

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra humanitních věd**



**Bakalářská práce**

**Environmentální udržitelnost a regionální rozvoj  
(hospodaření s vodou v regionu středního Polabí).**

**Jan Nožička**

© 2021 ČZU v Praze



# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jan Nožička

Veřejná správa a regionální rozvoj – k.s. Jičín

Název práce

**Environmentální udržitelnost a regionální rozvoj (hospodaření s vodou v regionu středního Polabí).**

Název anglicky

**Environmental Sustainability and Regional Development (water management in region of central Polabí).**

---

### Cíle práce

Cílem práce bude navrhnout možnosti udržitelnosti vody v krajině středního Polabí jako udržitelnost regionálního rozvoje. Prvním dílčím cílem bude analýza historie rybníkářství a hospodaření s vodou v kraji středního Polabí. Druhým dílčím cílem bude zjistit vnímání veřejnosti téma suchu v regionu jako problém regionálního rozvoje. Dalším dílčím cílem bude zjistit vize aktérů, které by přispěly k udržitelnosti a rozvoji vodního hospodářství v regionu.

### Metodika

Teoretická část, charakteristika prostředí a současná situace bude vycházet ze studia dokumentů. Důležité jsou analýzy a skutečnosti role rybníkářství a rybníkářského hospodaření s vodou v boji proti suchu. Metodicky budou naplněny studiem dokumentů. Pomocí sociologického šetření bude probíhat terénní šetření, touto metodou budou zjišťována data a informace k dané problematice. Pro naplnění druhého dílčího cíle bude použita dotazovací technika mezi veřejností. Dalším dílčím cílem bude metodicky naplněn polostrukturovanými rozhovory mezi vybranými aktéry stanoveného regionu střední Polabí. Výsledky budou zhodnoceny, diskutovány a bude stanoven závěr. Osnova práce: 1. Úvod, 2. Cíl práce a metodika, 3. Teoretická východiska, 4. Charakteristika prostředí, 5. Terénní šetření, 6. Zhodnocení výsledků a diskuze, 7. Závěr, 8. Seznam použitých zdrojů, 9. Přílohy

### Doporučený rozsah práce

30 – 40 stran

### Klíčová slova

rozvoj regionu, udržitelnost, hospodaření s vodními zdroji

---

### Doporučené zdroje informací

- ANDRESKA, J. *Rybářství a jeho tradice*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1987.
- CÍLEK, V. – JUST, T. – SŮVOVÁ, Z. – MUDRA, P. – ROHOVEC, J. – ZAJÍC, J. – DOSTÁL, I. – HAVEL, P. – STORCH, D. – MIKULÁŠ, R. – NOVÁKOVÁ, T. – MORAVEC, P. – KOHOUTOVÁ, M. *Voda a krajina : kniha o životě s vodou a návratu k přirozené krajině*. Praha: Dokořán, 2017. ISBN 978-80-7363-837-5.
- DAŇHELKA, J. – ELLEDER, L. *Vybrané kapitoly z historie povodní a hydrologické služby na území ČR = Selected chapters from the history of floods and hydrological services in the Czech Republic*. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2012. ISBN 978-80-87577-12-7.
- DISMAN, M. – UNIVERZITA KARLOVA. *Jak se vyrábí sociologická znalost : příručka pro uživatele*. Praha: Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-1966-8.
- DYK, V. – PODUBSKÝ, V. – ŠTĚDRONSKÝ, E. *Základy našeho rybářství*. Praha: SZN, 1956.
- JERMÁŘ, M.K.–Globální změna. Praha AULA, 2011. ISBN 978-80-86751-09-02
- KUČERA, Z.–HOFMAN, J. *Staré mapy středního polabí*. 2016
- MIMIKOU, M. – BALTAS, E. – TSIHRINTZIS, V. A. *Hydrology and Water Resource Systems Analysis*. Taylor & Francis Group, 2016. ISBN 978-1-4665-8130-2.
- MOLDAN, B.–Životní prostředí v globální perspektivě. Praha: Karolinum, 2020. ISBN 978-80-246-4677-0
- VRÁNA, K. – BERAN, J. *Rybníky a účelové nádrže*. Praha: ČVUT, 1998. ISBN 80-01-01713-3.

---

### Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – PEF

### Vedoucí práce

Ing. Pavla Varvažovská, Ph.D.

### Garantující pracoviště

Katedra humanitních věd

---

Elektronicky schváleno dne 22. 1. 2021

**prof. PhDr. Michal Lošťák, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 2. 2. 2021

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 03. 02. 2021

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Environmentální udržitelnost a regionální rozvoj (hospodaření s vodou v regionu středního Polabí)" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11.03. 2021

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Pavle Varvažovské, Ph.D. za cenné rady, informace, vstřícnost, ochotu a vedení při zpracování této práce. Také bych rád poděkoval Janu Nožičkovi, autorovi Rybářské kroniky v obci Rožďalovice, za poskytnuté informace, náměty, nápady a poskytnutý materiál v oblasti rybníkářství.

# **Environmentální udržitelnost a regionální rozvoj (hospodaření s vodou v regionu středního Polabí).**

## **Abstrakt**

Bakalářská práce byla zaměřena na environmentální udržitelnost vodních zdrojů ve středním Polabí. Voda v tomto regionu výrazně ovlivňovala regionální rozvoj, historii i současnost celého středního Polabí. Udržitelnost tohoto životodárného zdroje by měla být součástí každého projektu, který zasahuje do regionálního rozvoje. Teoretická část práce je založena na studiu literatury, dokumentů a vědeckých článků, týkajících se vodních zdrojů, environmentální udržitelnosti, hydrologického cyklu, povodní, nedostatku vody a jsou zde vymezeny základní pojmy k tématu udržitelnost a regionální rozvoj. Charakteristika prostředí jako další část této práce je zaměřena na rybníky, mokřady, řeky, hospodaření s vodou, hospodaření rybářských organizací a také částečně na historii regionu středního Polabí, která vede k mnoha inspiracím. Praktická část práce byla zaměřena na kvantitativní a kvalitativní šetření, která vedou k udržitelnosti vody v krajině a rozvoji vodního hospodaření v regionu. Kvalitativní šetření bylo vedeno formou rozhovorů s odborníky. Kvantitativní šetření bylo prováděno formou dotazníků, byl zjišťován názor občanů na povodně, zadržování vody a rozvoj regionu se zaměřením na dostatek vody pro region. Na základě výsledků šetření byla stanovena opatření, která vedla ke splnění cíle práce.

**Klíčová slova:** Rozvoj regionu, udržitelnost, voda, evapotranspirace, hospodaření s vodními zdroji, rybník, vodní cyklus

# **Environmental Sustainability and Regional Development (water management in region of central Polabí).**

## **Abstract**

Bachelor thesis was focused on environmental sustainability of water resources in the central Polabí. Water in this region significantly affected regional development, history and the present of the whole central Polabí. The sustainability of this life-giving resource should be part of every project, that interferes with regional development. The theoretical part of the work is based on the study of literature, documents and scientific articles related to water resources, environmental sustainability, hydrological cycle, floods, lack of water and basic concepts of sustainability and regional development are defined here. Characteristic of the environment as another part of this work is focused on ponds, wetlands, rivers, water management, management of fishing organizations and also partly on history of the central Polabí region, which leads to many inspirations. The practical part of the work was focused on quantitative and qualitative investigation, which leads to water sustainability in the landscape and to the development of water management in the region. The qualitative investigation was carried out in the form of interviews with experts. The quantitative research was carried out in the form of questionnaires, the opinion of citizens on the floods, water retention and development of the region with a focus on sufficient water for the region was ascertained. On the basis of the results of the investigation have been laid down the measures, that lead to fulfill the aim of the work.

**Keywords:** Development of the region, sustainability, water, evapotranspiration, water resources management, pond, water cycle



# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>12</b>
<b>2 Cíl práce a metodika .....</b>	<b>14</b>
2.1 Cíl práce .....	14
2.2 Metodika .....	14
<b>3 Teoretická východiska .....</b>	<b>15</b>
3.1 Udržitelnost .....	15
3.1.1 Hlavní rozměry udržitelného rozvoje .....	17
3.1.2 Princip udržitelného rozvoje regionálního území .....	17
3.2 Environmentální .....	19
3.2.1 Environmentální udržitelnost.....	19
3.3 Voda v krajině .....	20
3.3.1 Vodu nelze nahradit .....	20
3.3.2 Voda jako matrix světa .....	21
3.3.3 Tři barvy vody .....	21
3.3.4 Spotřební cyklus vody .....	22
3.3.5 Základy environmentální udržitelnosti vodního hospodaření .....	22
3.4 Hydrologický cyklus, předpoklad environmentálního udržitelnosti vody .....	23
3.4.1 Hydrologie .....	23
3.4.2 Globální hydrologický cyklus.....	23
3.4.3 Výpar a evapotranspirace.....	25
3.4.4 Srážky .....	26
3.5 Rybníky, mokřady, řeky a jejich vliv na hydrologický cyklus .....	27
3.5.1 Rybníky.....	27
3.5.2 Význam a funkce rybníků.....	28
3.5.3 Mokřady.....	31
3.5.4 Definice mokřadů .....	32
3.5.5 Mokřady v ČR .....	34
<b>4 Charakteristika prostředí.....</b>	<b>35</b>
4.1 Historické rybníční soustavy v oblasti Polabí .....	35
4.1.1 Zaniklá rybníční a barokní krajina středního Polabí.....	37
4.1.2 Rožďalovické rybníky .....	40
4.1.3 Rozvoj regionů a jeho vliv na krajinu středního Polabí.....	41
4.2 Hospodaření rybářských organizací v regionu.....	42
4.3 Rybářství a ochrana přírody, ochrana regionálních vodních zdrojů .....	43
4.4 Mokřady středního Polabí .....	44
4.5 Sucho v regionu středního Polabí .....	44

<b>5 Terénní šetření</b> .....	<b>46</b>
5.1 Metoda pozorování.....	46
5.1.1 Struktura přímého pozorování krajiny středního Polabí.....	47
5.1.2 Vyhodnocení nasbíraných dat z pozorování a stanovení cílů.....	47
5.1.3 Výsledky metody pozorování .....	48
5.2 Metoda dotazování pomocí telefonických rozhovorů .....	49
5.2.1 Rybářská organizace Rožďalovice a její inspirativní projekt .....	49
5.2.2 Výsledky metody dotazování formou telefonických rozhovorů.....	50
5.3 Kvantitativní šetření .....	51
5.3.1 Teoretická východiska .....	51
5.3.2 Průběh kvantitativního šetření .....	52
5.3.3 Výsledky kvantitativního šetření .....	52
5.3.4 Statistické vyhodnocení .....	57
5.4 Kvalitativní šetření .....	60
5.4.1 Teoretická východiska .....	60
5.4.2 Průběh kvalitativního šetření .....	60
5.4.3 Výsledky kvalitativního šetření .....	61
5.4.4 Vyhodnocení kvalitativního šetření .....	63
<b>6 Zhodnocení a doporučení</b> .....	<b>64</b>
<b>7 Závěr</b> .....	<b>67</b>
<b>8 Seznam použitých zdrojů</b> .....	<b>68</b>
8.1 Knižní zdroje .....	68
8.2 Internetové zdroje.....	70
<b>9 Přílohy</b> .....	<b>71</b>

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Cíle udržitelného rozvoje .....	16
Obrázek 2 Malý a velký oběh vody .....	24
Obrázek 3 Základní komponenty mokřadů.....	33
Obrázek 4 Chlumecká rybníční soustava.....	36
Obrázek 5 Pardubická rybníční soustava .....	36
Obrázek 6 Poděbradská rybníční soustava a rybník Blato.....	39
Obrázek 7 Mokřady - přírodní památka Dymokursko.....	44
Obrázek 8 Původní a současné koryto řeky Mrliny .....	48
Obrázek 9 Rybník Babínek v lokalitě Hasína .....	50

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Otázky z dotazníku .....	54
Tabulka 2 Asociační tabulka.....	57
Tabulka 3 Data o vzdělání .....	58

Tabulka 4 Teoretická četnost.....	58
Tabulka 5 Testovací kritérium – výpočet veličiny $X^2$ .....	58
Tabulka 6 Asociační tabulka.....	59

### **Seznam grafů**

Graf 1 Dosažený věk respondentů .....	53
Graf 2 Dosažené vzdělání respondentů .....	53
Graf 3 Místo bydliště respondentů.....	54
Graf 4 Odpovědi na 7 dotázaných otázek ANO/NE.....	55

# 1 Úvod

Voda je zdroj života, kterého máme v našich regionech zatím dostatek, a proto tento zdroj vnímáme jako samozřejmou věc. Práce je zaměřena na region středního Polabí, konkrétně regiony Poděbrad, Nymburka, Chlumce nad Cidlinou, Rožďalovic. V těchto regionech se v minulosti odehrálo několik zásadních událostí, které měly vliv na udržitelnost vody v krajině, na zachování vodních zdrojů dalším generacím a je tedy nutností, abychom se starali o zbytky dochovaného dědictví ve formě rybníků, mokřadů a řek, a byli tak schopni environmentálně udržet vodní zdroje pro naše další generace. Cílem práce je, jak udržet vodu v regionu středního Polabí, navrhnout konkrétní možnosti, jak zachovat krajinu, a tím vodní zdroje v tomto dnes převážně zemědělském regionu, navrhnout možnosti hospodaření s vodou. Díky periodám suchých období, které se na území střední Evropy vyskytují od roku 2015, si teprve mnozí z nás uvědomí, že vodní zdroje nejsou ve všech regionech a ve všech oblastech lidského působení samozřejmostí. V teoretické části této práce se dozvíme, co je zapotřebí k udržitelnosti vodních zdrojů v krajině, jak funguje koloběh a zadržování vody, kde jsme schopni zadržovat vodu a také co je to hydrologický cyklus.

Dnešní nepříznivé suché počasí má vážné dopady do životního prostředí ve všech našich českých regionech. Extrémní povodně v letech 1996-2013 nahrazují extrémní sucha. Období sucha není pro Polabský region zase tak neznámá klimatická změna, jak je medializováno. Charakteristika prostředí je z hlediska odborného poznání zaměřena částečně na historii. Je zapotřebí pochopit a najít inspirace i v minulých staletích, kdy zde byly rybníční soustavy a vodní díla, která nám pomáhala udržovat vodu. Krajina v našich regionech se po staletí mění díky člověku a právě pro region středního Polabí to platí dvojnásobně. Rybníční hospodářství ve středním Polabí bylo v minulosti jedno z největších v naší zemi, v dnešní době z něho zbyly jen malé části. Vodu, kterou jsme dříve v regionu měli, kterou jsme byli po staletí schopni udržet pro další generace, již nyní nemáme, a proto je zcela nezbytné podpořit projekty, které povedou ke zlepšení a udržitelnosti tohoto životadárného zdroje. Je tedy nutná podpora projektů regionálního rozvoje v oblasti vodního hospodářství. Praktickou část tvoří kvalitativní a kvantitativní šetření, které vede k hypotetickým úvahám, ze kterých se i za pomoci metody pozorování dají stanovit opatření vedoucí k environmentální udržitelnosti vodního zdroje. Správné hospodaření s vodou by mělo být součástí environmentálních strategií všech zemí, regionů,

v neposlední řadě i rybářských organizací, ze zkoumaných publikací lze právě u rybářských organizací najít příkladné inspirativní projekty, které přispívají k regionálnímu rozvoji v oblasti hospodaření s vodou a to nejen ve zkoumané historii, ale i v současnosti. Předlohou a příkladem byl region ve středních Čechách, středním Polabí.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem práce je navrhnout možnosti, kterými bychom dosáhli ke zlepšení environmentální udržitelnosti vodních zdrojů v krajině středního Polabí, konkrétně v regionu Nymburk, Poděbrady, Rožďalovice, Chlumec nad Cidlinou. Průzkumem historie rybníkářství a hospodaření s vodou stanovit hypotézy, které budou potvrzeny nebo vyvráceny v terénním šetření, které povede ke splnění cíle práce. Prvním dílčím cílem bude zkoumání, sběr a studie dat z dostupné literatury, tyto kroky povedou k identifikaci jednotlivých odborných, teoretických informací. Dalším dílčím cílem bude zjistit vnímání veřejnosti na téma zadržování vody v regionu. Součástí terénního šetření budou výzkumné otázky, které mají za cíl zjistit vize aktérů a které by vedly ke zlepšení udržitelnosti a rozvoji vodního hospodářství v regionu.

K dosažení cíle práce povede rozbor jednotlivých terénních šetření.

### **2.2 Metodika**

Teoretická část se týká sběru dat o vodě, hydrologickém cyklu, který je nezbytný pro udržitelnost vodních zdrojů, charakteristiky vodních prostředí a zlepšení výchozí situace. Vychází ze sběru a studia dat z dostupné literatury a publikací ke sledovanému regionu středního Polabí na téma udržitelnost vody v regionu, sucho, hospodaření s vodou, rybníkářství. V práci byla použita metoda pozorování, která přispěla k potvrzení hypotézy o negativním dopadu nešetrných zásazích člověka do vodní krajiny. Pomocí kvantitativního a kvalitativního sociologického šetření probíhalo terénní šetření. Touto metodou byla zjišťována data a informace k dané problematice a potvrzeny další hypotézy. U metody kvantitativní byl využit ke sběru dat dotazník. Kvalitativní metoda probíhala formou rozhovorů s odborníky z řad rybářů, zástupců obcí, životního prostředí a povodí Labe. K dosažení cílů práce přispěla i metoda dotazování formou telefonických rozhovorů se zástupci rybářských organizací. Proběhlo šetření a pomocí této metody byl vyhledán inspirativní projekt k udržitelnosti vody v regionu středního Polabí. Výstupem této práce jsou navržené možnosti, které byly stanoveny cílem této práce.

### **3 Teoretická východiska**

Voda je pro nás nejdůležitějším přírodním zdrojem, se kterým bychom měli umět hospodařit. Uvedená problematika se zabývá historickým i současným profilem středního Polabí, která popisuje hospodaření s vodou v minulých staletích, rozvoj a pád rybníkářství, které měly a mají dopady na rozvoj dnešního regionu. Rybníky jako součást přírodního prostředí v regionu jsou významným krajinným prvkem, stejně tak i řeky, mokřady, strouhy a tůně. Voda jako udržitelný zdroj je nedílnou součástí rozvoje regionu. Pokud nebudeme umět hospodařit s tímto nepostradatelným zdrojem, nebudeme moci zachovat přírodu a její zdroje v udržitelném rozvoji. Povodně a suchá období nás zasahují každým rokem, je potřeba se těmito přírodními výkyvy zabývat, a to by mělo být prioritou rozvoje regionů.

#### **3.1 Udržitelnost**

Udržitelný rozvoj regionů je takový druh rozvoje, který se zároveň snaží odstranit nebo zmírnit negativní projevy dosavadního způsobu vývoje lidské společnosti. Minulý i současný vývoj založený především na ekonomickém růstu se nezvratně podepisuje na podobě a fungování našich regionů a celé naší planety. Většina přírodních zdrojů je konečná a jejich nadměrné čerpání naši planetu poškozují, jedná se tudíž v podstatě o rozvoj na dluh.

Udržitelný rozvoj proto nebere v potaz pouze ekonomický růst, ale i společenské hodnoty a přírodní bohatství, které nám regiony poskytují. Ústřední otázkou proto je, jak uchovat kvalitu života a zajistit potřeby současných generací, aniž by bylo ohroženo naplnění potřeb budoucích generací a jiných lidí. Stojí na pochopení, že sociální, environmentální a ekonomický pilíř společnosti jsou úzce propojeny a že nelze jeden z nich upřednostnit na úkor ostatních.

Udržitelný rozvoj sice historicky vychází z potřeby lépe chránit přírodu a životní prostředí, dnes se však vztahuje i na oblast dobrého a efektivního vládnutí a správy věcí veřejných. Aby bylo dosaženo skutečného udržitelného rozvoje, je třeba vytvářet soudržné veřejné politiky ve všech jejich formách (strategie, zákony, finanční nástroje). Toho lze dosáhnout při rozhodování podloženém fakty a zlepšováním podmínek pro účast veřejnosti, aby mohl být vytvořen smysluplný společenský dialog.

