



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra krajinného managementu

Bakalářská práce

Zadržování vody v krajině

Autor práce: Jan Zavadil

Vedoucí práce: Ing. Václav Bystřický Ph.D.

České Budějovice
2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne

.....
Podpis

Abstrakt

Literární rešerše sumarizuje vodu v krajině. Také je rozebráno téma týkající se retenční schopnosti v krajině. Následně jsou uvedeny základní informace a historie, týkající se rybníků. V poslední části rešerše jsou uvedeny dotační tituly, které jsou v České republice aktuální a řeší problematiku zadržování vody v krajině.

Praktická část bakalářské práce se zabývá projekty firmy Hydro & Kov na území Jihočeského kraje v rozmezí celkem třinácti let (2008–2021). Realizace byly rozděleny podle typu zakázky, rozpočtu a dotačních titulů. Práce obsahuje popis dvou vybraných staveb, na kterých byl autor této BP přítomen.

Zjištěné výsledky z výzkumu byly přeneseny do 3 mapových výstupů. Celkově bylo zkoumáno 97 realizací na vybraném území.

Klíčová slova: ArcGIS Pro, dotační plán, Hydro & Kov, Jihočeský kraj, retenční schopnost krajiny, rybník, voda v krajině.

Abstract

The literal research summarizes water in the landscape. It also discusses the topic of retention capacity in the landscape. Basic information and history related to ponds are then provided. In the final part of this bachelor thesis, grant titles currently available in the Czech Republic, that address the issue of water retention in the landscape are listed.

The practical part of this bachelor thesis focuses on the projects of Hydro & Kov company in the South Bohemian region over a span of thirteen years (2008–2021). The implementations were categorized according to the type of contract, budget and grant titles. The thesis includes a description of two selected constructions where the author of this bachelor's thesis was present.

The findings from the research were transferred into 3 map outputs. A total of 97 implementations were examined in the selected area.

Keywords: ArcGIS Pro, grant plan, Hydro & Kov, South Bohemian Region, landscape retention capacity, pond, water in the landscape.

Poděkování

Poděkování patří především Ing. Václavu Bystřickému, Ph.D. za odborné a motivující vedení mé bakalářské práce. Dále děkuji své rodině za podporu, kterou jsem od nich po celou dobu studia dostal.

Obsah

Úvod.....	7
1 Literární rešerše.....	8
1.1 Voda v krajině a její procesy.....	8
1.1.1 Hydrosféra.....	8
1.1.2 Hydrologie	10
1.1.3 Hydrologický cyklus	12
1.2 Retenční schopnost krajiny	14
1.2.1 Půda, eroze půdy	15
1.2.2 Lesy	18
1.2.3 Mokřady	19
1.3 Rybníky.....	20
1.3.1 Historie rybníkářství.....	21
1.3.2 Historie retence vody	23
1.4 Dotační plán	24
1.4.1 Dotace OPŽP.....	24
1.4.2 Dotace Ministerstva životního prostředí	27
1.4.3 Dotace Ministerstva zemědělství	27
1.4.4 Dotace krajské.....	28
2 Metodika	29
2.1 Cíl práce	29
2.2 Materiál	30
2.3 Metody	30
2.3.1 Výběr a rozdělení realizací.....	30
2.3.2 Zpracování a získání dat.....	32
2.3.3 Nastavení a práce v programu ArcGIS Pro.....	33
3 Výsledky a diskuze	35

3.1	Realizace podle typu zakázky	35
3.2	Realizace podle rozpočtu	39
3.3	Realizace podle dotačních titulů	44
3.4	Rekonstrukce rybníka Pěněnský	46
3.5	Obnova rybníka Blatec.....	51
3.6	Diskuze.....	56
	Závěr	59
	Seznam použité literatury.....	61
	Seznam obrázků	68
	Seznam tabulek	69
	Seznam použitých zkratk.....	70

Úvod

V dnešní době je stále více patrné, jakým způsobem klimatické změny a lidská činnost ovlivňují hydrologické cykly a vodní zdroje na planetě. Jednou z klíčových otázek, které čelíme, je udržitelnost vodních zdrojů a adaptace na extrémní klimatické jevy, jako jsou dlouhodobá sucha a povodně. Zadržování vody v krajině se stává stále důležitějším opatřením pro ochranu vodních zdrojů a přírody. Kvůli tomu bylo vybráno toto téma práce, které je v dnešní době velice aktuální. Současná situace ve světě, ale i u nás je velmi alarmující. Z toho důvodu se několik firem v České republice právě věnuje posílení zadržování vody v krajině. Tato opatření a mnohem více zajišťuje firma Hydro & Kov, na jejíž stavbách byla postavena praktická část této BP.

V literární rešerši jsou vypsány informace, které se týkají zadržování vody v krajině. Je zde vysvětlena problematika úbytku vody v přírodě a taktéž jsou popsány dotační tituly, díky kterým se zlepšuje stav přírody na území České republiky.

Praktická část je rozdělena do tří celkových výzkumů, které se nacházely na území Jihočeského kraje. Byly řešeny projekty firmy Hydro & Kov v letech 2008 až 2021. Výzkum byl zaměřen na sběr a zpracování realizací, které byly rozděleny dle typu realizace, rozpočtu a dotačních titulů.

Důležitou částí této práce byl program ArcGIS Pro, ve kterém byly vyhotoveny mapové výstupy ze získaných a zpracovaných dat řešených projektů.

V závěru práce jsou shrnuty všechny zjištěné výsledky z řešených realizací na území Jihočeského kraje.

1 Literární rešerše

1.1 Voda v krajině a její procesy

1.1.1 Hydrosféra

Hydrosféra, do které patří všechny vody na zemském povrchu, je propojena s geosférou, antroposférou a biosférou, které patří mezi další sféry zemského systému. Nejrozšířenější látka v našem prostředí je voda, která se na planetě Zemi vyskytuje v kapalném, plynném a pevném skupenství. Výskyt kapalné vody na Zemi jasně odlišuje naši jedinečnou planetu od ostatních planet sluneční soustavy, kde se kapalná voda nenachází. Voda je nezbytná pro život, jelikož se jedná o základní prvek systému podpory života na planetě. Má své jedinečné vlastnosti, je univerzálním rozpouštědlem a přenašečem látek, hraje důležitou úlohu v procesech, které se odehrávají v biosféře a geosféře. Pojmy klima a voda na Zemi jsou si velice blízké, neboť voda ovlivňuje klima, ale na druhou stranu je také ovlivňovaná klimatem (Kundzewicz, 2008).

Okolo 1,4 miliardy km³ vody v kapalném a zmrzlém stavu tvoří oceány, jezera, potoky, ledovce a podzemní vody, které se zde nacházejí. Množství vody v atmosféře je nepatrného množství, odpovídá zhruba 13 000 km³, čemuž odpovídá 0,001 % celkového množství vody na povrchu Země. Sladká voda, základní prvek pro udržení života, je v celosvětovém měřítku stále vzácnější komoditou. Z celkové vody na Zemi je 97 % slané vody a pouhé 3 % jsou zastoupeny sladkou vodou. Sladká voda je nejvíce obsažena z 69 % v ledovcích a v ledových polárních čepcích. Na druhém místě je voda podzemní, která ze sladké vody tvoří 30 % a pouhé 1 % je zastoupeno pitnou vodou (tabulka 1.1). Většina zemí s největším průměrným odběrem vody na osobu se nachází v suchých oblastech Střední Asie, mezi nimiž je i Turkmenistán. V roce 2005 se Turkmenistán stal zemí s nejvyšším ročním průměrným odběrem vody na osobu, a to 5 753 m³. I vyspělé země, jako Finsko, Nový Zéland a USA mají vysoký roční průměrný odběr vody na osobu, převyšující 1 000 metrů krychlových, avšak způsoby využití vody se výrazně liší. V roce 2015 ve Spojených státech amerických bylo například 41 % odebírané vody využito pro výrobu tepelné energie, zatímco 37 % šlo na zavlažování a chov hospodářských zvířat. Naopak ve Finsku převážná většina vody, konkrétně 80 %, byla využita pro průmyslové účely. Česká republika měla v roce 2015 průměrný roční odběr vody na osobu 156,5 m³ (Kirkland, 2023).

Další důležitou částí hydrosféry jsou jezerní vody, i když tvoří jen malé procento zastoupení. Kromě jejího rekreačního využití jsou jezera zdrojem vody pro

domácnosti, zemědělství a také průmysl. Nedílnou součástí hydrosféry jsou podzemní vody, které získávají své složení z různých procesů, mezi nejběžnější patří oxidace, redukce a srážení iontů. Složení podzemních vod výrazně odráží typy horninových minerálů, s nimiž se vody setkaly při svém pohybu v podzemí. Nejpohyblivější prvky v podzemních vodách je vápník, hořčík a sodík. Mezi středně pohyblivé se řadí draslík, křemík a nakonec prvky, které jsou v zásadě nepohyblivé a vázané v pevných fázích je železo a hliník. Podzemní vody jsou velmi náchylné ke kontaminaci a v důsledku lidské činnosti se části dusíku a fosforu aplikovaného do půdy v podobě pesticidů a hnojiv uvolní do půdy a následně se stanou tyto chemikálie součástí podzemní vody. Existují i další antropogenní složky, které znečišťují jak půdu, tak podzemní vodu, patří mezi ně např. materiály z domácností, průmyslové chemikálie, radioaktivní a půdní odpad. Poslední složkou hydrosféry je led. Jde o látku pevnou, takřka čistou, která obsahuje jen velmi málo cizích částic, nicméně v ledu najdeme pevné částice a plyny, které jsou zachyceny v podobě vzduchových bublin. Díky této změně složení látek v průběhu času, zaznamenané po sobě jdoucích vrstvách ledu, byly využity k interpretaci historie životního prostředí na povrchu Země a vlivu lidské činnosti na toto prostředí (www.britannica.com).

Tabulka 1.1: Rozložení zásob vody na Zemi (Šobr, 2016) (zpracování vlastní)

Forma výskytu	Plocha (km ²)	Objem (km ³)	Procentuální podíl z celkového objemu vody na Zemi (%)	Procentuální podíl ze sladké vody na Zemi (%)
Slaná voda	510 065 600	1 350 000 000	97,100	-
Světový oceán	361 126 400	1 338 000 000	96,300	-
Slaná podzemní voda	148 939 200	14 000 000	1,000	-
Slaná jezera	820 000	85 000	0,006	-
Led	36 821 000	33 400 000	2,400	75,0
Ledovce	15 821 000	33 100 000	2,380	74,4
Antarktida	13 586 000	30 100 000	2,170	67,6
Grónsko	1 785 000	2 620 000	0,190	5,9
Arktida	230 000	83 000	0,006	0,2
Horské ledovce	220 000	34 000	0,002	0,1
Permafrost	21 000 000	300 000	0,022	0,7
Sladká voda	510 065 600	11 100 000	0,800	24,9
Sladká podzemní voda	148 939 200	11 000 000	0,790	24,7
Jezera	4 200 000	91 000	0,007	0,20
Půdní vláha	148 939 200	16 000	0,001	0,04
Mokřady	5 300 000	12 000	0,001	0,03
Koryta řek	1 000 000	2 100	0,0002	0,005
Voda v biomase	510 065 600	2 400	0,0002	0,005
Přehradní nádrže	400 000	7 000	0,0005	0,016
Zemědělství	1 377 000	600	0,0004	0,0013
Voda v atmosféře	510 065 600	13 000	0,000094	0,0290
Hydrosféra celkem	510 065 600	1 390 000 000	100	100

1.1.2 Hydrologie

Hydrologie je vědní obor, který se zabývá vodami Země, dále distribucí, výskytem, oběhem hydrologického cyklu a interakcí s živými tvory. Také se zabývá fyzikálními a chemickými vlastnostmi vody (www.britannica.com).

Pojem hydrologie nebyl vždy správně definován, dokonce v 60. letech 20. století nebylo příliš jasné, co má tento pojem zahrnovat a čeho se má týkat. Price a Heindl (1968) byli při průzkumu mnoha definic, které se objevily v literatuře za předchozích 100 let, nuceni konstatovat, že otázka "Co je hydrologie?" nebyla jejich výzkumem vyřešena. Stále se domnívali, že obecně panuje shoda, že hydrologii definují jako fyzikální vědu, která se především zabývá vodním cyklem pevniny a blízkých pobřežních oblastí. Kromě toho existovaly tendence, které chtěly pojem rozšiřovat než zužovat až do míry zahrnutí ekonomických aspektů (Brutsaert, 2005). Během 80. let 20. století se začaly stále více zkoumat změny životního prostředí, zejména s důrazem

na klimatické změny. Rozvoj sofistikovanějších světových cirkulačních modelů se jevil jako hlavní směr, ale pro hydrology představovaly jejich omezené schopnosti v simulaci hydrologického cyklu a obtíže s integrováním vztahů mezi půdou a atmosférou významnou překážku při pokroku. Tato situace byla frustrující, protože i přes velký pokrok ve výkonosti počítačů poskytla hydrologii možnosti simulovat hydrologické procesy s mnohem větší přesností než kdy předtím. Díky rozvoji nových senzorů, které jsou umístěné na Zemi anebo na družicích, pomohly simulovat tyto procesy natolik, že se vzdálený průzkum Země stal důležitým nástrojem v rukou hydrologů. V roce 1982 se uskutečnila první z mnoha vědeckých konferencí, kterou pořádala nezisková organizace IAHS. Na této konferenci se sešlo více než 500 účastníků a také zde organizace publikovala své vědecké materiály, které byly publikovány ve formě šesti svazků obsahujících téměř 1800 stran (Rodda a Rosbjerg, 2019).

Díky rostoucí úrovni aktivity a vyspělosti této oblasti se v průběhu několika posledních desítek let objevila přesnější definice. V dnešní době je hydrologie obecně vnímaná jako věda, která studuje prvky koloběhu vody v přírodním prostředí, které se konkrétně týkají kontinentálních vodních procesů, jejich různé přeměny a pohyby vody napříč kontinenty, jak v pevných, kapalných a plynných formách. Tyto procesy se odehrávají v různých měřítkách, od malých kapek po rozsáhlé vodní systémy. Biologické procesy, které přímo ovlivňují vodní cyklus, jsou rovněž součástí kontinentálních vodních procesů. A s tím globální vodní bilance zahrnuje časové a prostorové charakteristiky pohybu vody (ve formě pevné, kapalné a plynné) mezi různými složkami Země, jako jsou atmosféra, oceány a kontinenty. Zabývá se také množstvím vody uložené v těchto složkách a dobou, po kterou v nich voda setrvává (Brutsaert, 2005).

K oboru hydrologie patří i různé dílčí disciplíny, které se zabývají oborem více do hloubky. První subdisciplínou oboru je hydrometeorologie (www.britannica.com).

Jedná se o obor, který se především zabývá tématy jako je hydrologická balance, hydrologický cyklus a srážková statistika bouřek. Vymezení oboru hydrologie není úplně zřejmé, protože se překrývá s tématy, které řeší např. klimatologové nebo meteorologové. Značný důraz je kladen na teoretické nebo empirické určení vztahů mezi meteorologickými veličinami a maximem srážek, které spadnou na zemský povrch. Díky tomuto rozboru slouží obor hydrometeorologie pro návrhy

protipovodňových staveb, nejvíce pro nádrže a přehrady. Další specializace oboru patří stanovení pravděpodobnosti srážek, časové a prostorové rozložení srážek, výparu či odtok a tání sněhu (www.britannica.com).

Druhou dílčí disciplínou je hydrografie. Je to obor, který sestavuje a vytváří specializované mapy, kde jsou znázorněny oblasti zemského povrchu pokrytého vodou. Pojem hydrografie pochází již z 16. století a je spojen s analogií geografie (www.britannica.com).

