objekt se nachází na okraji Modřanského lesa, je velmi průchodný, protože se nachází vedle sídlišť, zastávek MHD a několika infrastrukturních staveb. Rybník je tvořen vodou z Libušského potoka a má unikátní přírodní element: několik velkých odumřelých stromů uprostřed východní části, což je zajímavé ze strany vytváření podmínek napodobených přirozeným.

Zásadní myšlenkou projektu bylo upravit břehovou linii a podvodní části břehů tak, aby rybník působil víc přirozeně, a to především pomocí vhodných břehových a plovoucích rostlin. Také v rámci projektu byly navrhnutý úpravy okolního pozemku tak, aby se zlepšila rekreační působnost daného objektu, a to rozšířením počtu infrastrukturních prvků a přidáním vodotrysků, a zároveň tak, aby příroda zůstala nejméně dotknuta umělými zásahy.

Výsledkem praktické částí se stal projekt revitalizace s využitím získaných dovedností v rámci literární rešerše.

**Klíčová slova:** Vodní prvek, břehová vegetace, revitalizace

# Water in Landscape architecture

## Summary

The bachelor thesis was dedicated to the topic of water in the landscape, natural and artificial water elements. The work examined the issue of coexistence of nature and population within the water elements. The main research was made by literature search, based mostly on concrete examples of the use of water elements in the contemporary landscape. In the first two chapters, emphasis was placed on the definition of natural water resources, artificial hydraulic structures and the evaluation of their functions. In the third chapter, the role of coastal vegetation in the above questions was discussed and examples of the most popular coastal plants were given. In the fourth chapter, the principles, causes and history of revitalization were examined and a practical example of stream revitalization was given.

The practical part of the work was based on developing of a project for the revitalization of the Lipina pond in Modřany. The state of the surroundings was analyzed and evaluated in terms of the needs of the local population and natural conditions. The pond is located on the edge of the Modřany Forest, it is very popular among locals, because it is located next to living residences, stops of the public transport and several infrastructure structures. The pond is formed by water from the Libušský stream and has a unique natural element - several large dead trees in the middle of the eastern part, which is interesting from the side of creating conditions imitated by natural ones. The main goal of the project was to adjust the shoreline and underwater parts of the shores so that the pond would look more natural, especially with the help of suitable shoreline and floating plants. Within the project, modifications of the surrounding land were proposed in order to improve the recreational attractiveness of the area, by expanding the number of infrastructure elements and adding fountains, while keeping nature least affected by artificial interventions.

**Keywords:** Water element, coastal vegetation, revitalization

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Voda a příroda</b>	<b>11</b>
3.1.1	Oběh vody na Zemi	11
3.1.2	Podzemní vody	11
3.1.3	Tekoucí vody	12
3.1.3.1	Bystřiny	12
3.1.3.2	Potoky	13
3.1.3.3	Řeky	13
3.1.4	Stojaté vody	14
<b>3.2</b>	<b>Voda a člověk</b>	<b>14</b>
3.2.1	Uplatnění vody	14
3.2.2	Voda v krjinářské architektuře	15
3.2.2.1	Potoky a prameny	16
3.2.2.2	Kaskády a vodopády	17
3.2.2.3	Fontány	18
3.2.2.4	Umělé rybníky a jezírka	19
3.2.2.5	Dekoratивní bažiny	19
<b>3.3</b>	<b>Břehová vegetace</b>	<b>20</b>
3.3.1	Význam vegetace	20
3.3.2	Funkce pobřežní vegetace	21
3.3.2.1	Ochrana břehu před poškozením vodou	21
3.3.2.2	Ochrana před zanášením a zarůstáním	21
3.3.2.3	Zlepšení samočistící schopnosti	21
3.3.2.4	Estetická funkce	21
3.3.2.5	Zoocenologická funkce	22
3.3.3	Soupis druhů břehových rostlin	22
3.3.3.1	Rostliny sublitorálního pásma	22
3.3.3.2	Rostliny eulitorálního pásma	24
3.3.3.3	Rostliny supralitorálního pásma	25
<b>3.4</b>	<b>Revitalizace</b>	<b>26</b>
3.4.1	Historie	26
3.4.2	Zásady revitalizace	26

3.4.3	Revitalizace vodních toků .....	27
<b>4</b>	<b>Zhodnocení podkladových údajů .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1</b>	<b>Identifikační údaje .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2</b>	<b>Historie a současnost .....</b>	<b>29</b>
4.2.1	Revitalizace údolí a výstavba rybníka .....	30
<b>4.3</b>	<b>Širší vztahy .....</b>	<b>30</b>
<b>4.4</b>	<b>Popis území a stručná inventarizace .....</b>	<b>32</b>
4.4.1	Dendrologický průzkum.....	33
<b>5</b>	<b>Vlastní projekt .....</b>	<b>34</b>
<b>5.1</b>	<b>Koncept .....</b>	<b>34</b>
5.1.1	Návrh kácení a výsadby (pro větší zobrazení viz. Přílohy) .....	34
<b>5.2</b>	<b>Návrh revitalizace (pro větší zobrazení viz. Přílohy) .....</b>	<b>35</b>
<b>5.3</b>	<b>Řezopohled (pro větší zobrazení viz. Přílohy) .....</b>	<b>36</b>
<b>5.4</b>	<b>Vizualizace (pro větší zobrazení viz. Přílohy) .....</b>	<b>37</b>
<b>5.5</b>	<b>Ekonomické zhodnocení.....</b>	<b>38</b>
<b>6</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>40</b>
<b>8</b>	<b>Literatura.....</b>	<b>41</b>
<b>8.1</b>	<b>Knižní zdroje .....</b>	<b>41</b>
<b>8.2</b>	<b>Webové stránky.....</b>	<b>42</b>
<b>9</b>	<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>43</b>



# 1 Úvod

Voda je hlavním zdrojem života na zemi. První živé organismy vznikly právě ve vodě a uplynuly stovky milionů let, než se rostliny a později i zvířata dostaly na pevninu. Sám lidský organismus je složen více než z poloviny z vody.

Z pradávna nábřeží řek a moří, vyvěrající prameny, oázy a jiné vodní prvky byly nezbytnými částmi lidských sídel. Voda byla nezbytnou nejen z hlediska základních životních potřeb, z rozvojem lidské civilizace voda začínala odehrávat více a více důležitou roli. Od mořský a říčních obchodních cest do umělých dopravních kanálu, od primitivních vodních mlýnů do současných vodních elektráren, bez vody se neobejde žádný průmysl.

Voda ale má nejen čistě praktické použití, ve dnešní době význam vody pro běžného člověka se přemísťuje spíše na rekreační a estetické hodnoty. Kolem vody a vodních prvků lidí formují své zájmy a koníčky, a skoro žádný člověk si nepředstavuje letní dovolenou bez cesty k moři.

Pokud se jedná o lidské zásahy do přírody, bohužel s praxí to znamená nebezpečí pro přírodu, historický lidstvo se zabývalo především zlepšením svých životních podmínek, a to i přes to, že občas toto mělo škodlivé následky. Nevhodné úpravy, znečištění občas i úplné zničení vodních prvků vede ke katastrofickým důsledkům. V rozvinutých státech této problémy se začaly řešit jen před několika desítky let, v některých se neřeší doposud.

Vzhledem k výše uvedeným příčinám je zřejmé, že integrace vodních prvků do krajiny a současných měst se stala zvláštní vědeckou odvětví. V rámci dané práci se zkoumá propojení přírodních vodních prvků a umělých vodních děl, to jakým způsobem zajistit bezpečnou a efektivní pro obě strany koexistenci člověka a přírody v rámci dané problematiky a jakou rolí v tom odehrávají břehové a vodní rostliny.

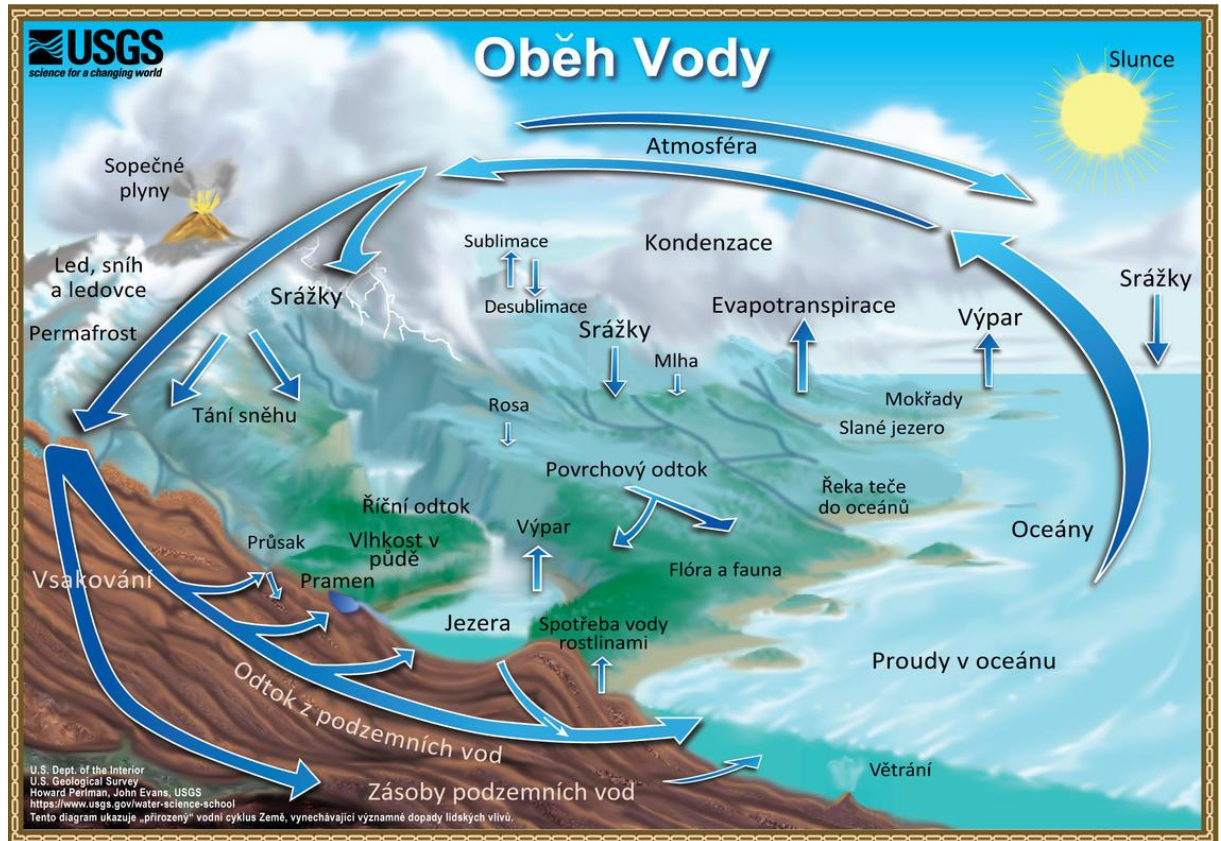
## **2 Cíl práce**

V literární rešerši zmapovat příklady vodních prvků, nábřeží řek a potoků, a jejich řešení v krajinářských dílech ve venkovských sídlech. Ve vybrané lokalitě navrhnout řešení revitalizace vodního prvku, architektonizovat jeho okolí, nábřeží.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Voda a příroda

#### 3.1.1 Oběh vody na Zemi



Obr. 1: Oběh vody v přírodě (zdroj: [https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/oob-h-vody-water-cycle-czech?qt-science\\_center\\_objects=0#qt-science\\_center\\_objects](https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/oob-h-vody-water-cycle-czech?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects))

Oběh vody v přírodě je to proces cyklického přenosu vody v biosféře. Skládá se z vypařování vody, přenosu páry vzdušnými toky, kondenzací a srážek. Tak se voda přenáší mezi vodními nádržemi. Vodní oběh spojuje všechny části hydrosféry.

Rozlišujeme dva druhy vodního koloběhu. Podstatou velkého oběhu je, že vypařená voda projde několika cykly vypadání srážkami na pevninu a znovu vyprávením před tím než se vrátí zpět do oceánu. U malého koloběhu vypařená voda se vrací do oceánu hned (Ruda 2014).

#### 3.1.2 Podzemní vody

Podzemní vody se liší od jiných zaprvé tím, že jsou podstatně čistší a mají stálou kvalitu, co se týká chemických látek, obvykle obsahuje větší množství vápníku, a může obsahovat víc železa nebo manganu, kvůli čemu může zabarvovat povrchy na které stéká do hnědá až černá (Žabička 2016).

Podpovrchová se vyskytují v různých místech a tvarech, proteka podél puklin, sytí půdu srážkovou vodou nebo prochází póry propustných hornin. Má stabilní charakteristiky: nižší ale stálá teplota, malý obsah kyslíku, absence světla a nižší množství organických látek.

Kvůli tomu, že podzemní vody nemají kontakt se slunečním světlem, biologické procesy ve vodě jsou dost odlišné od běžných, povrchových vod (Sůvová 2017).

### 3.1.3 Tekoucí vody

Vyznám vodních toků nemůžeme podcenit. Od pradávna lidský život byl závislý na vodních tocích, od každodenního hospodaření do prvních dopravních cest (Fiala 1979).