Potřeba učinit náš svět udržitelným se v posledních letech stala významnou v Evropě i ve světě. Téměř všechny země světa totiž musí řešit palčivé výzvy, jimiž jsou změna klimatu, demografické změny, ztráta úrodné půdy či prohlubující se nerovnosti. Zrychlující se technologická změna a narůstající propojování současného světa znamená, že je nutné vnímat svět v souvislostech a brát ohled na zodpovědnost každého státu vůči globálnímu společenství. V roce 2015 OSN přijalo 17 Cílů udržitelného rozvoje, jež navázaly na tzv. Rozvojové cíle tisíciletí zaměřené na problémy rozvojových zemí. Cíle udržitelného rozvoje se týkají všech států a každý může přispět k jejich naplnění v oblastech vyobrazených na obrázku (Obrázek č. 1).

*Českou odpovědí na přijetí globální rozvojové agendy Valným shromážděním OSN v New Yorku v září 2015 je Strategický rámec Česká republika 2030 (dále jen „ČR 2030“), jež přenáší do domácího prostředí 17 Cílů udržitelného rozvoje.*

([https://www.mzp.cz/cz/udrzitelny\\_rozvoj](https://www.mzp.cz/cz/udrzitelny_rozvoj))

**Obrázek 1 Cíle udržitelného rozvoje**



Zdroj: ([https://www.mzp.cz/cz/udrzitelny\\_rozvoj](https://www.mzp.cz/cz/udrzitelny_rozvoj))

Jedním ze zmíněných 17 Cílů udržitelného rozvoje stanovené na shromáždění OSN 2015 je cíl 6 O dostupnosti vody.



*Zajistit všem dostupnost vody a sanitačních zařízení pro všechny a udržitelné hospodaření s nimi. Cíl je zaměřen na přístup k bezpečné a cenově dostupné pitné vodě a na kvalitu vodních zdrojů. Do roku 2020 zajistit ochranu a obnovu ekosystémů souvisejících s vodou včetně hor, lesů, mokřadů, řek, zvodní a jezer. Rovněž zajistit pro všechny sanitační a hygienická zařízení. (Moldan, 2020, s. 35)*

### **3.1.1 Hlavní rozměry udržitelného rozvoje**

Udržitelný rozvoj se může roztřídit do tří hlavních rozměrů:

- Sociální rozměr – zaměřený na jednotlivé lidi a celou společnost. Tento rozměr znamená lidský rozvoj, odstranění chudoby, zlepšování zdraví, rovnost pohlaví, slušné životní podmínky, vzdělanost, bezpečnost, zabezpečení lidských práv a svobod, mír ve světě a spravedlivé společenské uspořádání
- Environmentální rozměr – civilizační rozvoj a hospodářská činnost jsou nutně svázány s přírodními podmínkami. Lidé jsou součástí zemské biosféry a jsou plně závislí na přírodních zdrojích. Bez životodárných systémů, jako je systém klimatický, fungování atmosféry, hydrologický cyklus, biogeochemický cyklus a biologická rozmanitost živé přírody, se lidé neobejdou.
- Ekonomický rozměr – udržitelnosti vychází z nutnosti zachovat při každé hospodářské činnosti základní kapitál a využívat jen vyprodukovaného zisku. (Moldan, 2020, s. 35-39)

### **3.1.2 Princip udržitelného rozvoje regionálního území**

Udržitelný rozvoj je takový rozvoj, který zajistí potřeby současných generací, aniž by bylo ohroženo splnění potřeb generací příštích a aniž by se to dělo na úkor jiných národů. Takto definovaný udržitelný rozvoj postihuje dva rozměry souvislostí udržitelného rozvoje:

- Časový – vyjadřující zodpovědnost a solidaritu mezi různými generacemi téhož lidského společenství (komunity).
- Prostorový – vyjadřující zodpovědnost a solidaritu mezi společenstvími sdílejícími prostor Země, kontinentů a regionů.

Evropský parlament definoval udržitelný rozvoj jako zlepšování životní úrovně a blahobytu lidí v mezích kapacity ekosystémů při zachování přírodních hodnot a biologické rozmanitosti pro současné a příští generace. I tato definice obsahuje časový rozměr udržitelného rozvoje; udržitelný rozvoj pojímá z hlediska lidského společenství („lidí“) a

z tohoto hlediska postihuje vztah mezi kvalitou života – vyjádřenou životní úrovní a blahobytem lidí – a přírodním prostředím, jako prvotním zdrojem veškerého bohatství a zlepšování kvality života lidí.

Udržitelný rozvoj území spočívá podle zákona číslo 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavebního zákona) ve „vyváženém vztahu podmínek pro příznivé životní prostředí, pro hospodářský rozvoj a pro soudržnost společenství obyvatel území, a který uspokojuje potřeby současné generace, aniž by ohrožoval podmínky života generací budoucích“ (§ 18 odstavec 1 stavebního zákona). Toto vymezení se zjevně odkazuje na obě předchozí definice. Je postaveno na principu vyváženosti mezi třemi tzv. pilíři udržitelného rozvoje – ekologickým, sociálním a ekonomickým.

Aplikace takto vymezeného principu udržitelného rozvoje do přírodního prostředí, zpravidla představovaného krajinou, se bude zřejmě vztahovat především k ekologickému pilíři udržitelného rozvoje: chování člověka vůči přírodnímu prostředí krajiny by zřejmě nikdy nemělo vést k narušení ekosystémů a snížení biologické rozmanitosti, a to především v dlouhodobém časovém horizontu. Ve vztahu k převážně „umělému“, tedy člověkem zásadně přetvořenému a vytvořenému prostředí, představovanému například městem, je konkrétnější vymezení principů udržitelného rozvoje složitější. Musí se totiž vztahovat ve stejné míře k ekologické, sociální i ekonomické stránce tohoto prostředí.

(Maier, 2012, s. 12-16)

Termín „udržitelný“ a „udržitelnost“ se stávají v některých sférách společenského a hospodářského života jasným cílem. V mnohých státech, regionech a oblastech máme udržitelná města, dopravu, energetiku, zemědělství, průmyslové podniky, vzdělání pro udržitelný rozvoj, vědu o udržitelnosti. Pojmu udržitelnost rozumí každý poněkud jinak, rozdíly jsou vidět při interpretaci různých zemí, patrné jsou rozdíly například mezi severními a jižními státy. Termín udržitelnost přírodních zdrojů je potřeba i nadále řešit globálně v rámci celého světa. (Moldan, 2020, s. 38)

## **3.2 Environmentální**

Environmentální znamená vztahující se k životnímu prostředí. Přírodu je zapotřebí ochraňovat, chránit naši planetu, toto environmentální uvědomění se během let vyvíjelo a proměňovalo až do současné podoby v rámci Globálních cílů udržitelného rozvoje.

### **3.2.1 Environmentální udržitelnost**

Environmentální udržitelnost je jasné a zřetelné zacílení na životní prostředí.

Současná doba, ve které žijeme, je érou lidské dominance nad planetou Zemí a všestranné globalizace. Zároveň tato doba přináší nový rozměr lidské odpovědnosti, dosud nikoliv obecně vnímaný za celou planetu a za živou přírodu zvláště. Příroda se stala součástí lidského světa a je v rozhodující míře závislá na našich rozhodnutích a činech. Osud planetárního biologického bohatství, biodiverzity, máme ve svých rukou. Lidská odpovědnost má i dlouhodobý časový rozměr, jednak jako péče o budoucí generace, jednak jako starost o vývoj planetárních systémů do daleké budoucnosti. Environmentální udržitelnost představuje specifickou sféru obecných atributů udržitelnosti, jako jsou potřeba spravedlnosti a rovnosti na místní, národní a mezinárodní úrovni či vláda práva a zákona.

Naše civilizace je na přírodních zdrojích a ekosystémových službách naší planety stejně závislá jako kdykoliv v minulé lidské historii. Součástí environmentální udržitelnosti je požadavek šetrného hospodaření s přírodními zdroji, požadavek jejich co nejvyšší produktivity. Technologie by měly být co nejméně energeticky, materiálově i prostorově náročné a celé výrobní a spotřební komplexy by měly být propojovány do uzavřených látkových cyklů v souladu s koncepcí cirkulární ekonomiky (oběhového hospodářství). Výsledné produkty, výrobky by měly mít optimální životnost a měly by být jednoduše opravitelné. Obnovitelné zdroje je nutné využívat efektivně a takovým způsobem, aby dlouhodobě nebyla překročena doba jejich regenerace. Prostor je třeba pojímat jako konečný zdroj, o který se lidská společnost dělí nejen mezi sebou navzájem, ale i se živou přírodou. (Moldan, 2020, s. 40-42)

### 3.3 Voda v krajině

Stejně jako všechny pestrý vzájemně provázaný život, který vidíme v krajině kolem sebe, a s nímž jsme propojeni nečetnými vazbami, jsme i my sami naprosto závislí na vodě. Díky vodě vůbec existujeme. Naše těla jsou ze tří čtvrtin tvořena vodou a než se narodíme, vznášíme se ve vodě stejně jako naši dávní předchůdci, než vystoupili z moře. Není divu, že nás voda fascinuje, přitahuje, máme k ní jakousi úctu a měli bychom se s ní naučit dobře hospodařit a šetřit (Siegel, 2018), jak sám popisuje v inspirativním projektu Izraele. Poslední staletí naší civilizace byla poznamenána přesvědčením, že všechno víme a známe, a že dokážeme přírodu vylepšovat podle svého. Chtěli jsme nejen poroučet větru a dešti, ale i řekám, jejichž toky jsme přehrazovali a obraceli, a vodu využívali až do úplného vyčerpání k závlahám průmyslově pěstovaných plodin. Likvidovali jsme rybníky a mokřady, pokládali jsme za chvályhodné vysoušet je a měnit v plochy, které jsme považovali za úrodnější. Naši středoevropskou krajinu jsme si tak vlastně měnili v suchou step.

Jenže přírodní ekosystémy nereagují tak, jak jim to naplánujeme, protože naše plány jen zřídkakdy dokážou respektovat složitost a provázanost vztahů v daném prostředí – zejména když jde o plány velikášské a technokratické. Ukázalo se, že gigantické říční přehradby se zanášejí bahnem, toky i rybníky příliš vysilované zavlažováním polí vysychají, půda se zasoluje a její život odumírá. Jezera se ztrácejí, klima se otepluje a krajina trpí suchem, nebo zase přivalovými dešti a povodněmi. (Hauserová, 2014, s. 7)

#### 3.3.1 Vodu nelze nahradit

Voda je jednou z nejrozšířenějších chemických látek na Zemi. Zároveň je také jednou z nejfantastičtějších sloučenin, se kterými se člověk denně setkává. Každý si při vyslovení slova voda vybaví nějakou asociaci. Těžko hledat člověka, pro kterého by bylo prázdným pojmem. Vodu jsme schopni vnímat všemi smysly. Když chcete zažít něco skutečně fantastického, věnujte se vodě. Zrakem vidíme sněhové pláň, dlouhé obzory nad hladinou, kapky či mraky, čichem vnímáme vůni látek ve vodě rozpuštěných, chuťový vjem je založen na působení vody na čidlo jazyka, receptory na kůži pocítujeme vlhkost, popřípadě tlak vodního sloupce či tepelnou vodivost vodního prostředí, sluchové vjemy jsou rovněž velmi pestré. (Cílek a kol., 2017, s. 13)

### 3.3.2 Voda jako matrix světa

Součástí mnoha současných problémů s vodou nejsou jenom technické úpravy, klimatická změna a stav krajiny, ale také náš vztah k vodě, jejíž kvalitu a dostupnost považujeme za samozřejmé. To se ostatně týká i vzduchu, bezpečnosti, potravin a energií. Záležitosti, které bývaly předmětem úcty a opatrného zvažování, se zúžily na technologické a ekonomické otázky, což si živly – jak je ostatně v jejich povaze – nenechávají beze zbytku líbit. Úcta k vodě se dnes často projevuje virtuálním způsobem.

Tajemství vody jsou určitě mnohá, vždyť už jen její fyzikální a chemické charakteristiky vzbuzují údiv a což teprve, kdybychom se zamysleli nad kosmickou historií vody či roli, jakou hrála při vývoji života či dokonce tvaru kontinentů.

V zásadě je voda látka, která nejprve umožňuje geologickou evoluci, ta pak vytváří podmínky pro biologickou evoluci a prostřednictvím atmosféry vhodnou kolébkou vyšších životních forem. Voda je nejen médiem, ze kterého je život vystaven, ale také informační sítí, světovou knihovnou, jež umožňuje planetární mezidruhový oběh informací a do určité míry zmírňuje toky zemských energií. (Cílek a kol., 2017, s. 33)

### 3.3.3 Tři barvy vody

V posledních letech se začíná používat praktické jednoduché označení různých typů vod, jako voda modrá, zelená a šedá. Modrá voda je déšť, řeky a potoky a také voda v podzemních zásobnících. Když doma otočíme kohoutkem, nebo se jedeme vykoupat, tak zacházíme s modrou vodou. Naproti tomu zelená voda není vidět, a skoro nikdy s ní přímo nepřicházíme do kontaktu. Je to totiž vláha skrytá v půdních pokryvech, kterou pro svůj růst využívají rostliny včetně obilí i lesa. Šedá voda padá ve městech, kde se dá využít jako technická voda třeba na zavlažování parků. Ale většinou jen tak odteče kanalizací. Pochopitelně, že mezi různými barvami vod existují přechody, kdy se třeba modrá voda deště promění v zelenou půdní vláhu. Ale přesto se jedná o užitečné rozlišení. Na první pohled například vidíme, že přehrada sice může být plná modré vody, ale kolem zasychá voda, protože půda ztratila vodu zelenou.

Hospodaření se zelenou vodou, která je obsažená v půdě, slouží hlavně k růstu rostlin. Kdybychom neuvažovali o odparu, tak se nejméně 60% suchozemských srážek váže do půd a jen ze 30 – 40% se stane tzv. modrá voda, kterou známe z jezer, řek a pramenů. Vyplývá z toho jednoduchý závěr, že zhruba 2/3 našich snah o získání a udržení vody

bychom měli věnovat půdě a krajině, a zbytek modré vodě, tedy otázkám řek a přehrad. (Cílek a kol., 2017, s. 23-24)

### **3.3.4 Spotřební cyklus vody**

Spotřeba vody je množství vody v požadované kvalitě odebírané z podzemních a povrchových zdrojů, zahrnující ztráty vody, plýtvání, použité k požadovanému účelu při zásobování obyvatel, průmyslu a zemědělství. Voda se užívá buď přímo ve zdroji, např. (využití vodní energie, regulace hladiny podzemních vod), nebo odběrem pro průmysl, zemědělství, obyvatele.

*Přírozené funkce vody zahrnují, kromě tvorby hladiny vody podzemní, zprostředkování oběhu biogenních prvků, biologických a klimatických funkcí, tvorbu životního prostředí a funkce estetické. (Jermář 2011, s. 105)*

Nedostatek vody, který vzniká přírodními procesy a jejím užíváním, má tři základní formy:

- Nedostatek pitné vody v potřebné kvalitě, voda zdravotně nezávadná.
- Nedostatek užitkové vody potřebné jakosti, chemického a biologického složení.
- Absolutní nedostatek vody v určitém regionu, při kterém nelze spotřebu vody pokrýt akumulací a úpravou na potřebnou kvalitu, jako v předchozích dvou případech. (Jermář 2011, s. 106)

### **3.3.5 Základy environmentální udržitelnosti vodního hospodaření**

Vodní hospodářství zahrnuje široký obor činností, které směřují k ochraně a zlepšování stavu povrchových i podzemních vod a vodních ekosystémů, k zajištění trvale udržitelného užívání vod pro vodohospodářské účely a k dosažení bezpečnosti vodních děl. Patří k nim také aktivity přispívající ke zmírnění účinků povodní nebo sucha a ke zlepšování vodních poměrů a ochrany krajiny před erozí. (Český rybářský svaz, 2013, s. 413)

Podle údajů světové organizace pro výživu a zemědělství (FAO) se od konce 19. století zvyšuje spotřeba vody dvakrát rychleji než počet obyvatel, což je přirozené, neboť spotřeba vody roste se životním standardem. Nejvíce vody ubývá závlahami, avšak i jinými procesy, při nichž se voda vypařuje nebo přechází do produktu, zejména vodním chlazením tepelných a jaderných elektráren.

V oblastech s výrazným nedostatkem vody žije v současné době pětina světové populace. V roce 1960 bylo podle OSN k dispozici 13 000 m<sup>3</sup> vody na jednoho obyvatele, v roce 2025 toto množství poklesne pod polovinu této hodnoty, dvě miliardy lidí budou postiženy jejím nedostatkem a chorobami z vody.

V důsledku zvýšení počtu obyvatel rozvojových zemí a růstu jejich životní úrovně bude 21. století kritické, protože stoupne spotřeba vody pro obyvatelstvo, průmysl i zemědělství (které bude navíc produkovat plodiny pro výrobu biopaliv). Řešením problému s výběrem zemědělských vodohospodářských opatření se zabýval výzkum. (Mimikou, 2018)

Dostupnost vody se sníží rovněž vlivem klimatických změn. S ohledem na klimatické změny by měly být dosavadní klimatické, meteorologické, hydrologické a pedologické statistické údaje ve všech povodích ověřeny. (Jermář 2011, s. 307)

### **3.4 Hydrologický cyklus, předpoklad environmentálního udržitelnosti vody**

#### **3.4.1 Hydrologie**

Smyslem vědy zvané hydrologie je zkoumání vody v různých fázích na zemi i ve vesmíru. Zabývá se komplexními procesy týkající se vody, tj. vypařování, srážky, prosakování, zadržování vody, perkolace, atd. Hydrologie úzce souvisí s dalšími vědami, jako je biologie, chemie, zemědělství, geografie, geologie, oceánografie, fyzika a vulkanologie.

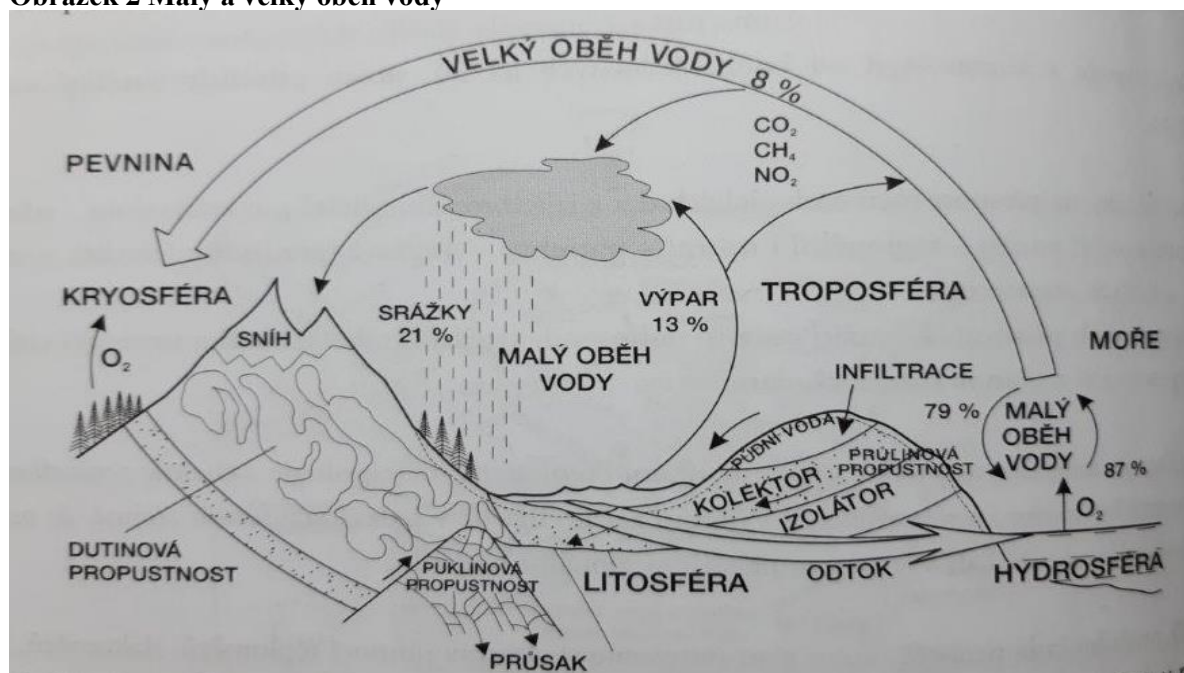
Voda je jednou z největších zásob, kterou produkuje sama příroda, je na ní závislý život lidí, zvířat i rostlin. Celkový objem vody na celé zemi je okolo 1360 milionů km<sup>3</sup>. Největší zastoupení vody mají oceány (97,2 %) z celého objemu vody na světě. Ostatní voda v různých formách (skupenstvích), tzn. led, ledovce pokrývají 2,15 % z celkového objemu vody na světě. Zbytek vody jsou zahrnuty v řekách, jezerech, v podzemních vodách a dalších povrchových nádržích jako jsou rybníky a mokřady. (Mimikou 2020, s. 8-10)

#### **3.4.2 Globální hydrologický cyklus**

Globální hydrologický cyklus, vodní koloběh je nejmohutnější ze všech přirozených látkových cyklů planety. Oběh vody na zemi neboli hydrologický cyklus, neutuchající pohyb vodních částic a přeměna jejich skupenství, přenáší výparem a evapotranspirací, tvorbou a pohybem vodních par i jejich přeměnou v oblaka, srážkami, intercepčí,

povrchovou akumulací, infiltrací, pohybem půdní a podzemní vody, nesoustředěným a soustředěným povrchovým odtokem a akumulací vody tepelnou energii v podsystémech klimatického systému a mezi nimi. Oběh vody je základním procesem regulující životní prostředí, počasí, makroklima, mezoklima i mikroklima a tvorbu živé hmoty. Malý a velký oběh vody je znázorněn na obrázku (Obrázek č. 2). Procesy hydrologického cyklu jsou součástí naší běžné zkušenosti, každodenního života, považujeme je za naprostou samozřejmost. Samozřejmé však vůbec nejsou, grandiózní globální oběh vody patří mezi nejpodivuhodnější dary naší přírody naší planety a měli bychom jej takto chápat a mít v úctě životodárný déšť, chránit čisté prameny a zurčící potoky, jezera, mokřady, rybníky a nedopustit devastaci těchto vodních zdrojů.