Hydropedologie je věda, která se primárně zabývá dvěma základními otázkami. První část je spjatá se strukturou půdy a s ní spojené rozložení půdních látek v krajině, které působí na hydrologické procesy. Druhá část řeší otázku, jak hydrologické procesy (součástí je také energie a transport hmoty) ovlivňují vývoj, variabilitu, genezi půd a funkci v čase a prostoru. (Lin, 2012)

Hydrogeologie studuje interakce mezi geologickými materiály a procesy s vodou. Geohydrologie je občas používaný termín, který se někdy zaměňuje s hydrogeologií, ale přesněji označuje inženýrský obor, který se zabývá hydrologií podpovrchových vod (Fetter, 2018).

Limnologie je komplexní disciplína, která se zabývá výzkumem vnitrozemských vod. Je postavena na různých oblastech vědy, včetně geologie, fyziky, chemie, biologie, a často využívá ekosystémovou perspektivu při řešení aplikovaných problémů. Jedná se o rozsáhlý vědní obor, který zkoumá potoky, řeky, jezera, nádrže, podzemní vody a mokřady. Limnologové se zaměřují na široké spektrum přístupů, aby hlouběji porozuměli klíčovým procesům ve vnitrozemských vodách. Tyto přístupy zahrnují pozorovací studie, někdy s dlouhodobým charakterem, srovnávací analýzy, teoretické modelování, přímé experimenty, některé se zaměřují na celé ekosystémy, jiné zkoumají jednotlivé složky v terénu nebo v laboratoři (Cole, Pace 2022).

1.1.3 Hydrologický cyklus

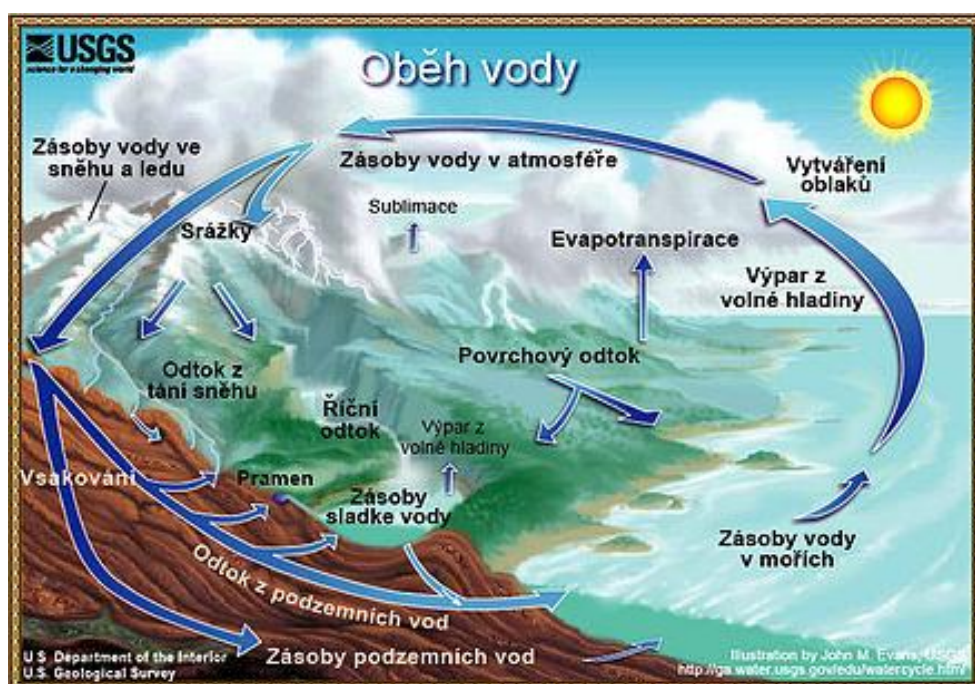
Hydrologický cyklus, též známý jako cyklus vody, poukazuje na cestu vody v přírodě, jak se pohybuje ve svých rozdílných fázích skrz atmosféru, přes zem až do oceánu a zpět do atmosféry (obrázek 1.1). Když vodní pára v atmosféře kondenzuje a sráží se na pevnině, nejprve zvlhčuje povrch a určité množství je uloženo jako zachycená voda, která se později vypaří. Když srážky pokračují, část z nich může proudit po povrchu ve formě pozemního toku nebo povrchového odtoku a další část se může do půdy dostat jako infiltrace. Tento povrchový odtok se začne brzy hromadit lokálně

v kalužích, malých nádržích jako zásoba v terénních depresích nebo pokračuje jako proudění vody ve strouhách a řekách, které skončí ve velkém vodním útvaru jako oceán nebo jezero. Proudění vody je popsáno hydrogramem, to znamená velikost průtoku v měřicí stanici za čas. Voda, která byla infiltrována, dříve či později prosakuje do přirozeného říčního systému, jezer a dalších útvarů může rychle proudit přes povrchové vrstvy půdy a vtékat do pramenů, přilehlých toků nebo se pomalu prosákne skrz profil a připojí se k podzemní vodě. Část infiltrované vody je v půdním profilu zadrženo kapilaritou a jinými faktory, kde je poté k dispozici pro kořeny rostlin. (Brutsaert, 2005)

Součástí hydrologického cyklu v přírodě je povrchová i podzemní voda. Tyto vody na sebe vzájemně působí a významně se ovlivňují. Problematika se v minulých letech řešila separátně. Co se týče povrchových vod, tak se zde nekladla tak velká pozornost ohledně minimálních toků, na druhou stranu se nejvíce zkoumalo využití vody ve vodní energii a prevence před povodněmi. U podzemních vod bylo převažujícím zájmem jejich hodnocení z hlediska vhodnosti pro využití v oblasti zásobování pitnou vodou. Srážky jsou zdrojem vody, která proniká přes nenasycenou zónu do oblasti infiltrace a následně proudí do oblasti odvodnění. Velikost a hloubka podzemního odtoku se liší mezi jednotlivými systémy doplňování, přičemž jeden systém může překrývat druhý. Největší výměna vody je mezi povrchovými toky a podzemní vodou (Muzikář, 2014).

Evaporace z vodní hladiny je klíčovým faktorem v hydrologické regulaci zásob v nádržích, zvláště v suchých obdobích. V posledních letech je výpar ovlivněn změnami klimatu, přičemž dominantním faktorem je zvyšování průměrné teploty vzduchu. Úbytek vody, který je zvýšený výparem však není vyvážen srážkami. Velké změny v ročních průměrech srážek se z dlouhodobého hlediska neočekávají. Výparoměrné stanice jsou složité a obtížné na obsluhu, tak i údržbu. Z těchto příčin není moc obvyklé monitorování výparu z vodní hladiny, z toho důvodu je většinou výpar stanoven z matematických vzorců, ve kterých se počítá s jinými měřitelnými veličinami. Vzorce pro výpočet výparu často vyžadují informace, které nejsou běžně dostupné z normálních meteorologických stanic a musí být odvozeny z jiných měření, jako je například tlak nasycené vodní páry nebo latentní tepelný tok. V České republice se nachází nejstarší výparoměrná stanice v Hasivu u Tábora, která je v provozu od roku 1957 (Šuhájková 2020).

U hydrologického cyklu se také objevuje vypařování, kterým se voda při svém průchodu různými cestami proudění a etapami ukládání vrací zpět do atmosféry. Pokud se jedná o vypařování povrchem rostlin, lze jej označit jako transpiraci. Přímý výpar z půdního nebo vodního povrchu a transpiraci biologické vody z rostlin není snadné od sebe odlišit, proto se tomuto kombinovanému procesu říká evapotranspirace. Sublimace se běžně označuje jako vypařování ledu. Ačkoli jsou tato rozlišení někdy užitečná, pro popis všech procesů vypařování obvykle postačuje termín vaporizace. (Brutsaert, 2005)



Obrázek 1.1 Schéma oběhu vody (commons.wikimedia.org, 2006)

1.2 Retenční schopnost krajiny

Schopnost krajiny udržet určité množství vody je klíčovou charakteristikou, která se nazývá retenční schopnost krajiny. Tato vlastnost umožňuje krajíně zachytávat a uchovávat vodu v různých formách a místech, včetně vegetace, poldrů, vodních nádrží a půd (Cudlín a Petříček, 2003).

Retence vody je klíčová pro udržení dostupnosti vody v krajíně i během období bez srážek, a to jak pro lidskou potřebu, tak pro potřeby biosféry. Česká republika leží na rozhraní tří povodí. Jedná se o povodí Vltavy, Labe a Odry. Téměř veškerá voda, která se v České republice vyskytuje, je získána z atmosférických srážek. Zadržení vody v krajíně je klíčové, protože při nedostatečné retenci vody v krajíně může dojít k nedostatku vody během období bez dešťů. Důležitost retence vody se projevuje nejen

v prevenci sucha, ale také v ochraně proti povodním. Pomalejší odtok vody z krajiny snižuje maximální průtoky během povodní a tím i riziko rozsáhlých záplav. Kromě redukce negativních dopadů sucha a povodní má zvýšená retence vody v krajině také celou řadu dalších pozitivních účinků. Když se jedná o lokalitu, kde je dobrá retenční schopnost krajiny, je zde dopad na zlepšení mikroklimatu a také snižování teplotních extrémů (Štěrbá et al., 2008).

V nynější době však situace není tak pozitivní. V neporušené krajině jsou všechny etapy vodního cyklu vyvážené, což je klíčové pro udržení stabilního klimatu, doplňování zásob podzemních vod, ale také pro naše zemědělství a lesnictví. Od 50. let do 80. let 20. století došlo v naší krajině k významným změnám. Rozmach těžké techniky v zemědělství vedl k potřebě spojovat pozemky do větších celků a provádět rozsáhlé odvodňování dříve zamokřených oblastí. Původní meandrující toky byly nahrazeny rovnými kanály, které odvádí vodu pryč. Převážná část mokřadů také byla odvodněna. Tímto zásahem došlo ke ztrátě schopnosti krajiny zadržovat vodu, což mělo za následek narušení retenční funkce. Klíčovým faktorem je doba, po kterou zůstává voda v krajině po deštích. Obecně platí, že čím déle zůstává voda v krajině, tím výhodnější to je pro ekosystémy, zemědělství a lidské aktivity. Klíčové je také, že dobře fungující krajina dokáže stabilizovat odtok vody. Ideálně by se měla krajina během deště postupně sytit jako houba a poté postupně uvolňovat vodu. Avšak současná situace je taková, že většina vody rychle odteče z povrchu pryč (Pecháčková, 2021).

1.2.1 Půda, eroze půdy

Půda hraje klíčovou roli v zachycování vody v krajině, protože přijímá většinu srážek, které na ni dopadají. Půda běžně obsahuje malé částice, jako je písek a jíl. Také zde nalezneme organické látky, jako jsou zbytky odumřelých organismů a humus, které tvoří stabilní složku půdy. Půdní póry umožňují proudění vody a vzduchu. Je to z důvodů, že póry nejsou zcela naplněny pevným materiálem. Liší se od sebe tvarem, původem a především velikostí. Porozita půdy vyjadřuje podíl pórů na celkovém objemu půdy a je vyjádřena procenty. Porozita se u většiny typu půd pohybuje mezi 30 a 70 %, nicméně u půd rašelinných může tato hodnota dosahovat až 90 % (Nimmo, 2004).

Saturace je jedna z dalších veličin, která je u půdy zkoumána a popisuje vlhkost půdy. Veličina může být vyjádřena objemově nebo hmotnostně, což představuje

množství vody obsažené v půdě nebo jejích pórech. Jde o objemovou či hmotnostní vlhkost půdy, tzn. množství vody v půdě či pórech. Zmíněné dva faktory jsou zásadní pro schopnost půdy zadržovat vodu. V zásadě platí, že čím více jsou póry rozptýlené, tím větší objem vody může být zadržen (Or a Tuller, 2005).

Na tradiční obor makrofyziky se nelze spoléhat při popisu vody v půdních pórech. Půdní struktura je tak subtilní, že voda v ní není uspořádaná do kontinuální hladiny, ale je udržována v pórech díky kapilaritě a adsorpci. Kapilarita má v půdách písčitého charakteru větší význam, ale v jílovitých půdách, které obsahují jemnější částice a větší povrchovou plochu na jednotku objemu, hraje významnější roli adsorpce (Or a Tuller, 2005).

Extrémně silné deště způsobují erozi půdy, což je významný problém pro zemědělství a životní prostředí. Tato eroze může vést k úbytku úrodnosti půdy, zvýšenému výskytu sedimentů v říčních ekosystémech a snížení výnosů zemědělských plodin (Pariante, 2021).

Představme si půdu jako uspořádanou kombinaci vody, vzduchu a také půdních seskupení. Vzduchu v půdě se nachází velké množství (1/2 až 1/3 celkového objemu). Objem vody v půdě je v krychlovém metru pouze v průměru 150–300 litrů. Průměrné roční srážky v České republice činí přibližně 650 litrů na metr čtvereční. Pokud by se podařilo zlepšit absorpční schopnost půdy o pouhých několik procent, půda v povodí Vltavy by zachytila větší množství vody než samotná vltavská kaskáda. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy (VÚMOP), který se nachází ve Zbraslavi, opakoval v minulých letech výzkum vlastností půd na téměř stejných místech. První výzkum proběhl asi před 50 lety. V té době bylo v půdě vyhloubeno kolem 700 000 sond a odebráno a analyzováno na 2 000 000 vzorků. Tento výzkum je z pohledu světového měřítky velice unikátní. Dnes by tato akce již nebyla možná kvůli velkému množství majitelů pozemků. Pokud dnes na stejných místech odebereme nové vzorky, můžeme sledovat, jak se půdy za 60 let změnily. Především kvůli malému využívání hnoje v zemědělství schází organická složka v horní vrstvě půdy, nebo dochází k její degradaci. V půdě rovněž ubyly alkálie, tzn. že bez aplikace vápna a minerálních hnojiv se na poli neobejdeme. V dnešní době krychlový centimetr půdy váží více, než tomu bylo v minulosti. Je to způsobené tím, že se v půdě vyskytuje větší množství malých pórů (Zadržování vody v krajině od pravěku do dneška, 2021).

Slovo eroze pochází z latiny a je odvozeno od slova erodere – vyhlodat. Tento termín byl poprvé použit v geologii kvůli popisu prohlubování vodou (Zachar, 1982).

V posledních několika desetiletích byly pro hodnocení eroze půdy vyvinuty různé empirické, fyzikálně založené a počítačové modely, jako je Evropský model eroze půdy, Univerzální rovnice ztráty půdy (USLE) a algoritmů založených na strojovém učení (Pariante, 2021).

Univerzální rovnice ztráty půdy je nejrozšířenější model pro výpočet dlouhodobé ztráty půdy z pozemku, znění této rovnice je:

$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

G = průměrná dlouhodobá ztráta půdy (t. ha⁻¹ za rok)

R = faktor erozní účinnosti deště

K = faktor erodovatelnosti půdy

L = faktor délky svahu

S = faktor sklonu svahu

C = faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu

P = faktor účinnosti protierozních opatření

Tato rovnice funguje jako dlouhodobý model a není vhodná pro krátkodobé období kratší než jeden rok nebo pro posouzení eroze způsobené jednotlivými srážkami nebo táním sněhu. Název získala označení "univerzální", protože je použitelná i mimo originální místo vzniku a pod různými podmínkami, než jaké byly použity při jejím odvození (Janeček et al., 2005).

Aby se minimalizovaly škodlivé účinky eroze zemědělské půdy, je důležité dodržovat zásady správného zemědělství. Jedním z přístupů k boji proti erozi je správné využívání osevních postupů a zvýšení rozmanitosti pěstovaných plodin. V oblastech náchylných k erozi by měli zemědělci preferovat plodiny, které minimalizují riziko odplavení ornice. Změna struktury zemědělského půdního fondu, která vzniká v důsledku scelování polí, je jedním z hlavních faktorů, které přispívají k erozním jevům. Tento proces má trvalý charakter, což znamená, že není možné jej zcela vrátit zpět do původního stavu. Eroze je také způsobena významným zastoupením plodin v osevních postupech, které jsou náchylné k erozi. Proti erozi půdy lze aktivně bojovat

v rámci společné zemědělské politiky. Nová vyhláška č. 240/2021 Sb., o ochraně půdy před erozí, v platnosti od konce června 2021, přináší další opatření v této oblasti. Klíčovým prostředkem k omezení eroze je provádění komplexních pozemkových úprav, které mají zásadní vliv na uspořádání krajiny a její stabilitu (Honsová, 2022).