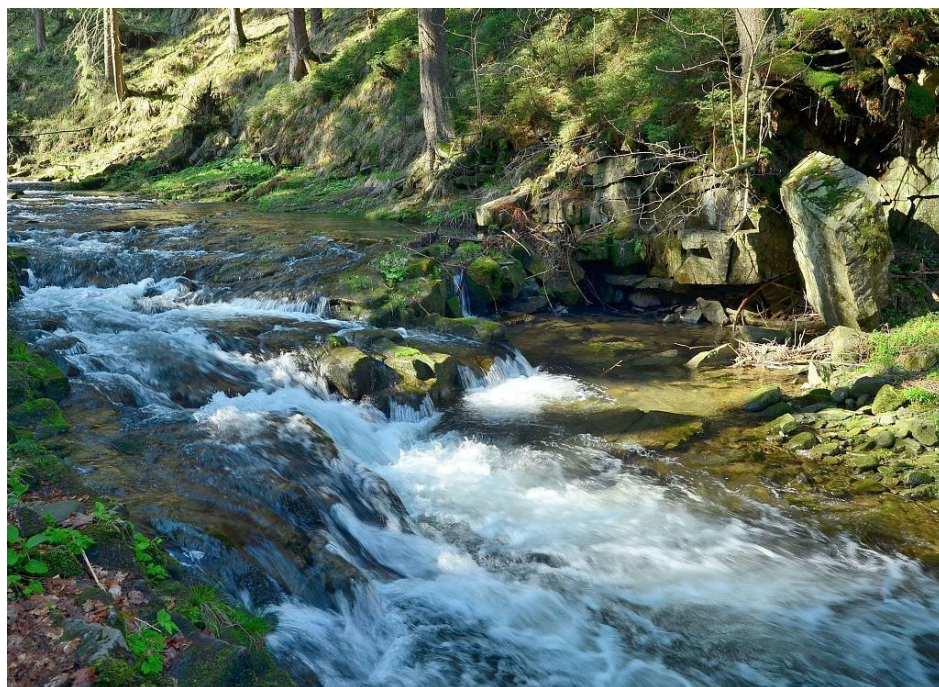
Vodním tokem je tekoucí voda, ohraničená dnem a korytem, do kterého se odvádí srážky z daného území, nebo vyvěrající podzemní vody.

Podle vytrvalosti můžeme klasifikovat vodné toky na stále - nikdy nevysychá, obecně je spojen s podzemními vodami, a občasné, korytem kterých voda teče nepravidelně, a nejsou spojené s podzemními vodami (Ruda 2014).

Podle velikosti můžeme určit následující typy: bystřina, potok, řeka, veletok. Bystřiny mají proměnlivý sklon dna. Potoky se označují toky s menším sklonem dna. Řeky jsou delší toky, s rozsáhlejším povodím a větším množstvím protékající vody. Veletoky jsou nadprůměrně velké řeky, s délkou od 500 km a povodím od 100 000 km čtverečních (Fiala 1979).

#### 3.1.3.1 Bystřiny

Bystřinami se nazývají krátké horské potoky, mohou být samostatné, nebo tvořit rozsáhlejší síť. Mají malé povodí, menší hloubku. Koryto mívají hluboce zaříznuté do skal, s nepravidelným profilem, a velkým sklonem dna tvořícím přepady a vodopády. Zdrojem vody pro bystřiny jsou srážky a tání sněhu, což znamená že za sucha horské průtoky klesají až na úplné vyschnutí koryt (Tlapák 2001).



Obr. 2: Lesní bystřina (zdroj: <https://www.digimanie.cz/galerie/showimage.php?i=45716>)

### 3.1.3.2 Potoky

Potoky taky mají menší povodí, ale na rozdíl od bystřin, mají podstatně vyvinutější údolí, s mírnějším sklonem dna, menší rychlosti vodního proudu, se stabilním povodím, zdrojem vody jsou obvyklé prameny. Při tom se nevylučuje nebezpečí povodně, protože koryta potoků, zpravidla, nejsou dostatečně prostorná pro přenos velkých objemů vody (Tlapák 2001).



Obr. 3: Libušský potok (zdroj: <https://regiony.rozhlas.cz/modranskou-rokli-maji-radi-mekkysi-zije-tam-47-druhu-coz-je-nejvice-v-praze-7415378>)

### 3.1.3.3 Řeky

Řeky jsou toky které mají velké povodí, které se obvykle skládá ze sítě přítoků a tvoří říční soustavy. Říční koryta mají vyrovnaný sklon dna a jsou mírnější. Mají jemnější splaveniny, které říční vody unášejí a za vyšších průtoků jejich hrubší podíl je uváděn v pohyb. Řeky které mají nadprůměrné velké povodí jsou ovlivněné spíše déletrvajícimi dešti a táním sněhu (Sůvová 2017).



Obr. 4: Vltava (zdroj: <http://www.visitvltava.cz/cz/prubeh-toku-reky-vltavy/20/>)

### 3.1.4 Stojaté vody

Zásadním rozdílem stojatých vod od tekoucích, i přestože řada z nich taky má přítoky a odtoky, je u nich cirkulace a proudění vody omezené.

Dalším příkladem rozdílu je to, že u nich je omezená samočisticí schopnost, což zase je důsledkem absence dostatečné průtočnosti, proto se stojaté nádrže neustále plní organickými látky, které zůstávají v uzavřeném cyklu potravních řetězců nebo se ukládají do jezerních sedimentů.

Stojaté vody se skládají ze spousty druhů a typu, do přírodních stojatých vod spadají nejen obvyklé známe jezera ale i řady menších vodních prvků, jako jsou například rašelinné tůně, slepá říční ramena nebo kaluže v prohlubních. Zpravidla rozsáhlejší nádrže z větším objemem vody jsou trvalé, menší v období sucha občas vysychají (Sůvová 2017).



Obr. 5: Černé Jezero-Šumava (zdroj: <https://www.hotelkilian.cz/cs/cerne-jezero#.XwjMtij7SUK>)

## 3.2 Voda a člověk

### 3.2.1 Uplatnění vody

**Mikroklimatické** uplatnění vodních prvků se nejvíc projevuje u zastavěných měst, kde snížení vlhkosti vzduchu v nejteplejším období dosahuje 20 až 30 %. Především, dochází k takové situaci protože, v zastavěných územích je velmi snížená velikost plochy s otevřenou půdou, což zabraňuje vypařování vláh z půdy, která by měla zavlažovat ovzduší a snižovat teplotu vzduchu.

V betonových džunglích v centrech měst jsou vodní prvky, z mikroklimatického hlediska, nejvíc důležité, z hlediska formy jsou nejvíc účinné tekoucí vody, proto ve městech se vyskytují ve formě fontán a vodotrysků.

Na rozdíl od zelení jsou vodní prvky více univerzální, protože nevyžadují zvláštních klimatických, půdních ani slunečných podmínek v místě umístění.

Pro **esteticky a psychicky** působící účely se taky voda používá velmi často, hlavně v hustě zastavěných místech. Existuje velký počet kombinací tekoucích a stojatých vod s rostlinami a živočichy různých druhů, však pro nejvyšší estetický přínos je důležité aby voda byla čistá. Významnou částí jsou také břehové okraje vodních toků a ploch kde podstatnou věcí je zachování harmonie a řádné kompozici se správným výběrem rostlin a doplňujících dekorativních elementů.

Z **hygienické** strany voda se používá nejen u běžných potřeb v domácnosti a i při mytí, kropení a splachování veřejných prostorů, ulic a chodníků. Jsou to nejúčinnější způsoby čištění z technologického hlediska které umožňují snížení vlivů překážek na efektivitu mytí a také nedochází k rozptýlu prachu a mikroorganismů. Zároveň se výrazně zvyšuje relativní vlhkost vzduchu což navíc snižuje extrémní teplotu ovzduší. Nezapomeneme taky na to, že mytí ulic a chodníků má pozitivní vliv na rostoucí zeleň která dostává doplňující zavlažování.

**Rekreační** hodnotu vody poznáme v letních měsících, nejen v rámci klidného pobytu a i u různorodých vodních sportovních aktivit, které jsou nejvíc zdravé. Jsou to sporty jako kanoistika, potápění, windsurfing vodní polo atd.

**Biologický** význam vody nejde podcenit, z vody pochází jakékoliv živé organismy a i život jak takový. Stejně je voda nenahraditelnou součástí každé obytné krajiny. Stejně tak je hlavním zprostředkovatelem transportu živin v biosféře.

**Hospodářská** hodnota vody je naprosto nezbytná pro jakoukoliv lidskou činnost, od rolí základní nebo pomocné suroviny v průmyslu až po zprostředkovávání tepla i chlazení, také třeba v hygieně. A počet způsobů užívání vody se pořád roste: doprava, likvidace odpadů a řady dalších technických činností (Horký 1984).

### 3.2.2 Voda v krajinářské architektuře

Voda - zdroj života na Zemi a přírodní zdroj obohacující krajinu. Je krásná jak sama o sobě tak i integrovaná do krajinné kompozici, proto v krajinářské architektuře je klíčovým prvkem, který naplňuje jakékoliv dílo životem.

Návrh pozemku v jakémkoli stylu zahradního umění se skoro neobejde bez použití vodních prvků. Důvodem je výjimečná schopnost přitahovat vzhled svými pohyby, hrou světla a stínu. Jakékoliv projevy vodního živlu dávají člověku pocit klidu, relaxaci a harmonie s okolním světem.

Všechny vodní objekty můžeme podmíněně rozdělit do dvou skupin, které určují jak samotné chování vody tak i význam daného tvaru pro celkovou kompozici.

**Dynamická voda** - je v aktivním stavu: řeky, potoky, kaskády, fontány.

**Statická voda:** studny, umělé rybníky, okrasné bažiny.

Pro milovníky sledovat spadající vodní toky, které překonávají překážky na různých úrovních je lepší použít používání vodní prvky z první skupiny. Pro ty, které plánují vytvořit klidný koutek bude lepší si zvolit statické vodní prvky (Šonský 2015).

Malé vodní prvky postavené v kulturní krajině mohou mít hodně tvaru a využití. Fontány a rybníky v parcích mají estetické a rekreační účinky, požární nádrže, čističky odpadních vod nebo protipovodňové zádržné rezervoáry, mají velmi praktické užití. V poslední době se stávají velmi populární různorodé nádrže na soukromých pozemcích.

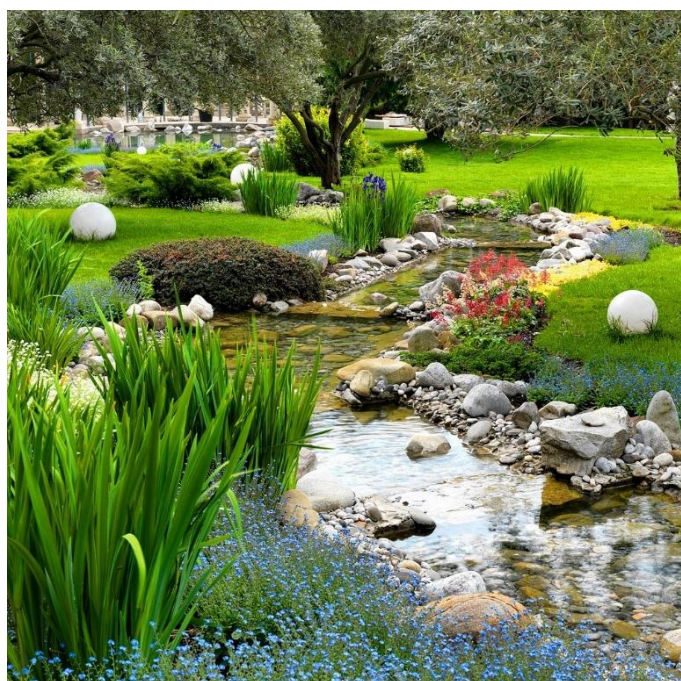
Vodní prvky v krajině jsou užitečné nejen pro lidi. Tvoří kolem sebe životní podmínky pro různé živočichy jako jsou například komáry, vodní brouky, ploštice, skokany nebo ropuchy. Lákají také řady ptáků.

Většina zahradních nádraží samozřejmě se nezakládá s cílem podpory živých organismů, ale při správném přístupu k tvorbě lze realizovat i ekologickou roli vodního prvku. Z praxe vyplývá že zvětšení trendu na zřizování malých vodních ploch je celkem pozitivní, jak pro rostliny tak i pro živočichy (Sůvová 2017).

### 3.2.2.1 Potoky a prameny.

Potoky a prameny jsou jedné z nejpůvodnějších vodních prvků. Napodobují přírodní podzemní prameny. Díky malým rozměrům pramenům je jednoduché najít místo na jakémkoliv pozemku, buď to zastíněný koutek zahrady nebo malý trávník před domem. Díky slabému tlaku vody pro prameny není potřeba dělat složité montáže a instalovat výkonné čerpací zařízení. Obvykle je realizován systémem uzavřeného cyklu s cirkulací vody mezi podzemní nádraží a zdrojem. Potok může protékat kamenitými schody nebo mizet mezi valouny. Zásadní je tady vyhnout se symetrii, protože v přírodě není nic ideálního. Čím víc se bude ohýbat koryto potoku tím víc přirozeně bude vypadat (Samoilov 2009).

Pramen je základním přírodním vodním prvkem. Voda vychází ze země a dává začátek řadě různých vodních prvků, může se stát bažinou či mokřadem, silnější se přetváří na vodotoky. Nejjednodušším způsobem realizaci pramenu v krajinné architektuře je studánka, ještě lepší bude pokud je voda pitná (Šonský 2015).



Obr. 6: Umělý potok (zdroj: <https://www.ireceptar.cz/zahrada/potok-v-zahrade-vyber-mista-a-rostlin-20190831.html>)



Obr. 7: Minerální pramen „Luna“ v Lounech (zdroj: [http://www.putujici.cz/?p=p\\_339&sName=Slany-a-Luna](http://www.putujici.cz/?p=p_339&sName=Slany-a-Luna))



### 3.2.2.2 Kaskády a vodopády

Kaskády a vodopády jsou opravdu výjimečné přírodní konstrukty na které se člověk může dívat opravdu nekonečně dlouho. Bez ohledu na místo realizaci vždycky mají podobné konstrukční řešení, při kterém se na kamenném vrcholu nachází bod - zdroj vody. V závislosti na tvaru plochého kamene mohou spadající vodní toky vytvářet zrcadlové stěny nebo závoj malých trysek. Vodopád může mít jak jednotný rovnoměrně tekoucí proud tak i několik samostatných menších toků (Kotelnikov 2015).

Kaskády je možné vestavět do skladby nebo postavit jako zvláštní objekt. Kaskády lze ozdobit břehy jiných vodních prvků, kde voda se bude dostávat přímo do rybníku a z něj se bude pomocí čerpadla dostávat zpět nahoru kaskády. Podobné vodní prvky nejen darují klidnou náladu a i také vytváří na pozemku perfektní mikroklima (Samoilov 2009).