**Obrázek 2 Malý a velký oběh vody**



Zdroj: (Jermář, 2011)

Vodní útvary (moře, jezera, ledovce, nádrže, vodní toky, bažiny, mokřady, půdní voda i biosféra) působí jako tepelné regulátory v míře, jež odpovídá jejich objemu. Značné množství tepelné energie se spotřebuje na výpar a transpiraci. Při kondenzaci vodních par se teplo uvolňuje a odevzdává okolnímu vzduchu. Tím dochází k neustálému předávání tepla a vyrovnávání teplotních rozdílů. Vysoké měrné teplo vody způsobuje, že se voda ohřívá a ochlazuje podstatně pomaleji než půda a horniny. Proto jsou



v blízkosti vodních útvarů menší výkyvy mezi teplotou zimní a letní, i mezi teplotou denní a noční.

Mikroklima, případně i mezoklima ovlivňuje tepelná setrvačnost jejich hmoty, jež je vzhledem k vysokému měrnému teplotě vody značná a projevuje se pozvolným předáváním tepla do okolí. Tento vliv v souvislosti s objemem působící vodní hmoty dosahuje i do značných vzdáleností a ovlivňuje tzv. kontinentalitu klimatu, která se projevuje velikostí roční i denní amplitudy teploty. Kontinentalita klimatu a zmíněná amplituda vzrůstají se vzdáleností od oceánů a nadmořskou výškou.

Vodní nádrže, rybníky, jezera, sněh, led a biosféra působí nejen jako regulátory klimatu, ale i jako regulátory odtoku vody, což klimatický vliv propaguje dále podle vodních toků. Regulační účinek bažin, mokřadů je kvalitativně odlišný od účinku nádrží. Bažiny a mokřady, a to jak vrchoviště, tak slatiny, obsahují 87 – 97 % vody, jež je z velké části poutána na organickou i anorganickou hmotu.

(Jermář 2011, s. 83, 86)

### **3.4.3 Výpar a evapotranspirace**

Vlhkost vzduchu, tedy voda ve vzduchu se neustále mění výparem, sublimací, evapotranspirací, prouděním vzduchu i změnami teploty. Zvyšováním teploty vzrůstá napětí nasycení vodních par, tudíž klesá relativní vlhkost a naopak. Denní minimum relativní vlhkosti se vyskytuje současně s denním maximem teploty, pokud se napětí vodních par nemění. V souvislosti se změnami obsahu vodních par se mění i obsah ostatních plynů v atmosféře, a dochází tak k ovlivnění jejich fyzikálního, chemického a biologického působení.

Vypařování neboli evaporace je fyzikální proces, v jehož průběhu kapalná voda přijetím energie v množství skupenského tepla výparu přechází do plynného skupenství. Výpar je množství vody, jež se vypařilo za určitou časovou jednotku.

Vypařování je klíčový proces oběhu vody, neboť je jediný z procesů oběhu vody, při němž získá energie trvale převyšuje její ztráty a spolupůsobí při tvorbě živé hmoty.

K výparu dochází v atmosféře na rozhraní hydrosféry, pedosféry a biosféry, lze tedy rozlišit:

- Vypařování z volné (vodní) hladiny.
- Vypařování z holé půdy (a vlhkých látek).
- Vypařování z ledu a sněhu.

- Intercepční výpar, tj. výpar srážkové vody zadržené na povrchu vegetace.
- Evapotranspiraci ze zarostlé půdy.
- Evapotranspiraci ze zarostlé hladiny.
- Vypařování z organismů.
- Vypařování v atmosféře, tj. přeměna vodních kapek a krystalů srážek na páry.

Toto rozlišení je podstatné vzhledem k rozdílu spotřeby energie. Za stejného přísunu energie a stejných dalších podmínek, zejména proudění vzduchu, se v závislosti na druhu povrchu vypaří rozdílná množství.

Evapotranspirace ekosystémů, jejich intercepce a retence zadržující srážkovou vodu na povrchu vegetace a v jejím kořenovém systému, závisejí na druhovém složení vegetačního pokryvu, jeho hustotě, stáří i biologickém stavu a na interakci s meteorologickými činiteli, z nichž je nejvýznamnější přísun teploty a srážek a obsah CO<sub>2</sub> ve vzduchu. Výpar přírodních ploch se mění v průběhu vegetačního období, nejdříve převažuje výpar z holé půdy, později se zvyšuje transpirace.

Transpirace, výpar ze živé hmoty, závisí na meteorologických činitelích i na anatomické stavbě rostlinných druhů, na velikosti rostlin a na obsahu vody v buňkách transpirujících orgánů, které řídí rychlost tohoto procesu otevíráním a zavíráním průduchů na povrchu živé hmoty. (Jermář 2011, s. 88-90)

#### 3.4.4 Srážky

Regulační účinek vody a vlhkost vzduchu působí v souvislosti s dalšími faktory, a to, se zeměpisnou polohou, nadmořskou výškou a převládajícím prouděním vzduchu. Výskyt srážek závisí na příjmu energie, jež se projevuje teplotou vzduchu, a na množství aerosolu v atmosféře.

Srážky lze dělit na:

- Vertikální srážky, jež vznikly ve vyšších vrstvách atmosféry a prodělaly výrazný vertikální pohyb (déšť, mrholení, kroupy či krupky, zmrzlý déšť, sníh, mokry sníh atd.)
- Horizontální srážky, jež se kondenzovaly z vodních par přizemní vrstvy vzduchu na povrchu území, vegetaci a objektech bezprostředně (mlha, rosa, jinovatka, námraza, šedivý mráz apod.)

Průběh srážek je vyvolán ochlazením vzduchu při poklesu barometrického tlaku, nebo při míšení vzduchových vrstev. Kapky a ledové krystaly deště vznikají za přítomnosti kondenzačních jader, která jsou tvořena mikroskopickými částicemi aerosolů rozptýlených v atmosféře. Při změně skupenství se uvolňuje teplo, jež musí být bezprostředně poutáno, aby tento proces neproběhl zpětně. Vzniklé kapky nebo ledové krystaly padají k zemi jen tehdy, pokud to proudění vzduchu umožní.

Kvantitativní hodnoty srážek se udávají v milimetrech, někdy v litrech na metr čtvereční. Intenzita srážek se udává v milimetrech za minutu. Množství, intenzita a skupenství srážek v daném regionu, klimatické oblasti závisí na nadmořské výšce.

Množství srážek ovlivňuje život v našich regionech. Pokud je srážek nedostatek, dochází ke kriticky suchým obdobím s nedostatkem vody.

Naopak při výskytu nadměrného množství srážek dochází ke katastrofálním povodním.

(Jermář 2011, s. 92-95)

## **3.5 Rybníky, mokřady, řeky a jejich vliv na hydrologický cyklus**

### **3.5.1 Rybníky**

Rybníky jsou v posledních letech velmi často zmiňovány v souvislosti s prevencí negativních následků sucha. Jsou uváděny jako jedno z širokého spektra opatření. Opatření je vskutku nutno diverzifikovat, jelikož dopady sucha jsou taktéž velmi různorodé. Aby však bylo možné rybníky a malé vodní nádrže využívat jako opatření daného typu, je nutné znát všechny aspekty, nebo alespoň ty nejvýznamnější, které mají vliv na hydrologický režim. Mnohdy jsou totiž uváděny pouze dílčí funkce či procesy související s výskytem rybníků v krajině, a to jak v pozitivním smyslu, tak v tom negativním. Často je takovéto vytržení používáno účelově. Na tomto místě je třeba udělat menší terminologické intermezzo.

V tomto textu je používán termín rybník, myšleny jsou ovšem malé vodní nádrže obecně. Termín rybník by měl být používán spíše pro nádrže určené primárně pro chov ryb, veřejností však je používán zpravidla právě v širším smyslu.

S ohledem na vliv rybníků na hydrologický režim je třeba zmínit několik hlavních aspektů. Velmi často jsou rybníky zmiňovány jako prostředek ke zvýšení retence vody v krajině. To je bezpochyby pravda, jelikož voda v rybnících je vodou zadržovanou v krajině. Samozřejmě se nejedná o vodu, která by byla významným způsobem s viditelným efektem dále přímo využitelná, pokud se nejedná o nádrže provozované jako zásobní pro nějaký

specifický účel, jakým může být třeba závlaha. Voda zadržovaná v rybnících tedy je víceméně statickou zásobou, která umožňuje především plnění primárních funkcí těchto nádrží (chov ryb, ekologické a krajinné funkce, rekreace apod.). Krom toho existuje řada dalších vlivů rybníků na oběh vody a také na mikroklima. Mikroklima je ovlivňováno prostřednictvím výparu z vodní hladiny zejména tak, že je vzduch nad hladinou rybníků ochlazován díky spotřebě energie potřebné ke změně skupenství vody z kapalného na plynné. Tento vliv lze obecně chápat jako pozitivní, má však i svou druhou stránku. Tou je odčerpávání vody z hydrografické sítě právě prostřednictvím výparu. Zjednodušeně řečeno voda vypařená z hladiny rybníků chybí ve vodních tocích pod nimi.

V případě rybníků se ovšem nejedná pouze o vodu, která se nachází v jejich zásobním prostoru. Díky vzdušnosti hladiny vody v rybnících totiž dochází i ke zvýšení hladiny podzemní vody jejich okolí. Množství vody zadržované v krajině díky rybníkům je tak ještě vyšší. Množství vody, která je takto v krajině zadržena, velmi závisí na vlastnostech geologického prostředí. Krom toho, že tvoří zásobu, může být v řadě případů využita vegetací v okolí vodní plochy. Dopady rybníků na krajinu a zejména hydrologický režim jsou tedy velmi komplexní a jako takové je zapotřebí je vnímat.

(<https://www.vtei.cz/2020/02/vyzkum-vlivu-rybniku-na-hydrologicky-rezim/>)

Rybníky utvářejí charakter krajiny na mnoha místech v České republice, v některých oblastech jsou dokonce dominujícím krajinným prvkem. Nejznámější současnou rybníkářskou oblastí je bezpochyby Třeboňsko, najdeme u nás ale i další významné soustavy. Zmínit lze například soustavy Blatenskou, Hlubočskou nebo Tovačovskou, Lednické rybníky, Rožďalovické rybníky či Máchovo jezero spolu s rybníky v jeho okolí. První rybníky se na území současné České republiky objevují již od 10. století. V průběhu staletí procházelo množství rybníků na našem území dramatickými změnami, přičemž konjunktura rybníkářství se odehrála v 15. a 16. století.

(<https://www.vtei.cz/2019/02/rybniky-jako-predmet-vedeckehe-vyzkumu/>)

### **3.5.2 Význam a funkce rybníků**

Základní definice říká, že rybník je uměle vybudovaná vypustitelná vodní nádrž sloužící k chovu ryb. Kromě rybochovné funkce však sebou existence rybníka přináší i řadu dalších neméně důležitých funkcí vodohospodářských, ekologických, klimatických či krajinných.

## **Funkce rybníků:**

### Protipovodňová ochrana a retence vody

Významnou funkcí rybníků je jejich význam v regionální protipovodňové ochraně. Charakter rybníků, jejich množství a rozloha umožňuje zachytit obrovské množství vody v povodňových situacích a transformovat (zmenšit) povodňové průtoky a zabránit tak možným škodám na majetku či ztrátám na životech.

Rybníky, které jsou napouštěny v jarním období, zachytí obrovské množství vody z tajícího sněhu. Nejen, že se tak zachytí voda na našem území, která by jinak říční sítí nenávratně odtekla, ale rovněž průtokem rybníky je tento velký nárazový průtok tlumen a upravován na kapacitu vodních koryt, které se tak nevylijí ze svých břehů a nezpůsobí škody ve svém okolí.

Stejnou funkci pak rybníky a jejich soustavy plní v průběhu celého roku v obdobích přívalových dešťů, kdy je k tlumení zvýšených průtoků využíván jejich značný tzv. retenční (ochranný) prostor a technické prvky - bezpečnostní přelivy.

Z těchto důvodů je třeba rybníky udržovat v řádném technickém stavu. Nemalé finanční prostředky k zajištění těchto celospolečenských funkcí jsou vynakládány především z kapes rybníkářů, jejichž jediný příjem je z prodeje vyprodukovaných ryb. K opravě povodněmi způsobených škod či k výstavbám kapacitnějších bezpečnostních přelivů také slouží řada státních dotačních programů, které jsou však v posledních letech stále více redukovány.

Mezi negativní vlivy, narušující a redukující protipovodňovou funkci rybníků patří eroze půdních vrstev, způsobená nevhodným hospodařením na zemědělských pozemcích v povodí, plošným kácením lesních porostů a zrychlením povrchového odtoku či špatným řešením tvaru říčních koryt. Každoročně jsou rybníky zanášeny tisíci m<sup>3</sup> sedimentů (převážně nejhodnotnější orniční vrstvou), které snižují akumulaci a retenční schopnost rybníků a jejich odstranění je finančně nesmírně nákladné. Vlastníci rybníků jsou proti tomuto přísunu zeminy prakticky bezbranní.

### Zásoba vody v krajině, vliv na mikroklima

Voda je základní a nezbytnou složkou pro existenci a bohatství života na Zemi. Rybníky zadržují a akumulují tekoucí povrchové vody a vytvářejí tak zásobu vody v krajině, sloužící všem živým organismům. Díky této schopnosti vznikají v okolí rybníků ekosystémy s bohatou flórou a faunou.

Rybniční vody se podstatnou měrou účastní malého vodního koloběhu a pozitivně tak ovlivňují mikroklima dané lokality.

### Dočišťování povrchových vod

Akumulovaná voda v rybníku a její okolí představuje ustálené prostředí, ve kterém vzniká specifický řetězec biochemických pochodů. Současně zde probíhají skladné a rozkladné procesy, přeměna živin a látek, ustanovují se potravní řetězce a vzájemné vztahy v hierarchii zde žijících organismů. Výsledkem transformace vstupujících látek a energií je narůstající biomasa vodních a na vodu vázaných organismů.

Rybničářství a chov ryb v České republice je založen na těchto principech a představuje cílený transformační proces přirozené potravy a živin z krmiv rostlinného původu (obiloviny) v hodnotné rybí maso ve vyrovnané živinové bilanci.

Zásadní problém ohrožující jakost povrchových vod i veškeré vodní ekosystémy jsou však nadměrné přísuny živin a látek z jiných oblastí lidské činnosti způsobující tzv. eutrofizaci povrchových vod. Jako nejvýznamnější znečišťovatel se projevuje oblast vypouštění komunálních odpadních vod bez dostatečného čištění, dále odpadní vody z průmyslu a výrobních podniků, splachy ze zemědělsky obdělávaných polí a staré ekologické zátěže.

### Ekologické funkce

K výstavbám rybníků byly v minulosti využívány především méněhodnotné půdní plochy, často podmáčené, neobdělávatelné, těžko dostupné a degradované. Z hlediska ekologického tak došlo k výraznému zpestření místních životních podmínek, vznikly tak nové specifické biotopy – volná vodní plocha, litorální zóna, ostrůvky, mokřadní břehy a vodou dostatečně zásobené okolní plochy. Postupem času tak došlo ke značnému rozšíření původně zde nevyskytujících se organismů, tedy navýšení druhové pestrosti (biodiverzity), nejvíce pak v přechodných zónách mezi vodou a souší (ekoton).

Rybniční ekosystém řadíme mezi stojaté vody. Ve většině stojatých vod je uzavřený oběh živin a výměna látek s okolím je méně významná. Voda se v nich pohybuje pomaleji, různými směry a v různých cirkulacích. Ekosystémy stojatých vod mají zpravidla zřetelné hranice. Naprostá většina našich rybníků má průměrnou hloubku menší než 1,5 m, rybníky tak mají charakter podobný litorálu jezer.

### Utváření krajiny a estetický význam

Rybníky jsou pevnou součástí české krajiny. Jejich počet a rozloha se však v průběhu historie značně měnila. Vrcholu dosáhlo rybníkářství v českých zemích v 16. století, kdy celková plocha rybníků představovala 180 000 ha. S nastupujícím rozvojem polního hospodářství však byly rybníky v následujících letech postupně rušeny a v roce 1850 je již uváděna výměra pouze 35 000 ha. V současné době je v České republice evidováno 24 tisíc rybníků o výměře 52 000 ha.

Přestože se jedná o hospodářsky využívané umělé vodní nádrže vystavěné člověkem, vytváří rybníky v krajině harmonický prvek v přírodním systému. Jedná se o přírodě blízký ekosystém. Zvyšují ekologickou hodnotu a ekologickou stabilitu krajiny. Představit si rozmanitou českou krajinu bez rybníků a rybníčních soustav není možné. Jejich mimořádný krajinnotvorný a estetický význam, schopnost ladně diverzifikovat krajinu se úzce skloubí s jejich mnohačetnou funkčností a možnostmi využití.

(<http://www.rybarstvi-litomysl.cz/vyznam-a-funkce-rybniku/>)

### **3.5.3 Mokřady**

Mokřady představují funkční rozhraní mezi suchozemskými ekosystémy a povrchovými vodami. Mají vyrovnávací a filtrační funkci průtoku vody, sedimentů a rozpuštěných živin a znečišťujících látek. Jinými slovy zmírňují dopady povodní a sucha v krajině, zlepšují kvalitu vody ve vodních tocích a zmírňují důsledky eroze. Mokřady patří také mezi nejučinnější krajinné prvky pro obnovu krátkého vodního cyklu, který je klíčový pro zadržování vody v krajině. Část živin a dalších látek unášených vodou se zde usazuje a využívá. Tyto látky tedy neodcházejí z povodí, ale recyklují se. Půda se též dosycuje vodou. To jsou vše velmi pozitivní skutečnosti v tzv. boji s klimatickou změnou (spíše tedy ve zmírňování jejích důsledků). Je tu ještě jedna důležitá skutečnost: v mokřadech je vázán uhlík, o jehož neutrální bilanci Evropa usiluje do roku 2050. Schopnost zadržet uhlík se liší podle klimatu, původních vlastností a typu mokřadu, ale obecně lze říci, že v mírném pásu, kam Česká republika patří, se kumulace uhlíku pohybuje mezi 0,2 a 1,2 tunami ročně na hektar. Množství uhlíku, které je zadržováno v mokřadech, poukazuje na jejich významnou roli v globálním koloběhu tohoto prvku. Bylo zjištěno, že export uhlíku z mokřadů je výrazně vyšší v oblastech, které byly odvodněny nebo jinak narušeny. To je aktuální také v podmínkách ČR, protože velké množství mokřadů mírného pásu, které akumulují uhlík

v případě, že nejsou narušovány, bylo odvodněno pro potřeby zemědělství a lesnictví. Jedním ze způsobů, jak snížit množství skleníkových plynů, které unikají do atmosféry, je tedy zvýšení obsahu půdní organické hmoty, která se ve velké míře vyskytuje zejména v mokřadech.