Ministerstvo zemědělství plánuje v České republice příštím rokem rozšířit označení erozně ohrožených oblastí z 25 % na 65 % polních ploch (25 % půdy se nachází v mírném a silném erozním ohrožení). V těchto oblastech má být omezeno pěstování některých plodin, které mohou podporovat erozi. To by však mohlo vážně ohrozit produkci brambor a kukuřice, zejména v hlavních oblastech pěstování, jako je Vysočina. V mírně ohrožených oblastech jsou kvůli ochraně půdy zavedeny různá opatření, jako je bezorebné setí, setí do mělké podmítky, osetí do mulče (rostlinný mulč zůstává na povrchu půdy) nebo setí do ochranné plodiny. Celkově je 21 milionů tun ornice za rok v České republice odplaveno kvůli vodní erozi. Na druhé straně v silně ohrožených oblastech jsou opatření relativně přísná, jelikož v těchto oblastech je zakázáno pěstovat širokořádkové plodiny, jako jsou sója, řepa, slunečnice, čirok, bob setý, kukuřice nebo brambory (Drahorád, 2023).

1.2.2 Lesy

Lesy v Evropě mají významný dopad na tvorbu mraků, ale je třeba, aby měly dostatek vody pro odpar. Mraky vytvářejí stín nad pevninou, což snižuje celkovou povrchovou teplotu. Lesní povrch je hrubý, tzn. že zpomaluje vysušující vítr, jsou zde občasnější sněhové přehánky a tím pádem je pomalejší tání sněhu. Pokud dojde k vykácení rozsáhlých lesních oblastí, může dojít ke snížení srážek až o třetinu. Optimální konfiguraci má taková oblast, jehož lesy začínají u moře. Toto území má dostatek vody, hodně odpařuje, snižuje regionální teplotu a tím do pásma nižšího tlaku od moře přivádí další vlhký vzduch (Zadržování vody v krajině od pravěku do dneška, 2021).

V České republice je z celkové plochy 36,9 % pokryto lesy. V Evropské unii patří Česká republika k zemím s poměrně vysokým podílem lesního porostu. Lesnatost dosahuje 36,8 %, což je sice nižší než průměr EU, který činí 43,5 %, ale tato hodnota je ovlivněna především zeměmi s velkým podílem lesů, jako jsou skandinávské státy, Finsko zaujímá 76,2 % a Švédsko 74,5 % (www.faktaoklimatu.cz).

Česká republika má jednu z nejvyšších průměrných zásob dřeva na hektar mezi zeměmi Evropské unie. Ve srovnání s ostatními členskými státy EU se umísťuje na pátém místě, zatímco ve světovém měřítku na jedenáctém místě. Tento příznivý stav

je důsledkem dlouhodobého dodržování zásad udržitelného a vyváženého lesního hospodaření (www.eagri.cz).

V roce 2022 dosáhla plocha nově obnovených lesních porostů historického rekordu 50 058 hektarů. Třetím rokem v řadě stoupá rozloha lesních porostů obnovených listnatými stromy. V uplynulém roce lesníci vysadili téměř 226 milionů stromků, z toho 141,5 milionu listnatých a 84,3 milionu sazenic jehličnanů. Sazenice dubu a buku byly nejčastěji použity při výsadbě, o trochu méně pak smrku (Bílý, 2023).

Lesy zpravidla efektivně zachycují mírné a střední srážky, avšak při velkých srážkách mají potíže s odvodněním vody. Les vždy omezuje erozi a také tlumí hydrologické extrémy. Velmi významné je, že čistí vodu. Les začíná plnit svou hydrologickou funkci již při dosažení stáří stromů mezi 8 a 12 lety. Je nezbytné pravidelně se vracet k posuzování stavu půdy nejen v zemědělství, ale i v lese. Kompaktní půdy, které se vyskytují pod smrkovými porosty, vedou lépe teplo a mohou v létě zasahovat do větších hloubek. Tím se právě o něco zvýší odpar v půdním pokryvu. Z lesní půdy se denně může odpařit 0,4 až 2 mm vody z jednoho metru čtverečního. Po desetiletích dlouhodobých výzkumů se ukazuje, že lesy reagují individuálně. V různých oblastech lesa jinak prší či sněží a také kvalita půdy je odlišná. Smíšený les bývá hydrologicky úspornější. Nejvíce vody z lesa uniká přes lesní cesty, které jsou často špatně založené nebo málo udržované. Je nutné opětovně navázat na osvědčené postupy, zejména na zhotovení vsakovacích příkopů, strouhy v toku a další metody zpomalení odtoku a udržení vody (Zadržování vody v krajině od pravěku do dneška, 2021).

1.2.3 Mokřady

Ramsarská úmluva o mokřadech, která byla vyhotovena v roce 1971, definuje mokřad jako „území bažin, slatin, rašelinišť i území pokrytá vodou, přirozeně i uměle vytvořená, trvalá či dočasná, s vodou stojatou či tekoucí, sladkou, brakickou či slanou, včetně území s mořskou vodou, jejíž hloubka při odlivu nepřesahuje šest metrů“ (www.mzp.cz).

Mokřady příznivě působí na regulaci vodního režimu v krajině. Představují přirozený zdroj vody a poskytují jedinečné prostředí pro širokou škálu rostlin a živočichů. Jsou také jedním z hlavních zdrojů genetické biodiverzity. Své místo mají mezi největšími biotopy s vysokou biologickou aktivitou, hned po deštných pralesích

a korálových útesech. Dokážou zadržovat a postupně uvolňovat vodu mnohem efektivněji než uměle vytvořené nádrže. Například 10 m² mokřadů může zadržet až 9 000 litrů vody (www.mzp.cz).

Mokřady jsou důležitými ekosystémy, ale také jsou mezi těmi, které jsou nejvíce ohroženy. Na vině je zemědělství a další lidské aktivity, kvůli nimž je velký ubytok mokřadů. Mezi faktory ohrožující mokřady patří plošné odvodňování, výstavba vodních nádrží, příměstský rozvoj, úpravy a prohlubování koryt řek, urbanizace a těžba rašeliny (www.zitkrajinou.spucr.cz.).

V České republice se nachází dohromady 14 mokřadů mezinárodního významu. Mezi nejvýznamnější patří Šumavské rybníky, Třeboňské rybníky a rašeliniště, Mokřady dolního Podyjí a Krušnohorská rašeliniště (www.mzp.cz).

1.3 Rybníky

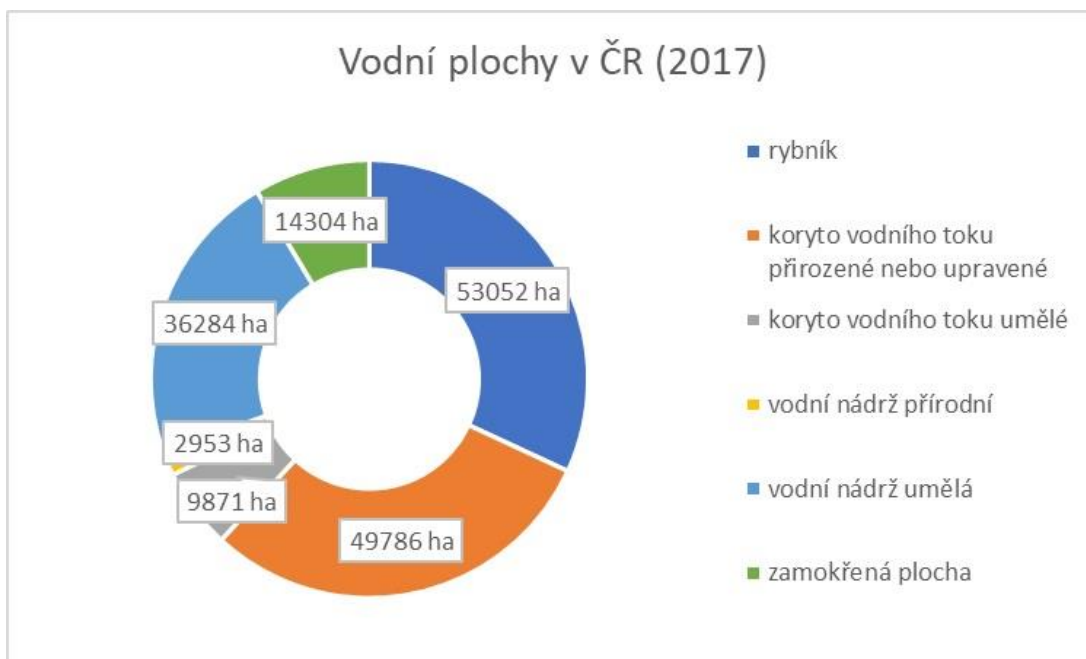
Rybníky a menší vodní nádrže jsou v krajině mnohostranně využívány a mají různé účely a významy (obrázek 1.2). Slouží pro místní mikroklima, biodiverzitu, jako zásobárny vody pro hasičské účely a jako zdroje vody pro lokální zavlažování, a samozřejmě také pro zadržení vody v krajině. Celková kapacita všech rybníků v České republice by měla být dostatečná k zadržení přibližně 0,5 miliardy m³ vody, nicméně skutečná kapacita bude pravděpodobně nižší, neboť mnoho rybníků je zaneseno bahny, jež často pocházejí z eroze polních půd v okolí (Havlová, 2018).

Rybníky představují přirozené centrum vysoké biodiverzity rostlin i živočichů, pokud je kolem nich udržován alespoň několikametrový pás litorálu, což je oblast s příbřežní vodní a mokřadní vegetací. Tato biodiverzita zahrnuje mikroskopické organismy, vodní hmyz, obojživelníky a ptáky. Dnes je význam rybníků pro zachování rozmanitosti naší flóry a fauny všeobecně uznáván a litorální pás se již běžně považuje za nedílnou součást rybníků (Duras, 2015).

Chov ryb v České republice je velice významný, každý rok se vyprodukuje kolem 20 tisíc tun ryb, nejvíce je zde zastoupen kapr. Z tohoto množství vyvážíme přes 9 tisíc tun ryb. Téměř všechny tyto ryby, konkrétně 97 %, pocházejí z výlovů rybníků. Průměrný spotřební rámec ryb na obyvatele v Česku činí přibližně 5,5 kg, přičemž většina z tohoto množství je ryb mořských, zatímco sladkovodních ryb konzumujeme jen zhruba 1,5 kg. Na rozdíl od České republiky je v Evropě průměrná spotřeba ryb na jednoho obyvatele podstatně vyšší a činí zhruba 11 kg. Tato zjištění vycházejí z analytického výzkumu prováděného v rámci studie Rybářství v ČR. Na ploše 52 tisíc

hektarů najdeme 24 tisíc rybníků a vodních nádrží, z jejíž rozlohy je více než 41 tisíc hektaru používáno k chovu ryb. V produkci dominuje kapr, který představuje necelých 18 tisíc tun, což znamená 88 % celkové produkce. Dalšími významnými druhy jsou amur bílý s 445 tunami, pstruh s 368 tunami a tolstolobik s 264 tunami (Vavroň, 2016).

Chov kaprů je nejvíce rozšířen na Třeboňsku, kde se o chov z největší části stará Rybářství Třeboň. Zde je podstatné rozdělení chovných rybníků. V tzv. hlavních rybnících se chovají tržní ryby, a tyto rybníky jsou rozlohou mezi největšími (Dvořiště, Rožmberk či Svět). Další nedílnou součástí jsou násadové rybníky, jak již název napovídá, jedná se o rybníky k chovu násad kapra. Rybníky menší rozlohy, řádově 5 až 10 hektarů, jsou využívány k odchovu kapřího plůdku. Tyto rybníky se odborně nazývají plůdkové (výtažníky). Musí zde být zajištěn dostatek potravy a následně zabezpečení rybníků kvůli průniku dravých ryb. Ryby určené k rozmnožování jsou chovány samostatně v matečních rybnících. K uchování ryb přes zimní období se používají komorové rybníky (www.trebonskykapr.cz).



Obrázek 1.2 Vodní plochy v ČR (ceskovdatech.cz, 2018) (zpracování vlastní)

1.3.1 Historie rybníkářství

V této kapitole bude rozebrána historie rybníkářství na Třeboňsku, jelikož je to jedna z neznámějších rybníčních soustav v České republice. Stavba rybníků pro chov ryb se rozšířila do našich končin v 12. století. Tuto činnost převážně provozovaly církevní řády. Ryba má výsadní postavení v bibli a je považována za tradiční postní jídlo, což

vedlo mnišské řády k časté konzumaci ryb. Ve 12. a 13. století se k výstavbě rybníků připojili i šlechtici a města. V Čechách proběhly různé rozvoje výstavby. První se datuje do doby vlády Karla IV., který osobně podporoval tento rozvoj a uznával rybníky v krajině. Rybníky plnily široké spektrum funkcí, nejenom chovu ryb. Mezi ně patřila zásobárna vody, zdroj hnojiva, strategická vojenská role a z hlediska současnosti především estetická hodnota. I když počet rybníků neustále rostl, poptávka po rybách ještě nedosahovala svého maximálního nasycení. Rozvoj byl však přerušen husitskými válkami. Po jejich skončení v druhé polovině 15. a v průběhu 16. století začalo v Čechách podnikání ožívat a s ním i výstavba rybníků. Toto období je známé jako zlatý věk českého rybářství. (Hauer, 2019)

V druhé polovině 16. století došlo k útlumu rybníkářské činnosti, neboť v té době již byly vybudovány rozsáhlé rybníční soustavy. Některá panství přerušila aktivní budování nových rybníků. Největší pokrok v té době byl dosažen na panství šlechtické rodiny Rožmberků v jižních Čechách. Dalšímu rozvoji rybníkářství v jižních Čechách přispěl Jakub Krčín z Jelčan a Sedlčan, kde se zaměřil na rozšíření třeboňské soustavy rybníků. Navrhl či rozšířil nespočet rybníků, za zmínku stojí rybník Svět, Spolský rybník, rybník Potěšil, rozšíření Opatovického rybníku, Dvořiště a Záblatského rybníku. V roce 1584 se Krčín pustil do budování Rožmberka, což byla jeho zásadní a nejvýznamnější stavba. Za 6 let stavby dělníci přemístili 750 000 m³ zemin. (Košinová a Remeš, 2011).

Významné rušení rybníků proběhlo v první polovině 19. století, což lze dobře demonstrovat na porovnání map z prvního a druhého rakouského vojenského mapování. I zde bylo důvodem získání větší plochy pro zemědělství, v tomto případě rozmach pěstování cukrové řepy. (Křivánek et al., 2012 a Pavelková et al., 2014)

Významné soustavy rybníků v oblastech Třeboňska, Blatenska, Lnářska a dalších lokalitách zůstaly výrazně neporušeny, protože rušením těchto rybníků by nebylo možné získat půdu vhodnou pro zemědělské účely (Šusta a Mokry, 1931).

Celkově lze konstatovat, že stav rybníků v našem regionu v uplynulém století zůstal relativně stabilní, alespoň v porovnání s předchozími staletími. Navzdory obnově některých dříve zaniklých rybníků a výstavbě nových menších vodních nádrží, tyto aktivity nepředstavují výraznou změnu ve srovnání s historickou dynamikou. Avšak jedna významná změna se přece jen odehrála, která může být považována za klíčovou, možná dokonce za nejvýznamnější v celé historii rybníků. Tímto je rozsáhlé

zanášení rybníků sedimentem, což je důsledek zvýšené intenzity erozních procesů na zemědělských plochách (David, 2020).

V současné době se na Třeboňsku nachází 16 vodohospodářských systémů, které mají za úkol odvod vody do řek Lužnice a Nežárky. Je možné zvýšit objem zatápěných oblastí nad bilančním profilem Lužnice pod vtokem Nežárky o přibližně 390 milionů m³ vody, přičemž lze tento objem ještě navýšit o retenční kapacitu 50 milionů m³ vody (Košinová a Remeš, 2011).