Čím více prostoru u plochy je k dispozici, tím může být vybudovaný vodopád vyšší a širší. U velkých pozemků je možnost prodloužení vodopádu tím, že bude postaven na více úrovních výšky. Tím se docílíme snížení hluku a zvýšení estetické působnosti díky přirozenosti. Nejlepším hodnocením umělého vodopádu, bude to, že bude vnímán jako přírodní (Hagen 2009).



Obr. 8: Vodní kaskáda v parku Rajská zahrada (zdroj: <https://www.prazskekasny.cz/vodni-kaskada-v-parku-rajska-zahrada/>)



Obr. 9: Vodopád v Kinského zahradě (zdroj: <https://web.archive.org/web/20161101053251/http://www.panoramio.com/photo/114564421>)

### 3.2.2.3 Fontány

Fontána je jedním druhem vodního prvku který je původně umělý a nemá analogy v přírodě. Kromě dekorativní funkce, fontány mají taky praktické uplatnění: obohacení okolního vzduchu kyslíkem. Obvykle se používají sochařské a tryskové fontány. Tryskové fontány jsou obvykle vestavované do jiných nádraží nebo jsou součástí skulpturních instalací. Sochařské jsou samostatné objekty krajinného designu a často působí jako klíčový prvek.

Sochařské mají uzavřený cyklus vody při kterém voda se pohybuje pod tlakem vytvořeným elektrickým čerpadlem. Ačkoli takové miniaturní fontány mají malý rozptyl vody, ale neztrácejí z toho zvláštní přitažlivost (Samoilov 2009).

To jsou technické, umělé prvky, které se používají ve tvorbě zahrad. Jedná se o kovové nebo kamenné kašny se stříkající vodou, uplatňují se většinou ve středních a velkých zahradních projektech, historických zahradách nebo ve veřejných parcích. Často se doplňují uměleckou sochařskou výzdobou a jsou myšlené zároveň jako vodní a výtvarné prvky (Šonský 2015).



Obr. 10: Zpívající fontána (zdroj: <https://www.prazskekasny.cz/r>)



Obr. 11: Křižíkova světelná fontána (zdroj: <https://www.astrovikend.cz/praha-program-festivalu/>)

### 3.2.2.4 Umělé rybníky a jezírka

Hlavním rysem rybníků je statická voda, ve které, jako v zrcadle se odráží sezónní změny břehových rostlin. Hladké plochy rybníků a okrasných jezírek přitahuje pozornost hlubokými barvy. Mezi rozmanitými designy jsou nejvíce atraktivní vodní útvary s jednoduchou formou a přirozeným obrysem. Pobřežní okrasných rybníků se vždycky snaží co nejvíce napodobit přirozenému tvaru tak, aby se rybník harmonicky vešel do okolní krajiny (Kotelnikov 2015).

Pokud stavíme přírodní jezírko, je důležité věnovat pozornost tomu, kam bude umístěno, jak bude realizováno technicky a jak bude osazeno. Pro jezírko na pozemku by se mělo volit místo, kde by se přirozeně hromadila voda. V případě použití hydroizolační fólie, je potřeba, aby její okraje byly ukryté zeminou tak, aby nevadila výsadbě břehových rostlin, které by měly dosahovat až k okraji vody. Rostliny na okrajích jezírka a v jeho mělkých částech zajišťují přirozený vzhled (Šonský 2015).



Obr. 12: Umělý rybník (zdroj: <https://starer.ru/cs/a-cool-landscape-for-the-garden-beautiful-garden-landscapes/>)

### 3.2.2.5 Dekorativní bažiny.

Zarostlé dekorativní bažiny zřídka působí jako samostatný prvek. Připomínají spíše vyprahlé ostrůvky u břehu rybníka. Hlavním úkolem okrasných bažin je vizuálně rozšířit hranice břehů nádrže. Dobrým doplňkem pobřežní zóny bažiny budou kamenný a valouny, staré pařezy a kořeny.

Každý i nejmenší vodní útvar je schopen přeměnit obyčejnou zahradu na oázu, kde je příjemné odpočívat, poslouchat šumění vodních proudů nebo sledovat klidný hlad rybníka (Samoilov 2009).



Obr. 13: Dekorativní bažina (zdroj: <https://starer.ru/cs/a-cool-landscape-for-the-garden-beautiful-garden-landscapes/>)

## 3.3 Břehová vegetace

### 3.3.1 Význam vegetace

Břehová vegetace je nedílnou součástí ekologicky vyvážené krajiny. Mohou to být jak přirozeně vzniklé tak i umělé založené skupiny stromů nebo rozptýlené zelení.

V současné době, kvůli narůstajícímu tempu umělých úprav vodních toků můžeme sledovat značný úbytek břehových porostů. Zásadní příčinou tohoto jevu je potřeba zajištění volného přístupu mechanizačních prostředků ke staveništi, které jsou nezbytné v rámci současných technologických postupů při zemních a opevňovacích pracích.

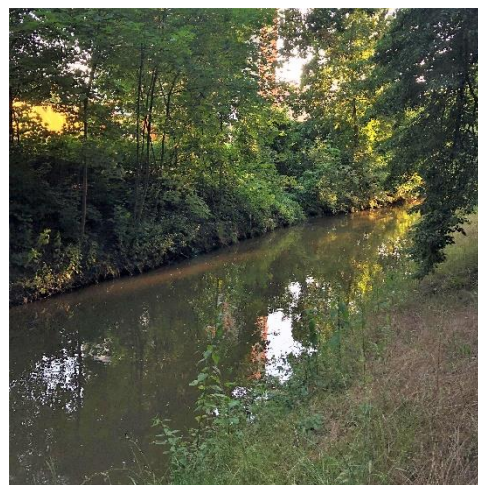
Můžeme kategorizovat účinky, vlastnosti a funkce břehové vegetací na tok, nádrž a na okolní krajinu z obecného hlediska. Břehové porosty mají kladný vliv na zastínění, stabilizace břehů, snížení vypařování z vodní hladiny, zvýšení schopností k samočištění, snížení rychlosti potoku atd. Přitom pořizovací náklady jsou nižší, oproti jiným způsobům upevnění, ale účinnost je dlouhá. Nesmíme zapomenout na biologický význam, jako chov ryb, vodního ptactva a jiných živočichů, a samozřejmě i na řadu dalších funkcí: estetickou, krajinotvornou, snižující účinek větru, prašnost, hluk, chránící tok a vodní nádrž před splachy půdy a hnojiv, a taky rekreační význam. Nevýhodou břehových porostů může stát zábor zemědělské půdy, zhoršení možnosti přístupu k toku pro čištění a údržbu, zastínění přilehlých pozemků, kořenová konkurence atd (Novák 1986).

Závažnou nevýhodou zpevnění břehů pomocí kamenných zdí či jinými technickými, nepropustnými zpevňovacími prvky je přerušení velmi důležitého z biologického hlediska spojení mezi hladinou toku a podzemní hladinou vody. Důsledkem se stávají situace kdy v době sucha dochází k přesušení, naopak v době mimořádných srážek dochází k přesycení vodou. Obojí stavy mají velmi škodlivý vliv na území, snižující úrodnost a využitelnost. Další nevýhodou je potřeba často provádět opravy (Horký 1984).

Na základě optimálního zhodnocení kladných a záporných účinků můžeme určit nejlepší druhovou skladbu rostlin, stanovit hlavní účel vegetací tak, aby minimalizovat negativní účinky a maximalizovat pozitivní (Novák 1986).



Obr. 14: Rokytky před revitalizací byla v podstatě jen betonový kanál. (zdroj: archiv OCP MHMP)



Obr. 15: Břehová vegetace Rokytky po revitalizaci (zdroj: foto autor 2020)

### **3.3.2 Funkce pobřežní vegetace**

#### **3.3.2.1 Ochrana břehu před poškozením vodou**

Pro ochranu břehu jsou účinné jak nadzemní tak i podzemní části rostlin. Tento účinek se projevuje především u stromů. Kořeny stromů prorůstají pod půdním profilem, se proplétají a upevňují půdu.

Nadzemní části rostlin taky přispívají k ochraně břehů před poškozením vodním proudem. Tady se nejlíp ukazují porosty keřovitých druhů, pružné výhony kterých jsou schopné tlumit nápor proudící vody (Novák 1986).

#### **3.3.2.2 Ochrana před zanášením a zarůstáním**

Kombinace velkého množství slunečního světla a prohrátí vody může vest k zrychlení růstu vodních rostlin, které zvyšují drsnost dna a omezují průtok vody, důsledkem je zanášení koryta splaveniny a plaveniny.

Zanášení a zarůstání vodních toků vede ke zvýšení počtu udržovacích zásahu. Břehová vegetace je schopná ovlivnit danou situaci. Díky zastínění a důsledně snížení teploty vody se zhoršují podmínky pro růst vodních rostlin. Dno toku se méně zanáší, i pokud nánosy vznikají, nejsou upevněné rostlinami (Novák 1986).

#### **3.3.2.3 Zlepšení samočistící schopnosti**

Schopnost toku či nádrže k samočištění je podmíněna přítomností ve vodě živých organismů, které jsou schopné rozkládat organické látky, také je potřeba dostatek kyslíku a dostatečná teplota vody. V procesu samočištění se zúčastní rostliny, produkující kyslík, tzv. producenti, organismy konzumující organické látky, tzv. konzumenti, a organismy, se živící produkty látkové výměny konzumentů, tzv. destruenti (Fekete 1973).

Proces samočištění se realizuje na objektech ve vodě: rostlinách, kořenech stromů, ponořených větvích apod., na kterých žijí polyabsorbni bakterie rozkládající organické látky. Břehové rostliny pomáhají danému procesu produkovaní kyslíku nad hladinou vody (Marhoun 1980).

#### **3.3.2.4 Estetická funkce**

Břehová vegetace odehrává důležitou roli při vytváření krajiny, jsou součástí výrazného krajinnotvorného prvku, tzv. rozptýlené zeleně. Úkolem břehových rostlin je spojení úprav vodního prvku a okolního terénu a integrace nové vzniklého díla do krajiny tak, aby se stálo její součástí a správně harmonovalo. Zarostlé, zanedbané řečiště, nebo naopak pouze technická úprava působí neestetický a nevhodně, proto je důležité ve většině případů technologické úpravy doplnit vhodnými úpravami břehové vegetací. Když tyto úpravy se neuskuteční, následkem může být přirozené zarůstání, které bude mít špatný vliv jak na stabilitu koryta, tak na celkovou estetiku krajinné kompozici (Novák 1986).

### 3.3.2.5 Zoocenologická funkce

Břehová vegetace má podstatný význam pro životní podmínky živočichů, pro které poskytuje úkryt, je zdrojem potravy, a místem pro rozmnožování. V rámci výzkumů vlivu živočichů na zemědělskou výrobu které prováděl Bauer a kol. (1980), bylo zjištěno, že břehové porosty jsou významné pro opylovače rostlin, hmyzí parazity, kořistníky ze skupiny hmyzu i ze skupiny obratlovců a pro lovnou zvěř. Pro život a rozšíření těchto druhů předpokladem je existence druhově vhodné břehové vegetací. Pro opylovače je důležitá existence keřů a dřevin, postupně kvetoucích od předjaří až do května. Nejvýznamnější jsou topoly, vrby, břízy, javory, olše a habry, tedy druhy, které jsou součástí přirozené břehové vegetací. Proto je i ze zoologického hlediska důležité zachovávat přirozenou druhovou skladbu břehových rostlin, bez perkových a přidávání cizích druhů dřevin (Bauer a kol. 1980).

### 3.3.3 Soupis druhů břehových rostlin

Pro návrh správné kombinaci druhů břehových rostlin nestačí jen technických znalosti, důležité je aby vybrané druhy, ve výsledku, tvořily komplexní systém optimálních podmínek, za kterých by měly nejlepší možnosti pro biologický vývoj.

Dále je uveden seznam a popis některých druhů rostlin, které na základě mezinárodních zkušeností a empirické praxe nejvíc odpovídají požadavkům pro opevnění břehových svahů, a dalším funkcím břehové vegetací (Kutílek 1973).

#### 3.3.3.1 Rostliny sublitorálního pásma

Jedná se o pásmo, rostliny kterého jsou v bezprostřední blízkosti vody, nebo částečně ve vodě, této rostliny vyskytují se velmi často a pokrývají velké plochy (Novák 1986).



#### *Phragmites communis* (Rákos obecný)

Díky struktuře svých kořenů je jednou z nejlepších voleb pro zpevnování břehů pod vodou i nad vodou. Zmenšuje vliv vln na břeh a chrání podvodní část břehu před proudovou erozí. Zvyšuje odolnost proti ledu, díky tomu, že na podzim odumírající stébla zdřevnatí a zůstanou až do jara. Není náročný na půdní podmínky. Potřebuje dostatek světla a vody u kořenů (Novák 1986).

Obr. 16: Rákos obecný. (zdroj: <http://science.halleyhosting>)



*Butomus umbellatus* L. (Šmel okoličnatý)

Je vhodný pro opevněné břehových svahů do větší hloubky, někdy i více než 1 m. Vytváří bohatý systém kořenů a je dost vytrvalý, snáší kolísání teplot, není náročný na čistou vody. Je citlivý na toxické chemické látky. V době květu má vysoký estetický účinek. Nebrání přístupu k vodě (Novák 1986).

Obr. 17: Šmel okoličnatý. (zdroj: <https://www.actaplantarum.org/>)



*Typha angustifolia* L. (Orobinec úzkolistý)

Příliš do hloubky neprorůstá, a proto je více účinný na ochranu povrchu. Má rychle rozrůstající oddenek. Kvete celé léto. Má radši stojaté vody, ze stabilní úrovně vody, přežije kratší dobu hlubší záplavu ale rychle odumírá při snížení hladiny (Novák 1986).

Obr. 18: Orobinec úzkolistý. (zdroj: <https://botany.cz/cs/typha-angustifolia/>)



*Carex gracilis* (Ostřice štíhlá)

Je hodně účinná pro ochranu břehů. Je známá jako nejlepší volba pro náhradu za rákos, tam kde je příliš hrubé složení břehového substrátu, proud vody, velké kolísání úrovně vody a jiné podmínky, vylučující výsadbu rákosu. Rychlé a silně se zakořeňuje a má malé nároky na stanoviště (Bittman 1964).