(<https://www.vtei.cz/2020/08/mokrady-na-archivnich-mapovych-podkladech/>)

### 3.5.4 Definice mokřadů

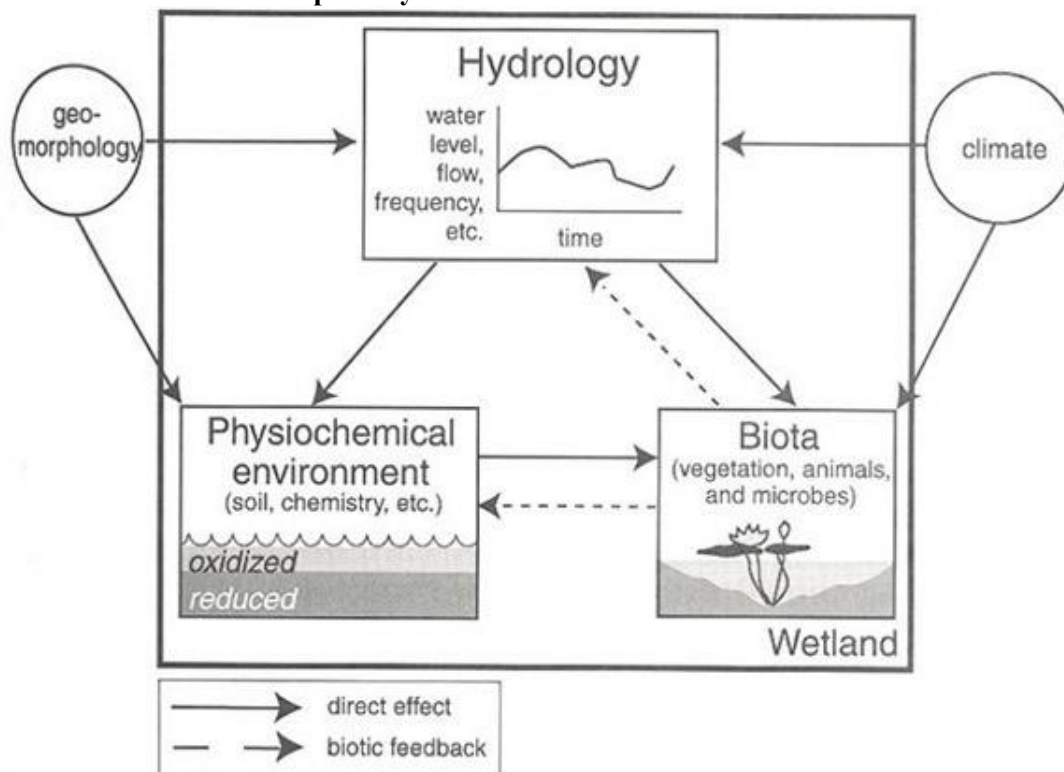
Mokřady jsou velmi variabilní biotopy a jejich definice je poměrně obtížná, všechny však mají společné základní rysy. Pro mokřady je typická přítomnost vody buď v nasyceném půdním profilu, nebo v mělké vodě. Je to stále, či jen po určité období roku zatopené území nebo území s půdou, která je soustavně nasycená podzemní vodou. Představují prolínání terestrického a vodního prostředí. Mokřady jsou složeny ze tří základních komponentů týkajících se hydrologie, bioty a fyzikálně-chemického prostředí, které jsou ovlivňovány klimatickými a geomorfologickými podmínkami, znázorněno na obrázku (Obrázek č. 3). Důvody nejednoznačnosti definování mokřadů lze shrnout do následujících bodů:

1. Voda je v mokřadech přítomna po většinu roku, ale její množství se může v průběhu roku nebo i několika let značně měnit, některé mokřady jsou zaplaveny kontinuálně, jiné pouze sezonně, záleží zde i na poloze a regionu, kde se mokřad nachází.
2. Mokřady jsou jistým prodloužením terestrického a vodního ekosystému, zároveň nesou znaky obou a nemají identitu vodních ani suchých stanovišť.
3. Mokřadní druhy rostlin a živočichů mohou být adaptovány na ekologické podmínky mokřadů fakultativně (druhy vyhledávají mokřady) nebo obligátně (druhy mohou existovat pouze na mokřadu nebo jeho typu, jsou to indikátory mokřadů).
4. Různorodost mokřadů a nesnadnost jejich definice se projevuje také v jejich rozloze, mokřady mohou mít pouze několik málo ha nebo i m<sup>2</sup>, ale mohou také zabírat obrovské plochy.
5. Velikost mokřadů je velice důležitá zejména pro jejich ochranu a management rozvoje regionů, kde se mokřady nachází. Různorodé je i rozmístění mokřadů v různých typech krajín.



6. Stav mokřadů nebo stupeň jejich antropogenního ovlivnění se liší v rámci států, jednotlivých regionů nebo v rámci různých typů mokřadů, odlišné problémy se objevují v krajině zemědělské, industrializované nebo urbanizované.

Obrázek 3 Základní komponenty mokřadů



Zdroj: (<https://www.vtei.cz/wp-content/uploads/2020/08/Richter-1.jpg>)

V Ramsarské úmluvě o mokřadech - (Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva a protokolu o její změně) se mokřady rozumí území s močály, slatinami, rašeliníšti a vodami přirozenými nebo umělými, trvalými nebo dočasnými, stojatými i tekoucími, sladkými, brakickými nebo slanými, včetně území s mořskou vodou, jejichž hloubka při odlivu nepřesahuje šest metrů.

(<https://www.vtei.cz/2020/08/mokradky-na-archivnich-mapovych-podkladech/>)

### 3.5.5 Mokřady v ČR

„Kde je voda, tam je život“, praví stará lidová moudrost. Po desítkách let nevhodné zemědělské péče, nešťastných vodohospodářských úprav a výstavby v místech, co měla sloužit k zadržování vody v krajině, si znovu uvědomujeme pravdivost slov našich předků. Přibývá vyschlých pramenů, katastrofálních povodní a naopak ubývá některých druhů běžně se vyskytujících rostlin a živočichů.

Za posledních 60 let zmizelo v České republice 950 tis. ha mokřadů. Celková délka vodních toků se z původních 76 000 km zkrátila o jednu třetinu, 21 000 km toků je uzavřeno do regulovaných, betonových břehů a přibližně čtvrtina zemědělských půd je stále odvodňována trubkovou drenáží.

Mokřady mají v krajině nezastupitelnou úlohu při pozitivním ovlivňování vodního režimu. Zadržují a postupně uvolňují velké množství vody, mnohem více, než umělé vodní nádrže. Mokřad o ploše pouhých 10 m<sup>2</sup> například zadrží až 9000 litrů vody.

Mokřady jsou také známy velkou přírodní rozmanitostí, dnes tak často skloňovanou biodiverzitou. Jsou útočištěm pro vážky, obojživelníky, orchideje, masožravé rostliny, čápy, volavky, čejky, bekasiny a mnoho dalších nejen vzácných, ale i krásných a pozoruhodných druhů. Proto jsou mokřady na vhodných místech obnovovány a Český svaz ochránců přírody již deset let ohrožené mokřady v rámci své kampaně „Místo pro přírodu“ vykupuje, aby z pozice vlastníka zajistil jejich ochranu.

Ač jsou mokřady předmětem mezinárodní úmluvy (Ramsarská úmluva), která vznikla právě za účelem jejich ochrany, mezi laickou veřejností jsou stále často vnímána jako území bezvýznamná. Místa vhodná, když ne k vysušení, tak třeba pro skládku odpadků.

Ty nejvýznamnější mokřady na území ČR jsou díky profesionálním orgánům ochrany přírody zmapovány a vesměs chráněny. Kromě nich je však po republice tisíce drobných, nenápadných a vesměs nijak chráněných mokřadů. I ony mají velký význam v režimu vody v krajině, i ony jsou mnohdy oázami přírody, avšak mnoho se o nich zatím neví. Často dokonce ani to, že existují. (<http://nasemokrady.cz/o-mokradech/>)

## 4 Charakteristika prostředí

Regionem středního Polabí jsou míněny regiony okolo Pardubic, Poděbrad, Nymburka, Chlumce nad Cidlinou, Rožďalovic. V tomto regionu se v minulosti zadržovalo v krajíně obrovské množství vody, a to díky stovkám rybníků, mokřadů, tůní a přirozeně tekoucích řek. Z původních počtů rybníků se dodnes zachovala jen malá část, kterou je třeba chránit, udržovat a obnovovat tak, abychom byli schopni zadržovat více vody v krajíně středního Polabí.

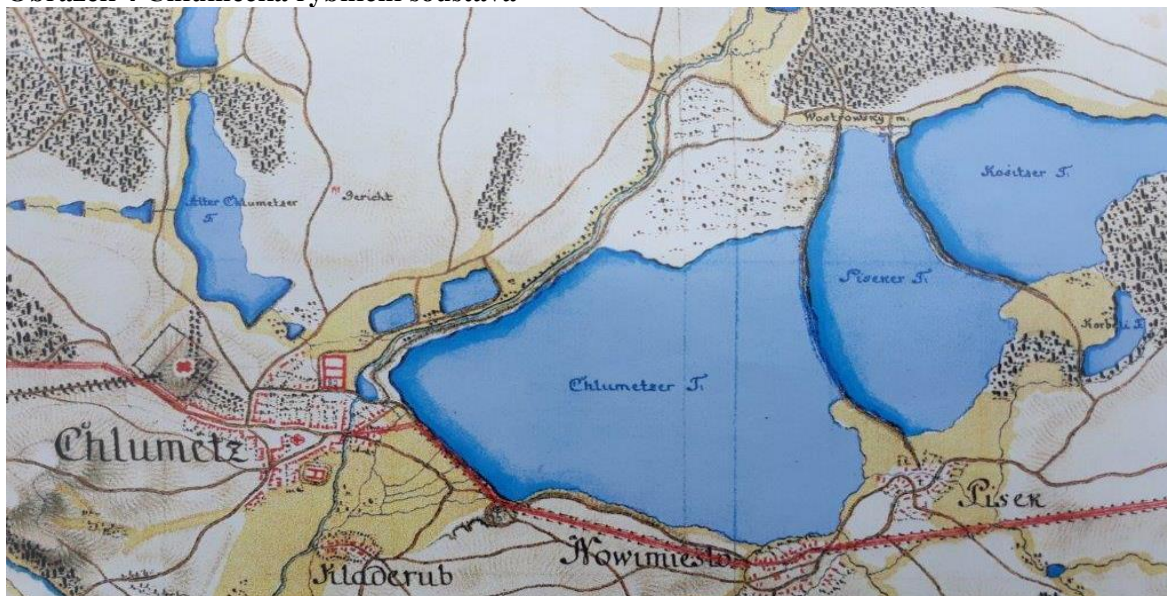
### 4.1 Historické rybníční soustavy v oblasti Polabí

V oblasti Polabí byla v rozmezí 14. - 16. století postavena celá řada rybníčních soustav, které tvořily více než 100 km dlouhý pás podél Labe od Pardubic po Brandýs nad Labem. K výstavbě rybníků v tomto regionu příznivě přispívaly především přírodní podmínky a bažinatá, jinak neupotřebitelná půda. Dodnes zůstalo jen torzo někdejšího důmyslného vodohospodářského systému. Většina rybníků v rámci tereziánské a josefínské správní reformy zanikla, rybníky byly přeměňovány zpět na ornou půdu. Největšími soustavami regionu Polabí byla soustava Chlumecká, Pardubická, Poděbradská a Rožďalovická.

Chlumecká rybníční soustava byla vybudována v 15. století na panství hradištském, které v roce 1493 zakoupil od pánů z Valdštejna král Vladislav II. Velkolepá soustava vyobrazená na obrázku (Obrázek č. 4), v době svého rozkvětu hospodařila na 416 rybnících, které nechala z valné většiny postavit královská komora. Osou soustavy byla řeka Cidlina. Největším rybníkem, který je dodnes v provozu, je Žehuňský z roku 1499 o rozloze 321 ha. Na opravě tohoto rybníka se v 16. století podílel Jakub Krčín z Jelčan, rodák z Polep na Kolínsku.

Pardubická rybníční soustava patří k technicky nejzajímavějším a je spojena se jménem bohatého moravského velmože Viléma z Pernštejna, znalce v rybníkářském podnikání. Osou rybníčního systému se staly uměle vybudované vodní toky - Opatovský kanál, Podčápelský kanál (nazývaný Halda), které se zachovaly dodnes. V době největšího rozkvětu, v roce 1549, bylo v pardubickém regionu 230 rybníků, část zachycena na obrázku (Obrázek č. 5).

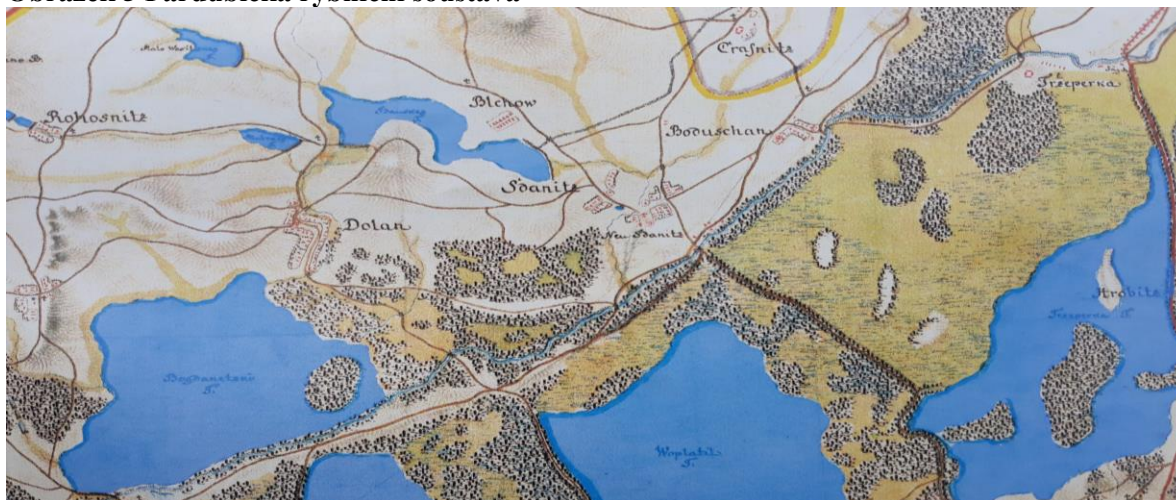
**Obrázek 4 Chlumecká rybníční soustava**



Zdroj: (Kučera, Hofman 2016, s. 61)

Poděbradská rybníční soustava vznikla na přelomu 15. a 16. století na komorním panství Poděbrady, v bažinaté oblasti mezi řekami Labem, Cidlinou a Mrlinou. Napájecím kanálem byl uměle vybudovaný Sánský kanál odbočující z Cidliny u Bader. Vlával se původně nedaleko Kovanic do Labe, později (v roce 1930) byl prodloužen a zaústěn do Mrliny pod obcí Budiměřice. Poděbradská rybníční soustava měla ve srovnání s předešlými jen malý počet rybníků – v době rozkvětu 32, ale zato úctyhodných rozměrů. Největším z nich byl rybník Blato, rozkládající se mezi obcemi Pátek-Kouty-Úmyslovice a Odřepsy, který byl největším rybníkem v Čechách a výměrou 968 ha předčil i jihočeský rybník Rožmberk (720 ha). (Beneš a kol., 2006, s. 146-147)

**Obrázek 5 Pardubická rybníční soustava**



Zdroj: (Kučera, Hofman 2016, s. 61)

#### 4.1.1 Zaniklá rybniční a barokní krajina středního Polabí

Chceme-li otevřít nejslavnější kapitolu českého rybníkářství, musíme svůj zájem zaměřit na výstavbu rybníků. Historické prvopočátky jsou stále zahaleny rouškou tajemství a datace je nejistá. Na českém území byly pravděpodobně první vodní stavby připomínající rybníky stavěny někdy v 6. -1. století před naším letopočtem. Tyto malé účelové nádrže byly stavěny Kelty. Na vhodném místě došlo k přehrazení říčky nebo potoka s absencí výpusti. První písemné zmínky, které začaly dokladovat zakládání rybníků a vodních mlýnů v českých zemích, pocházejí z 11. a 12. století. Nejstarší, ale většinou malé rybníky se nacházely na soudobých klášterních panstvích (Sázavský klášter, Vyšebrodský klášter v okolí Netolic.) V období panování císaře Karla IV. se zdokonalila stavební technika a byly projektovány první rybníkářské soustavy. Dobou „zlatého věku“ českého rybníkářství je 15. a 16. století. Za vlády Jiřího z Poděbrad bylo na našem území založeno více jak 25 000 rybníků o rozloze 77 000 ha. V 16. stol. představovaly rybníky hlavní zdroj příjmů pro řadu šlechtických rodů. Ekonomický prospěch rybníkářství byl markantní, proto není divu, že koncem století byla celková výměra rybníků v českých zemích kolem 170 tisíc ha. Pro srovnání je to výměra třikrát větší než v současné době. Obrovský rybniční ekonomický potenciál byl rozvíjen na Královéhradecku, Pardubicku a v jižních Čechách, na jižní Moravě a zejména ve středním Polabí, kde se nacházely největší rybníky Blato na Poděbradsku a Čeperka na Pardubicku. Koncem 16. stol., když již bylo zbudováno 180 tisíc ha rybničních ploch a produkce kapra činila 4-6 tisíc tun za rok, výstavba rybníků polevuje a na začátku 17. stol. pomalu odeznívá „zlatý věk“ českého rybníkářství. Když v roce 1618 vypukla třicetiletá válka, stala se pohromou pro české rybníkářství. Život se tehdy musel ubírat jiným směrem, postupně odešla generace šikovných rybníkářů a odvětví přestalo být prioritou. Bojovníci v třicetileté válce byli neúprosní. Bořili hráze, aby pomocí vytékající vody z rybníka vyplavili nepřítel, plenili, kradli, prokopávali a slovovali rybníky. Obyčejní starousedlíci odcházeli. O poničené rybníky a krajinu se nikdo nestaral. Značná část rybníků postupem času zanikla a již nikdy nebyla obnovena. V polovině 18. stol. přišla reforma zemědělství. Prioritou nebyl chov ryb, ale pěstování obilí, posléze cukrové řepy a chov dobytka. Z tohoto důvodu docházelo k vysoušení rybníků, aby mohly takto získané plochy sloužit coby pole, louky a pastviny. Zrušení nevolnictví sebou neslo „hlad po půdě“, a proto se rušily, zejména v úrodném Polabí, ještě další zbylé rybníky. Za necelých 50 let, do roku 1840, byla v českých zemích zrušena polovina rybniční plochy,

v Polabí podstatně více. Zde se rybníky udržely pouze v lesnatých krajinách a jejich blízkém okolí.