Tento objem má zásadní význam pro udržení stability v povodí, pro regulaci klimatických podmínek a zároveň chrání oblast Třeboňska před možnými povodněmi. V případě potřeby může být využita i k optimalizaci toků vody (Košinová a Remeš, 2011).

1.3.2 Historie retence vody

Již před 9 000 lety např. v jordánském Edomu se vyvinula celá řada lokálních způsobů, jak zachycovat vodu. Nejznámější byly „kanáty“, tzn. podzemní chodby, které přiváděly vodu z hor, kde více pršelo. Kanát začínal na horském úpatí, který směřoval do vsi, který měl několik odboček, tzv. „karíz“. Na nich byly založeny studny, které ale nečerpaly podzemní vodu, ale vodu z vodovodní cisterny. Přebytečná voda byla odváděna pod ves, která sloužila k napájení dobytka a zavlažování polí (Zadržování vody v krajině od pravěku do dneška, 2021).

V průběhu 19. století se v Čechách provádělo tradiční terasování, které ale bylo pracné a časově náročné. Ornice byla prvně skryta a odložena stranou, poté se zahloubila terasa a opět se navezla ornice na rovnou plochu. Okraj terasy byl mírně vyvýšen a na okraji pole se vykopala hlubší vsakovací brázda, která občas měla vsakovací jímku (Zadržování vody v krajině od pravěku do dneška, 2021).

Dnešní středozápad Spojených států Amerických se řadí mezi nejlepší zemědělské regiony na světě. Farmáři v regionu po mnoha letech experimentů získávají jednoduchá a cenově dostupná řešení pro zachytávání vody a boj proti erozi. Zemědělci se vyhýbají náročnému procesu terasování polí a místo toho na svahy pouze nasypou jeden metr vysoký val, který slouží k zachycení srážek. Zmíněný val je uspořádán do tvaru lehce otevřeného "půlměsíce". Americká metoda není zdaleka tak praktická, nicméně z časového pohledu je výhodnější (Zadržování vody v krajině od pravěku do dneška, 2021).

V Itálii (Toskánsko) nechávají ve velmi plochem terénu zase zkosený travnatý pruh o šířce 2–4 m. Kolem potoků a říček nechávají tento travnatý pruh až o šířce kolem 10 m. Stékající voda se na trávě zpomalí a vsákne. Zvyšuje se tím půdní vláha a omezují se tím povodně. Tyto úpravy se provádějí u nás na jižní Moravě či Polabí, kde se nachází plochá krajina (Zadržování vody v krajině od pravěku do dneška, 2021).

1.4 Dotační plán

Manipulace s přirozenými toky, odvodňování mokřadů a těžba rašeliny jsou často viněny za nedostatek vody v krajině a za sucho. Většina revitalizačních opatření je proveditelná, avšak projekty vyžadují finanční prostředky v řádech stovek milionů korun (Havlová, 2022).

Původní rozloha mokřadů v Česku dříve přesahovala 10 tisíc kilometrů čtverečních. V současnosti je však 80 % těchto mokřadů ztraceno. Nedostatek vody v krajině se dále zhoršuje díky narušování přirozených vodních toků. Riziko povodní se rovněž zvyšuje, protože voda má omezené možnosti vsáknutí do půdy nebo podzemních vod. Hlavním cílem vkládání dotací do této oblasti je obnovení přírodních toků, vodních nádrží, tůní, mokřadů, především pro zlepšení situace v přírodě, která je nesmírně důležitá pro živočichy, rostliny, ale také i pro lidstvo (Havlová, 2022).

Dalšími cíli jsou obnovení přirozených funkcí vody v krajině, jako je poskytování živin pro okolní ekosystémy, zachycování srážkové vody, zajištění zásob vody pro obyvatelstvo a možnost použití pro hašení požárů, zlepšení technického a estetického stavu rybníků, včetně infrastruktury jako jsou hráze, bezpečnostní přelivy, výpustě, obtokové kanály a podobně (www.dotacnipruvodce.cz).

1.4.1 Dotace OPŽP

Hlavní program pro udělování dotací v oblasti životního prostředí ČR je Operační program Životního prostředí (OPŽP). Již probíhá jeho třetí programové období (2021–2027). České republice z fondů Evropské unie bude celkově přiděleno přibližně 61 miliard korun. Cíle programu jsou:

- Péče a ochrana o přírodu a krajinu
- Zlepšení kvality ovzduší
- Zlepšení a ochrana stavu vody a vodního hospodářství
- Povodňová prevence, opatření proti sesuvům půdy a řešení sucha
- Sanace míst s ekologickou zátěží
- Zavedení principů oběhového hospodářství a účinného využívání zdrojů

-
- Podpora energetických úspor a zvýšení energetické účinnosti
 - Šetrné a efektivní využívání obnovitelných zdrojů energie
 - Modernizace vzdělávacích environmentálních center zaměřených na změnu klimatu (ww.mzp.cz)

Ministerstvo životního prostředí je orgánem, který má na starosti správné a účelné provádění programu a zajišťuje jeho efektivní řízení v souladu s principy odpovědného finančního hospodaření. Za přijímání a posuzování žádostí a správu schválených projektů je zodpovědný Státní fond životního prostředí České republiky. Program je financován ze 2 fondů Evropské unie, první je Evropský fond pro regionální rozvoj a druhý Fond soudržnosti. Od roku 2007 OPŽP podpořil více jak 28 000 projektů a na program pro ochranu životního prostředí ČR poskytl více jak 200 miliard Kč (www.opzp.cz).

V současné době jsou v tomto programu následující aktuální výzvy, které řeší retenci vody v krajině:

54. výzva – Vodní a vegetační krajinné prvky

- Alokace: 173 000 000 Kč
- Podání žádosti: 27. 9. 2023 - 30. 9. 2024

Dotační výzva je plánovaná pro Brněnské a Mladoboleslavské aglomerace s cílem tvorby a obnovy vodních a vegetačních prvků (www.opzp.cz).

53. výzva – Vodní a vegetační krajinné prvky

- Alokace: 33 000 000 Kč
- Podání žádosti: 27. 9. 2023 - 30. 9. 2024

Dotační výzva je plánovaná pro Olomoucké a Zlínské aglomerace s cílem tvorby a obnovy vodních a vegetačních prvků (www.opzp.cz).

52. výzva – Protipovodňová opatření

- Alokace: 427 000 000 Kč
- Podání žádosti: 27. 9. 2023 - 30. 9. 2024

Dotační výzva je zaměřena na opatření, která jsou šetrná k přírodě a k ochraně proti povodním. Výzva zahrnuje podporu jak v krajině, tak i ve městech. Jedná se o opatření ke zpomalení odtoku, retenci a akumulaci srážkové vody vč. jejího dalšího využití, realizaci protipovodňových opatření, realizace zelených střech, opatření na využití šedé vody a opatření pro řízenou dotaci podzemních vod (www.opzp.cz).

51. výzva – Zpracování studií a plánů

- Alokace: 30 000 000 Kč
- Podání žádosti: 16. 8. 2023 - 31. 7. 2024

Dotační výzva je zaměřena na územní studii krajiny, plány územního systému ekologické stability a studie systému sídelní zeleně (www.opzp.cz).

50. výzva – Protipovodňová opatření

- Alokace: 150 000 000 Kč
- Podání žádosti: 20. 9. 2023 – 23.2. 2024

Dotační výzva je zaměřena pro obnovu a vybudování komplexního systému předpovědní služby zahrnující budování infrastruktury, modernizaci měřicích sítí, nástrojů systémů včasné výstrahy na celostátní úrovni (www.opzp.cz).

47. výzva – Vodní a vegetační krajinné prvky

- Alokace: 600 000 000 Kč
- Podání žádosti: 12. 7. 2023 – 26.4. 2024

Dotace je vyčleněna pro tvorbu a modernizaci vodních prvků v krajině (tůň, malé vodní nádrže, mokřady) a vegetační krajinné prvky, včetně prvku ÚSES (www.opzp.cz).

46. výzva – Vodní a vegetační krajinné prvky

- Alokace: 600 000 000 Kč
- Podání žádosti: 12. 7. 2023 – 26.4. 2024

Dotace je vyčleněna pro tvorbu a modernizaci vodních prvků v krajině (tůň, malé vodní nádrže, mokřady) a vegetační krajinné prvky dle regionů (www.opzp.cz).

4. výzva – OPŽP – Zjednodušené metody vykazování v Projektovém schématu Agentury ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR)

- Alokace: 500 000 000 Kč
- Podání žádosti: 1. 11. 2023 – 30.4. 2024

Cílem dotace je prevence rizika katastrof a podpora přizpůsobení se změně klimatu, jako je opatření proti větrné a vodní erozi, obnova a tvorba vodních prvků v krajině, zakládání a obnova veřejné sídelní zeleně či eliminace negativních funkcí odvodňovacích zařízení v krajině (www.nature.cz).

Celková dotace Operačního programu Životního prostředí z vybraných výzev činí 2 513 000 000 Kč.

1.4.2 Dotace Ministerstva životního prostředí

Dotace s názvem „Nová zelená úsporám v podprogramu D.3 – Dešťovka“ je platná od 26.9. 2023 a klade důraz na finanční podporu pro účinné shromažďování a využití srážkové a odpadní vody. Tuto zachycenou vodu lze využít pro závlahu zahrady nebo jako užitkovou vodu, z čehož domácnosti šetří úspory nákladů a spotřebu vody (www.novazelenausporam.cz).

Dotační plán je poskytován Ministerstvem životního prostředí a Státním fondem životního prostředí. Žadatelé mohou žádat ve třech kategoriích dotačního plánu, který je v rozmezí od 27 tisíc Kč až 105 tisíc Kč. V první kategorii je maximální výše dotace 55 tisíc Kč na pořízení akumulární nádrže pro závlahu zahrady, která má objem přinejmenším 2 000 l. Druhá kategorie obsahuje již zmíněnou dotaci na nádrž, ale je zde navíc systém pro splachování toalety dešťovou vodou, kde se dešťová voda používá jako užitková. Zde je maximální výše dotace 65 000 Kč. Poslední kategorie je na systém, že se dešťová voda použije v kombinaci s odpadní vodou a ta bude následně použita jako užitková či pro závlahu zahrady. Maximální výše dotace je 105 000 Kč (www.eshop.destovka.eu).

1.4.3 Dotace Ministerstva zemědělství

Operační program Rybářství na období 2021–2027 je čerpán z prostředků Evropského námořního, rybářského a akvakulturního fondu. Operační program Rybářství v České republice je zaměřen na rozvoj sladkovodní akvakultury s cílem dosáhnout konkurenceschopné, odolné a udržitelně se rozvíjející akvakultury. Tento cíl je shodný s hlavním cílem pro oblast akvakultury stanovený v Zelené dohodě a související strategii Evropské komise "Od zemědělce ke spotřebiteli" (www.eagri.cz).

Tento program navazuje na předešlý operační program Rybářství 2014–2020. Strategie pro biologickou rozmanitost do roku 2030 je v souladu s prioritami Evropské unie, které zahrnují odolnost, digitální a zelenou transformaci. Nově bude možnost získat příspěvek na rybníky o velikosti 2 až 5 hektarů, které jsou pro životní prostředí velice přínosné. Do konce roku 2027 na operační program půjde přibližně 1 000 000 000 Kč (www.eagri.cz).

V období 2020 až 2024 je realizován dotační program s názvem „Podpora opatření na drobných vodních tocích a malých vodních nádržích - 2. etapa“. Klade se důraz na zlepšení technického stavu drobných toků a malých vodních nádrží, což

napomůže vylepšení vodního režimu krajiny, zvýší retenci vody v krajině a zlepší bezpečnost během období zvýšených průtoků (www.eagri.cz).

1.4.4 Dotace krajské

V aktuálním dotačním období krajské dotace na zadržování vody v krajině v Jihočeském kraji nejsou vyhlášeny.

2 Metodika

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem práce je zmapování zrealizovaných retenčních opatření firmou Hydro & Kov v Jihočeském kraji, dále následné zpracování a vyhodnocení dat ohledně retenčních opatření. Další cíl práce je popis dvou vybraných realizací.

2.2 Materiál

Výzkum probíhal na území Jihočeského kraje. Jihočeský kraj je druhý největší kraj České republiky, na první příčce je kraj Středočeský.

Firma Hydro & Kov má sídlo v jihočeském městě Třeboň a byla založena v roce 2008. Od založení provedla přes 180 realizací v celé České republice, ale nejvíce jich proběhlo v Jihočeském kraji. Zaměřuje se na odbahňování rybníků, výstavbu tůní, opravu a výstavbu rybníčných objektů (výstavba vypouštěcích objektů, bezpečnostních přelivů, čištní a úprava vodních toku apod.). Firma disponuje technikou jako jsou pásová rýpadla, nakladače kolové a smykové, rýpadlo-nakladače, dozery, nákladní automobily, vibrační válce, tahač s podvalníkem a pásové dumpery.

Výzkum byl rozdělen do dvou částí. První část popisuje realizace firmy v Jihočeském kraji, které jsou rozděleny podle typu realizace, celkového rozpočtu realizace v Kč bez DPH a podle typu financování realizace. Nejprve bylo klíčové rozdělení realizací, jaké realizace budou řešeny a následně zmapovány. Druhá část je zaměřena na podrobný popis dvou vybraných realizací, který byl autor této BP součástí jako brigádník nebo zde vykonával praxi při studiu na Jihočeské univerzitě.

Ke tvorbě map realizací retenčních opatření byly využity podklady od firmy Hydro & Kov, server mapy.cz od Seznamu, vlastní znalost realizací, s čímž je spojen i pohyb v terénu. Vybrané realizace byly zaznamenány v programu ArcGIS Pro pouze v bodovém vyhotovení.

2.3 Metody

2.3.1 Výběr a rozdělení realizací

Realizace byly rozděleny podle 4 parametrů a to následně: podle roku, kdy byla realizace zahájena, následně podle typu realizace, poté podle typu financování a podle rozpočtu v Kč bez DPH. Byly vybrány realizace, které souvisejí s retenčním opatřením.

První kategorie podle roku začátku vybraných realizací retenčních opatření byla sestavena vzestupně, jednalo se o rozmezí v letech 2008 až 2021.

Druhá kategorie byla rozdělena podle typu realizace do celkových 10 typů. V této kategorii je rozdělení následující: rekonstrukce objektů rybníka, výstavba rybníka, stavba vodní nádrže, revitalizace vodní nádrže, revitalizace rašeliniště, revitalizace vodního režimu krajiny, revitalizace odstavného ramene řeky, revitalizace rybníka, obnova rybníční soustavy a odstranění povodňových škod.

Ve výběru rekonstrukce objektu rybníka je zahrnuta rekonstrukce vypouštěcího zařízení rybníku, oprava stavidla, rekonstrukce hráze, rekonstrukce bezpečnostního přelivu, rekonstrukce loviště a poldru.

V kategorii výstavba rybníka je zahrnut celý proces výstavby nového rybníka od začátku do konce. Začínaje vyměřením podle geometrického plánu, přes výkopové práce, stavbu vypouštěcího zařízení až po finální pozemní úpravy.

U stavby vodní nádrže je postup velice podobný, jako u stavby nového rybníku.

V revitalizaci vodních nádrží je zahrnuto odbahnění sedimentu, oprava vypouštěcího zařízení či oprava hráze.

U revitalizace rašelinišť se jedná o nápravu poměrů v místní lokalitě, která je spjata s vodním režimem krajiny.

V sekci revitalizace vodního režimu krajiny se jedná o revitalizaci tůní, náhonů, obnovu stoky a výstavbu protipovodňových opatření.

Díky revitalizaci odstavňových ramen řek je zlepšení vodního režimu krajiny a také se jedná o značnou podporu biodiverzity.