Obr. 19: Ostřice štíhlá. (zdroj: [http://www.hlasek.com/carex\\_gracilis\\_bt6655.html](http://www.hlasek.com/carex_gracilis_bt6655.html))



*Glyceria aquatica* L. (Zblochan vodní)

Statná, zelenožlutá rostlina rákosovitého vzhledu, z oddenku vyhání silná stébla, ve výšce až 2 m. které mají široké listy. Květe ve druhé polovině léta. Je citlivý na hloubku vody, 50 cm. je maximální, kterou snes, snáší také proudící vodu. Má dlouhé vegetační období, přičemž listy neodumírají na podzim (Novák 1986).

Obr. 20: Zblochan vodní. (zdroj: <https://www.acuaestanques.com>)

### 3.3.3.2 Rostliny eulitorálního pásma

Eulitorální pásma se vyznačuje tím, že v něm zpevňujícím prvkem je zatravnění spolu s nízkou rostoucími stromovými a keřovými porosty. Trávník má nejen zpevňující funkce ale také zabraňuje erozi a pokrývá půdu stínem (Novák 1986).

Příklady rostlin vhodných pro dané pásma podle Nováka (1986) jsou níže uvedené druhy.



Obr. 21: *Poa palustris* L. (Lipnice roční). (zdroj: <https://botany.cz/cs/poa-annua/>)



Obr. 22: *Lolium perenne* L. (Jílek vytrvalý). (zdroj: [https://cs.wikipedia.org/wiki/J%C3%ADlek\\_vytrval%C3%BD](https://cs.wikipedia.org/wiki/J%C3%ADlek_vytrval%C3%BD))



Obr. 23: *Alopecurus pratensis* L. (Psárka luční). (zdroj: <http://www.agrostis.cz/kapesni-atlas-trav/psarka-lucni-alopecurus-pratensis-l>)



Obr. 24: *Agrostis stolonifera* (Psineček výběžkatý). (zdroj: <https://pyly.cz/detail-rostliny/psinecek-bily-vybezkaty>)



Obr. 25: *Deschampsia caespitosa* L. (Metlice trsnatá). (zdroj: <https://www.ceskerostliny.cz>)



Obr. 26: *Festuca arundinacea* (Kostřava rákosovitá). (zdroj: <https://botany.cz/cs/festuca-arundinacea/>)



Obr. 27: *Phalaris arundinacea* L. (Chrastice rákosovitá). (zdroj: [http://www.e-herbar.net/main.php?g2\\_itemId=47069](http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=47069))



Obr. 28: *Elytrigia repens* (Pýr plazivý). (zdroj: <https://www.bylinkovo.cz/pyr-plazivy/>)



Obr. 29: *Trifolium repens* (Jetel plazivý). (zdroj: <https://www.balkep.org/trifolium-repens.html>)



### 3.3.3.3 Rostliny supralitorálního pásma

Toto pásmo se určuje tím, že má nejmilejší kontakt z vodou v porovnání s ostatními, bývá jen zřídka zaplavováno, v mimořádných situacích. Nachází se v horních částech břehových svahů a za břehovou linií. Hlavní funkcí vegetací v daném pásmu je snížení rozmývání pudy deštěm a stékajícími vody.

Příklady rostlin pro toto pásmo podle Bittmanna (1964) jsou uvedené níže.



Obr. 30: *Festuca pratensis* (Kostřava luční). (zdroj: <https://botany.cz/cs/festuca-pratensis/>)



Obr. 31: *Dactylis glomerata* L. (Srha říznačka). (zdroj: <http://blaschkova.blog.cz/0806/srha-riznacka>)



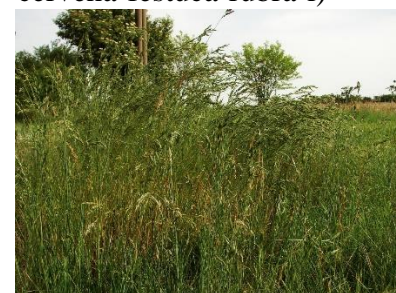
Obr. 32: *Festuca rubra* L. (Kostřava červená). (zdroj: <http://www.agrostis.cz/kapesni-atlas-trav/kostrava-cervena-festuca-rubra-l>)



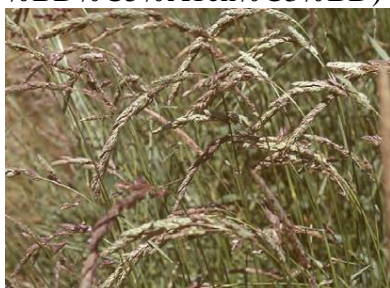
Obr. 33: *Arrhenatherum elatius* L. (Ovsík vyvýšený). (zdroj: [https://www.wikiwand.com/cs/Ovs%C3%ADk\\_vyv%C3%BD%C5%A1en%C3%BD](https://www.wikiwand.com/cs/Ovs%C3%ADk_vyv%C3%BD%C5%A1en%C3%BD))



Obr. 34: *Phleum pratense* L. (Bojínek luční). (zdroj: <https://www.biolib.cz/cz/ima/ge/id311790/>)



Obr. 35: *Bromus hordeaceus* (Sveřep měkký). (zdroj: [http://plantanaturalis.com/sv erep-mekky\\_bromu-hordeaceus/](http://plantanaturalis.com/sv erep-mekky_bromu-hordeaceus/))



Obr. 36: *Holcus lanatus* L. (Medyněk vlnatý). (zdroj: <http://www.agrostis.cz/kapesni-atlas-trav/medynek-vlnaty-holcus-lanatus-l>)



Obr. 37: *Poa pratensis* L. (Lipnice luční). (zdroj: [e-herbar.net/main.php?g2\\_itemId=56173](http://e-herbar.net/main.php?g2_itemId=56173))



Obr. 38: *Anthoxanthum odoratum* L. (Tomka vonná). (zdroj: <http://www.agrostis.cz/kapesni-atlas-trav/tomka-vonna-anthoxanthum-odoratum-l>)

## 3.4 Revitalizace

### 3.4.1 Historie

Umělé zásahy do vodních toků a nádraží se začaly provádět již od středověku se vznikem potřeby stavby mlýnů, pil a hamrů, a dosáhly svého vrcholu ke konci 19. století. Rostla snaha o ochranu staveb před zaplavováním. Vývoj strojírenství hodně pomáhal a usnadňoval zeminné práce. Povodně 90. let 19. století se stály katalyzátorem rozvoje technik protipovodňových úprav terénu. Úpravy se dotkly skoro všech vodních prvků a důsledkem se stalo přetváření přírodních vod na umělé kanály a svodnice. Dalším významným negativním jevem se stál exponenciální nárůst využití chemických látek v rámci zavádění kolektivní zemědělské velkovýroby v 50. a 60. letech 20. století, který se dostal do vrcholu v 70. a 80. letech, důsledkem kterého se stalo výrazné zhoršení kvality vody a ekologických podmínek okolí. Výše uvedené problémy začaly vyvolávat potřebu vážné revitalizaci (Just 2003).

### 3.4.2 Zásady revitalizace.

Hlavním účelem revitalizace je obnova ekologických funkcí, případně odstranění negativních jevů či důsledků úprav vodních prvků. Je to dlouhodobý proces, v rámci kterého je nutně provádět revitalizační vývoj tak, aby se vodní prvek co nejvíce přiblížil k přírodnímu stavu.

Koncepce revitalizace se musí navrhovat komplexně, jeho součástí musí být opatření v povodí, posouzení o dalších negativních jevech, naléhavost opatření a časový postup realizace.

Samotný projekt revitalizace musí sedět z přírodními podmínkami území, na kterém se revitalizace provádí, také musí odpovídat legislativě, způsobu využívání daného území a normám ekologické stability, případně i dalším omezením.

Bližší podmínky a postup revitalizace se musí navrhovat v návaznosti na charakteristiku konkrétního vodního prvku a jeho místní podmínky. Taký se musí vyhodnotit všechny důsledky provádění dané revitalizační úpravy (Tlapák 2001).

V návaznosti na okolní podmínky, metodika a postup revitalizace se můžou výrazně lišit, konkrétně jestli se revitalizuje nádrž ve volné krajině nebo v zastavěném sídlišti. V prvním případě důrazem je kladen na přibližování okolní přírodě, ve druhém případě je důležité se snažit vylepšit ekologický stav vodního prvku a garantovat bezpečí okolních staveb zachováním povodňové průtočnosti (Just 2005).

### 3.4.3 Revitalizace vodních toků

Hlavním cílem technických úprav koryt toků bylo zbavení jich členitosti za účelem co nejrychlejšího odvádění vody z krajiny. Cíle revitalizace jsou opačné, obnovit členitost a zvětšit schopnost vodního prostředí držet vodu. Koryto po revitalizačních úpravách by mělo mít menší kapacitu a být méně zahloubené.

Klasický případ potoku pro revitalizaci je potok napřímený, s nepřirozeně zahloubeným korytem, s navýšenou kapacitou a rychlým proudem. Správně navržená revitalizace by měla upravovat koryto tak, aby mělo více přirozený, zvlněný tvar, bylo více členité a profil byl rozdělen na pasáže s různými úrovní sklonu (Just 2003).



Obr. 39: Pekelský potok před revitalizací v roce 2005 (zdroj: <https://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/revitalizace-vodnich-toku/>)



Obr. 40: Pekelský potok po revitalizaci v roce 2006 (zdroj: <https://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/revitalizace-vodnich-toku/>)

Na obrázku 10 můžeme vidět to, jak vypadal Pekelský potok u Zdislav na Vlašimsku, který byl technicky upravován v minulosti, je vidět že úprava nevhodně urychlovala proud potoku, čím byl vyvolán odtok vody z území a následnou ekologickou degradaci.

Na obrázku 10 vidíme potok hned po revitalizaci, v rámci které bylo vytvářeno nové, přírodě blízké koryto a staré bylo zasypáno (Just 2014).



Obr. 41: Pekelský potok po revitalizaci v roce 2009 (zdroj: <https://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/revitalizace-vodnich-toku/>)

## 4 Zhodnocení podkladových údajů

### 4.1 Identifikační údaje

**Katastrální území:** Modřany

**ČHDP:** 1 – 12 – 01 – 020

**Typ nádrže:** boční

**Účel nádrže:** krajínotvorný, chov ryb

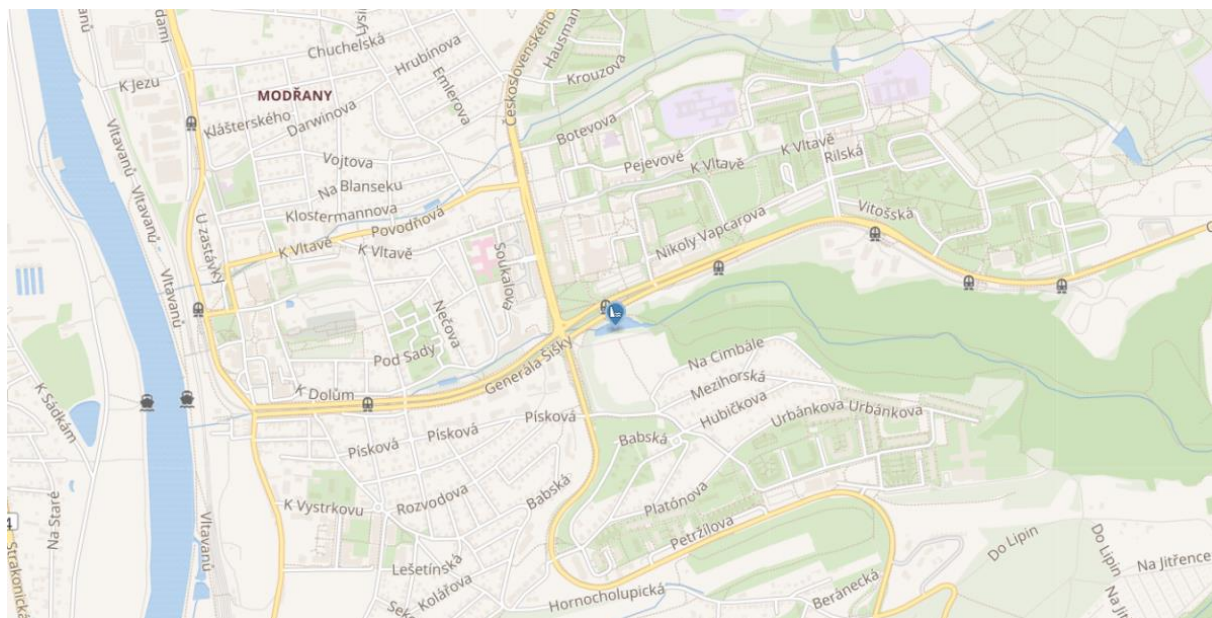
**Plocha hladiny:** 4 361 m<sup>2</sup>

**Objem nádrže:** 8 490 m<sup>3</sup>

**Vlastník:** Hlavní město Praha

**Vodní tok:** Libušský potok

(Magistrát hl. m. Prahy Odbor ochrany prostředí 2018)



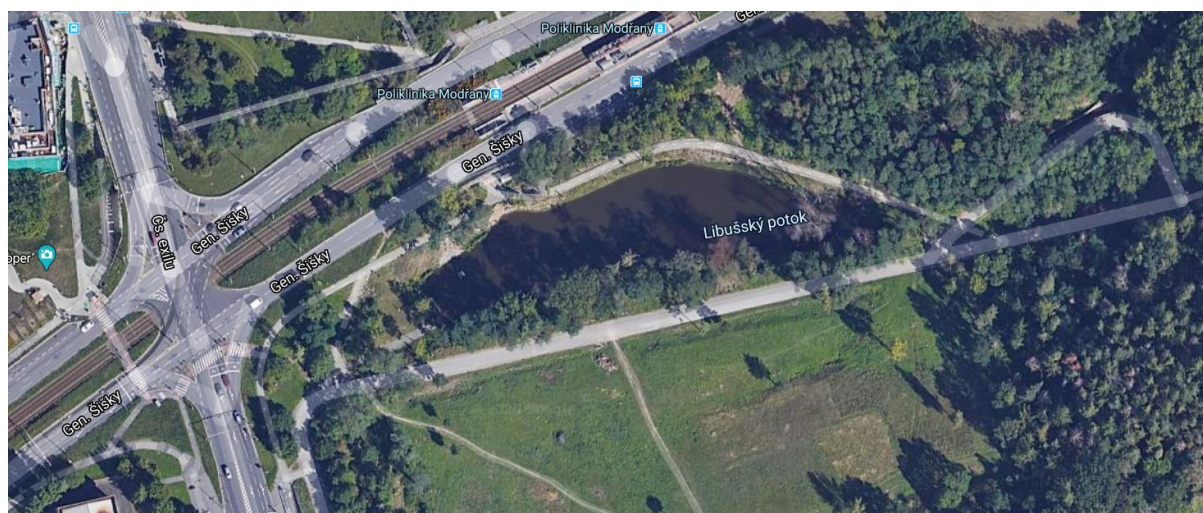
Obr. 42: Lokalizace rybníku Lipiny (zdroj: <https://www.google.cz/maps/@50.0047073,14.4187834,15.1z?hl=cs>)

Lipiny je rybník na Libušském potoce v dolní části Modřanské rokle na Praze 4. Byl založen v roce 2018 na místě dříve zanedbané lokality v katastrálním území Modřany. Slouží pro rekreaci a také jako biotop pro živočichy. Cena projektu založení byla 5 milionů korun (Praha TV 2018).