(Andreska, 1987, s. 44-49)

Přírodní podmínky na poděbradském panství odjakživa vybízely k rybaření. Většina území byla protkána Labem a téměř veškeré jeho přítoky byly rybonosné. Vzhledem k méně propustnému opukovému podloží byla na panství hojnost vody, mokřin a močálů. K zakládání rybníků docházelo ve 14. stol., kdy mělo panství 17 rybníků. Začátkem 17. stol. bychom jich napočítali kolem 250 a o sto let později asi 200. Od poloviny 18. stol. začaly být rybníky rychle vysušovány a měněny v pole, pastviny a louky. Největší rybník se jmenoval Blato (Blato, Poděbradská Blata, Blatské jezero, Blata). Jeho plocha činila 1733 jiter (996ha) s násadou až 1100 kop kaprů. Všechny historické prameny popisují rybník Blato jako bezodtokovou prohlubeninu přírodního původu, kde se zejména po jarním tání sněhu hromadila voda. První drobná písemná zmínka se datuje k roku 1345, kdy byl nazýván Nebeský. Vybudováním hráze a šesti umělých výpustí se z prohlubně stal regulérní rybník. Jeho nevýhodou bylo, že byl odkázán pouze na dešťovou vodu, neměl přítok živé vody. Pokud nastaly suché roky, trpěl zabahněním a nedostatkem vody. Přený rok vzniku technizovaného rybníku není znám, ale odhaduje se na dobu kolem roku 1475. Stavební úpravy pravděpodobně tehdy řídil Jakub Krčín z Jelčan a Sedlčan, narozen u Kolína, v té době ještě nepříliš známý mladý rybníkářský technik a stavitel. Bylo to období před jeho odchodem do jižních Čech, kde se později ve službách Rožmberků proslavil. Kolem roku 1445 došlo k realizaci spásného nápadu – propojit rybník umělým kanálem s Cidlinou a její vody nasměrovat do rybníka. Vzniklo tak technicky náročné vodní dílo, pojmenované zprvu Strouha, poté od 17. stol. Lánská strouha a v mapách druhého vojenského mapování chybně přejmenované na Sánská strouha, ačkoliv kanál obcí Sány neprochází. V oblasti nad touto vsí byla v polovině 15. stol. postavena účelná stavidla, která dostala název Baderská po zaniklé stejnojmenné vsi. Koryto kanálu bylo vysekáno ve tvrdé opuce v délce 16,5 km a ústí u Kovanic do Labe. Voda přiváděná tímto kanálem a jeho odbočkami (např. Nová strouha) se stala zdrojem živé vody pro celé rybníční soustavy – jednak přítokem pro samotné Blato, ale i pro mnoho dalších rybníků: Skoukal, Vyhlíd, Vepřek, Zelinka, Kaňka, Rohlík, Okřínek, Vyhnálek, Nadýmač, Úmyslovický a Šumbor . Všechny rybníky pak byly propojeny kanály s Blatem, na obrázku (Obrázek č. 6) největší rybník Blato s přilehlými rybníky. Protože měla strouha dobrý spád, byla využita coby zdroj energie, a proto na ní byl založen nový mlýn u Odřepes namísto starého a

nefunkčního, který stál u Libice. Král Jiří z Poděbrad pokračoval ve zvelebování rybníčního hospodářství a z jeho rozkazu začala být kopána kolem roku 1470 nová strouha jménem Bačovka a na ní byl zbudován v Sánech mlýn. Strouha tekla dále na jih, kde napájela největší kolínský rybník Bačovský. U Oseka Bačovka zaústila do Labe. Koncem 18. století po vysušení rybníků ztratil Sánský kanál svoji napájecí funkci. Na Nymbursku byly založeny rybníky Bobnický, Chebský, Draho, Laštovka, Vesce a Rašovický, napájené řekou Mrlinou.

**Obrázek 6 Poděbradská rybníční soustava a rybník Blato**



Zdroj: (Kučera, Hofman 2016, s. 63)

Od roku 1764 začala být vodní soustava rybníka Blato vysoušena, v roce 1777 byl rybník naposledy osazen a roku 1818 se na jeho dně poprvé oralo. Nakonec z původních více než dvou stovek vodních nádrží poděbradského panství zůstaly v roce 1939 jen čtyři. V místě vypuštěného rybníka Blato nalezneme v mapách druhého vojenského mapování pouze popisku Blato Wiese. Na bývalém ostrově ve středu rybníka byl roku 1794 poplužní dvůr Blato a vojenský hřebčín obklopené loukami. Pozemky po vypuštěném rybníku zůstaly

stále mokré a musely být systematicky vysoušeny četnými melioračními kanály. Mapy druhého vojenského mapování rovněž zaznamenávají nové osady, které vznikly v místě vysušených rybníků. Rybniční region Poděbradska se tak po téměř pěti letech definitivně změnil na region zemědělský a snad jen zákresy rybníků na starých mapách mohou trochu připomenout nostalgii tehdejší klidné krajiny a práci našich předků, která vedla k udržování vody v krajině. (Kučera, Hofman 2016, s. 61-63)

#### **4.1.2 Rožďalovické rybníky**

Již Pavel Stránský ve svém díle O státě českém z roku 1634 jmenuje Rožďalovice jako centrum jedné z největších rybničních oblastí v Čechách. V prostoru mezi Libání, Rožďalovicemi a Kopidlnem byla od 16. století dvě ramena velké rybniční soustavy. Vodní plocha zde zabírala až třetinu území. Z této mohutné soustavy se do dnešních dnů dochovala jen menší část, většina rybníků byla vysušena v průběhu 19. století. I tak jich zůstalo bezmála čtyřicet. Prvním důležitým tokem v okolí Rožďalovic je Hasinský potok, pramenící nad obcí Veselice. Hasinský potok napájí celou řadu rybníků, nádrží, například Pilský rybník, který je ukryt uprostřed lesů mezi Dětenicemi a Hasinou. Hasinský potok končí stylově rybníkem Hasina u stejnojmenné obce Hasina.

Nejvýznamnějším tokem Rožďalovicka je Mrlina, která přitéká z obce Příchvoj u Jičína, ústí do ní Hasinský potok i sousední Libáňský potok, jejichž vody odvádí na jih do Labe. Řeka protéká přímo Bučickým rybníkem a jeho velmi zarostlým přívěskem, Lohovským rybníkem. Příliš vody nezbyvá ani v sousedním nebeském rybníku Pařízku, který je téměř celý zarostlý rákosím a jen stromy zpevněná hráze naznačuje jeho původní rozlohu. Na jih od Rožďalovic se do Mrliny vlévá Leděčský potok, na kterém je čtveřice rybníků. Hnízdištěm vodního ptactva je lesem obklopený Horní rybník, který je z poloviny zarostlý rákosinami. Po něm následuje níže položený menší Dolní rybník a za ním Třeboňský rybník. Zprava naproti Dymokurské soustavě, kterou napájí Štítarský potok se připojuje k Mrlině potok Kozáčka, který napájí a odvodňuje řadu menších rybníků na Seleticku. Celá soustava malých nádrží je zakončena Žitovlickým rybníkem. Rybníky byly v okolí Rožďalovic budovány od konce 15. století za Křineckých z Ronova. Pro panství Rožďalovice vypočítává zápis do zemských desek již v roce 1501 třicet rybníků. V časech největšího rozkvětu oblasti mezi 16. a 18. stoletím tu bylo postupně vybudováno až 130 rybníků, z nichž se do současnosti dochovala zhruba jedna třetina. Je to významný rybniční region středního Polabí i v současné době. (Liebscher, Rendek 2016, s.110-111)



### 4.1.3 Rozvoj regionů a jeho vliv na krajinu středního Polabí

V čase expanze hospodářského rozvoje regionů se obydlí i průmyslové objekty dostávaly blíž k vodním tokům, to vyvolávalo obavy z povodní. K tomu se přidala potřeba rozšiřovat obhospodařované plochy využívané k zemědělství. Při rozvoji dopravy bylo potřeby vodní toky křížovat. Vznikla též potřeba intenzivněji využívat vodní toky a nádrže k dopravním a přepravním účelům. Proto se začalo s úpravami a regulacemi řek, úpravami rybníčních ploch. Těmito úpravami došlo ke zkracování vodních toků a ke snižování rybníčních ploch. Mnohá přirozená ramena řek a rybníků se zaslepila, zpevňovaly se břehy a dno vodních toků a zvyšovaly se postranní hráze. Vysušily se mnohé postranní močály a mokřady, které byly propojené s říčními ekosystémy. Mnohé plochy u vodních toků, které přirozeně sloužily k rozlévání vodních toků a rybníků do krajiny při zvýšené srážkové činnosti a povodních, byly zastavěny a původní vodní útvar už dostal jen přesně určené místo a příčný profil. K tomu všemu je potřeba dodat, že se často střetáváme s neporozuměním problematiky ochrany území před povodněmi, když se v zájmu lepší ochrany vlastního území zvýší břehy, a zvětší příčný profil vodních toků pro lepší odvodnění povodňové vlny v jednotlivých regionech. Takováto úprava bez posouzení kontextu celého povodí a území jen zvýší povodňová rizika ve městech a celých regionech, které se nacházejí poblíž vodních toků, rybníka a vodních nádrží.

Hlavním negativním účinkem uvedených úprav vodních ploch a toků bylo urychlení odtoku vody z území a snížení schopnosti krajiny zadržovat vodu. Výše zmiňované civilizační úpravy přispěly k postupnému úbytku vody ve vodním cyklu upraveného území a snížily výhodu přirozené krajiny, které naše regiony měly v porovnání s jinými, kde se přirozené vodní území podařilo zachovat. Přirozené vodní regiony mají nesporné výhody před regiony, které nemají příznivé klimatické podmínky a vodní bohatství. Dokonce i velká vodní díla, přehrady, které se u nás v nedávné minulosti stavěly na využití vodní energie, transformaci povodňových vln a na vytvoření zásob pitné vody, jsou podle výzkumů z hlediska zadržování vody v krajině paradoxně méně účinné než větší počet menších rybníků, nádrží s tím stejným objemem.

Za paměti dnešních nejstarších žijících lidí se naše krajina proměnila víc než za poslední tisíciletí. V naší době v posledních pětadesáti letech, přičinily se o to zvláště podniky, kterým se říká meliorační, tj. zlepšující. Půdu vysoušejí, a tím zasahují škodlivě do chemických půdních roztoků. Tím, že odvodňují kdejakou bažinu, stará ramena říční, močál a vrchovisko na výšinách, pomáhají proměnit naše podnebí v pevninské,

s protikladem tuhé zimy a léta s menší oblačností a s odděleným údobím sucha a lijáků. Tím, že meliorace umožňují zemědělcům poorat kdejakou pastvinu i odvodněnou nížinu, což je například region středního Polabí, způsobují, že se vrstvy prsti odhalují, odplavují a že se nová prst' netvoří. (Kravčík 2007, s. 39-41)

## **4.2 Hospodaření rybářských organizací v regionu**

Rybářství je v celé zemi strukturováno a jeho hlavním spolkem, který dále rozděluje rybářské spolky, je Český rybářský svaz.

Český rybářský svaz s odkazem na historické dědictví spolkového rybářství, představuje jednu z nejvýznamnějších respektovaných organizací, která je složena ze 7 územních svazů a 486 místních organizací, a s více jak 250 tis. členy se řadí mezi nejpočetnější zájmové spolky v České republice. Rybářství je spojeno s hospodařením na vodních tocích, s hospodařením na rybnících a všech ostatních vodních plochách, které využívá k rybaření. Rybářství je propojeno s přírodou, životním prostředím a díky tomu je zde potenciál k řešení otázek spojených s Globálními změnami klimatu a udržitelnosti vodních zdrojů.

Celý kraj středního Polabí spadá pod Středočeský územní svaz (SÚS).

SÚS měla ke konci roku celkem 106 místních rybářských organizací, z čehož 29 bylo samostatně hospodařících. Všechny místní organizace v SÚS jsou samostatnými právními subjekty. V kraji středního Polabí okolo Poděbrad, Chlumce nad Cidlinou, Rožďalovic a Kolína, se vyskytují i zmíněné samostatně hospodařící rybářské organizace. V kapitole vlastní práce je právě v jedné z těchto organizací nalezen projekt, který může být inspirací k tomu, jak by měly rybářské organizace přispět k obnovám vodních ploch a k udržitelnosti vodních zdrojů v regionu středního Polabí, ale i v jiných regionech České republiky. (ČRS, Zpráva za období 2019-2020)

### 4.3 Rybářství a ochrana přírody, ochrana regionálních vodních zdrojů

Přírozené zdroje vod, potoky a řeky v regionech, i uměle zřízené nádrže jsou osobitou součástí našich krajů, jejich okrasou, s níž je nutné počítat i při novodobém plánování krajiny a výstavby lidských obydlí. Násilnými technickými zásahy byl jejich původní ráz namnoze setřen tak, že regulační úpravy poškodily nejen jejich vodní kapacitu, a tím úrodnost celého kraje, ale ochromily nakonec i průmysl, všechny uživatele vody a rekreační možnosti. Vhodné vodohospodářské úpravy, bránící vymílavé síle rozvodněných toků poškozujících okolí, byly provedeny na některých horských bystřinách, jimž se dostalo při hrazení takové péče, že úpravy vhodně zapadly do okolního regionu. Byly postupně vegetací zakryty a nezměnily výtvarný a estetický dojem, jakým na nás svěží tekoucí voda působí. Nenásilné úpravy toků prospěly i rybářství, neboť v zadržované vodě se bohatěji rozvíjí rybí potrava a nalézají zde vhodná stanoviště i odrostlejší ryby, jež dříve povodně strhovaly nebo jež se úplně dravým úsekům vyhýbaly. V předhoří a nížinách jsou však úpravy toků většinou takového rázu, že setřely původní charakter regionů, a jestliže se k nim později ještě přidružilo silné znečišťování vodních zdrojů průmyslovými odpadními vodami, utrpěla i zdravotnost a obyvatelnost celého regionu.

Ochrana přírodního charakteru tekoucích vod je veřejným zájmem, a rybářství by se na ni mělo pravidelně podílet, poněvadž zlepšuje i jeho možnosti. V potocích stékajících do nížiny je například velmi důležité zachovat ochranný pás listnatých stromů, které chrání vodu v letních vedrech před přílišným prohříváním a ztrátou kyslíku a před výparem vody. Velmi důležitá je ochrana vegetace i u rybníků a přehrad, u nichž by mělo být pamatováno i na jednoduché srubové stavby, parkoviště. Zajištění příjezdu a pobytu u vody zde může být spojeno se zalesňovacími snahami tak, aby bylo co nejméně rušivých, vzhled krajiny porušujících míst. V mladých rybářích by měly rybářské spolky pěstovat smysl pro správné chování v přírodě a ochraně vodních zdrojů. Stejně tak je ovšem nutné na venkově i ve městech vychovávat mládež k tomu, aby chápala cenu čistých vod a jejich neporušeného rázu a neudržitelnost dosavadního poměru většiny obyvatelstva, které používalo vod jako vhodného smetiště.

Zvláště živý zájem má ochrana přírody o rybníky. (Dyk a kol., 1956, s. 495)

#### 4.4 Mokřady středního Polabí

Ve středním Polabí byla vyhlášena rozsáhlá síť chráněných území, adekvátní pestrosti zdejší přírody. Mnohé rezervace chrání komplex mokřadních lesů a tůň s makrofyty, například Lžovické tůně nebo Hrbáčkovy tůně. Potencionální vegetaci středního Polabí tvoří ve značné rozloze Lužní lesy. Za zmínku stojí i mokřady, které se vyskytují u Bahenského potoka u Tuchomi, přírodní památka Dymokursko na obrázku (Obrázek č. 7). Záměrně nebyly do této práce uváděny detaily míst mokřadů a tůň, které autor práce v rámci šetření a pozorování objevil. Mnohá z těchto míst jsou nedotčená a připomínají původní krajinný ráz a proto je potřeba je před medializací chránit.

**Obrázek 7 Mokřady - přírodní památka Dymokursko**



Zdroj: (Městský zpravodaj Rožďalovicko, 4 / 2020)

#### 4.5 Sucho v regionu středního Polabí

Dopady dlouhodobého sucha na krajinu a vodní zdroje se stále prohlubují. Sucho meteorologické v podobě nedostatku a nerovnoměrného rozdělení srážek doprovází sucho zemědělské a následně i sucho hydrologické. Sucho v regionu středního Polabí je zapříčiněno významným deficitem srážek, který vznikl v průběhu roku 2015, byl místy prohlubován i v roce 2016 a 2017. Dalším srážkově deficitním obdobím byl rok 2018 a 2019. Ačkoliv se v uvedeném období vyskytovaly i periody, kdy srážkové úhrny odpovídaly normálu, nedošlo k obnovení normálního stavu oběhu vody ve všech jeho

částech. Významný podíl na přetrvávajících a prohlubujících dopadech měla nadnormální teplota vzduchu v uvedeném období, která zvyšovala intenzitu evapotranspirace odčerpávající vodu z půdy v průběhu vegetačního období. Současně z hlediska doplňování podzemních vod byl nepříznivý i průběh zim, kdy se nevytvořily významnější zásoby sněhu. Rok 2020 byl z hlediska srážek výrazně lepší, ale nedostačující k tomu, aby se spodní vody dostaly na hranici normálního stavu.

Vodu postrádáme v krajině, ve vodních tocích, mokřadech, lužních lesích, vodních nádržích a hlavně v podzemí, kde je monitorován stálý pokles hladin podzemních vod. Vodní zdroje jsou omezené, zásoby podzemních vod nejsou schopny pokrýt potřebu pitné vody pro obyvatelstvo, a proto je v České republice napojeno 5,5 mil. obyvatel na povrchové vodní zdroje – na vodárenské nádrže.

Vodohospodáři a limnologové hledají společnou cestu, jak naši krajině pomoci udržet na našem území ničím nenahraditelnou vodu pro přírodu a člověka a zmírnit dopady sucha a povodní. Jejich společné priority jsou jednak kvalitní životní prostředí s funkční a zdravou krajinou poskytující produkční, regulační a kulturní ekosystémové služby, pro což je voda nutným předpokladem, jednak zajištění zásobování obyvatelstva a klíčových sektorů hospodářství kvalitní vodou jako základní služba v moderní společnosti a konečně, na stejné úrovni, i ochrana zdraví a majetku před negativními účinky hydrologických extrémů (povodní a sucha). Hospodaření s vodou v naší zemi je závislé na srážkách, jako jediném zdroji vody. Jejich množství je však omezené a může se v čase a prostoru významně měnit. Navíc v průměru 70 % vody spadlé na zem ve srážkách se vrací ve formě výparu a transpirace rostlin. V suchých a horkých letech je to v některých povodích až 90 %. Musíme být tedy schopni tyto omezené a zranitelné zdroje efektivně využívat pro zvyšování kvality života v České republice a zvyšování naší odolnosti vůči vznikající nejistotě. To se neobejde bez změny přístupu.

Proto vodohospodáři a limnologové vnímají krajinu jako celek, kde zemědělská půda, lesy, rybníky, nádrže, mokřady, vodní toky a jejich nivy, ale i zástavba a podzemní vody zasahují do vodního koloběhu a tento koloběh ovlivňují. Společným cílem není jen řešení důsledků – dopadů sucha, ale i podpora koloběhu vody od první kapky, která spadne na zem, až po využití odtékající vody systémem vodních toků.

[\(https://www.vtei.cz/2019/06/diskusni-forum-hospodareni-s-vodou-v-krajine/\)](https://www.vtei.cz/2019/06/diskusni-forum-hospodareni-s-vodou-v-krajine/)

## 5 Terénní šetření

Vlastní práce se skládá ze čtyř částí, které vedly k dosažení cíle práce a to, navrhnout možnosti udržitelnosti vody v krajině středního Polabí.

1. První část byla zaměřená na metodu pozorování, pozorování krajiny, které přináší myšlenky a hypotézu o nešetrném zásahu člověka do vodní krajiny.
2. Druhá část vlastní práce byla věnována vyhledávání inspirativního projektu, který byl již zrealizován v oblasti udržitelnosti vody. Byla použita metoda dotazování formou telefonických rozhovorů.
3. Třetí část je věnována kvantitativnímu šetření, kde bylo dílčím cílem zjistit vnímání veřejnosti, jaké mají názory na téma environmentální udržitelnosti v regionu se zaměřením na sucho, povodně a udržitelnost vody v krajině.
4. U čtvrté části vlastní práce bylo použito kvalitativní šetření, které bylo zaměřeno na rozhovory s přímými aktéry v regionu středního Polabí. Dílčím cílem bylo zjistit vize aktérů, které by přispěly k udržitelnosti a rozvoji vodního hospodářství v regionu středního Polabí.

### 5.1 Metoda pozorování

Tato metoda pozorování přináší záměrné, cílevědomé, soustavné a plánovité vnímání a zaznamenávání jevů a procesů, které směřují k odhalení podstatných souvislostí a vztahů sledované skutečnosti.

Vědecké pozorování je jednou ze všeobecně akceptovaných výzkumných metod a hraje důležitou roli v rámci kvalitativního a kvantitativního výzkumu. Metoda pozorování má vždy výběrový charakter. Výběr materiálu je prováděn s ohledem na stanovený cíl výzkumu tak, aby byl naplněn požadavek jeho úplnosti.