V sekci revitalizace rybníka je zahrnuta kompletní revitalizace, jedná se o odbahnění přebytečného sedimentu, který se v průběhu let v rybníce vytvoří, až po rekonstrukci vypouštěcího zařízení rybníku, bezpečnostního přelivu, loviště a hráze.

Součástí kategorie obnova rybníční soustavy je revitalizace dvou a více rybníků, které jsou v určité oblasti.

V poslední sekci odstranění povodňových škod se jedná o odstranění škod, které se staly výhradně po živelné události.

Třetí kategorie, které je vyhrazena na financování vybraných realizací, je rozdělena podle dotačních titulů, které byly na realizace využité, následně bez dotačních titulů a poslední kategorie nedohledáno, kde nebyl zjištěn typ financování. Dotační tituly byly rozděleny následovně:

- OP Rybářství v letech 2014–2020
- program 129 120 „Podpora prevence před povodněmi II.“ v letech 2007–2013
- program 129 280 „Podpora a retence vody v krajině – rybníky a vodní nádrže“ v letech 2016–2021
- OP Rozvoj venkova a multifunkčních zemědělství

-
- Podpora obnovy, odbahnění a rekonstrukce rybníků a výstavby vodních nádrží II v letech 2007–2015 (POOR II.)
 - Operační program Životního prostředí v letech 2007-2013
 - Operační program Životního prostředí v letech 2014-2020
 - Obnova obecního a krajského majetku po živelních pohromách v roce 2013
 - Obnova obecního a krajského majetku po živelních pohromách v roce 2014

Rozdělení realizací podle celkového rozpočtu v Kč bez DPH bylo popsáno ve čtyřech cenových relacích a poté se zde opět vyskytuje kategorie nedohledáno. Celkový rozpočet realizací byl rozdělen následovně:

- 0 – 4 999 999 Kč
- 5 000 000 – 19 999 999 Kč
- 20 000 000 – 59 999 999 Kč
- 60 000 000 – 110 000 000 Kč

2.3.2 Zpracování a získání dat

Nejprve byla vytvořena v programu MS Excel tabulka, kde byly vypsány všechny realizace v Jihočeském kraji a také jejich rok začátku realizace. Výpis realizací poskytla firma Hydro & Kov, která má tyto potřebné materiály archivované. Následně byl hledán rozpočet realizací a jak se dané realizace financovaly. Materiály byly zjišťovány volně na internetu, kde bylo z největší části těchto potřebných materiálů dohledáno ve smlouvách o dílo. Dále bylo hledáno na serveru s názvem Regionální informační servis, kde bylo nalezeno financování realizací ze začátku založení firmy. Jedná se o období od roku 2008 do roku 2011, ale bylo zde i pár novějších realizací, které byly na zmíněném serveru dohledány. Jako další zdroj byly použity stránky Operačního programu Životního prostředí jak z období 2007-2013, tak i z toho aktuálnějšího, které bylo v období 2014–2020, kde bylo vypsáno financování staveb z již zmíněného programu. Další stránka, z které bylo čerpáno, je server Ministerstva pro místní rozvoj, kde bylo nalezeno potřebné financování z programu obnovy obecního a krajského majetku po živelních pohromách v letech 2013 a 2014. Taktéž webové stránky měst a obcí, kde byly napsány články o proběhlých realizacích.

Další potřebný krok byl přiřadit v programu MS Excel k jednotlivé stavbě celkový rozpočet, dotační titul a rok, kdy byla realizace zahájena. Po celkovém vyhotovení

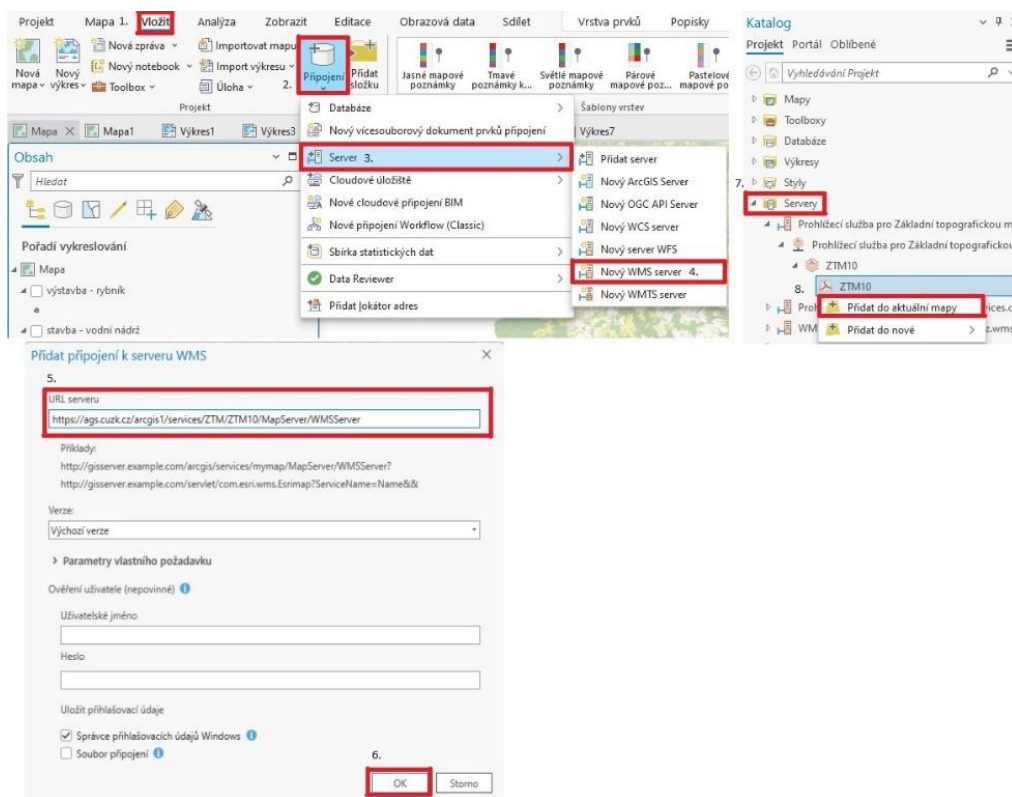
tabulky v MS Excel, kde byla získána všechna potřebná data, bylo na řadě nastavení programu ArcGIS Pro.

2.3.3 Nastavení a práce v programu ArcGIS Pro

Prvním krokem po otevření programu bylo zvolit správný souřadnicový systém, v případě této práce se jednalo o rovinný souřadnicový systém S-JTSK Krovak EastNorth. Tohoto nastavení souřadnicového systému docílíme v obsahu, rozkliknutím položky mapa → vlastnosti → souřadnicové systémy → rovinný souřadnicový systém → national grids → europe → S-JTSK Krovak EastNorth.

Druhým krokem bylo vložení serverů (obrázek 2.1). Do projektu byly vloženy celkově dva servery. První byla základní topografická mapa 10, která byla v měřítku 1:10 000 a druhý server, který zobrazoval hranice kraje. Oba odkazy, na již zmíněné servery byly nalezeny na stránkách Českého úřadu zeměměřického a katastrálního. Na horní liště zvolení kolonky vložit → připojení → server → nový WMS server → vložení URL serveru a následné potvrzení tlačítkem.

WMS server se přidal do katalogu pod složku servery s názvem Prohlížeč služba pro Základní topografickou mapu 1:10 000.



Obrázek 2.1 Vložení WMS serveru (zpracování vlastní)

Třetím krokem bylo vytvoření třídy prvků, ve výzkumu se jednalo o bodovou třídu prvků.

Bodová třída prvků byla použita na zmapování realizací ve všech třech mapových výstupech. Rozdělení prvků proběhlo podle kategorií typu realizace, celkového rozpočtu a dotačních titulů. Výpis jednotlivých sekcí byl rozepsán v kapitole 2.3.1.

Postup k vytvoření třídy prvků v programu ArcGIS Pro byl v okně katalog → rozkliknutí složky s názvem „Složka“, kde je uložen celý projekt → otevření složky BP_mapa (takto je pojmenován můj projekt) → nový → shapefile → pojmenování třídy prvků → zvolit typ geometrie (v případě výzkumu bodový) → vybrat souřadnicový systém, ve kterém bylo provedeno celé mapování (S-JTSK Krovak EastNorth) → spustit.

V kategorii podle typu realizace bylo celkem vytvořeno deset bodových prvků, v sekci celkového rozpočtu se jednalo o pět bodových prvků a v poslední kategorii dle dotačních titulů bylo dohromady vytvořeno jedenáct bodových prvků.

3 Výsledky a diskuze

Výsledky této práce je rozbor provedených realizací zaměřených na zadržování vody v krajině v Jihočeském kraji. Celkově se jednalo o 97 řešených projektů, které byly zaměřeny na retenci vody. Výzkum byl rozdělen dohromady do 3 sekcí, kde každá část zjišťovala jiná fakta. První kategorie je zaměřena na typ realizace, která byla použita k zadržování vody v krajině. Celkově byla tato kategorie rozdělena na 10 tříd, do kterých byly realizace roztrženy. Druhá sekce se zabývá financováním, přesněji jde o celkový rozpočet v Kč bez DPH. Zde bylo cenové rozmezí staveb od stovek tisíc až po stovky milionů korun českých. Poslední část zjišťuje také financování, ale zde jsou řešeny dotační tituly, zdali byla realizace postavena za podpory dotačního titulu či nikoliv. Následně jsou dotační tituly popsány a rozděleny podle dotačních programů.

Ve druhé části výsledků je popsání vybraných staveb. Jedná se o stavby v Horní Pěně, kde proběhla rekonstrukce výpusti rybníka Pěněnský a revitalizace rybníka Blatec u Stráže nad Nežárkou.

3.1 Realizace podle typu zakázky

Výsledkem této části výzkumu byla kvantifikace počtu staveb firmou Hydro & Kov v období 2008-2021 v Jihočeském kraji podle selekce dle typu stavby. Celkově bylo vybráno 97 projektů. Jednotlivé skupiny realizací: rekonstrukce objektů rybníka, výstavba rybníka, stavba vodní nádrže, revitalizace vodní nádrže, revitalizace rašeliniště, revitalizace vodního režimu krajiny, revitalizace odstavného ramene řeky, revitalizace rybníka, obnova rybníční soustavy a odstranění povodňových škod.

Následně byl vytvořen mapový výstup, ve kterém jsou znázorněny realizace v řešeném území (obrázek 3.5).

V tabulce 3.1 jsou rozepsané projekty, které jsou rozděleny podle typu realizace a jejich celkový počet za 13 let.

Tabulka 3.1 Počet realizací (zpracování vlastní)

typ realizace	počet	procentuální zastoupení
revitalizace vodní nádrže	5	5,2 %
revitalizace rašeliniště	2	2,1 %
revitalizace vodního režimu krajiny	11	11,3 %
revitalizace odstavného ramene řeky	2	2,1 %
revitalizace rybníka	45	46,4 %
obnova rybniční soustavy	6	6,2 %
odstranění povodňových škod	7	7,2 %
rekonstrukce objektů rybníka	14	14,4 %
výstavba rybníka	2	2,1 %
stavba vodní nádrže	3	3,1 %
celkem	97	100,00 %

Z tabulky vyčteme, že nejběžnějším typem realizace je revitalizace rybníka s 45 projekty, na druhém místě se nachází rekonstrukce objektu rybníka s počtem 14 realizací a na třetí pozici je revitalizace vodního režimu krajiny s 11 proběhlými projekty. Z celkových 97 realizací tyto tři zmíněné kategorie zabírají 72,1 % všech projektů v Jihočeském kraji.

Co se týče kategorie revitalizace rybníka, tak je vcelku logické a očekávané, že tento typ bude na první příčce, jelikož je v této kategorii začleněno nejvíce podkategorií. Nejvíce zastoupená podkategorie je odbahňování rybníků. V České republice se nachází pouze hrstka firem, který se zabírají zmíněnou profesí. Je to především kvůli speciální technice, která je používána na odbahňování rybníků. Jedná se o upravená pásová rypadla, která mají rozšířený podvozek, aby následně mohla proběhnout výměna ocelových desek pásu (ploten) za širší. Na obrázku 3.1 je rypadlo, které má plotny široké 140 cm (standard je 40-50 cm). Méně rozšířený typ techniky je plovoucí sací bagr, který těžší přebytečný sediment a pomocí trubek je transportován do nepříliš vzdáleného úložiště (obrázek 3.2).



Obrázek 3.1 Pásové rypadlo s rozšířeným podvozkem (zpracování vlastní)



Obrázek 3.2 Plovoucí sací bagr (zpracování vlastní)

Sekce rekonstrukce objektu rybníka se nachází na druhé příčce. Nejpočetnějším typem rekonstrukce objektu je výměna kbelu, která se koná při kompletní rekonstrukci hráze (obrázek 3.3). Zmíněný typ je podrobněji popsán v kapitole 3.4.

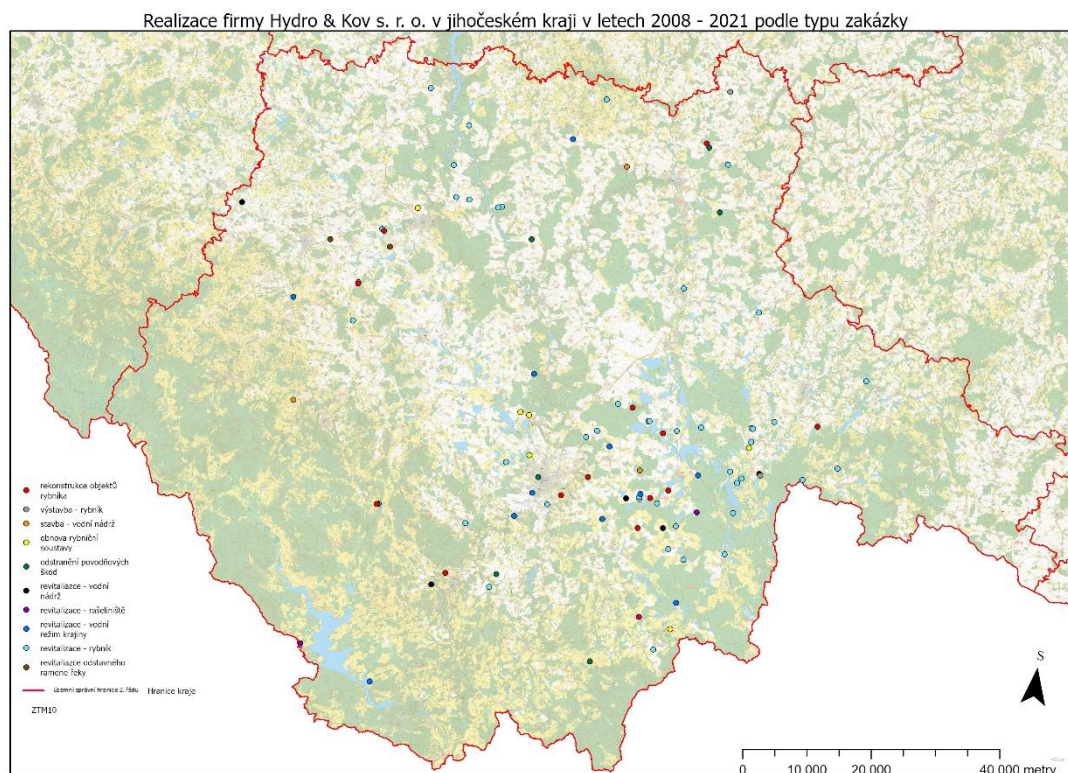


Obrázek 3.3 Překop hráze (zpracování vlastní)

V revitalizaci vodního režimu krajiny je nejvíce zastoupena sekce tvorba tůní (obrázek 3.4). Tůně jsou tvořeny převážně kvůli zadržování vody v krajině a také si v tůních najde útočiště široká řada rostlin a živočichů.