## 4.2 Historie a současnost



Obr. 43: Území v roce 1848 (zdroj: <https://archivnimapy.cuzk.cz/uazk/pohledy/archiv.html>)



Obr. 44: Území v roce 2020 (zdroj: <https://www.google.cz/maps/@50.0039779,14.4192919,276m/data=!3m1!1e3?hl=cs>)

Ještě v 1. polovině 19. století v těchto místech meandrovalo koryto Libuškého potoka, jehož okolí tvořily především pastviny. Když v druhé polovině 20. století došlo k rozsáhlé výstavbě sídlišť, byla část Libuškého potoka zregulována a svedena do zatrubnění. Zbytek původní údolní nivy pod Modřanskou roklí byl částečně zavezena zeminou a odpadem. Tyto navážky postupně zarůstaly zejména nepůvodním trnovníkem akátem a topolem kanadským.

Až v roce 2014 se zrodila myšlenka toto území zrevitalizovat a vybudovat zde vodní plochu. Původní záměr počítal s vybudováním dvou vodních ploch. Voda neměla zabírat celý zbytek údolí, ale v místě podchodu pod ulicí Generála Šišky měla být hráz větší vodní plochy. Během přípravy projektu bylo řešení pozměněno a vodní plocha zvětšena, takže dnes vyplňuje celé původní údolí. (Magistrát hl. m. Prahy Odbor ochrany prostředí 2018)

### 4.2.1 Revitalizace údolí a výstavba rybníka

Nejprve bylo v roce 2017 celé údolí vyčištěno od nežádoucí vegetace a skládek. V roce 2018 pak práce pokračovaly celkovým přetvarováním údolí, zatěsněním dna a břehů jílovitou zemínou a výstavbou vypouštěcího zařízení. Celkem muselo být z prostoru rybníka odvezeno 4 900 m<sup>3</sup> zeminy. Veškeré pohledové konstrukce byly obezděny kamenem a celé dno rybníka bylo vyštěrkováno, aby byla ochráněna těsnící jílovitá zemina. V rybníce bylo vybudováno loviště i kádiště, aby bylo možné rybník podle potřeby slovit. Zajímavostí je, že v rybníce byly na dvou místech pod hladinou ponechány skulptury z pařezů vytrhaných při výstavbě rybníka. Pařezy slouží jako úkryty pro ryby a zároveň pro rozvoj bezobratlých živočichů. Stejně tak je zajímavé ponechání několika vzrostlých stromů přímo v rybníce u nátokové části. Důvod je zejména ekologický, protože mnoho druhů bezobratlých živočichů i ptáků vyhledává právě postupně odumírající stromy.

Rybník je napájen odběrným objektem umístěným před zaklenutím Libušského potoka. Díky výstavbě rybníka došlo i k prodloužení otevřeného koryta potoka o cca 90 m. Vznikla zde i malá tůň o ploše 200 m<sup>2</sup>. Revitalizaci dovršily výsadby mokřadních rostlin a stromů na březích a osazení několika laviček. (Magistrát hl. m. Prahy Odbor ochrany prostředí 2018)

### 4.3 Širší vztahy

Kadastrální území: Modřany

Parcela: 1828/1

Výměra [m<sup>2</sup>]: 4578

Nadmořská výška: 320 m.n.m.

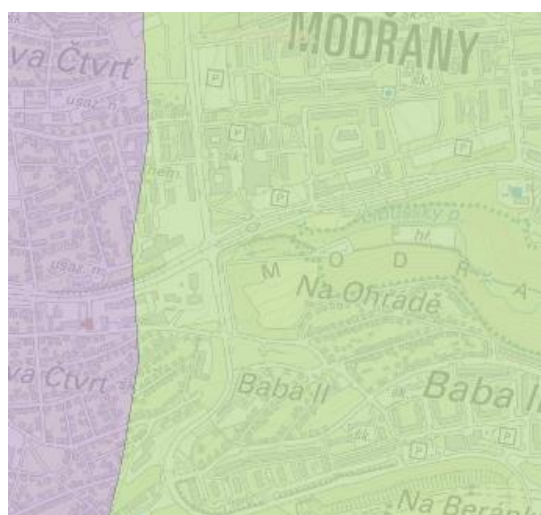
Geomorfologie : Poberounská soustava

Klimatická oblast: Teplá (T2)

Potenciální vegetace: C - Dubo-habrové háje



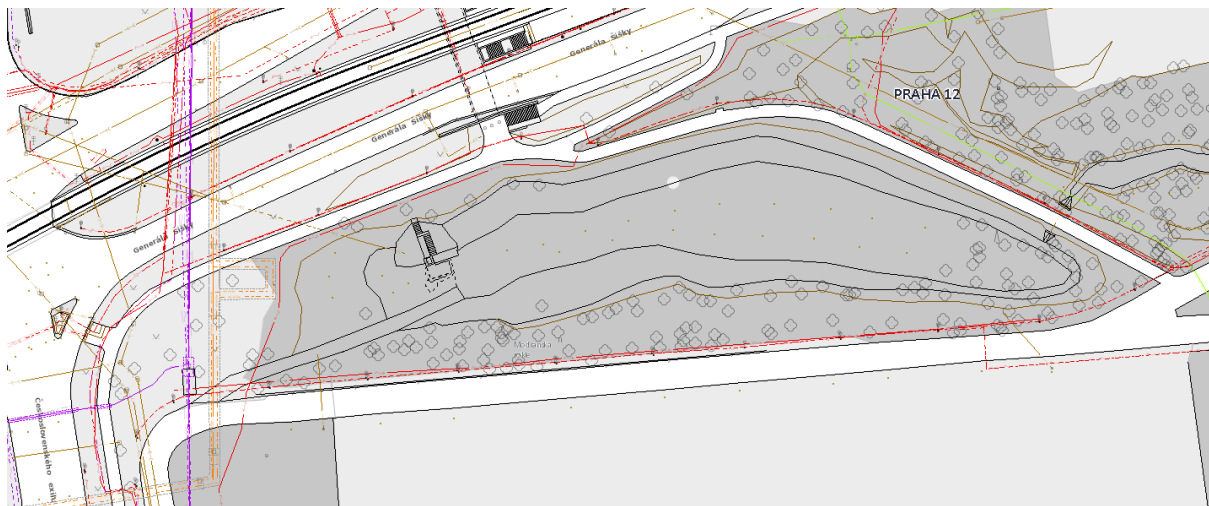
Obr. 45: Mapa geologických poměrů (zdroj: [http://app.iprpraha.cz/apl/app/ig\\_mapy/](http://app.iprpraha.cz/apl/app/ig_mapy/))



Obr. 46: Mapa potenciální vegetaci (zdroj: <https://aopkcr.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html>)

Podle mapy geologických poměru půda na pozemku se skládá převážně z hlinitopísčitých a písčitých holocenních náplavů s bahninými a šterkovými polohami.

Podle mapy potenciálních vegetací patří k dubo-habrovým hájům. Je to biotop, druhová skladba dřevin kterého se skládá převážně z dubů nebo habrů.

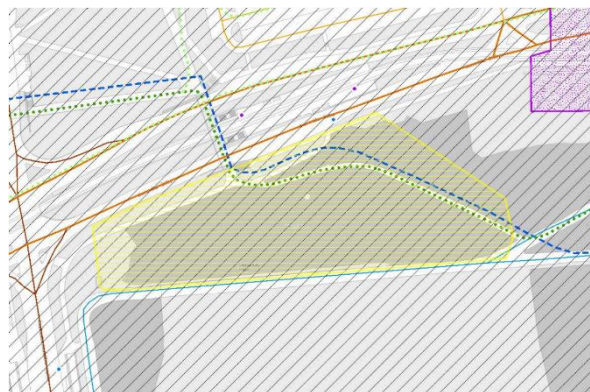


Obr. 47: Technická mapa - inženýrské sítě (zdroj: <https://app.iprpraha.cz/apl/app/dtmp/>)

Podle mapy inženýrských sítí můžeme vidět že kolem pozemku přiléhají kabely ze silným proudem (červené linii). Západní části pozemku prochází teplovody a vodovody (oranžové linii), a kabelovody slabého proudu (fialové linii).



Obr. 48: Technická mapa - současný stav využití území (zdroj: <http://georeport.iprpraha.cz>)



Obr. 49: Technická mapa - doprava (zdroj: <http://georeport.iprpraha.cz>)

## 4.4 Popis uzemi a stručná inventarizace

Rybník se nachází v údolí na západní okraji Modřanského lesa a spojuje přírodní část lokality s městskou. Na západní straně se nachází velká křižovatka s tramvajovou cestou. Severovýchodní pobřeží je obklopené turistickou stezkou. Jižní pobřeží není průchodné, kvůli zarostlému svahu, také jižní stranou prochází silnice.

Břehová vegetace je málo četná, je složená z rostoucích v několika místech rostlin jako *Juncus effusus* (Sítina rozkladitá) a *Phalaris arundinacea* (Chrastice rákosovitá). Na západním pobřeží je seskupení velkých kamenů, na severním pobřeží je umístěno několik přírodních laviček.



Obr. 50: Pohled na východní část rybníku (zdroj: foto autor 2020)



Obr. 51: Pohled na jihozápadní pobřeží (zdroj: foto autor 2020)



Obr. 52: Pohled na odumírající stromy (zdroj: foto autor 2020)



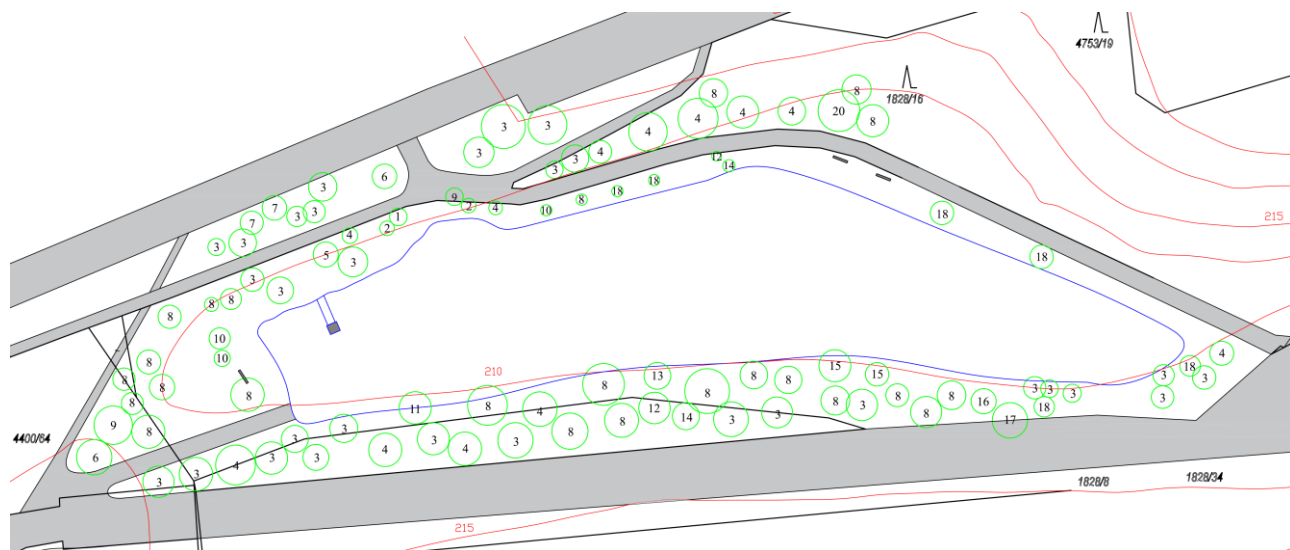
Obr. 53: Pohled na loviště a kádiště (zdroj: foto autor 2020)



Obr. 54: Přístup k vodě z mlatového povrchu. (zdroj: foto autor 2020)



#### 4.4.1 Dendrologický průzkum



Obr. 55: Zmapování současné výsadby dřevin (zdroj: autor 2020)

Tabulka 1: Seznam dřevin (zdroj: autor 2020)

Číslo v OP	Latinský název	Český název
1	<i>Prunus domestica</i>	Švestka domácí
2	<i>Crataegus monogyna</i>	Hloh jednosemenný
3	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Trnovník akát
4	<i>Fraxinus excelsior</i>	Jasan obecný
5	<i>Prunus avium</i>	Třešeň ptačí
6	<i>Rosa canina</i>	Růže šípková
7	<i>Betula pubescens</i>	Bříza pýřitá
8	<i>Quercus robur</i>	Dub letní
9	<i>Prunus cerasifera</i>	Myrobalán třešňový
10	<i>Ulmus glabra</i>	Jilm drsný
11	<i>Prunus spinosa</i>	Slivoň trnitá
12	<i>Salix caprea</i>	Vrba jíva
13	<i>Juglans regia</i>	Ořešák královský
14	<i>Betula pendula</i>	Bříza bělokorá
15	<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní
16	<i>Fagus sylvatica</i>	Buk lesní
17	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Javor klen
18	<i>Alnus glutinosa</i>	Olše lepkavá
19	<i>Acer platanoides</i>	Javor mléč
20	<i>Salix alba</i>	Vrba bílá