Kvantitativní výzkum není nic jiného než testování hypotéz. Miroslav Disman zmiňuje dva odlišné postupy, indukci a dedukci. *Induktivní metoda začíná pozorováním, ve kterém pátráme po pravidelnostech, vzorcích, které snad existují v objektivní realitě. Objevené pravidelnosti popíšeme ve formě předběžných závěrů. Ty pak ověřujeme dalším pozorováním. Konečným produktem je nová teorie.* (Disman, 2011, s. 76)

Cílem pozorování v rámci této práce bylo stanovit změny v krajině, které ve středním Polabí ovlivňují zadržování vody v krajině, a co by se pohledem na krajinu dalo udělat pro to, aby se stav zlepšil. Pozorovatelem v rámci tohoto šetření byl autor práce.

Pozorování bylo prováděno ve středním Polabí, konkrétně Nymbursko, Poděbradsko, Rožďalovicko a Dymokursko.

### **5.1.1 Struktura přímého pozorování krajiny středního Polabí**

1. Co se děje okolo rybníků a řek v souvislosti s nedostatkem vody v krajině?
2. Co se děje s vodou v našich lesích?
3. Co se děje v kraji středního Polabí v souvislosti s opatřeními na sucho a povodně?
4. Kam mizí voda z našich polí?

### **5.1.2 Vyhodnocení nasbíraných dat z pozorování a stanovení cílů**

V rámci pozorování krajiny bylo zjištěno a sepsáno několik zásadních informací, které byly popsány ve formě předběžných návrhů.

1. Zavážením a zanášením odlehlých částí rybníků dochází k úbytku vodních ploch. Mělo by docházet k obnovování a odbahňování rybníků. Regulace řeky Mrliny, které proběhly v sedmdesátých letech min. století, vedlo k zásadnímu odvodnění krajiny na nymburském okrese. Na obrázku (Obrázek č. 8) vlevo je vidět původní stav řeky Mrliny, ze stejného místa na obrázku vpravo, po narovnání říčního koryta. Negativní dopady má narovnání toku i v období povodní. Navrácení řek do původních koryt by přispělo k zadržování vody v krajině.
2. V lesích okolo Rožďalovic a dále k Poděbradům se vyskytuje množství malých mokřadů, bažin a tůní, které je nutno zachovat, a to z těch důvodů, které byly popsány v teoretické části této práce, v kapitole Mokřady. Zachování lesů a obnova přirozených dřevin v kraji středního Polabí.
3. Na řadě míst, například na řece Mrlině v úseku od Vestce do Nymburka pokračují úpravy říčního koryta, které jsou pravděpodobně financovány ze státního rozpočtu. Svým charakterem mohou snižovat přirozenou ekologickou hodnotu. Je zapotřebí veškeré projekty na úpravu vodních toků diskutovat s odborníky (například v oblasti hydrologie, životního prostředí) tak, aby zásahy měly co nejmenší dopad na krajinu a aby projekty směřovaly k návratu k původní krajině.

**Obrázek 8 Původní a současné koryto řeky Mrliny**



Zdroj: (Rybářská kronika Rožďalovice, 2007)

4. Voda na polích nezůstává, nemá ji co zachytit, nejsou meze, není oráno, a jsou pěstovány plodiny, které nejsou schopny zadržet vodu. Voda není schopna se vsáknout, a pokud neodteče ihned odvodňovacími systémy, tak odteče na místo pod kopcem, kde se na polích tvoří obrovské plochy zatopených již osetých polí. Vhodné by byly změny v systému zemědělství, které by pomohly k zadržování vody na polích.

### **5.1.3 Výsledky metody pozorování**

Tímto šetřením byla potvrzena hypotéza o nešetrných zásazích člověka do vodní krajiny. Potvrdily se skutečnosti, které jsou popsány v teoretické části této práce v kapitole 4.1.3. Negativní úpravy vodních toků, kdy docházelo k jejich narovnání, jen urychlily odvod vody z krajiny. Vysoušení rybníků, zavážení ramen řek a kácení lesů jen přispěly k nižšímu zadržování vody v krajině.



## **5.2 Metoda dotazování pomocí telefonických rozhovorů**

Celá bakalářská práce je věnována problematice udržitelnosti vody v regionu středního Polabí, z části propojené s rybářstvím, a proto byla tato kapitola věnována šetření, které mělo za cíl najít inspirativní projekt k udržitelnosti vody v regionu středního Polabí.

Byla použita metoda dotazování formou telefonických rozhovorů s rybářskými organizacemi a obcemi ve středním Polabí.

Metodou dotazování pomocí telefonických rozhovorů byly osloveny rybářské organizace. Z celkem oslovených 20 rybářských organizací byl nalezen jen jeden inspirativní projekt, který přispěl k udržení vody v krajině a k návratu krajiny do původního stavu.

### **5.2.1 Rybářská organizace Rožďalovice a její inspirativní projekt**

V roce 2001 kupuje Rybářská organizace Rožďalovice pozemek v lokalitě Hasina. Na těchto pozemcích kolem roku 1800 byl zrušen rybník Babínek. V roce 2005 byl vypracován projekt, který má za cíl obnovu vodní plochy, výstavbu rybníka s přílehlými tůňmi o rozloze 2,6 ha. Následuje období úředních vytrvalostních koloběhů, počínaje převodem pozemku Libáňského potoka, kdy tento pozemek musel stát převádět na Povodí Labe v Hradci Králové, neboť stát nemůže sám o sobě prodat pozemek. Tento úřednický úkon trval 2 roky, než dospěl k závěru a Povodí Labe prodalo pozemek potoka rybářské organizaci za nemalé peníze. Po několikaletém vyřizování pozemkových vztahů došlo v roce 2008 odborem životního prostředí k vydání stavebního povolení na stavbu rybníka Babínek. Následovalo podání žádosti o státní dotace u Státnímu fondu životního prostředí České republiky. V roce 2009 probíhá schválení dotace a již nic nebrání výběrovému řízení, při kterém byla v červnu 2009 vybrána firma s nejlevnější nabídkou.

Komplikací realizace stavby bylo navýšení DPH z 19% na 20%. Státní fond životního prostředí musel přepočítat rozhodnutí o poskytnutí dotace. Na samotném začátku stavby provedl Ústav archeologické památkové péče Střední Čechy, archeologický průzkum. Dále musel investor zajistit informace o výstavbě rybníka Babínek v regionálním tisku. Samotná stavba rybníka proběhla od února do října 2010. Na sousedním pozemku, kam se vyvážel materiál, bylo v rámci projektu vybudováno pět tůní pro obojživelníky, vše zachyceno na obrázku (Obrázek č. 9). Celý projekt výstavby rybníka Babínek v lokalitě Hasina trval dlouhých 7 let.

**Obrázek 9 Rybník Babínek v lokalitě Hasina**



Zdroj: (Vlastní zdroj, 2020)

### **5.2.2 Výsledky metody dotazování formou telefonických rozhovorů**

Rybářské organizace nechtějí a nemají velký zájem o obnovu původních rybníků a vodních ploch. Organizace nemají potřebné lidi, kteří by se tomu mohli věnovat. Peníze formou dotací by se získat daly, ale velká byrokracie v České republice brání uskutečnění záměrů budovat nebo obnovovat vodní nádrže. Na uvedeném inspirativním projektu jsou právě tato negativa odpovědí zástupce rybářské organizace Rožďalovice důvodem, proč se již nikdy více do takového projektu nepouštět. Výše uvedený projekt skýtá 300 stránek úřednických dokumentů, které byly od začátku záměru v roce 2005 do roku kolaudačního v roce 2012 nasbírány (není započítán samotný stavební projekt). Tento projekt přispěl k obnovení zaniklé vodní plochy, k zadržování vody a k návratu krajiny do původního stavu. Je to spíše chuť a odhodlání jednotlivců, kteří stojí za takovými projekty, a to by se mělo změnit.

## 5.3 Kvantitativní šetření

Cesta od teorie k výzkumu může být dlouhá a musíme se snažit, aby nebyla příliš klikatá. Důležitým prvním krokem od teorie k výzkumu je obvykle formulace základních hypotéz. (Disman, 2011, s. 78)

V kvantitativním šetření se obvykle setkáváme s těmito kroky, které byly použity i pro kvantitativní metodu šetření v této práci:

- Formulace teoretického problému. (Popsat problém, který musí být jasný.)
- Stanovit pracovní hypotézy. (Hypotézy budou šetřením potvrzeny/vyvráceny)
- Výběr respondentů. (Výběr respondentů v dané lokalitě)
- Pilotní studie. (Určit, zda daný výzkum je v určené populaci možný)
- Výběr techniky sběru informací. (Přímé pozorování, rozhovor, dotazník)
- Sběr dat.
- Analýza dat. (Proces rozčlenění či rozboru složitějšího celku nebo skutečností na jednodušší části. Rozbor vlastností, vztahů, faktů postupujících od celku k částem.)
- Interpretace, závěry, teoretické zobecnění.

(Disman, 2011, s. 120)

### 5.3.1 Teoretická východiska

Problém: Nedostatek vody ve středním Polabí.

Hypotézy:

1. Místo bydliště má vliv na nutnost zavádět opatření na zadržování vody a opatření proti povodním.
2. Dosažené vzdělání nemá vliv na znalost pojmu environmentální udržitelnost.
3. Pohlaví respondentů nemá vliv na rozhodování v otázce budovat, obnovovat rybníky, mokřady a vodní díla, které nám pomůžou k většímu zadržování vody v krajině. Pomůže nám obnova rybníků, mokřadů a budování vodních děl k zadržování vody v krajině?

Cíl:

Cílem kvantitativního šetření bylo zajistit data od občanů žijících ve středním Polabí, kteří přispějí k výzkumu a k navržení opatření v oblasti environmentální udržitelnosti v regionu středního Polabí na téma vodní zdroj.

### Předmět:

Zjistit, jak místní občané vnímají vodní zdroj, udržitelnost vodních zdrojů v krajině, sucho a nedostatek vody. Zjistit postoje respondentů k tématům environmentální udržitelnost a rozvoj regionu. Potvrzení či vyvrácení hypotéz o potřebě zachytávat dešťovou vodu.

### **5.3.2 Průběh kvantitativního šetření**

Autor použil vícestupňový náhodný výběr, jak popisuje Miroslav Disman. (Disman, 2011, s. 108). Nejdříve byly vybrány okresy, konkrétní města a obce, ve kterých šetření probíhalo. Následně byla vybrána konkrétní místa, ve kterých šetření probíhalo a to obecní a městské úřady. Autor oslovil náhodným výběrem respondenty. Za cílovou skupinu respondentů byli vybráni obyvatelé měst Nymburk, Poděbrady, Rožďalovice, Křinec, Chlumeck nad Cidlinou, Libice nad Cidlinou, Kolín.

Pro metodu dotazování vytvořil autor vlastní dotazník (Příloha č. 1). Dotazník byl respondentům rozdán autorem, jednotlivě byl s každým respondentem vyplněn.

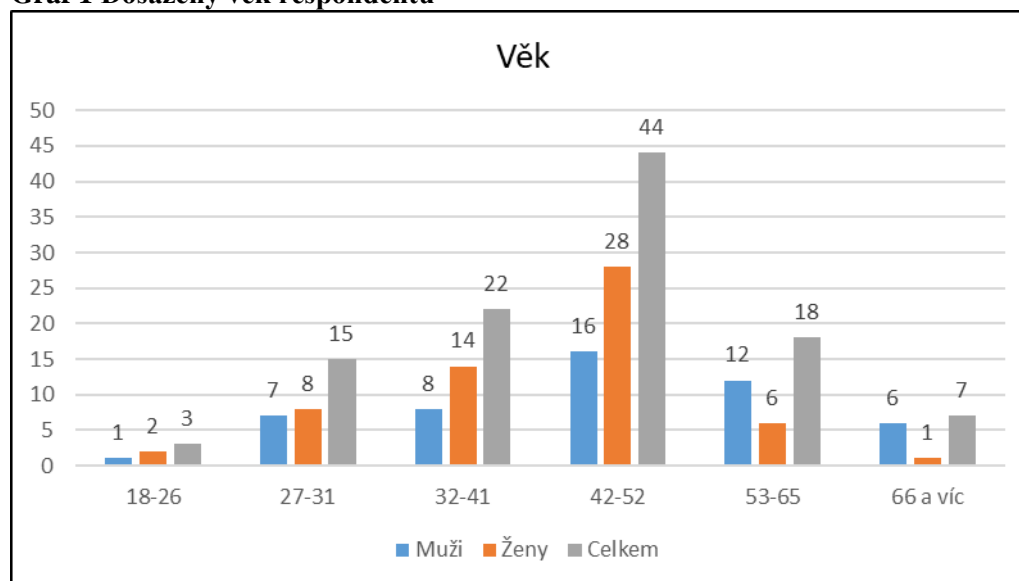
### **5.3.3 Výsledky kvantitativního šetření**

Výsledky dotazníkového šetření a názory respondentů na udržitelnost vodních zdrojů v krajině, sucho a nedostatek vody.

Dotazníkového šetření se zúčastnilo celkem 109 respondentů z celkem oslovených 130 respondentů. Z toho 50 mužů a 59 žen v různých věkových kategoriích, zobrazeno v grafu (Graf č. 1), následující grafy (Graf č. 2) a (Graf č. 3) zobrazují vzdělání a místo bydliště respondentů.

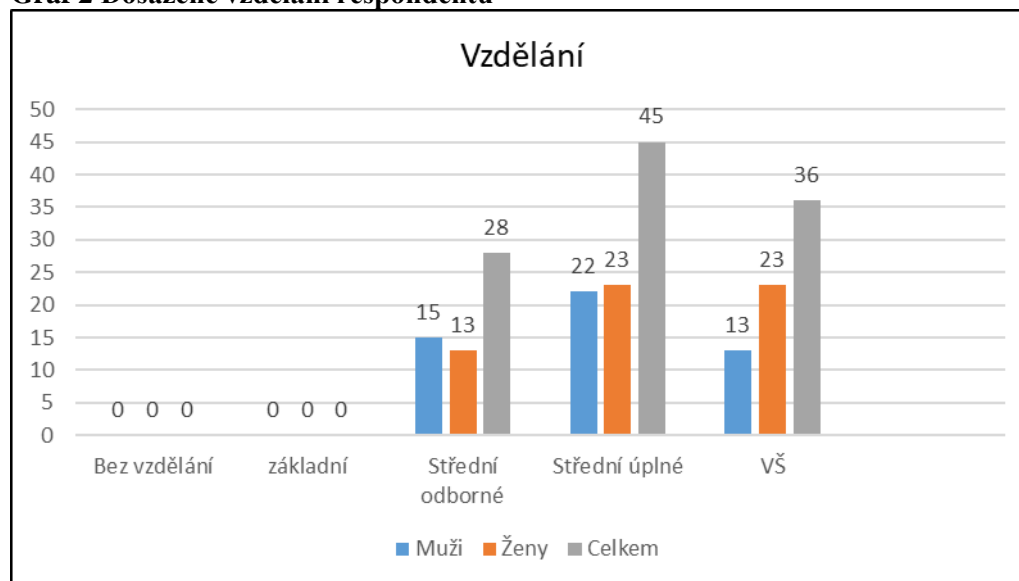
Popis respondentů:

**Graf 1 Dosažený věk respondentů**



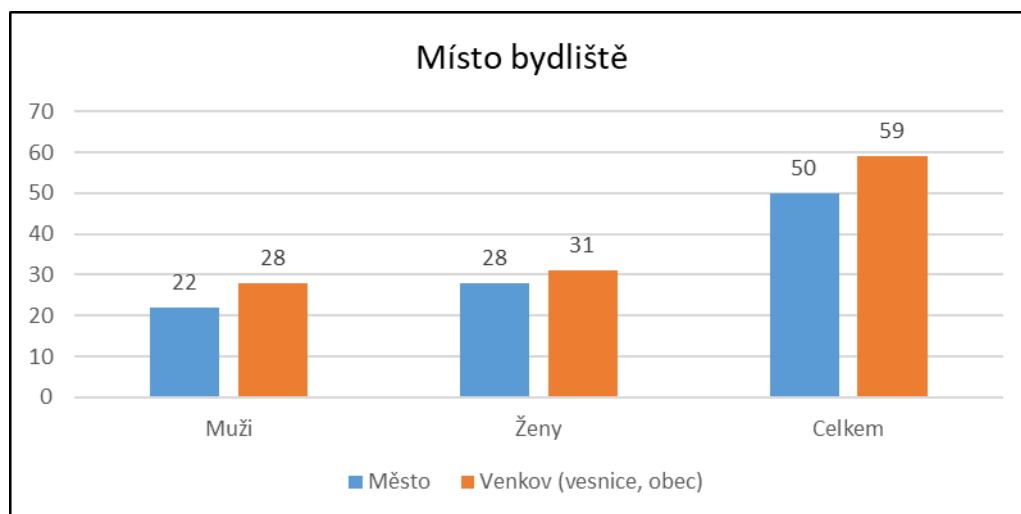
Zdroj: Dotazníkové šetření provedené autorem práce

**Graf 2 Dosažené vzdělání respondentů**



Zdroj: Dotazníkové šetření provedené autorem práce

**Graf 3 Místo bydliště respondentů**



Zdroj: Dotazníkové šetření provedené autorem práce

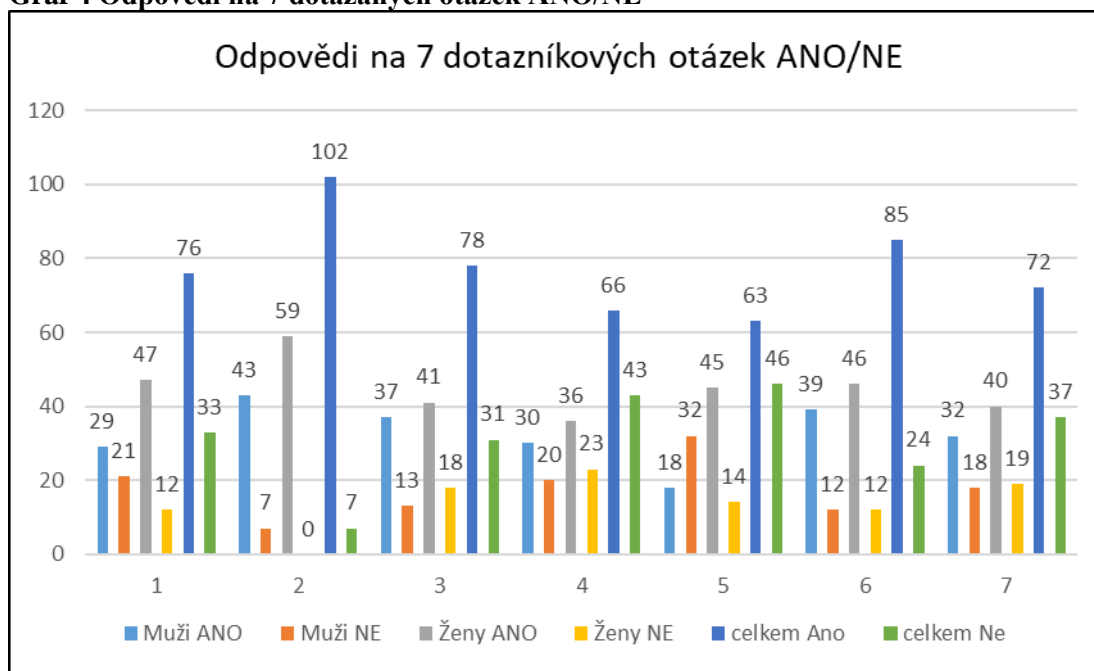
Odovědi v grafu (Graf č. 4) na otázky v tabulce (Tabulka č. 1) kladené v dotazníkovém šetření formou výběru ANO/NE.

**Tabulka 1 Otázky z dotazníku**

Číslo	Otázka
1	Víte, co znamená environmentální udržitelnost?
2	Myslíte, že je důležitá udržitelnost přírodních zdrojů pro další generace?
3	Myslíte si, že je v regionu středního Polabí dostatek vody?
4	Máte obavy z povodní v regionu středního Polabí?
5	Je pro vás důležitý stav přírody ve vašem regionu?
6	Je nutné zavádět protipovodňová opatření a opatření k zachytávání vody v krajině?
7	Pomůže nám obnova rybníků, mokřadů a budování vodních děl k zadržování vody v krajině?

Zdroj: Dotazníkové šetření provedené autorem práce

**Graf 4 Odpovědi na 7 dotázaných otázek ANO/NE**



Zdroj: Dotazníkové šetření provedené autorem práce

Názory respondentů se lišily a v jednotlivých otázkách byly rozdílné i názory mezi muži a ženami.