Obrázek 3.4 Tvorba tůně (zpracování vlastní)

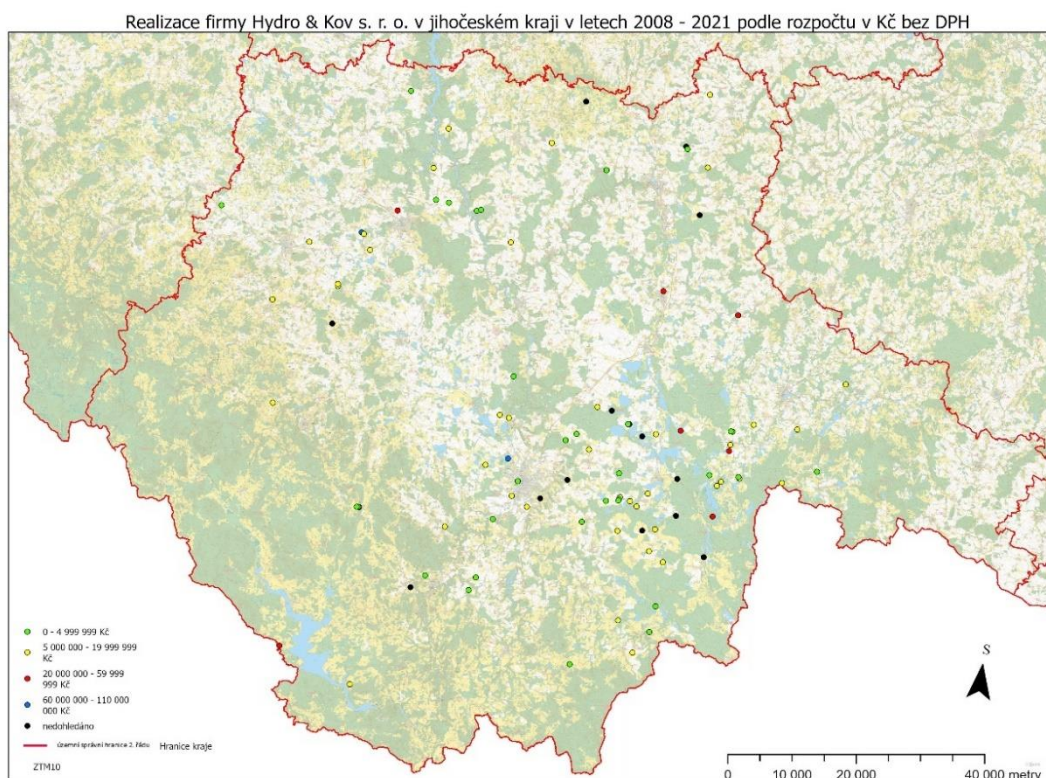


Obrázek 3.5 Výsledná mapa dle realizace (zpracování vlastní)

3.2 Realizace podle rozpočtu

Tento oddíl byl zaměřen na celkový rozpočet v Kč bez DPH vybraných realizací zaměřující se na retenci vody. Bylo řešeno 83 proběhlých realizací, jelikož u 14 realizací nebylo dohledáno financování. Byly vytvořeny celkem dvě tabulky, ve kterých jsou zaznamenány výsledky. Tabulka číslo 3.2 byla rozdělena podle typu realizace, kde byl následně určen počet, celkový rozpočet a také procentuální vyjádření každého typu realizace podle celkového rozpočtu. U nedohledaných projektů byla v tabulce nahrazena suma pomlčkou. Celkový rozpočet firmy Hydro & Kov v období 2008-2021 byl 996 391 667 Kč bez DPH.

Byl vytvořen mapový výstup, kde byl rozdělen rozpočet do pěti částí a následně zaznamenán (obrázek 3.6).



Obrázek 3.6 Výsledná mapa dle rozpočtu (vlastní zpracování)

Tabulka 3.2 Celkový rozpočet v Kč bez DPH podle realizace (zpracování vlastní)

typ realizace	počet	celkový rozpočet v Kč bez DPH	procenta z celkové sumy
revitalizace vodní nádrže	3	5 472 096 Kč	0,55 %
revitalizace rašeliniště	1	46 171 419 Kč	4,63 %
revitalizace vodního režimu krajiny	9	59 963 237 Kč	6,02 %
revitalizace odstavného ramene řeky	2	23 557 106 Kč	2,36 %
revitalizace rybníka	40	499 032 984 Kč	50,08 %
obnova rybníční soustavy	6	189 572 001 Kč	19,03 %
odstranění povodňových škod	6	29 378 676 Kč	2,95 %
rekonstrukce objektů rybníka	11	79 395 507 Kč	7,97 %
výstavba rybníka	2	27 866 466 Kč	2,80 %
stavba vodní nádrže	3	35 982 175 Kč	3,61 %
nedohledáno	14	- Kč	- %
celkem	97	996 391 667 Kč	100,00 %

Největší celkový rozpočet byl u kategorie revitalizace rybníka. Z celkového rozpočtu realizací se jednalo o 50,08 %. Bylo to především dáno objemem projektů, který byl vyhotoven. Průměrná cena na jednu revitalizaci byla 12 475 825 Kč bez DPH.

Na druhé příčce nalezneme kategorii obnovu rybníční soustavy, u které je většinou větší rozpočet, protože se ze zásady rekonstruují dva a více rybníků. Průměrná cena na jednu obnovu byla 31 595 334 Kč bez DPH.

Na třetí pozici najdeme rekonstrukci objektů rybníka. Průměrná cena na jednu rekonstrukci byla 7 217 773 Kč bez DPH.

Dále revitalizace vodních nádrží, zde byla průměrná cena na jednu revitalizaci 1 824 032 Kč bez DPH.

U revitalizace rašelinišť byla průměrná cena za jednu stavbu 46 171 419 Kč bez DPH. Vysoká cena u této realizace je dána faktem, že tento typ byl proveden pouze jednou a jednalo se o velkou plochu, která byla revitalizována.

U revitalizace vodního režimu krajiny se jednalo o průměrnou cenu 6 662 582 Kč bez DPH.

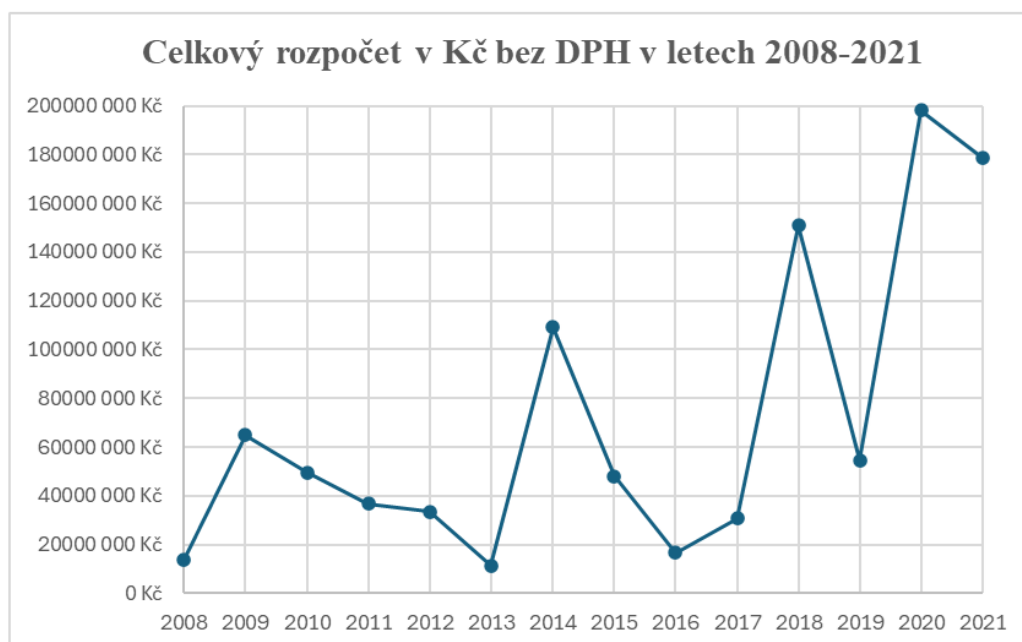
Průměrná cena na jednu revitalizaci odstavného ramene řeky byla 11 778 553 Kč bez DPH.

U odstranění povodňových škod byla průměrná cena 4 896 446 Kč bez DPH.

Průměrná cena na jednu výstavbu rybníka byla 13 933 233 Kč bez DPH.

Poslední kategorií je stavba vodní nádrže. Zde byla průměrná cena na jednu stavbu 11 994 058 Kč bez DPH.

Na obrázku 3.7 byl vypsán celkový rozpočet realizací v Jihočeském kraji v rozmezí let 2008-2021.



Obrázek 3.7 Celkový rozpočet v letech 2008-2021 (zpracování vlastní)

V tabulce 3.3 byl vypsán celkový rozpočet realizací v Jihočeském kraji v rozmezí let 2008-2021.

Tabulka 3.3 Celkový rozpočet v Kč bez DPH v letech 2008-2021 (zpracování vlastní)

rok	celkový rozpočet v Kč bez DPH
2008	13 894 330 Kč
2009	64 921 972 Kč
2010	49 472 737 Kč
2011	36 683 573 Kč
2012	33 352 630 Kč
2013	11 377 484 Kč
2014	109 164 011 Kč
2015	47 999 453 Kč
2016	16 599 586 Kč
2017	30 628 896 Kč
2018	150 984 416 Kč
2019	54 562 050 Kč
2020	198 195 928 Kč
2021	178 554 601 Kč
celkem	996 391 667 Kč

V prvním roce založení firmy bylo provedeno celkově 5 projektů, z toho 3 projekty v Jihočeském kraji. Firma ze začátku operovala pouze v Jihočeském kraji nebo v sousedních krajích, postupem času začala působit na celém území České republiky. Také se jedná o druhý nejslabší rok z pohledu rozpočtu. Bylo to dáno tím, že firma měla málo zaměstnanců i techniky, a tak si nemohla dovolit více zakázek.

V roce 2009 bylo zainvestováno do techniky (nákupy pásových rypadel, dozerů, nákladních automobilů) a objem zakázek se zvětšil. Je to patrné i z rozpočtu, který je skoro 4,7krát větší než v předchozím roce. Z celkových 7 projektů bylo 6 v Jihočeském kraji.

Rok 2010 byl lehce slabší než rok předešlý z pohledu rozpočtu. Celkově bylo provedeno 5 realizací a 4 z nich na území Jihočeského kraje.

V roce 2011 se zmenšil celkový rozpočet o necelých 13 milionů Kč bez DPH. Všech 5 staveb bylo realizováno na území Jihočeského kraje, ale zde nebylo možno dohledat financování celkem dvou realizací.

Rozpočet v roce 2012 byl o necelé 3 miliony Kč bez DPH menší. Firma provedla celkem 8 staveb a 5 bylo na řešeném území. Z tohoto roku nebyla dohledána jedna realizace.

V roce 2013 byl v Jihočeském kraji nejmenší rozpočet. Je to dáno tím, že z celkových 8 projektů byly v řešeném území pouze 3 a 1 nebyl dohledatelný.

V roce 2014 bylo provedeno celkově 23 realizací, z nichž 16 v našem řešeném území a 3 nebyly dohledány. Hrál zde faktor otevření nového dotačního titulu OPŽP na období 2014-2020, tudíž bylo mnohem víc zakázek. Rozpočet tohoto roku byl skoro 10krát větší než u roku minulého. V tomto roce proběhla i modernizace sádek v Chlumu u Třeboně, ale to nespadá pod řešené téma.

Celkově 19 projektů bylo zrealizováno v roce 2015, 9 projektů proběhlo v Jihočeském kraji a 2 stavby nebyly dohledány. Rozpočet v tomto roce byl 2,3krát menší než v roce předešlém. Bylo to dáno objemem zakázek a také se firma věnovala jiným typům zakázek, které nebyly spjaty se zadržováním vody v krajině.

V roce 2016 se celkově uskutečnilo 8 realizací, z nichž 6 bylo v Jihočeském kraji, ale pouze jedna zaměřena na retenci vody. Proto je zde rozpočet nízký.

Celkově 22 projektů bylo uskutečněno v roce 2017 a 16 z nich bylo na řešeném území. Z tohoto roku nebyly zjištěny údaje o 4 stavbách. Zde byl rozpočet k počtu stavbám menší než v předchozích letech. Bylo to z důvodu velikosti realizací (nejednalo se o tak velké projekty) a také nebylo dohledáno financování u 4 staveb. Následně 3 stavby nebyly řešeny, jelikož se nejednalo o realizaci zaměřenou na vodní režim v krajině.

V roce 2018 bylo z celkových 22 projektů 16 na území Jihočeského kraje. Celkový rozpočet zde byl skoro 5krát větší než v roce minulém. Nebyla zde dohledána 1 stavba. Rozpočet je zde poměrně vysoký a to díky 2 stavbám. Jednalo se o revitalizaci rybníka Vizír v obci Hamr za necelých 45 milionů Kč bez DPH a o rekonstrukci rybníka Nový v Soběslavi za cenu necelých 40 milionů Kč bez DPH.

V roce 2019 bylo celkově provedeno 12 realizací, z toho 7 na řešeném území. Rozpočet řešených projektů byl skoro 2,8krát menší než v předchozím roce.

V roce 2020 bylo zrealizováno 17 celkových staveb a 10 z nich se nacházelo na území Jihočeského kraje. Z pohledu rozpočtu se jednalo o nejúspěšnější rok. Přes polovinu rozpočtu (necelých 110 milionů Kč bez DPH) obsahovala revitalizace rybníků Domin a Bažina v rezervaci Vrbenské rybníky.

V posledním řešeném roce bylo celkově 8 projektů a 6 se nacházelo v Jihočeském kraji. V řešeném roce byly výjimečné 2 velké projekty. První byla kompletní revitalizace rybníka Dobeveský v obci Dobeves u Písku za necelých 100 milionů Kč bez

DPH a v druhém případě se jednalo o revitalizaci rašeliniště Horní Borková za cenu necelých 47 milionů Kč bez DPH.

3.3 Realizace podle dotačních titulů

V poslední části byly zjišťovány realizace v Jihočeském kraji z pohledu dotačních titulů. Opět se jedná o období 2008-2021 a také počet řešených staveb je stejný, tudíž se jednalo o počet 83 staveb. Celkem 9 dotačních programů bylo využito na 83 projektů. Zpravidla byly řešené stavby dotovány v rozmezí 75 až 90 % z podpory Evropské unie a zbytek byl doplacen z jiných prostředků, ale také se ve výzkumu objevily realizace, které byly dotovány ve výši 100 %.

Mapový výstup byl vytvořen a rozdělen do kategorií podle dotací, celkové rozdělení bylo vyčleněno do 10 kategorií. (obrázek 3.8).

V tabulce 3.4 jsou dotační tituly rozděleny dle počtu a také byla zaznamenána celková suma.

Tabulka 3.4 Realizace dle dotačních titulů (zpracování vlastní)

název programu	počet	hodnota
bez dotačního titulu	16	53 967 790 Kč
OPŽP (2007–2013)	23	250 558 037 Kč
OPŽP (2014–2020)	23	397 887 344 Kč
POOR II. (2007-2015)	4	66 382 786 Kč
RVMZ	1	1 938 412 Kč
Podpora prevence před povodněmi II. (2007–2013)	1	6 000 000 Kč
MMR - 2013	6	27 663 676 Kč
MMR - 2014	2	15 706 099 Kč
Program 129 280	6	172 710 372 Kč
OP Rybářství 2014–2020	1	3 577 151 Kč
nedohledáno	14	- Kč
celkem	97	996 391 667 Kč

Nejvíce bylo čerpáno z dotačního titulu s názvem „Operační program životního prostředí“ a to celkově pro dvě vypsaná období. Z hlediska proběhlých realizací se jedná o stejný počet ve zmíněných obdobích, ale z počtu uvolněných financí se jednalo o rozdíl necelých 150 milionů Kč bez DPH.

Projektů bez dotačních titulů bylo celkem 16 v hodnotě necelých 54 milionu Kč bez DPH. Zpravidla se jednalo o realizace menších měřítek (návesní rybníky, požární nádrže) v cenovém rozpětí od 2 do 6 milionů Kč.