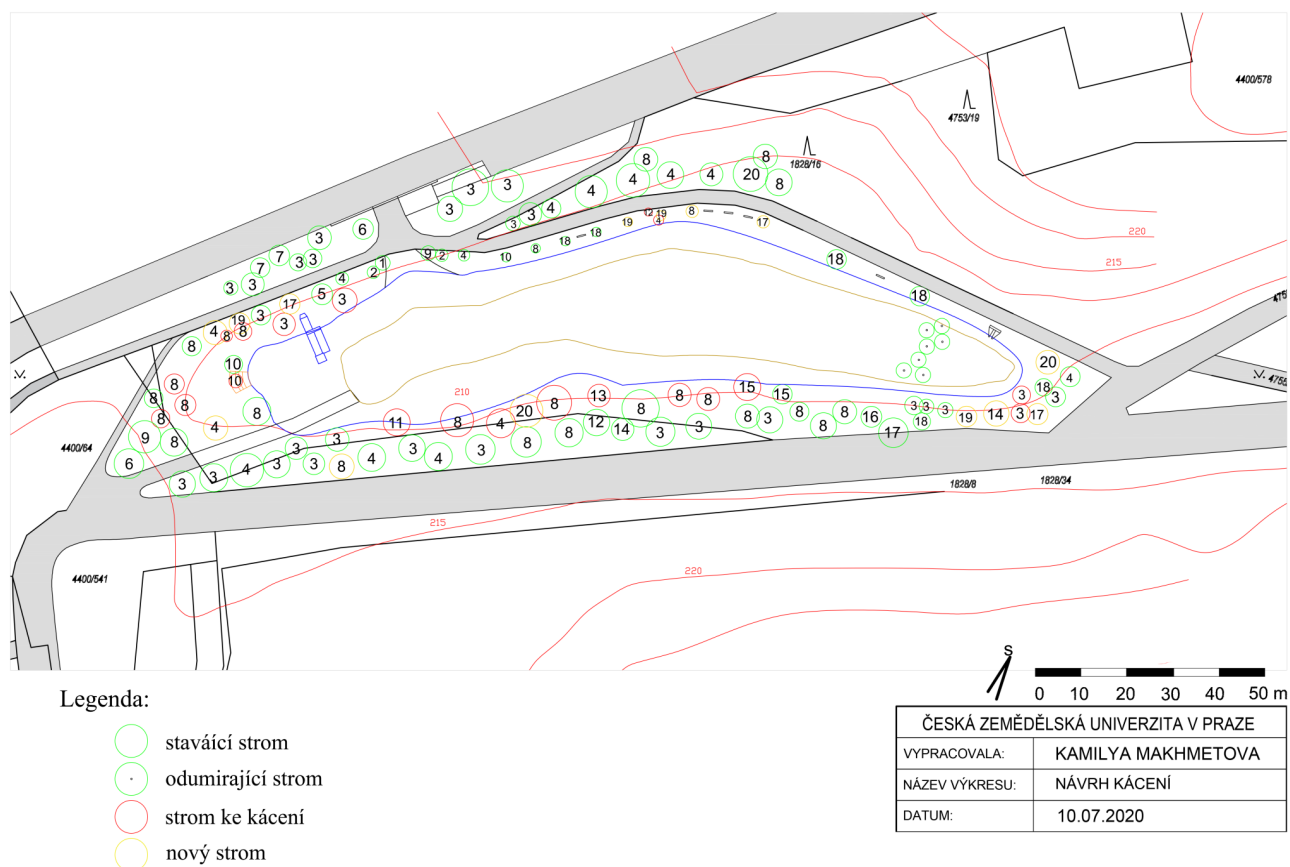
## 5 Vlastní projekt

### 5.1 Koncept

V návrhu velká část stávajících rostlin zůstává nedotčená. V druhové skladbě dominují *Robinia Pseudoacacia*, *Fraxinus excelsior* a *Quercus robur*. Kde je potřeba se vysazují dřeviny těch druhů které už na pozemku jsou. Podélně břehu se přidává říční písek a vysazují se vodní a břehové rostliny. Přidává se dekorativní kořen pro vodní ptactvo na neprůchozí břeh. Instaluje se amfiteátr z přírodních materiálů a šlapáková cesta k němu. Přidávají se dva vodotrysky. Odumřelé dřeviny ve východní části rybníka zůstávají nedotčené.

#### 5.1.1 Návrh kácení a výsadby (pro větší zobrazení viz. Přílohy)

Názvy stromů viz Tabulka 1.



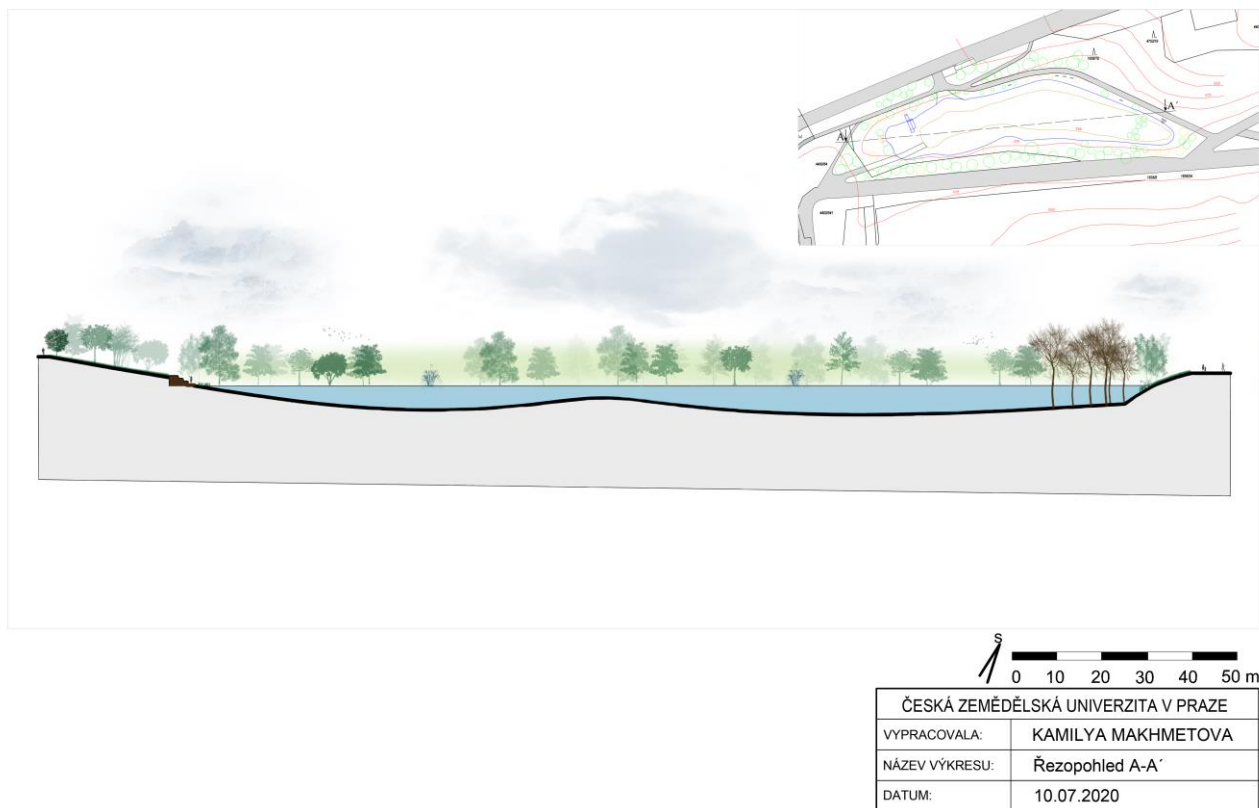
Obr. 56: Návrh kácení dřevin (zdroj: autor 2020)

## 5.2 Návrh revitalizace (pro větší zobrazení viz. Přílohy)



Obr. 57: Návrh revitalizace rybníka Lipiny (zdroj: autor 2020)

### 5.3 Řezopohled (pro větší zobrazení viz. Přílohy)



Obr. 58: Řezopohled (zdroj: autor 2020)

## 5.4 Vizualizace (pro větší zobrazení viz. Přílohy)



ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE	
VYPRACOVALA:	KAMILYA MAKHMETOVA
NÁZEV VÝKRESU:	VIZUALIZACE
DATUM:	10.07.2020

Obr. 59: Vizualizace (zdroj: autor 2020)

## 5.5 Ekonomické zhodnocení

Tabulka 2: Výkaz výměr a materiálů (zdroj: autor 2020)

Rostlinný materiál			
Soupis dřevin a rostlin	Celkem ks	Celkem ks	Cena celkem
Fraxinus excelsior	2	1 790	3580
Quercus robur	2	1 890	3780
Betula pendula	1	1 300	1300
Acer pseudoplatanus	3	1 400	4200
Acer platanoides	2	1 090	2180
Salix alba	2	743	1486
Typha angustifolia L	6	55	330
Glyceria aquatica L	4	43	172
Juncus effusus	6	58	348
Phalaris arundinacea	7	73	511
Holcus lanatus L.	6	50	300
Nymphoides peltata	6	52	312
Založení cest			
Cesta	Kč/m2	Celkem m2	Cena celkem
Natura - šlapáky	255	50	12750
Mlatová cesta	900	90	81000
Odstranění nevhodných dřevin			
Listnaté dřeviny	Kč/ks	Celkem ks	Cena celkem
Vzrostlý strom	30000	12	360000
Strom malého vzrůstu	815	7	5705
Založení trávníku vč. Osiva			
Založení setého trávníku	Kč/m2	Celkem m2	Cena celkem
	250	400	100000
Výsadba nových rostlin vč. kotvení a ochrany kmene u stromů			
Druh	Kč/ks	Celkem ks	Cena celkem
Výsadba listnatých dřevin	1300	12	15600
Výsadba vodních rostlin	60	35	2100
Úpravy vodního prvku			
Úprava	kč/m3	Celkem m3	Cena celkem
Písek říční tříděný (hrubý) + práce	800	500	400000
Mobiilář vč. Montáž			
Druh	Kč/ks	Celkem ks	Cena celkem
Lavička	2500	5	12500
Koš	1800	5	9000
Amfiteatr	40000	1	40000
Ostatní			
Druh	Kč/ks	Celkem ks	Cena celkem
Plovoucí fontána Pond-jet	2	25490	50980
Cena celkem			1108134

## 6 Diskuze

Historický se ukázalo, že z rozvojem lidstva ekologické problémy se stávají více a více vážnými a je už zřejmé, že musíme přírodu nejen využívat ale i chránit.

Z individualistické strany, bezprostřední výhodou současného rozvoje je to, že skoro každý kdo vlastní pozemek může si dovolit postavit malé umělé jezírko nebo pramen, je to výhodné ze všech stran. Pro přírodu tím, že kolem vodního prvku se vytváří vlastní malý ekosystém, pro člověka je to přínosy z rekreační strany. Je to ale velmi malý přínos oproti nastávajícím problémům.

Pokud se podíváme na situaci globálně, tak je vidět, že během 20. století se ekologická situace výrazně zhoršila, všude kde se rozrůstají města hyne příroda. Řeky a potoky se přetváří na špinavé betonové kanály.

Hlavní otázkou diskuze, logicky, bude jak správně integrovat a zpracovávat vodní prvky v současné urbanizované krajině?

Za prvé by se mělo opravit to, co je poškozeno a k tomu hodí revitalizace, jak byla definována v příslušné kapitole.

Dal je důležité, u nové vznikajících vodních děl nebo úprav dávat pozor především na dlouhodobé důsledky vůči přírodě, i když dnes to zní očividně, jak můžeme vidět, ještě před pár desítkami let to tak nebylo.

Prvním problémem který řeší projekt revitalizace je výjimečně kamenná skladba dna podélně břehu, což omezuje možnost využití vodních rostlin a zhoršuje podmínky pro břehové rostliny, proto bylo rozhodnuto přidat říční písek, přičemž se přidával omezeně a pouze tam, kde je potřeba, aby zabránit nevyžádanému zarůstání.

Pro lidí vážnou vadou byl nedostatek míst k posezení, proto bylo rozhodnuto postavit amfiteátr z přírodních materiálů, také byl rozšířen okolní mobiliář o několik laviček.

## 7 Závěr

Primárním cílem v literární rešerši bylo v rámci problematiky krajinné architektury zobrazit to jak funguje voda v přírodě a navázat na to jak je používá člověk. Dalším cílem bylo vysvětlit pojmy revitalizaci a břehové vegetaci.

V průběhu výzkumu odborné literatury byly definované základní typy přírodních a umělých vodních prvků a to, jakým způsobem se řeší v krajině a k čemu slouží. Byly stanovené základní principy a příčiny revitalizace, přičemž bylo vyjasněno, že revitalizace nemusí znamenat oživení starého, zanedbaného vodního prvků, jak bylo vnímáno autorkou před začátkem práci. Bylo zjištěno že břehová vegetace je nezbytnou součástí revitalizace a je jedním z nástrojů pomocí kterých se revitalizace uskutečňuje.

V rámci praktické části, na základě zhodnocení výchozích podmínek k revitalizaci byl vybrán rybník Lipiny v Modřanech, protože představuje sebou zajímavý příklad prvku který se nachází mezi skoro divokým lesem a urbanizovaným městem, a by bylo zajímavé na něm uplatňovat vize autorky o efektivní koexistenci člověka s přírodou. Při zpracování návrhu revitalizace byly využité znalosti získané v rámci literární rešerši, aplikované základní revitalizační metodiky a principy. Ze strany architektoniky v projektu byly zvýrazněné silné stránky pozemku a odstraněné slabé, s důrazem na zlepšení přírodních podmínek a zároveň zvětšení rekreační hodnoty pro obyvatelstvo.