**Otázka č. 1.** Na tuto otázku odpověděli všichni respondenti, 30% dotazovaných odpovědělo, že neví, co znamená environmentální udržitelnost.

**Otázka č. 2** V této otázce odpovědělo 94% respondentů, že je důležité, aby se zachovaly přírodní zdroje pro další generace a měly by se podnikat kroky, které povedou k ochraně přírody.

**Otázka č. 3** V této otázce byly odpovědi i v různých věkových kategoriích rozlišné, 72% respondentů odpovědělo, že ve středním Polabí je dostatek vody.

**Otázka č. 4** U této otázky se někteří respondenti vraceli se svými odpověďmi do minulých let, kdy i uváděli příklady povodní v okolí Nymburka, někteří respondenti byli dokonce povodněmi zasaženi, i přes to se 43 respondentů neobává z povodní ve středním Polabí.

**Otázka č. 5** Celkem 42% respondentů odpovědělo na tuto otázku, že pro ně není důležitý stav přírody v regionu, kde žijí, většina takto odpovídajících respondentů odpovídala, že nemají čas přemýšlet nad přírodou.

**Otázka č. 6** Na tuto otázku odpovědělo celkem 22% dotázaných, že není potřeba zavádět opatření ohledně zachytávání vody v krajině.

**Otázka č. 7** U této otázky odpovědělo celkem 66% respondentů, že by uvítali ve svém kraji více rybníků, mokřadů, přírodních míst s vodou, kde by bylo možné příjemně relaxovat a zároveň využívat pro větší zachycení vody.

Na otázky č. 8 a 9 odpovědělo 100 % z dotazovaných, tedy 109 respondentů.

#### **Otázka č. 8**

Co vás napadne v souvislosti se zachytáváním vody?

Na tuto otázku odpovídali respondenti následovně: Nádrže na zahradě, rybník, využívání dešťové vody ke splachování, špatné zemědělství, přírodní jezírka, přehrady, neplýtvat vodou.

#### **Otázka č. 9**

Na co by podle vás měla být zaměřena opatření, která povedou k zadržení vody v krajině?

Mělo by se změnit zemědělství. Více se starat o rybníky a nádrže. Měla by se zavést opatření ve městech, zachytávat vodu například z velkých parkovišť. Využívat vodu ze střech, například z velkých hal a obytných domů. Měli by se tomu věnovat více odborníci z hydrologických stanic a ochrany životního prostředí. Bylo by dobré stanovit jednotlivé kroky k zachytávání vody, které mohou ovlivnit všichni jedinci, nějaký návod, co dělat pro to, jak udržet více vody. Vodohospodáři by se měli lépe starat o vodní systémy. Čištění řek a říček. Vsakovací nádrže místo odvodňovacích příkopů. Stát by měl zavádět opatření, která povedou ke zlepšení udržitelnosti přírody a všech přírodních zdrojů.



### 5.3.4 Statistické vyhodnocení

**Hypotéza č. 1** - Místo bydliště má vliv na nutnost zavádět opatření na zadržování vody a opatření proti povodním.

Pro statistické vyhodnocení byla použita metoda „Asociace“, která zkoumá vztah mezi alternativními statistickými znaky. Při asociaci je statistický soubor roztržíděn podle dvou kvalitativních alternativních znaků, přičemž výsledek je uspořádán do tzv. Asociační tabulky. Asociace zkoumá vztah mezi alternativními znaky, jež mají pouze dvě obměny. Při testování hypotézy byl použit test nezávislosti znaků,  $\chi^2$  test nezávislosti. Asociační tabulka a vzorce ke statistickým výpočtům uvedeny v příloze (Příloha č. 3).

**Tabulka 2 Asociační tabulka**

Místo bydliště	Město	Venkov	Celkem
ANO	40 a	45 b	85 a+b
NE	10 c	14 d	24 c+d
Celkem	50 a+b	59 b+d	109 n

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro výpočet byla použita asociační tabulka (Tabulka č. 2).

HO: nutnost zavádět opatření na zadržování vody a opatření proti povodním **nezávisí** na místě bydliště.

H1: nutnost zavádět opatření na zadržování vody a opatření proti povodním **závisí** na místě bydliště.

$$\chi^2 = \frac{n(a * d - b * c)^2}{(a + b) * (a + c) * (b + d) * (c + d)} \quad (1)$$

$$\chi^2 = \frac{109(40 * 14 - 45 * 10)^2}{(40 + 45) * (40 + 10) * (45 + 14) * (10 + 14)} = 0,2191 \quad (2)$$

Kritická hodnota určená podle tabulky (Příloha č. 2):  $X^2_{0,05,1} = 3,841$       $0,2191 < 3,841$   
HO platí, tj. nutnost zavádět opatření na zadržování vody a opatření proti povodním nezáleží na místě bydliště.

**Hypotéza č. 1 se výpočtem pomocí asociační tabulky nepotvrdila. Místo bydliště nemá vliv na nutnost zavádět opatření na zadržování vody a opatření proti povodním.**

**Hypotéza č. 2** - Dosažené vzdělání nemá vliv na znalost pojmu environmentální udržitelnost.

Pro statistické vyhodnocení byla použita kontingenční tabulka (Tabulka č. 3). Kontingence je vztahem dvou či více kvalitativních statistických znaků, z nichž alespoň jeden je znakem množným.

Kontingenční tabulkou lze otestovat a změřit kontingenci, tzn. těsnost závislosti. Výpočet teoretické četnosti uveden v tabulce (Tabulka č. 4), teoretická četnost v tabulce (Tabulka č. 5). (Svatoňová, 2017, s. 90-92)

**Tabulka 3 Data o vzdělání**

Závislost mezi vzděláním a volbou ANO/NE znalost Environmentální udržitelnosti	SOU	SŠsM	VŠ	Celkem
Ano	19	32	25	76
Ne	9	13	11	33
Celkem	28	45	36	109

Zdroj: Vlastní zpracování

Nejprve byla vypracována tabulka s teoretickou četností.

$$n_{oj} = \frac{n_{i.}n_{.j}}{n} \quad (3)$$

**Tabulka 4 Teoretická četnost**

Závislost mezi vzděláním a volbou ANO/NE znalost Environmentální udržitelnosti	SOU	SŠsM	VŠ
Ano	19,52294	31,37615	25,101
Ne	8,477064	13,62385	10,899

Zdroj: Vlastní zpracování

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m \frac{(n_{ij} - n_{oj})^2}{n_{oj}} \quad (4)$$

**Tabulka 5 Testovací kritérium – výpočet veličiny  $\chi^2$**

Závislost mezi vzděláním a volbou ANO/NE znalost Environmentální udržitelnosti	SOU	SŠsM	VŠ
Ano	0,014007	0,012404	0,0004
Ne	0,032259	0,028567	0,0009

Zdroj: Vlastní zpracování

$$\chi^2 = 0,088578$$

$$\chi^2_{0,05,2} = 5,9991$$

0,088578 < 5,991

H<sub>0</sub> platí, tj. dosažené vzdělání neovlivňuje výběr.

**Hypotéza č. 2 Pomocí vypracování tabulky s teoretickou četností se provedlo testovací kritérium. Dosažený výpočet potvrdil, že dosažené vzdělání nemá vliv na znalosti pojmu „ Environmentální udržitelnost“.**

**Hypotéza č. 3** - Pohlaví respondentů nemá vliv na rozhodování v otázce budovat, obnovovat rybníky, mokřady a vodní díla, které nám pomůžou k většímu zadržování vody v krajině.

Pro statistické vyhodnocení byla opět použita metoda „Asociace“, asociační tabulka (Tabulka č. 6).

**Tabulka 6 Asociační tabulka**

Pohlaví	Muži	Ženy	Celkem
ANO	32 a	40 b	72 a+b
NE	18 c	19 d	37 c+d
Celkem	50 a+c	59 b+d	109 n

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro výpočet byla použita asociační tabulka.

H<sub>0</sub>: Pohlaví respondentů **nezávisí** na rozhodování v otázce budovat, obnovovat rybníky, mokřady a vodní díla, které nám pomůžou k většímu zadržování vody v krajině

H<sub>1</sub>: Pohlaví respondentů **závisí** na rozhodování v otázce budovat, obnovovat rybníky, mokřady a vodní díla, které nám pomůžou k většímu zadržování vody v krajině

$$x^2 = \frac{n(a * d - b * c)^2}{(a + b) * (a + c) * (b + d) * (c + d)} \quad (5)$$

$$x^2 = \frac{109(32 * 19 - 40 * 18)^2}{(32 + 40) * (32 + 18) * (40 + 19) * (18 + 19)} = 0,173983 \quad (6)$$

Kritická hodnota:  $X^2_{0,05,1} = 3,841$                        $0,173983 < 3,841$

H<sub>0</sub> platí, tj. rozhodování v otázce budovat či nebudovat rybníky, mokřady a vodní díla nezáleží na pohlaví.

**Hypotéza č. 3 se výpočtem pomocí asociační tabulky potvrdila, pohlaví respondentů nemá vliv na rozhodování v otázce budovat, obnovovat rybníky, mokřady a vodní díla, které nám pomůžou k většímu zadržování vody v krajině.**

## 5.4 Kvalitativní šetření

### 5.4.1 Teoretická východiska

#### Cíl:

Cílem kvalitativního šetření bylo navrhnout možnosti regionálního rozvoje ve středním Polabí v oblasti vodního hospodářství, jak by se měla podle vybrané skupiny osob vyvíjet strategie environmentální udržitelnosti v oblasti zadržování vody v krajině a jak dosáhnout zlepšení v oblasti zadržování vody v krajině.

#### Předmět:

Předmětem byly odpovědi na otázky položené odborníkům, respondentům. Otázky byly zaměřeny na téma voda v regionu středního Polabí.

Pomůže nám obnova rybníků, mokřadů a budování vodních děl k naplnění hypotézy o větším zadržování vody v krajině? Tato hypotéza se v kvantitativním šetření potvrdila.

### 5.4.2 Průběh kvalitativního šetření

Šetření probíhalo cíleným, účelovým výběrem jedinců, kdy autor vybral jedince, který následně navedl autora k dalším jedincům. Jak uvádí Disman, jedná se o metodu „Snowball Technique“ - *spočívá na výběru jedinců, při kterém nás nějaký původní informátor vede k jiným členům naší cílové skupiny.* (Disman, 2011, s. 114)

#### Respondenti:

Autorem bylo vybráno celkem 8 respondentů, se kterými byly vedeny rozhovory, jednalo se o zástupce:

Rybářské organizace Rožďalovice

Životního prostředí ve městě Nymburk

Povodí Labe v Hradci Králové

Obce Křinec

Města Chlumeck nad Cidlinou, Poděbrady, Městec Králové

Rybářského Středočeského územního svazu

#### Rozhovory tvořilo těchto 6 otázek:

Co zapříčiňuje nedostatek vody v krajině?

Jakým směrem by se měla ubírat opatření směřující k udržitelnosti vodních zdrojů?

Je dobře budovat nové rybníky, nádrže, přehradu kvůli zadržování vody?

Jakým směrem by se měl rozvíjet region v oblasti vodního hospodářství, aby se zabránilo suchu a povodním?

Co brání obnově rybníků, vodních nádrží?

Jaká vás napadnou opatření proti povodním?

### **5.4.3 Výsledky kvalitativního šetření**

#### **Otázka č. 1**

Co zapříčiňuje nedostatek vody v krajině?

Na tuto otázku odpovídali respondenti celkem jednotně, všichni vnímají nedostatek srážek, kterých bylo v průběhu posledních let málo. Důležitým faktorem, který zapříčiňuje nedostatek vody v krajině je špatné zemědělství. Pěstování nevhodných plodin, které nejsou schopny zadržovat vodu v půdě. Těžká technika na polích zapříčiňuje upěchování půdy. Zemědělci pole mělce orají, půda nemá možnost vsakovat vodu tak, jako tomu bylo v minulosti. Globální oteplování planety, kdy v důsledku s tím mizí roční období, v zimních měsících není dostatek vláh (sněhu), na jaře a na podzim nejsou deště, přechody mezi těmito obdobími skoro už nejsou. Další faktor, který respondenti uváděli, byly regulace říčních toků v nedávné minulosti, kdy byla snaha odvodnit celé úrodné střední Polabí za účelem vytvořit co největší lány úrodných polí.

#### **Otázka č. 2**

Jakým směrem by se měla ubírat opatření směřující k udržitelnosti vodních zdrojů?

U této otázky směřovalo spousta odpovědí k zavádění opatření na snižování spotřeby vody, hlavně v energetice a průmyslu. Respondenti se shodují i v názoru, že by měl být nastartován ve spolupráci s ministerstvem školství důraznější systém výuky na téma šetření s přírodními zdroji, zejména vodního zdroje.

Měly by se začít objevovat projekty, které povedou například k vybudování záchytných nádrží, musíme zachytávat více povrchové vody. Více než přehrady by se měly objevovat rybníky, tůňe, menší nádrže přímo v krajině, tedy tak, aby se směřovalo k návratu původní krajiny.

### **Otázka č. 3**

#### Je dobře budovat nové rybníky, nádrže a přehrady kvůli zadržování vody?

Většina respondentů byla zásadně proti, budovat nové přehrady, které svým charakterem zasahují příliš uměle do krajiny. Naopak budování menších nádrží ano, ale tam, kde to má smysl z hlediska ekologie. Z odpovědí vyplynulo, že je zcela nežádoucí budovat nádrže tam, kde jsou v současné době například mokřady, tůňe a přirozené vodní toky. Žádoucí je tedy spíše obnova zaniklých rybníků, nebo výstavba nádrží v místech, kde byly v minulosti území degradovány odvodňovacími systémy.

### **Otázka č. 4**

#### Jakým směrem by se měl rozvíjet region v oblasti vodního hospodářství, aby se zabránilo suchu a povodním?

Na tuto otázku někteří respondenti nedokázali odpovědět přímou odpovědí, ale i přesto se podařilo některé konkrétní hypotézy stanovit. Právě návrat k původní krajině by mohlo mít pozitivní vliv nejen na udržení vody v krajině, ale i jako opatření proti povodním, například návrat řek do původních koryt. Na povodí Labe již existují studie, například návrat řeky Mrliny do původního koryta. Regiony by měly umět hospodařit s podzemními vodami, na to by měl být kladen důraz ve všech regionech. Opět zaznělo zvýšit retenci a akumulaci schopnosti krajiny, a zregulovat negativní dopady odtoků z melioračních odvodňovacích zařízení. Respondenti uvádí, že by měly pokračovat vládní dotační programy v oblasti sucha a povodní, větší zapojení obcí a rybářských organizací do projektů, které se mohou podílet na žádostech o dotace na obnovování rybníků.

### **Otázka č. 5**

#### Co brání obnově rybníků, vodních nádrží?

Rybářské organizace, ale ani obce, města nemají lidi, kteří by se tomu chtěli věnovat. Tvrdé podmínky byrokracie jsou příčinou, že se do projektů na obnovu vodních ploch nechce nikdo pouštět. Někteří respondenti se do projektů obnov a udržování vodních ploch pustili, zažádali o dotace, například na odbahnění rybníků, ale nebyli schopni pokračovat dále. Respondenti uvádí, že další tvrdá rána při projektech přichází ze strany ochránců životního prostředí. Rybník neodbahníte, protože zanešené, mělké rybníky vyhovují ochráncům ptactva a obojživelníků. Pokud projekt projde přes bariéru ochránců přírody a mohl by být realizován, dochází ke zjištění, že bahno z rybníka je odpad a ten musí být

legislativně zlikvidován, uskladen tady končí další projekty, protože investice do likvidace bahna jsou vyšší než samotné odbahnění.

#### **Otázka č. 6**

##### Jaká vás napadnou opatření proti povodním?

Tady se respondenti shodují s odpovědí, že by bylo potřeba vrátit říční toky do původních koryt. Vznikají projekty, například zástupce povodí Labe v Hradci Králové uvádí, že je vypracována studie na návrat řeky Mrliny do původního koryta, ale u studie pravděpodobně zůstane, protože nepřekonatelnou bariéru tvoří majitelé pozemků. Pro realizaci projektu je nutné vykoupit všechny pozemky.

Další opatření, která proti povodním respondenti uvádí, jsou protipovodňové poldry, jedná se například o využití starých hrází, kdy jsou instalována potřebná vrata do cesty velké vodě, které se při povodni zavrou a voda se rozlije na pozemky a louky před hrází.

#### **5.4.4 Vyhodnocení kvalitativního šetření**

Na základě rozhovorů v kvalitativním šetření byly potvrzeny některé informace a skutečnosti týkající se udržitelnosti vodních zdrojů v krajině středního Polabí. Tímto šetřením bylo jasně definováno, co by se mělo pro udržitelnost vodních zdrojů udělat, pokud chceme region rozvíjet a udržet dalším generacím. Je nutné, aby se úřady, ministerstvo životního prostředí, vodohospodáři, rybáři a další zabývali otázkou, jak navrátit krajině přirozený charakter, abychom dokázali zadržet vodu v regionu středního Polabí.

## 6 Zhodnocení a doporučení

Na základě výsledků vlastní práce, ve které proběhly kvalitativní a kvantitativní metody šetření, byly stanoveny návrhy a doporučení k environmentální udržitelnosti v regionálním rozvoji v oblasti hospodaření s vodou ve středním Polabí. Terénní šetření bylo rozloženo do čtyř částí, což přineslo výsledky, díky kterým byla (v návaznosti na teoretickou část práce) stanovena opatření, vedoucí k lepšímu zadržování vody v krajině. Udržitelnost vodního zdroje v návaznosti na regionální rozvoj bylo stěžejním tématem ve všech čtyřech šetřeních.

Autor práce použil metodu vlastního pozorování, při které vyrážel do přírody v krajině okolo Nymburka, Poděbrad, Rožďalovic, Chlumce nad Cidlinou. Hledal věci, které se okolo našich vod dějí, co se s vodou děje na našich polích, v lesích a zda jsou v krajině vidět nějaká opatření vedoucí ke zlepšení situace s nedostatkem vody. Cílem druhé metody (dotazováním formou telefonických rozhovorů) bylo najít projekt v krajině, který by přispěl k obnově původní krajiny a k zadržování vody v krajině. U třetí kvantitativní metody šetření byl použit dotazník, který byl rozdán respondentům. Pomocí dotazníku byly potvrzeny, či vyvráceny předem stanovené hypotézy. Dotazník přinesl i řadu návrhů od respondentů. Respondenti nebyli díky bezpečnostním opatřením na situaci kolem šíření koronaviru nakloněni účasti v dotazníkovém šetření, ale i přesto se podařilo získat 109 dotazníků z rozdaných 130. Poslední čtvrtá metoda kvalitativní, která proběhla formou rozhovorů s odborníky, potvrdila některá tvrzení zmíněná v teoretické práci. Oslovení účastníci rozhovorů v rámci rozhovorů přiblížili, jak by se měl rozvíjet region středního Polabí v oblasti udržitelnosti vodních zdrojů a jak se bránit proti suchu a povodním.

Navrhovaná doporučení lze shrnout do několika podkategorií. Podkategorie byly stanoveny na základě terénního šetření a studia dostupných zdrojů v literatuře.



### **Doporučení v oblasti školství:**

- Vychovat poradce, odborníky v oblasti environmentální udržitelnosti, kteří se budou zabývat vodními zdroji a zahrnout tyto odborníky do projektů regionálního rozvoje.
- Environmentální udržitelnost přírodních zdrojů, zejména vodního zdroje, který je nenahraditelný, zahrnout do všech stupňů vzdělávání od raného dětství, až po vyšší vzdělávání s jednoznačným cílem, naučit lidskou populaci vážit si vody a také jak s ní šetřit tak, abychom dochovali vodní zdroje dalším generacím.

### **Doporučení v oblasti vodního hospodářství:**

- Zadržovat dešťovou vodu a zajistit průsak do podzemních vod. Obnova zaniklých rybníků, mokřadů, tůní na místech, která jsou k tomu vhodná.
- Návrat řek do původních koryt. Podpora státu při výkupu pozemků, které jsou potřebné k realizaci jednotlivých projektů.
- Odbahnění rybníků, které nemá zastání u ochránců přírody, efektivní pomoc státu při hledání řešení.