Program „Podpora obnovy, odbahnění a rekonstrukce rybníků a výstavby vodních nádrží“ v letech 2007-2014 (POOR II.) byl program Ministerstva zemědělství. Ze zmíněného programu byly celkem 4 realizace financovány.

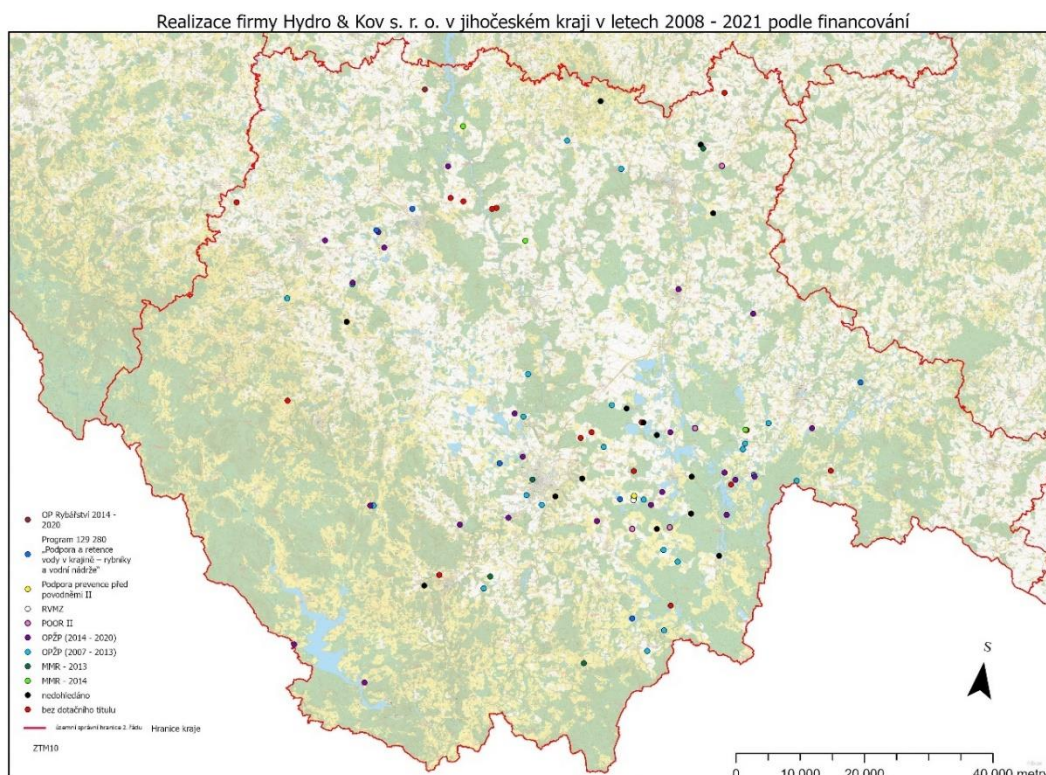
Z operačního programu „Rozvoj venkova a multifunkčního zemědělství“ byl proveden pouze 1 projekt, a to obnova rybníka Nový v Libíně.

Také pouze 1 stavba byla realizována za podpory z programu „Podpora prevence před povodněmi II.“ v etapě 2007-2013.

V letech 2013 a 2014 byl vyhlášen program od Ministerstva pro místní rozvoj s názvem „Obnova obecního a krajského majetku po živelních pohromách“. Celkově z těchto 2 dotačních titulů bylo provedeno 8 projektů.

Ministerstvem zemědělství byl vyhlášen program 129 280 s názvem „Podpora retence vody v krajině – rybníky a vodní nádrže“ pro období 2016-2021. Celkově 6 projektů bylo podpořeno zmíněným programem.

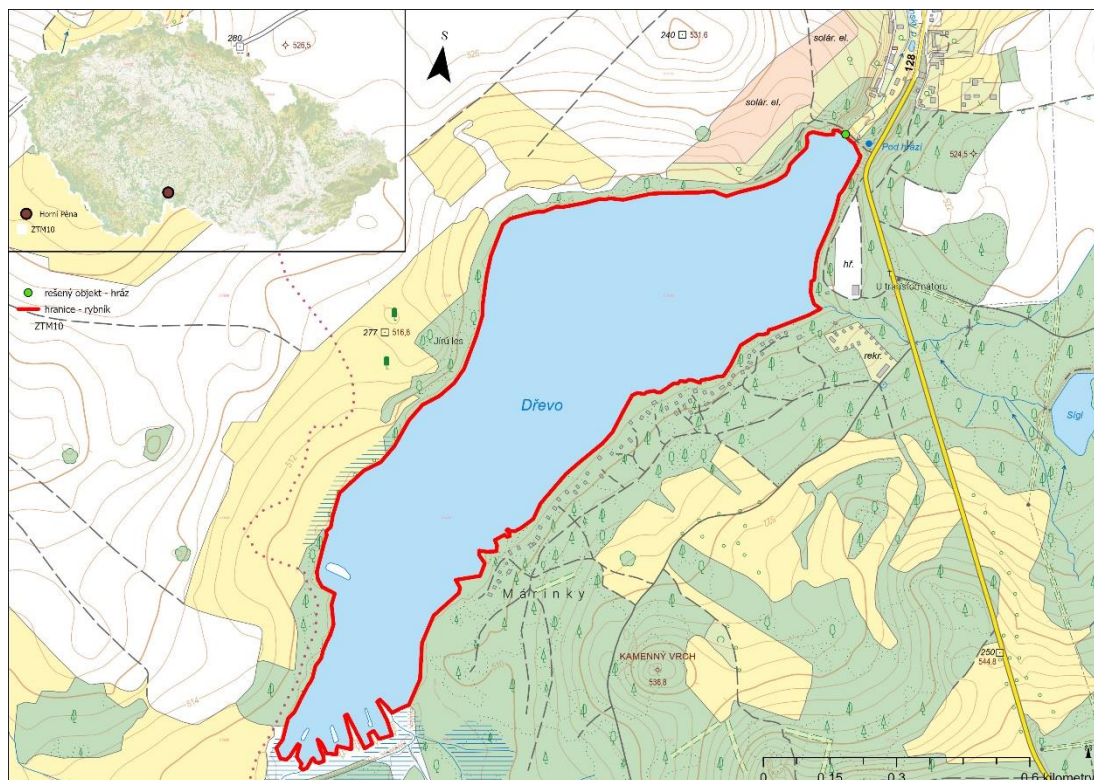
V letech 2014-2020 byl vyhlášen „Operační program rybářství“ Ministerstvem zemědělství a z programu byl jeden projekt realizován. Jednalo se o rybník Pazderna, kde proběhla kompletní rekonstrukce za necelých 3,6 milionu Kč bez DPH.



Obrázek 3.8 Výsledná mapa dle dotačních titulů (zpracování vlastní)

3.4 Rekonstrukce rybníka Pěněnský

V roce 2021 proběhla rekonstrukce rybníka Pěněnský (taktéž označován jako Dřevo) v katastrálním území Horní Pěna. Rekonstrukce proběhla kvůli špatnému stavu hráze, výpusti a loviště (obrázek 3.9). Rozloha rybníka činí 59,7 ha.



Obrázek 3.9 Mapa rybníka Dřevo (zpracování vlastní)

Prvně se vytvořil sjezd do loviště a ke hrázi, použily se železné panely (především kvůli lepší pohyblivosti techniky na stavbu). Poté proběhl překop hráze a odvezení materiálu. Původní hráz v části u starého výpustního zařízení byla vysoká 9,5 m a v koruně široká 5,2 m (rozměry pro novou hráz zůstaly stejné, pouze proběhlo rozšíření větrné strany hráze). Po rozebrání původního dřevěného kbelu se uskutečnilo vybetonování podkladního betonu a usazení výpustního potrubí, které byly dlouhé 40 m (obrázek 3.10).

Po usazení výpustního potrubí byla provedena betonáž do připraveného bednění. Následně se zasykala část hráze do úrovně výšky železobetonu a také proběhlo hutnění navezeného materiálu. Následně byla provedena betonáž železobetonového kbelu (celkem byla betonáž rozdělena na 3 části). Na konci výpustního zařízení byla zrealizována betonáž vývařiště. Původní dřevěné vývařiště bylo nahrazeno železobetonovým (obrázek 3.11).



Obrázek 3.10 Instalace výpustného potrubí (zpracování vlastní)



Obrázek 3.11 Betonáž vývařiště (zpracování vlastní)

Poté se po částech zasypávala a hutnila hráz. Postupovalo se vždy po výšce materiálu, který byl maximálně do 30 cm. V kotlině rybníka se těžil hlinitopísčité materiál, který byl otestován a schválen jako vhodný na výplň hráze. Celkově se na rekonstrukci hráze spotřebovalo kolem 4 000 m³ materiálu (obrázek 3.12).

Práce na hrázi se ukončily okamenováním hráze. Nejdříve se u paty hráze vykopal „zámek“, který sloužil k podpůrné funkci lomového kamene na hrázi. Na svah se položila geotextílie (posílení filtrační funkce hráze) a poté se začal na sucho pokládat lomový kámen (obrázek 3.13).

Následně se na hrázi provedly finální terénní úpravy, dále se musela provést rekonstrukce bezpečnostního přelivu, který se nachází na pravém závězu hráze.



Obrázek 3.12 Práce na hrázi (zpracování vlastní)



Obrázek 3.13 Lomový kámen na hrázi (zpracování vlastní)

Opravila se přelivná hrana přelivu a vydláždilo se dno z kamenné dlažby do betonu (obrázek 3.14). Přeliv je veden přes dva kamenné propustky stokou do Pěněnského potoka. Stoka byla vyčištěna od sedimentu a také byly opraveny kamenné propustky.

Poslední částí rekonstrukce bylo usazení ocelové lávky, která byla široká 80 cm. Z obou stran je vedené zábradlí (obrázek 3.15).



Obrázek 3.14 Oprava bezpečnostního přelivu (zpracování vlastní)



Obrázek 3.15 Ocelová lávka (zpracování vlastní)

Na obrázcích 3.16 a 3.17 nalezneme podobu hráze po rekonstrukci.



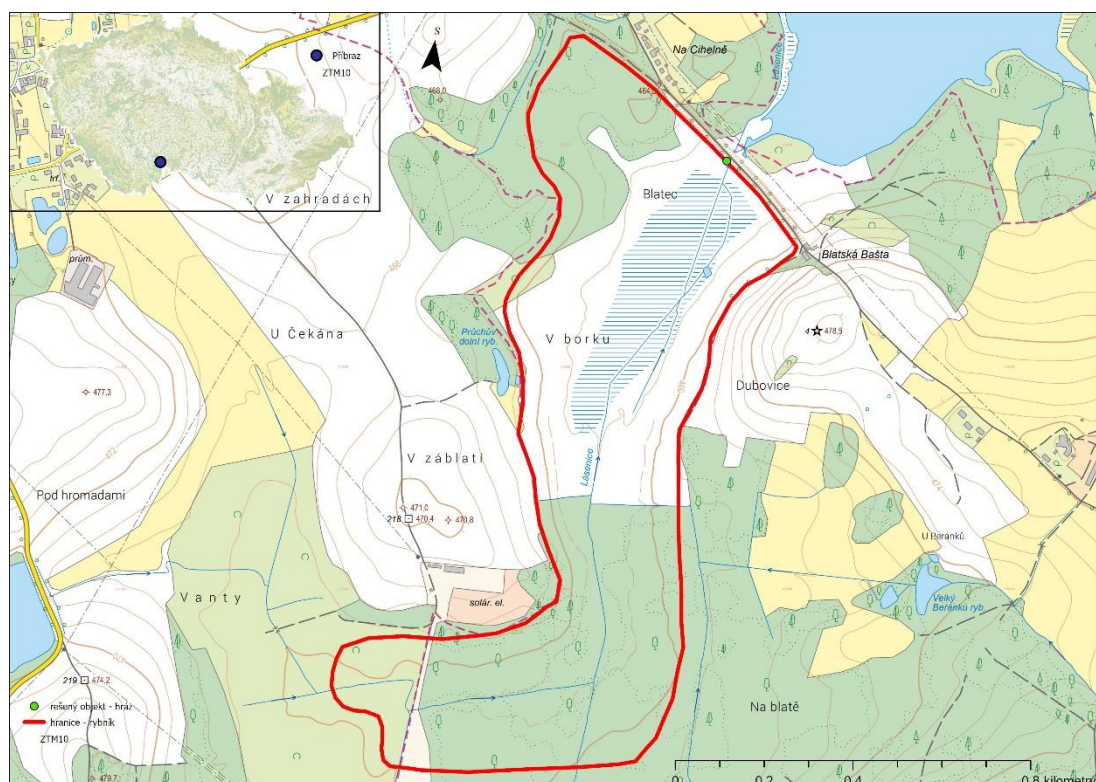
Obrázek 3.16 Vzdušná strana hráze (zpracování vlastní)



Obrázek 3.17 Návodní strana hráze (zpracování vlastní)

3.5 Obnova rybníka Blatec

Rybník Blatec, který se nachází v 1,5 km od obce Příbraz (k.ú Dolní Lhota u Stráže nad Nežárkou a Příbraz), byl v roce 2022 revitalizován (obrázek 3.18). Proběhla zde výměna vypouštěcího zařízení, rekonstrukce bezpečnostního přelivu a celková obnova rybníka. Rozloha rybníka Blatec je necelých 100 ha. Rozpočet na tento projekt byl 50 380 134 Kč bez DPH.



Obrázek 3.18 Mapa rybníka Blatec (zpracování vlastní)

Popis kroků výpustného zařízení nebude popsán, jelikož na rekonstrukci byla najata externí firma a autor této BP nebyl přítomen při rekonstrukci. Firma Hydro & Kov doplnila a ztuhlila hráze natěženým materiálem ze zemníku, a poté proběhlo okamenování hráze.

V první řadě proběhly terénní úpravy na obnově rybníka Blatec. Na zarůstající ploše rybníka byly pokáceny dřeviny a stromy na celkové ploše 28 ha (obrázek 3.19). Po pokácení dřevin a stromů proběhla úprava dna tak, aby voda mohla postupně a rovnoměrně odtékat. Celkově se z úpravy dna odstranilo necelých 24 000 m³ materiálu. Proběhlo také vytvoření zemníku, z kterého byl těžen materiál na opravu hráze a bezpečnostního přelivu (obrázek 3.20)



Obrázek 3.19 Úprava dna po kácení (zpracování vlastní)



Obrázek 3.20 Tvorba zemníku (zpracování vlastní)

Při rekonstrukci bezpečnostního přelivu proběhlo jako první odstranění starého přelivu, následný překop hráze a výkop základu pro nový. Celková délka nového přelivu byla 35 m.

Po vybetonování podkladní betonové desky bylo celkem usazeno 24 kusů rámových prefabrikátů. Jednalo se o 2 řady po 12 kusech (obrázek 3.21). Následně

proběhlo postavení zdi z šalovacích tvárnic (obrázek 3.22). U výpustné strany přelivu se 8 m zdi vybetonovalo z kamenného zdiva (obrázek 3.23).



Obrázek 3.21 Usazení rámových prefabrikátů (zpracování vlastní)



Obrázek 3.22 Stavba zdi (zpracování vlastní)



Obrázek 3.23 Kamenování zdi (zpracování vlastní)

Dalším krokem bylo vybetonování plochy před bezpečnostním přelivem o rozměrech 12/5,5 m. Proběhla stavba armatury, vybetonování podkladní betonové desky, po obvodu plochy vybetonování železobetonových zdí, a nakonec se plocha zabetonovala kamennou dlažbou (3.24).

Dále byly postaveny železobetonové římsy na obou stranách přelivu. Komunikace nad přelivem byla upravena asfaltovými vrstvami, na římsě bylo nainstalováno ocelové zábradlí a silniční svodidlo.

Přeliv vede přes neopevněné koryto do rybníka Lásenice, které bylo zbaveno nakupeného sedimentu.