## 8 Literatura

### 8.1 Knižní zdroje

- Bauer Z, Dobšík B, Suchý P, Šanmanová M. 1980. Vliv vegetačního doprovodu na živočichy proti tokům bez vegetace. VŠZ. Brno.
- Bittmann E.a kol. 1964. Der biologische Wasserbau an den Bundeswasserstrassen. Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz (Biologické inženýrství na federálních vodních cestách. Federální ústav pro hydrologii Koblenz). Verlag Ulmer. Stuttgart.
- Cílek V, Just T, Sůvová Z a kolektiv. 2017. Voda a krajina Kniha o životě s vodou a návratu k přirozené krajině. Tiskárny Havlíčkův Brod.
- Fekete Š. 1973. Ochranské poznámky k úpravám vodních toků. In: Sborník přednášek VI. celostátní konference o úpravách toků. Vodní toky jako součást životního prostředí člověka. ČSVTS. Pardubice.
- Fiala J. 1979. Stavby vodní a meliorační. SNTL Nakladatelství technické literatury. Praha.
- Hagen P. 2009. Gartenteiche optimieren und renovieren (Zahradní jezírka úpravy a renovace). Eugen Ulmer KG, Stuttgart.
- Horký J. 1984. Krajina, zeleň a voda v práci architekta. Moravské tiskařské závody, n. p., Ostrava.
- Janál J, Obšivač J, Olšan J, Rozkošný M, Žabička Z. 2016. Formální vodní prvky v památkách zahradního umění. Národní památkový ústav, Metodické centrum zahradní kultury v Kroměříži. Praha.
- Just T a kol. 2005. Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi. Český svaz ochránců přírody Hořovicko. Praha
- Just T, Šámal V, Dušek M, Fišer D, Karlík P, Pykal J. 2003. Revitalizace vodního prostředí. AOPK. Praha.
- Kotelnikov VS. 2015. Пруды, фонтаны, бассейны. Все виды искусственных водоемов на вашем участке (Rybníky, fontány, bazény. Všechny typy umělých vodních prvků na vašem pozemku). Fenix. Rostov na Donu.
- Kutílek P. 1973. Technologie množení a výsadby vodních a pobřežních rostlin pro zpevňování břehů. [Oborový úkol TR MLHV, č. 8/A-1, dílčí závěrečná zpráva]. Hydroprojekt. Brno.
- Marhoun K. 1980. Dřevinný vegetační doprovod vodních toků. [Realizační výstup dílčího úkolu č. 8/B-2 Zásady navrhování vegetačního doprovodu vodohospodářských staveb]. Hydroprojekt. Brno.
- Novák L, Ibllová M, Škopek V. 1986. Vegetace v úpravách vodních toků a nádrží. SNTL Nakladatelství technické literatury. Praha.
- Ruda A. 2014. Klimatologie a hydrogeografie pro učitele. Masarykova univerzita. Brno.

Samoilov VS, Leshinskaya VV. 2009. Водоемы в саду. Пруды ручьи и фонтаны (Vodní prvky v zahradě. Rybníky potoky a fontány). IP Rubailo. Moskva.

Šonský D, Pospíšilová K. 2015. Zahradní detail Architektonické prvky v zahradě. Cpress, Brno.

Tlapák V, Herynek J. 2001. Úpravy vodních toků a hrazení bystřín. Mendlová zemědělská a lesnická univerzita v Brně.

## 8.2 Webové stránky

Lipiny | Pražská příroda. Pražská příroda | Pražská příroda [online]. Copyright © Hlavní město Praha, 2013 [cit. 01.07.2020]. Dostupné z: <http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-plochy-dle-katastru/modrany/lipiny/>

Modřany mají nový rybník Lipiny | PRAHA | Zprávy | PRAHA TV. PRAHA TV [online]. [cit. 05.07.2020]. Dostupné z: <https://prahatv.eu/zpravy/praha/praha/8511/modrany-maji-novy-rybnik-lipiny>

Odborné články k metodice revitalizací. Regionální pracoviště Střední Čechy [online]. Copyright © 2020 [cit. 03.07.2020]. Dostupné z: <https://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/revitalizace-vodnich-toku/odborne-clanky-k-metodice-revitalizaci/>

Revitalizace vodního prostředí. Regionální pracoviště Střední Čechy [online]. Copyright © 2020 [cit. 09.07.2020]. Dostupné z: <https://strednicechy.ochranaprirody.cz/akce-publicace/publikace-ke-stazeni/revitalizace-vodniho-prostredi/>

Revitalizace vodních toků. Regionální pracoviště Střední Čechy [online]. Copyright © 2020 [cit. 08.07.2020]. Dostupné z: <https://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/revitalizace-vodnich-toku/>

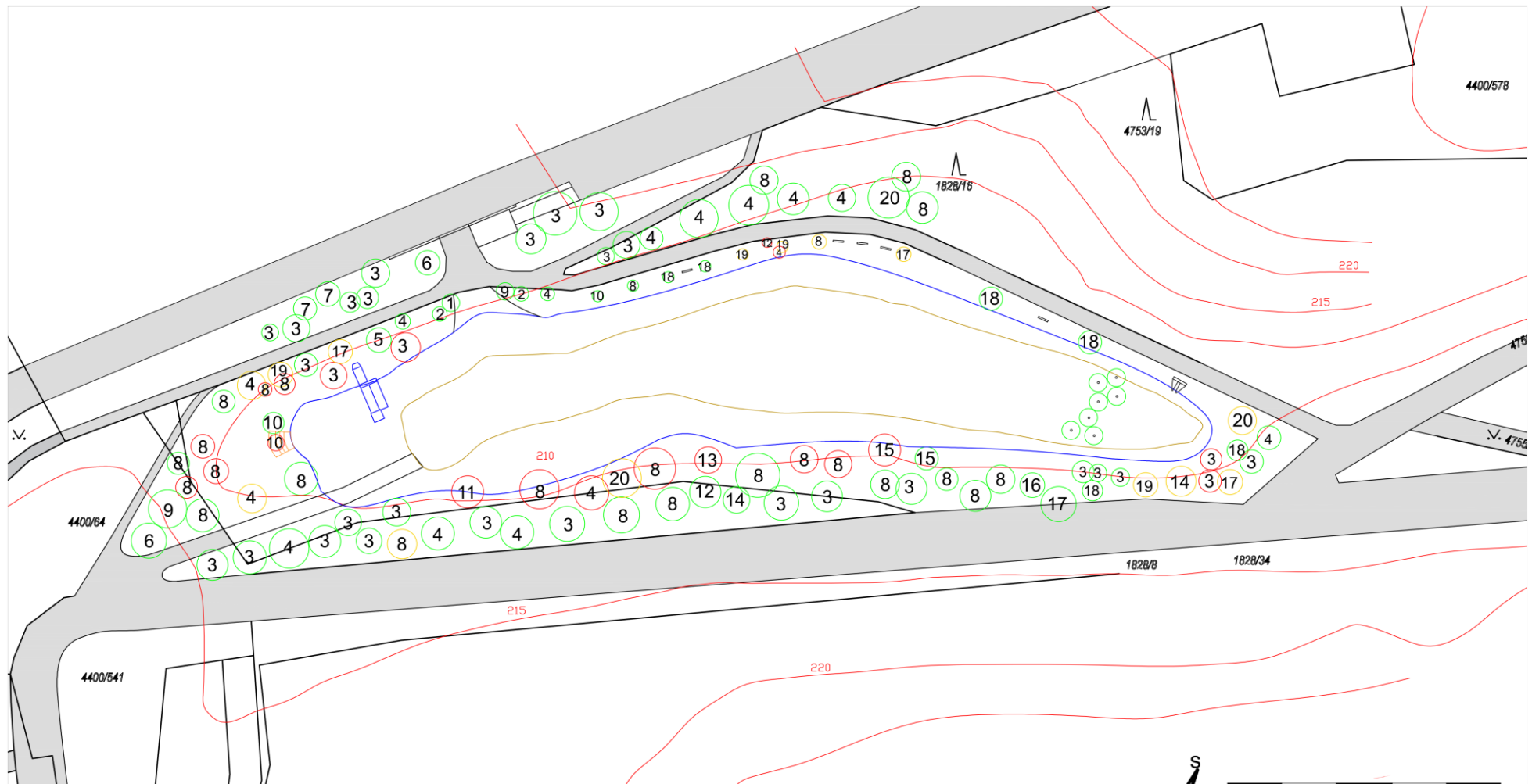
## 9 Seznam obrázků a tabulek

Obr. 1: Oběh vody v přírodě (zdroj: <a href="https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/oob-h-vody-water-cycle-czech?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects">https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/oob-h-vody-water-cycle-czech?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects</a> ) .....	11
Obr. 2: Lesní bystřina (zdroj: <a href="https://www.digimanie.cz/galerie/showimage.php?i=45716">https://www.digimanie.cz/galerie/showimage.php?i=45716</a> ) .....	12
Obr. 3: Libušský potok (zdroj: <a href="https://regiony.rozhlas.cz/modranskou-rokli-maji-radi-mekkysi-zije-tam-47-druhu-coz-je-nejvice-v-praze-7415378">https://regiony.rozhlas.cz/modranskou-rokli-maji-radi-mekkysi-zije-tam-47-druhu-coz-je-nejvice-v-praze-7415378</a> ) .....	13
Obr. 4: Vltava (zdroj: <a href="http://www.visitvltava.cz/cz/prubeh-toku-reky-vltavy/20/">http://www.visitvltava.cz/cz/prubeh-toku-reky-vltavy/20/</a> ).....	13
Obr. 5: Černé Jezero-Šumava (zdroj: <a href="https://www.hotelkilian.cz/cs/cerne-jezero#.XwjMtij7SUK">https://www.hotelkilian.cz/cs/cerne-jezero#.XwjMtij7SUK</a> ) .....	14
Obr. 6: Umělý potok (zdroj: <a href="https://www.ireceptar.cz/zahrada/potok-v-zahrade-vyber-mista-a-rostlin-20190831.html">https://www.ireceptar.cz/zahrada/potok-v-zahrade-vyber-mista-a-rostlin-20190831.html</a> ).....	16
Obr. 7: Minerální pramen „Luna“ v Lounech (zdroj: <a href="http://www.putujici.cz/?p=p_339&amp;sName=Slany-a-Luna">http://www.putujici.cz/?p=p_339&amp;sName=Slany-a-Luna</a> ).....	16
Obr. 8: Vodní kaskáda v parku Rajská zahrada (zdroj: <a href="https://www.prazskekasny.cz/vodni-kaskada-v-parku-rajska-zahrada/">https://www.prazskekasny.cz/vodni-kaskada-v-parku-rajska-zahrada/</a> ) .....	17
Obr. 9: Vodopád v Kinského zahradě (zdroj: <a href="https://web.archive.org/web/20161101053251/http://www.panoramio.com/photo/114564421">https://web.archive.org/web/20161101053251/http://www.panoramio.com/photo/114564421</a> ) .....	17
Obr. 10: Zpívající fontána(zdroj: <a href="https://www.prazskekasny.cz/r">https://www.prazskekasny.cz/r</a> ) .....	18
Obr. 11: Křížikova světelná fontána (zdroj: <a href="https://www.astrovikend.cz/praha-program-festivalu/">https://www.astrovikend.cz/praha-program-festivalu/</a> ).....	18
Obr. 12: Umělý rybník (zdroj: <a href="https://starer.ru/cs/a-cool-landscape-for-the-garden-beautiful-garden-landscapes/">https://starer.ru/cs/a-cool-landscape-for-the-garden-beautiful-garden-landscapes/</a> ) .....	19
Obr. 13: Dekorativní bažina (zdroj: <a href="https://starer.ru/cs/a-cool-landscape-for-the-garden-beautiful-garden-landscapes/">https://starer.ru/cs/a-cool-landscape-for-the-garden-beautiful-garden-landscapes/</a> ) .....	19
Obr. 14: Rokytka před revitalizací byla v podstatě jen betonový kanál. (zdroj: archiv OCP MHMP).....	20
Obr. 15: Břehová vegetace Rokytky po revitalizaci (zdroj: foto autor 2020) .....	20
Obr. 16: Rákos obecný. (zdroj: <a href="http://science.halleyhosting">http://science.halleyhosting</a> ) .....	22
Obr. 17: Šmel okolíčnatý. (zdroj: <a href="https://www.actaplantarum.org/">https://www.actaplantarum.org/</a> ) .....	23
Obr. 18: Orobinec úzkolistý. (zdroj: <a href="https://botany.cz/cs/typha-angustifolia/">https://botany.cz/cs/typha-angustifolia/</a> ) .....	23
Obr. 19: Ostřice štíhlá. (zdroj: <a href="http://www.hlasek.com/carex_gracilis_bt6655.html">http://www.hlasek.com/carex_gracilis_bt6655.html</a> ) .....	23
Obr. 20: Zblochan vodní. (zdroj: <a href="https://www.acuaestanques.com">https://www.acuaestanques.com</a> ).....	23
Obr. 21: <i>Poa palustris</i> L. (Lipnice roční). (zdroj: <a href="https://botany.cz/cs/poa-annua/">https://botany.cz/cs/poa-annua/</a> ).....	24
Obr. 22: <i>Lolium perenne</i> L. (Jílek vytrvalý). (zdroj: <a href="https://cs.wikipedia.org/wiki/J%C3%ADlek_vytrval%C3%BD">https://cs.wikipedia.org/wiki/J%C3%ADlek_vytrval%C3%BD</a> ).....	24
Obr. 23: <i>Alopecurus pratensis</i> L. (Psárka luční). (zdroj: <a href="http://www.agrostis.cz/kapesni-atlas-trav/psarka-lucni-alopecurus-pratensis-l">http://www.agrostis.cz/kapesni-atlas-trav/psarka-lucni-alopecurus-pratensis-l</a> ) .....	24
Obr. 24: <i>Agrostis stolonifera</i> (Psineček výběžkatý). (zdroj: <a href="https://pyly.cz/detail-rostliny/psinecek-bily-vybezkaty">https://pyly.cz/detail-rostliny/psinecek-bily-vybezkaty</a> ) .....	24
Obr. 25: <i>Deschampsia caespitosa</i> L. (Metlice trsnatá). (zdroj: <a href="https://www.ceskerostliny.cz">https://www.ceskerostliny.cz</a> ) .....	24
Obr. 26: <i>Festuca arundinacea</i> (Kostřava rákosovitá). (zdroj: <a href="https://botany.cz/cs/festuca-arundinacea/">https://botany.cz/cs/festuca-arundinacea/</a> ).....	24