### **Doporučení v zemědělství a lesnictví:**

- Podpořit vsakování do půdy změnou systému pěstování plodin a změnou technik orby.
- Zabránit odtoku vody z polí, rozdělit velké lány polí na menší a zpět začít budovat meze.
- Omezit vybudované odvodňovací systémy na polích.
- Zalesnění krajiny původními lesy a tím zlepšení evapotranspirace.
- Investice do úsporných, moderních závlahových systémů.

### **Doporučení v regionálním rozvoji měst:**

- Územní plánování musí být zhodnoceno kritériem v oblasti vodního zdroje.
- Zapojit občany jednotlivých regionů do navrhování obnov mokřadů a zaniklých vodních ploch.
- Zadržování dešťové vody z velkých ploch, například z velkých hal, betonových ploch a solárních panelů, budovat vsakovací nádrže u těchto objektů.

## Diskuze

Sucho představuje zejména deficit srážek, díky kterému dochází k poklesu vody v hydrologickém cyklu, o kterém je psáno v teoretické části. Je tedy nezbytné, abychom se zabývali otázkou, jak zadržet co nejvíce vody v krajině a jak dobře hospodařit s vodními zdroji. Obnovou přirozené krajiny dokážeme zadržet daleko více vody, která jinak z regionů rychle odtéká říčními koryty. Obnova přirozené krajiny není vždy v souladu s urbanizací a modernizací regionů, jak zmiňuje v knize „Životní prostředí v globální perspektivě“ (Moldan, 2020). Environmentální hledisko je často v rozporu se zájmy, které jsou pro společenský rozhodovací proces určující a jež vycházejí ze stávajícího způsobu života lidí a mocenských struktur, až po tzv. národní zájmy jednotlivých států.

Na tento negativní fenomén je potřeba se zaměřit a zapojit kontrolní orgány do činností související s kontrolou projektů, které zasahují do regionálního rozvoje i do krajiny v regionech.

Vodním zdrojům se věnuje mnoho vědeckých institucí. Voda nás fascinuje, přitahuje, protože bez ní nemůžeme žít. Proto je nutné, aby hydrologové, vodohospodáři a další odborníci diskutovali, řešili, medializovali, vytvářeli a učili se, jak dosáhnout lepších metod zachytávání dešťové vody, která je primárním zdrojem jak podzemních vod, tak i povrchových vod nejen ve středním Polabí, ale ve všech českých regionech.

Nejen přítomnost, ale i minulost nás vede k inspiracím a odborníkům, kteří nám svými znalostmi předávají i nyní v přítomnosti mnoho zkušených rad. Například kniha o Victoru Schauberggerovi, který se stal nejen svými vodními vynálezy, ale především svými znalostmi o vodní energii uznávaným myslitelem a odborníkem, který předběhl svou dobu. (Alexandersson, 2019).

Celá situace kolem vodního hospodářství se neobejde beze změny přístupu k vodním zdrojům. Opatření a programy ministerstva životního prostředí a dalších institucí, které se zabývají vodními zdroji, je nutné realizovat. Obecně lze říci, že sucho a zadržování vody v krajině je stále podceňovaným tématem. Dopady suchých období se mnohdy řeší až v době, kdy situace nastane, nebo se spoléhá na to, že nás hydrologický cyklus před suchem ochrání.

## 7 Závěr

Cílem této práce bylo vytvořit návrhy, které by vedly ke zlepšení environmentální udržitelnosti regionálního rozvoje v oblasti udržitelnosti vodních zdrojů ve středním Polabí, a návrhy s cílem zaměřeným na životodárný přírodní vodní zdroj. Udržitelnost přírodních zdrojů, zejména vodního zdroje, by měla být prioritou rozvoje regionálního území ve všech regionech naší vlasti. Nedostatek vody je v našich regionech podceňovaným tématem, i když v posledních letech sílí tlak na zavádění opatření právě proti suchu a povodním. Základní informace o environmentální udržitelnosti, hydrologickém cyklu, hospodaření s vodními zdroji a popis jednotlivých vodních zdrojů je popsán v teoretické části této práce. Pro práci byla záměrně vybrána oblast středního Polabí v okolí Nymburka, Poděbrad a Chlumce nad Cidlinou, kde lze najít historická vodní díla, která byla inspirací k napsání této práce a stanovení hypotéz, které by přispěly k udržitelnosti vody v krajině.

Environmentální udržitelnost musí být součástí výchovy lidské populace od raného dětství. Abychom byli schopni zachovat přírodní vodní zdroj i dalším generacím, je potřeba se o něj starat. Musíme se učit úctě k vodě, nabrat inspiraci v zemích, které si poradily s nedostatkem vody a které byly schopné zavádět opatření vedoucí k tomu, aby si lidé vážili vody. V rámci rozvoje Polabského regionu musíme směřovat všechny projekty regionálního rozvoje směrem, který nebude negativně ovlivňovat vodní hospodářství tak, jako tomu bylo v minulosti. Teorie a praktická část této práce ukázaly potenciál ke zlepšení v řadě odvětví, ať už ve vodním hospodářství, školství, zemědělství, lesnictví, tak i v regionálním rozvoji územního plánování Polabského regionu. Inspirativní projekt k udržitelnosti vody v krajině, který autor uvádí v praktické části, přispívá ke zmírňování dopadů sucha a k obnově přirozené krajiny a proto je zcela nezbytné nevynechat odvětví, o kterém je psáno i v teoretické části, a to rybářství a rybníkářství. Právě rybářství a rybáři, kteří celý život hospodaří s vodními zdroji, mohou být jedni z těch, kteří dokáží mnohem více než jen odborné studie. Potenciály ke zlepšení environmentální udržitelnosti vodních zdrojů v regionu středního Polabí jsou ve všech zmíněných odvětvích. V kapitole zhodnocení jsou navržena konkrétní doporučení pro jednotlivá odvětví. Autor této práce považuje na základě provedeného výzkumu a navržených doporučení cíl práce za splněný.

## 8 Seznam použitých zdrojů

### 8.1 Knižní zdroje

ALEXANDERSON, Olof, 2019. *Viktor Schauberger a tajemství živé vody*. 1. vyd., Olomouc: Fontána. 271 s. ISBN 978-80-7336-967-5

ANDRESKA, Jiří, 1987. *Rybářství a jeho tradice*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 205 s. Publikace č. 3565 04/55-07-026-87.

BENEŠ a kolektiv, 2006. *Voda v České republice*. Praha: Consult. 253 s. ISBN 80-903482-1-1

CÍLEK, Václav a kolektiv, 2017. *Voda a krajina*. 1. vyd., Praha: Dokořán, s.r.o. 198 s. ISBN 978-80-7363-837-5

ČESKÝ RYBÁŘSKÝ SVAZ, 2013. *Průručka pro rybáře hospodáře*. 512 s. ISBN 978-80-905280-2-4

ČESKÝ RYBÁŘSKÝ SVAZ, 2020. *Zpráva za období 2019-2020*. Praha: Český rybářský svaz. 66 s.

DISMAN, Miroslav, 2020. *Jak se vyrábí sociologická znalost*. 3. dotisk, 4. vyd., Praha: Karolinum. 372 s. ISBN 978-80-246-1966-8

DYK, PODUBSKÝ, ŠTĚDRONSKÝ, 1956. *Základy našeho rybářství*, 1. vyd., Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 521 s.

HAUSEROVÁ, Eva, 2014. *Malá velká voda*. 1. vyd., Brno: Permakultura. 84 s. ISBN 978-80-905108-1-4

JERMÁŘ, K, Milan, 2011. *Globální změna*. 2. vyd., Praha: Aula. 432 s. ISBN 978-80-86751-09-2

KRAVČÍK, Michal, 2007. *Voda pre ozdravenie klímy- Nová vodná paradigma*. Krupa Print, Žilina. 2007, 89 s. ISBN 978-80-969766-5-2

KUČERA, Zdeněk, HOFMAN Jiří, 2016. *Staré mapy středního Polabí*. 1. vyd., Olomouc: Agentura Rubico, s.r.o. 64 s. ISBN 978-80-7346-201-7

LIEBSCHER, Petr, RENDEK, Jan, 2014. *Rybníky České republiky*. 1. vyd., Praha: Academia. 583 s. ISBN 978-200-80-2368-1

MAIER, Karel a kolektiv, 2012. *Udržitelný rozvoj území*. 1. vyd., Praha: Grada. 256 s. ISBN 978-80-247-4198-7

MIMIKOU, Maria a kolektiv, 2020. *Hydrology and Water Resource Systems Analysis*. Boca Raton: Taylor Francis Group. 459 s. ISBN 978-1-4665-8130-2

MOLDAN, Bedřich, 2020. *Životní prostředí v globální perspektivě*. 1. vyd., Praha: Karolinum. 226 s. ISBN 978-80-246-4677-0

NOŽIČKA, Jan, 2007. *Rybářská kronika Rožďalovice*.

SIEGEL, Seth M., 2018. *Budiž voda*. 3. vyd., Praha: Aligier. 382 s. ISBN 978-80-906420-5-8

SVATOŇOVÁ, Libuše, PRÁŠILOVÁ, Marie, 2017. *Statistické metody v příkladech*. 1. vyd., 10. dotisk, Praha: ČZU. 210 s. ISBN 978-80-213-1673-7

## 8.2 Internetové zdroje

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Udržitelný rozvoj*. [online]. [cit. 21.02.2021]. Dostupné z:

([https://www.mzp.cz/cz/udrzitelny\\_rozvoj](https://www.mzp.cz/cz/udrzitelny_rozvoj))

NAŠE MOKŘADY. *Co jsou mokřady*. [online]. [cit. 18.1.2021]. Dostupné z:

(<http://nasemokrady.cz/o-mokradech/>)

RYBÁŘSTVÍ LITOMYŠL s.r.o. *Význam a funkce rybníků*. [online]. [cit. 12.12.2020]. Dostupné z:

(<http://www.rybarstvi-litomysl.cz/vyznam-a-funkce-rybniku/>)

VTEI, vodohospodářské technicko - ekonomické informace. *Výzkum vlivu rybníků na hydrologický režim*. [online]. [cit. 10.01.2020]. Dostupné z:

(<https://www.vtei.cz/2020/02/vyzkum-vlivu-rybniku-na-hydrologicky-rezim/>)

VTEI, vodohospodářské technicko - ekonomické informace. *Mokřady na archivních mapových podkladech*. [online]. [cit. 10.12.2020]. Dostupné z:

(<https://www.vtei.cz/2020/08/mokrady-na-archivnich-mapovych-podkladech/>)

VTEI, vodohospodářské technicko - ekonomické informace. *Diskusní fórum Hospodaření s vodou v krajině*. [online]. [cit. 02.02.2020]. Dostupné z:

(<https://www.vtei.cz/2019/06/diskusni-forum-hospodareni-s-vodou-v-krajine/>)

VTEI, vodohospodářské technicko - ekonomické informace. *Rybníky jako předmět vědeckého výzkumu*. [online]. [cit. 11.10.2020]. Dostupné z:

(<https://www.vtei.cz/2019/02/rybniky-jako-predmet-vedeckeheho-vyzkumu/>)

MIMIKOU, Maria a kolektiv, 2018. *MCDA approach for agricultural water management in the context of water–energy–land–food nexus*. National Technical University of Athens (NTUA) [online]. [cit. 02.03.2021]. Dostupné z:

([https://www.researchgate.net/publication/328298691\\_MCDA\\_approach\\_for\\_agricultural\\_water\\_management\\_in\\_the\\_context\\_of\\_water-energy-land-food\\_nexus](https://www.researchgate.net/publication/328298691_MCDA_approach_for_agricultural_water_management_in_the_context_of_water-energy-land-food_nexus))

## 9 Přílohy

Příloha 1 Dotazník .....	72
Příloha 2 Kritické hodnoty $X^2$ rozdělení.....	74
Příloha 3 Asociační tabulka a vzorce ke statistickým výpočtům.....	75

## Příloha 1 Dotazník

### Dotazník

Vážení občané, dostal se Vám do rukou dotazník, prostřednictvím něhož bych rád zjistil vaše názory, podmínky k udržitelnosti vodních zdrojů v krajině středního Polabí. Cílem dotazníku je zjistit, jak místní občané vnímají vodní zdroj, udržitelnost vodních zdrojů v krajině, sucho a nedostatek vody. Dotazník je součástí mé bakalářské práce, která má za cíl navrhnout možnosti, jak udržet vodu v krajině.

Za Vaše názory, podmínky, velice děkuji.

**Základní identifikační údaje, které jsou důležité k vyhodnocení tohoto průzkumu.**

#### Pohlaví:

Muž  Žena

#### Věk:

18 – 26 let  27 – 31  32 – 41  42 – 52  53 – 65  66 a více

#### Vzdělání:

Bez vzdělání  Základní  Střední odborné, vyučen (bez maturity)

Úplné střední vzdělání (s maturitou)  Vysokoškolské vzdělání

#### Místo bydliště:

Město  Venkov (vesnice, menší obec)



Otázka č. 1: Víte, co znamená environmentální udržitelnost?

ANO

NE

Otázka č. 2: Myslíte, že je důležité udržitelnost přírodních zdrojů pro další generace?

ANO

NE

Otázka č. 3: Myslíte si, že je v regionu středního Polabí dostatek vody?

ANO

NE

Otázka č. 4: Máte obavy z povodní v regionu středního Polabí?

ANO

NE

Otázka č. 5: Je pro vás důležitý stav přírody ve vašem regionu?

ANO

NE

Otázka č. 6: Je nutné zavádět protipovodňová opatření a opatření k zachytávání vody v krajině?

ANO

NE

Otázka č. 7: Pomůže nám obnova rybníků, mokřadů a budování vodních děl k zadržování vody v krajině?

ANO

NE

Otázka č. 8: Co vás napadne v souvislosti se zachytáváním vody?

.....  
.....  
.....

Otázka č. 9: Na co by podle vás měla být zaměřená opatření, která povedou k zadržení vody v krajině?

.....  
.....  
.....

Zdroj: Vlastní dotazník (2020)

**Příloha 2 Kritické hodnoty  $\chi^2$  rozdělení**

Kritické hodnoty  $\chi^2$  rozdělení

$\Gamma \backslash \alpha$	0,995	0,990	0,975	0,950	0,900	0,850	0,800	0,750	0,700	0,650	0,600	0,550	0,500
1	-	-	0,001	0,004	3,841	5,024	6,635	7,879					
2	0,010	0,020	0,051	0,103	5,991	7,378	9,210	10,597					
3	0,072	0,115	0,216	0,352	7,815	9,348	11,345	12,838					
4	0,207	0,297	0,484	0,711	9,488	11,143	13,277	14,860					
5	0,412	0,554	0,831	1,145	11,071	12,833	15,086	16,750					
6	0,676	0,872	1,237	1,635	12,592	14,449	16,812	18,548					
7	0,989	1,239	1,690	2,167	14,067	16,013	18,475	20,278					
8	1,344	1,646	2,180	2,733	15,507	17,535	20,090	21,955					
9	1,735	2,200	2,700	3,325	16,919	19,023	21,666	23,589					
10	2,156	2,700	3,247	3,940	18,307	20,483	23,209	25,188					
11	2,603	3,053	3,816	4,575	19,675	21,920	24,725	26,757					
12	3,074	3,571	4,404	5,226	21,026	23,337	26,217	28,299					
13	3,565	4,107	5,009	5,892	22,362	24,736	27,688	29,819					
14	4,075	4,660	5,629	6,571	23,685	26,119	29,141	31,319					
15	4,601	5,229	6,262	7,261	24,996	27,488	30,578	32,801					
16	5,142	5,812	6,908	7,962	26,296	28,845	32,000	34,267					
17	5,697	6,408	7,564	8,672	27,587	30,191	33,409	35,718					
18	6,265	7,015	8,231	9,390	28,869	31,526	34,805	37,156					
19	6,844	7,633	8,907	10,117	30,144	32,852	36,191	38,582					
20	7,434	8,260	9,591	10,851	31,410	34,170	37,566	39,997					
21	8,034	8,897	10,283	11,591	32,671	35,479	38,932	41,401					
22	8,643	9,542	10,982	12,338	33,924	36,781	40,289	42,796					
23	9,260	10,196	11,689	13,091	35,172	38,076	41,638	44,181					
24	9,886	10,856	12,401	13,848	36,415	39,364	42,980	45,559					
25	10,520	11,524	13,120	14,611	37,652	40,646	44,314	46,928					
26	11,160	12,198	13,844	15,379	38,885	41,923	45,642	48,290					
27	11,808	12,879	14,573	16,151	40,113	43,194	46,963	49,645					
28	12,461	13,565	15,308	16,928	41,337	44,461	48,278	50,993					
29	13,121	14,257	16,047	17,708	42,557	45,722	49,588	52,336					
30	13,787	14,954	16,791	18,493	43,773	46,979	50,892	53,672					
31	14,458	15,655	17,539	19,281	44,985	48,232	52,191	55,003					
32	15,134	16,362	18,291	20,072	46,194	49,480	53,486	56,328					
33	15,815	17,074	19,047	20,867	47,400	50,725	54,776	57,648					
34	16,501	17,789	19,806	21,664	48,602	51,966	56,061	58,964					
35	17,192	18,509	20,569	22,465	49,802	53,203	57,342	60,275					
36	17,887	19,233	21,336	23,269	50,998	54,437	58,619	61,581					
37	18,586	19,960	22,106	24,075	52,192	55,668	59,892	62,883					
38	19,289	20,691	22,878	24,884	53,384	56,896	61,162	64,181					
39	19,996	21,426	23,654	25,695	54,572	58,120	62,428	65,476					
40	20,707	22,164	24,433	26,509	55,758	59,342	63,691	66,766					
41	21,421	22,906	25,215	27,326	56,942	60,561	64,950	68,053					
42	22,138	23,650	25,999	28,144	58,124	61,777	66,206	69,336					
43	22,859	24,398	26,785	28,965	59,304	62,990	67,459	70,616					
44	23,584	25,148	27,575	29,787	60,481	64,201	68,710	71,893					
45	24,311	25,901	28,366	30,612	61,656	65,410	69,957	73,166					

Zdroj: Statistické metody v příkladech (Svatoňová, 2017)

### Příloha 3 Asociační tabulka a vzorce ke statistickým výpočtům

Přítomnost či nepřítomnost více kvalitativních znaků u statistické jednotky lze označit kombinací příslušných symbolů.

Znak B Znak A	b (ANO)	β (NE)	celkem
a (ANO)	a	b	a + b
α (NE)	c	d	c + d
celkem	a + c	b + d	n

Empirické četnosti  $n_{ij}$  se mohou od očekávaných četností  $n_{oj}$  lišit buď náhodně (platí-li  $H_0$ ) nebo významně (neplatí-li  $H_0$ ).

Pro posouzení velikosti rozdílů těchto četností použijeme  $\chi^2$  – testu dobré shody.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s \frac{(n_{ij} - n_{oj})^2}{n_{oj}}$$

Dosaďme-li do vzorce symboliku z kontingenční tabulky, dostaneme po úpravě:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s \frac{n(n_{ij})^2}{n_i \cdot n_j} - n$$

#### ▪ $\chi^2$ test nezávislosti

$$\chi^2 = \frac{n \cdot (a \cdot d - b \cdot c)^2}{(a+b)(a+c)(b+d)(c+d)}$$

Při platnosti  $H_0$  má toto testovací kritérium rozdělení  $\chi^2$  o  $[(2-1) \cdot (2-1)] = 1$  stupni volnosti.

Pokud  $\chi^2 > \chi^2_{\alpha} \Rightarrow H_0$  se zamítá a závislost mezi znaky je prokázána i pro základní soubor.

#### Posuzování závislosti v kontingenčních tabulkách

$H_0$ : mezi sledovanými znaky **není** statisticky významná závislost

$H_1$ : mezi sledovanými znaky **je** statisticky významná závislost

Nejdříve vypočítáme tzv. očekávané četnosti  $n_{oj}$  v políčku  $(i, j)$  za předpokladu platnosti  $H_0$ , která říká, že znaky A a B jsou nezávislé.

$$n_{oj} = \frac{n_i \cdot n_j}{n}$$

▪  $\chi^2$  test pro kontingenční tabulku  $r \times s$  nelze použít, je-li více než 20 % teoretických četností menších než 5, příp. je-li alespoň v jednom políčku kontingenční tabulky očekávaná četnost menší než 1. V takových případech je nutno některé sousedící skupiny spojit.

Zdroj: Statistické metody v příkladech (Svatoňová, 2017)