Obr. 27: <i>Phalaris arundinacea</i> L. (Chrastice rákosovitá). (zdroj: <a href="http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=47069">http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=47069</a> ) .....	24
Obr. 28: <i>Elytrigia repens</i> (Pýr plazivý). (zdroj: <a href="https://www.bylinkovo.cz/pyr-plazivy/">https://www.bylinkovo.cz/pyr-plazivy/</a> ) .....	24
Obr. 29: <i>Trifolium repens</i> (Jetel plazivý). (zdroj: <a href="https://www.balkep.org/trifolium-repens.html">https://www.balkep.org/trifolium-repens.html</a> ) .....	24
Obr. 30: <i>Festuca pratensis</i> (Kostřava luční). (zdroj: <a href="https://botany.cz/cs/festuca-pratensis/">https://botany.cz/cs/festuca-pratensis/</a> )	25
Obr. 31: <i>Dactylis glomerata</i> L. (Srha říznačka). (zdroj: <a href="http://blaschkova.blog.cz/0806/srha-riznacka">http://blaschkova.blog.cz/0806/srha-riznacka</a> ).....	25
Obr. 32: <i>Festuca rubra</i> L. (Kostřava červená). (zdroj: <a href="http://www.agrostis.cz/kapesni-atlas-trav/kostrava-cervena-festuca-rubra-l">http://www.agrostis.cz/kapesni-atlas-trav/kostrava-cervena-festuca-rubra-l</a> ).....	25
Obr. 33: <i>Arrhenatherum elatius</i> L. (Ovsík vyvýšený). (zdroj: <a href="https://www.wikiwand.com/cs/Ovs%C3%ADk_vyv%C3%BD%C5%A1en%C3%BD">https://www.wikiwand.com/cs/Ovs%C3%ADk_vyv%C3%BD%C5%A1en%C3%BD</a> ).....	25
Obr. 34: <i>Phleum pratense</i> L. (Bojínek luční). (zdroj: <a href="https://www.biolib.cz/cz/image/id311790/">https://www.biolib.cz/cz/image/id311790/</a> ) .....	25
Obr. 35: <i>Bromus hordeaceus</i> (Sveřep měkký). (zdroj: <a href="http://plantanaturalis.com/sverep-mekky_bromu-hordeaceus/">http://plantanaturalis.com/sverep-mekky_bromu-hordeaceus/</a> ).....	25
Obr. 36: <i>Holcus lanatus</i> L. (Medyněk vlnatý). (zdroj: <a href="http://www.agrostis.cz/kapesni-atlas-trav/medynek-vlnaty-holcus-lanatus-l">http://www.agrostis.cz/kapesni-atlas-trav/medynek-vlnaty-holcus-lanatus-l</a> ) .....	25
Obr. 37: <i>Poa pratensis</i> L. (Lipnice luční). (zdroj: <a href="http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=56173">e-herbar.net/main.php?g2_itemId=56173</a> ) .	25
Obr. 38: <i>Anthoxanthum odoratum</i> L. (Tomka vonná). (zdroj: <a href="http://www.agrostis.cz/kapesni-atlas-trav/tomka-vonna-anthoxanthum-odoratum-l">http://www.agrostis.cz/kapesni-atlas-trav/tomka-vonna-anthoxanthum-odoratum-l</a> ).....	25
Obr. 39: Pekelský potok před revitalizací v roce 2005 (zdroj: <a href="https://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/revitalizace-vodnich-toku/">https://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/revitalizace-vodnich-toku/</a> ) .....	27
Obr. 40: Pekelský potok po revitalizaci v roce 2006 (zdroj: <a href="https://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/revitalizace-vodnich-toku">https://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/revitalizace-vodnich-toku</a> ) .....	27
Obr. 41: Pekelský potok po revitalizaci v roce 2009 (zdroj: <a href="https://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/revitalizace-vodnich-toku/">https://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/revitalizace-vodnich-toku/</a> ) .....	27
Obr. 42: Lokalizace rybníku Lipiny (zdroj: <a href="https://www.google.cz/maps/@50.0047073,14.4187834,15.1z?hl=cs">https://www.google.cz/maps/@50.0047073,14.4187834,15.1z?hl=cs</a> ) .....	28
Obr. 43: Území v roce 1848 (zdroj: <a href="https://archivnimapy.cuzk.cz/uazk/pohledy/archiv.html">https://archivnimapy.cuzk.cz/uazk/pohledy/archiv.html</a> ) .....	29
Obr. 44: Území v roce 2020 (zdroj: <a href="https://www.google.cz/maps/@50.0039779,14.4192919,276m/data=!3m1!1e3?hl=cs">https://www.google.cz/maps/@50.0039779,14.4192919,276m/data=!3m1!1e3?hl=cs</a> ).....	29
Obr. 45: Mapa geologických poměrů (zdroj: <a href="http://app.iprpraha.cz/apl/app/ig_mapy/">http://app.iprpraha.cz/apl/app/ig_mapy/</a> ) .....	30
Obr. 46: Mapa potenciální vegetaci (zdroj: <a href="https://aopkcr.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html">https://aopkcr.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html</a> ).....	30
Obr. 47: Technická mapa - inženýrské sítě (zdroj: <a href="https://app.iprpraha.cz/apl/app/dtmp/">https://app.iprpraha.cz/apl/app/dtmp/</a> )..	31
Obr. 50: Pohled na východní část rybníku (zdroj: foto autor 2020) .....	32
Obr. 51: Pohled na jihozápadní pobřeží (zdroj: foto autor 2020) .....	32
Obr. 52: Pohled na odumírající stromy (zdroj: foto autor 2020).....	32
Obr. 53: Pohled na loviště a kádiště (zdroj: foto autor 2020) .....	32
Obr. 54: Přístup k vodě z mlatového povrchu. (zdroj: foto autor 2020 .....	32
Obr. 55: Zmapování současné výsadby dřevin (zdroj: autor 2020).....	33
Obr. 56: Návrh kácení dřevin (zdroj: autor 2020).....	34

Obr. 57: Návrh revitalizace rybníka Lipiny (zdroj: autor 2020).....	35
Obr. 59: Vizualizace (zdroj: autor 2020) .....	37
Tabulka 1: Seznam dřevin (zdroj: autor 2020).....	33
Tabulka 2: Výkaz výměr a materiálů (zdroj: autor 2020).....	38

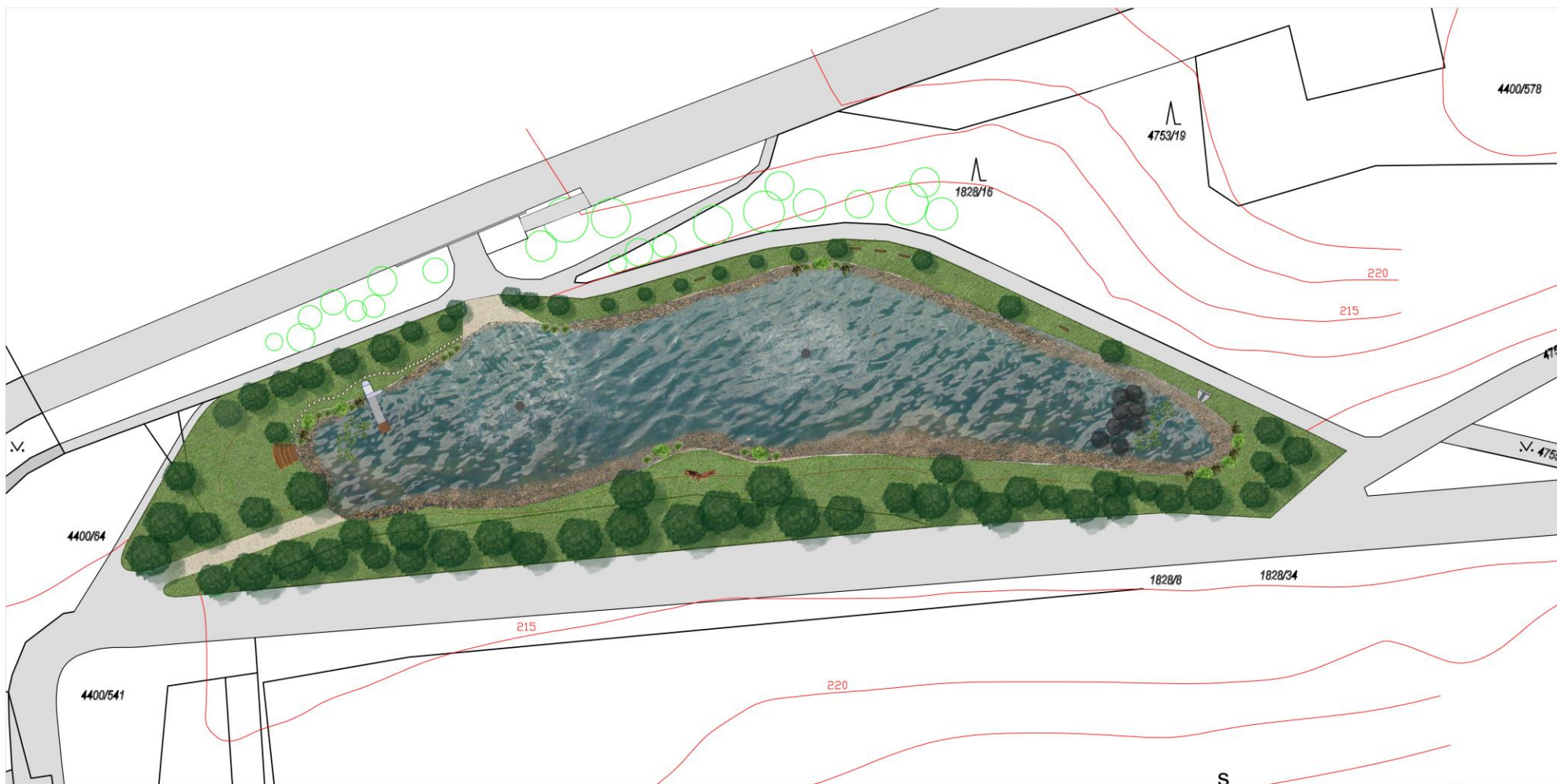




Legenda:

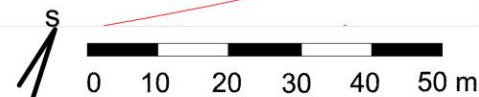
- staváci strom
- odumirající strom
- strom ke kácení
- nový strom

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE	
VYPRACOVALA:	KAMILYA MAKHMETOVA
NÁZEV VÝKRESU:	NÁVRH KÁCENÍ
DATUM:	10.07.2020



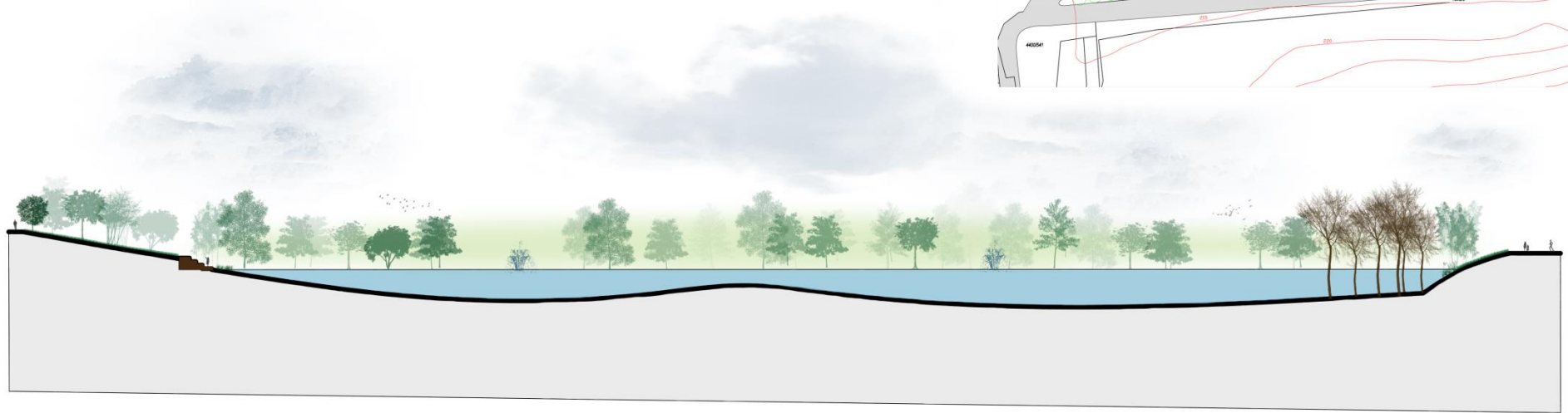
Legenda:

- |                 |           |                    |
|-----------------|-----------|--------------------|
| trávník         | amfiteátr | plovoucí rostliny  |
| mlatový břeh    | lavička   | vodní rostliny     |
| písčité pobřeží | kořen     | listnaté stromy    |
| mlatová cesta   | rybník    | odumírající stromy |
| šlapáková cesta | vodotrysk |                    |



ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE	
VYPRACOVALA:	KAMILYA MAKHMETOVA
NÁZEV VÝKRESU:	NÁVRH REVITALIZACE RYBNÍKA LIPINY
DATUM:	10.07.2020





ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE	
VYPRACOVALA:	KAMILYA MAKHMETOVA
NÁZEV VÝKRESU:	Řezopohled A-A'
DATUM:	10.07.2020



ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE	
VYPRACOVALA:	KAMILYA MAKHMETOVA
NÁZEV VÝKRESU:	VIZUALIZACE
DATUM:	10.07.2020