Obrázek 3.24 Probíhající práce na bezpečnostním přelivu (zpracování vlastní)

Na projektu obnova rybníka Blatec se srovnalo dno, proběhlo zvětšení výměry o necelých 28 ha, proběhla rekonstrukce kbelu a bezpečnostního přelivu. Díky těmto úpravám se zvětšila akumulace vod v dané lokalitě a podpořilo se zadržování vody v krajině. Proběhlo také podpoření protipovodňové ochrany. Na obrázcích 3.25 a 3.26 byl znázorněn stav podoby bezpečnostního přelivu po rekonstrukci.



Obrázek 3.25 Bezpečnostní přeliv po rekonstrukci – pohled z rybníka (zpracování vlastní)



Obrázek 3.26 Bezpečnostní přeliv po rekonstrukci – pohled z hráze (zpracování vlastní)

3.6 Diskuze

První část výzkumu je zaměřena na realizace podle typu zakázky. Lze zde vidět, jaký typ zakázek je v daném sektoru nejběžnější, a naopak, jaký typ se realizuje nejméně na území Jihočeského kraje. Z tabulky je viditelné, že největší zastoupení je v kategorii revitalizace rybníků, která zaobírá 46,4 % ze všech řešených realizací. Je to především dáno fakty, že v tomto typu je zahrnuto nejvíce podkategorií a firma má potřebnou techniku, která v České republice není hojně rozšířená. Dalším faktem jsou dotační tituly, které mají na tento typ vyhrazenou vysokou alokaci. Alokace je řádově od stovek milionů Kč až do jednotek miliard Kč na vybrané dotační období. Naopak nejméně zastoupené projekty jsou revitalizace odstavných ramen řek, revitalizace rašelinišť a výstavba rybníků (každá kategorie po 2 projektech). Těchto 6 projektů dává celkem 6,2 % ze všech řešených realizací na území Jihočeského kraje. Zde je to dáno především faktem, že tyto kategorie nejsou běžné a setkáme se s nimi málokdy, i když z pohledu zadržování vody v krajině jsou stejně významné.

Druhá část výzkumu se zabývá rozpočtem všech realizací v Kč bez DPH. Je logické, že kategorie s největším rozpočtem bude ta nejpočetnější, a to kategorie revitalizace rybníků. Průměrná cena za jednu rekonstrukci vychází na necelých 12,5 milionů Kč bez DPH. Dohromady za všech 40 projektů, které byly zaměřeny na revitalizaci rybníků, byl vytvořen rozpočet na necelých 500 milionů Kč bez DPH. Na

druhém místě se nachází obnova rybníční soustavy s rozpočtem necelých 190 milionů Kč bez DPH. Zde najdeme z pohledu finančního i ekologického významný projekt s názvem „Obnova Vrbenských rybníků“, který stál necelých 110 milionů Kč bez DPH. Proběhla zde kompletní revitalizace rybníků Domin a Bažina. Hlavním úkolem bylo odbahnění rybníků od sedimentu a vytvoření ostrovů pro vodní ptactvo. Jiří Bureš, ředitel jihočeské pobočky Agentury ochrany přírody a krajiny komentoval situaci na serveru budejovice.rozhlas.cz: *„Například kvakoši a kolpíci potřebují křoviny, naopak třeba rackové a rybáči zase holý ostrůvek bez vegetace.“* Dále Jiří Bureš uvedl, že odbahnění rybníků není jednoduchý proces. V případě měkkého dna je nutné vybudovat panelovou cestu pro zpevnění. S těmito fakty lze souhlasit, jelikož se jedná o standardní postup při odbahňování rybníků, ale je nutné dodat fakt, že se panelová cesta staví, i když je dno tvrdšího charakteru. Je to dáno kvůli dešťovým přeháňkám, i po menší přeháňce začne dno klouzat, měknout a při častém výskytu a frekventovanosti těžké techniky je panelová cesta pro plynulost stavby nesmírně důležitá. Nejmenší rozpočet byl v kategorii revitalizace vodních nádrží. V této kategorii byly zahrnuty revitalizace požárních a návesních nádrží. Z celkového rozpočtu všech řešených realizací zaujímá jen 0,55 %. Je to především kvůli počtu projektů, protože jsou pro firmu méně zajímavé z pohledu finanční stránky.

Třetí část zkoumala řešené realizace podle dotačních titulů. Nejvíce bylo čerpáno z programu OPŽP 2014-2020 od Ministerstva životního prostředí. Na 23 řešených projektů bylo použito necelých 398 milionů Kč bez DPH, které odpovídají 39,3 %. Shodně projektů také patřilo do programu OPŽP, akorát zde se jednalo o vypsání období v letech 2007-2013. Finální částka za realizované projekty byla vyčíslena na necelých 251 milionů Kč bez DPH (25,1 %). Dalším významným dotačním titulem byl od Ministerstva zemědělství s názvem „Podpora retence vody v krajině – rybníky a vodní nádrže.“ Zmíněným programem byl financován důležitý projekt Obnova rybníka Dobeveský, který vyšel na necelých 100 milionů Kč bez DPH. Proběhla kompletní obnova rybníka, ale mezi nejvýznamnější částí obnovy bylo odbahnění, rekonstrukce hráze a bezpečnostního přelivu. *„Právě v rámci odbahnění bude z rybníka odvezeno 238 tisíc kubíků sedimentu. Následné zvýšení objemu vody bude mít pozitivní vliv na retenční schopnosti krajiny,“* popisoval stavbu na serveru ceskobudejovicky.denik.cz Pavel Klíma. Jednalo se o opravdu velký projekt z hlediska

odtěženého sedimentu. V době těžby se na stavbě nacházelo 8 pásových rypadel, která těžila a následně nakládala sediment na nákladní automobily. Za zmínku stojí, že na jeden nákladní automobil se vejde 8 až 12 kubíků sedimentu (zaleží na typu vozidla a korby). S průměrem 10 kubíků sedimentu na jeden nákladní automobil se jednalo o celkové naložení 23 800 nákladních automobilů.

Je důležité podotknout, že sběr a zpracování dat byl časově náročný a nebyly dohledány všechny realizace. S celkovým počtem 97 řešených realizací bylo dohledáno 83 a 14 nebylo zjištěno, co se týče financování. Bylo to dáno především faktem, že financování projektů bylo hledáno na internetových portálech či ve smlouvách o dílo, ale o některých realizacích nebyl nalezen žádný záznam. Dále je důležité poznamenat, že výzkum byl zaměřen na období od roku 2008 do 2021. Bylo to dáno tím, že novější projekty z předešlých 2 až 3 let nejsou ještě ukončeny a firma Hydro & Kov poskytla pouze soupis realizací do roku 2021.

Závěr

Literární rešerše této bakalářské práce byla zaměřena na problematiku zadržování vody v krajině. Detailně byla rozebrána voda v krajině a její procesy, dále retenční schopnosti krajiny, které popisují retenci jak na lesních plochách, tak i v mokřadech. Následně byly popsány dotační plány, přesněji programy od Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí. Je zde věnována kapitola rybníkům, které byly nedílnou součástí praktické části práce.

Hlavním cílem práce bylo zmapování realizací firmy Hydro & Kov na území Jihočeského kraje v období od roku 2008 do roku 2021. Proběhlo následné zpracování a vyhodnocení dat 97 řešených projektů. Byla zkoumána data typu stavby, financování a dotačních titulů, které byly vyhrazeny na projekty. V programu ArcGIS Pro byly vyhotoveny 3 mapové výstupy, které jsou v práci označeny jako obrázek 3.5, 3.6 a 3.8.

V první části výzkumu byla analyzována kategorie typu stavby 97 řešených realizací. Bylo zjištěno, jaké typy staveb dělá firma Hydro & Kov v řešeném území. Došlo zde k očekávanému výsledku, kde se nejběžnější stavbou ukázaly revitalizace rybníků. Překvapivým výsledkem bylo zjištění, že byly postaveny pouze 2 nové rybníky za 13 let. Výsledky této části výzkumu byly vloženy do tabulky č. 3.1.

Druhá část byla věnována rozpočtu v Kč bez DPH daných projektů. Bylo zde pracováno pouze s 83 projekty, jelikož u 14 z nich nebyl nalezen rozpočet. Celkový rozpočet firmy byl na řešených projektech 996 391 667 Kč bez DPH. V tabulce 3.2 lze vidět finální přehled, který byl rozdělen podle typu stavby. Podle očekávání byl největší rozpočet na revitalizaci rybníků, který činil necelou půl miliardu Kč bez DPH. Zajímavý výsledek byl v rozpočtu u obnovy rašeliniště, i když zde byla zastoupena pouze jedna stavba, její rozpočet byl necelých 47 milionů Kč bez DPH. Bylo to dáno velikostí plochy, která byla revitalizována. Ve výsledcích byly celkově dvě stavby, které měly rozpočet kolem 100 milionů Kč bez DPH. Nejdražší stavba na území Jihočeského kraje byla revitalizace Vrbenských rybníků Domin a Bažina v Českých Budějovicích. Revitalizace spočívala v odbahnění naneseného sedimentu a tvorbě ostrůvků pro vodní ptactvo, které v oblasti přírodní rezervace Vrbenských rybníků hnízdí. Druhým významným projektem byla obnova rybníka Dobeveský u Písku, kde proběhla kompletní revitalizace a největší část z rozpočtu zabíralo odbahnění, neboť bylo vytěženo kolem 240 tisíců m³ sedimentu.

Ve třetí části byly zkoumány dotační tituly, které byly vyhrazeny na projekty. Na celkových 83 projektů bylo použito 9 dotačních programů. Se shodným počtem 23 projektů bylo nejvíce čerpáno z Operačního programu Životního prostředí období 2007–2013 a 2014–2021. Ze dvou zmíněných programů bylo celkem vyčerpáno necelých 650 milionů Kč bez DPH. Ve výsledcích se objevily dva dotační programy, které finančně podpořily pouze jeden projekt. Jednalo se o program Podpora prevence před povodněmi II. a Rozvoj venkova a multifunkčního zemědělství. Ve výsledné tabulce 3.4 byly vypsány sumy rozdělené podle dotačních programů.

V poslední části byl nastíněn vývoj postupných prací na vybraných stavbách, kterých byl autor této práce přítomen. V této části bylo odkazováno na fotodokumentaci, která pomohla s představou vyobrazení, ale také i s velikostí a objemem provedené práce na projektech.

Seznam použité literatury

- Brutsaert, W. (2005). *Hydrology: An Introduction*. [Hydrologie: úvod]. 1. vydání. Cambridge University Press, Cambridge. ISBN 0-521-82479-6.
- Cole, J.J. a Pace, M.L. (2022). The Discipline of Limnology. In: Mehner, T. a Tockner K. *Encyclopedia of Inland Waters (Second edition)*, Elsevier, Amsterdam, pp. 11–18. ISBN 978-0-1282-2041-2.
- David, V. (2021) *Vybrané kapitoly z historie rybníků*. 1. vydání. ČVUT – fakulta stavební, Praha. ISBN 978-80-01-06804-5.
- Fetter, C. W. (2018) *Applied Hydrogeology*. [Aplikovaná hydrogeologie]. 4. vydání. Waveland Press, Inc., Long Rove. ISBN 978-1-4786-3709-7.
- Janeček, M a kolektiv. (2005). *Ochrana zemědělské půdy před erozí*. 2. vydání. ISV, Praha, ISBN 80-86642-38-0.
- Křivánek, J., Němec, J., Kopp, J. (2012). *Rybníky v České republice*. 1. vydání. Consult, Praha, ISBN 978-80-903482-9-5.
- Kundzewicz, Z.W. (2008). Hydrosphere. In: Jørgensen, S.E., Fath B.D, *Encyclopedia of Ecology (First edition)*, Elsevier, Amsterdam pp. 1923–1930. ISBN 978-0-0804-5405-4.
- Lin, H. (2012). *Hydropedology: Synergistic Integration of Soil Science and Hydrology*. [Hydropedologie: Synergická integrace půdoznalství a hydrologie]. 1. vydání. Cambridge University Press, Cambridge. ISBN 978-0123869418.
- Nimmo, J. R. (2004). Porosity and Pore Size Distribution. In: Hillel, D. *Encyclopedia of Soils in the Environment (Third edition)*, Elsevier, London, pp. 295–303, ISBN 9780123485335.
- Or, D. a Tuller, M. (2005). Water retention and characteristic curve. In: Hillel, D. *Encyclopedia of Soils in the Environment (First edition)*, Elsevier, London, pp. 278–289, ISBN 9780123485304.
- Pariante, S. (2021). Foreword, In: Rodrigo-Comino, J. *Precipitation: Earth Surface Responses and Processes (First edition)*, Elsevier, London, pp. 17–21, ISBN 9780128226995.
- Pavelková, R., Frajer, J., Netopil, a kolektiv (2014). *Historické rybníky České republiky: Srovnání současnosti se stavem v 2. polovině 19. století*. 1. vydání. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha, ISBN 978-80-87402-32-0.
-

Šterba, O a kolektiv. (2008) *Říční krajina a její ekosystémy*. 1. vydání. Univerzita Palackého, Praha. ISBN 978-80-244-2203-9.

Šusta, J., Mokrý, T. (1931). *Význam jihočeského rybníkářství, jeho vznik a vývoj*. 1. vydání. Nakladatelství Československé akademie zemědělské, Praha.

Zachar, D. (1982) *Soil Erosion: Developments in soil science 10*. [Eroze půdy: Vývoj v půdoznalství 10]. 1. vydání. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam. ISBN 0-444-99725-3.

Citace vědeckých publikací

Cudlín, P. a Petříček, V. (2003). Máme bojovat proti povodním? *Život. Prostr.*, 4:177–179

Duras, J. (2016). Rybníky – co všechno umí a k čemu jsou dobré. *Časopis Veronica*, 2:4–7. ISSN 1213-0699.

Muzikář, R. (2014). Interakce podzemní a povrchové vody. *Vodní hospodářství*, 8:18–21. ISSN 2336-3533.

Rodda, J. a Rosbjerg, D. (2019). IAHS: a brief history of hydrology. *History of Geo – and Space Sciences*, 10:109–118, ISSN 2190-5010

Šobr, M. (2016). Hydrologický cyklus. *Geografické rozhledy*, 26:8–9. ISSN 1210-3004.

Šuhájková, P. (2020). Výpar z výparoměrných stanic VÚV TGM. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*, 5:1–10. DOI 10.46555/VTEI.2020.07.002

Zadržování vody v krajině od pravěku do dneška. 2021. Středisko společných činností AV ČR, Praha, 5. 6. 2021. **111**. ISSN 2464-6245.

Citace webových zdrojů

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, AOPK OPŽP ZMV - 4. výzva SC 1.3. [online] [cit. 15. 2. 2024]. Dostupné z: <https://nature.cz/web/dotace/-/aopk-opzp-zmv-4-vyzva?redirect=%2Fweb%2Fdotace%2Fvyzvy>

Bílý, V. (2023). *Naše lesy se mění: třetí rok po sobě se sází víc listnáčů než jehličnanů*. [online] Ministerstvo zemědělství [cit. 18.1.2024]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/lesy/lesnictvi/nase-lesy-se-meni-treti-rok-po-sobe-se>

Britannica, T. Editors of Encyclopaedia, (2023). *Hydrosphere*. [online] [cit. 10. 1. 2024]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/hydrosphere>

Britannica, T. Editors of Encyclopaedia, (2024). *Hydrology*. [online] [cit. 10. 1. 2024]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/hydrology>

Britannica, T. Editors of Encyclopaedia, (1998). *Hydrometeorology*. [online] [cit. 10. 1. 2024]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/hydrometeorology>

Britannica, T. Editors of Encyclopaedia, (2021). *Hydrography*. [online] [cit. 11. 1. 2024]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/hydrography>

Cibulová Vokatá, J. (2019) *Vrbenské rybníky u Budějovic čeká odbahnění, vzniknou i nová hnízdiště pro ptáky*. [online] budejovice.rozhlas.cz [cit. 9.3.2024]. Dostupné z: <https://budejovice.rozhlas.cz/vrbenske-rybniky-u-budejovic-ceka-odbahneni-vzniknou-i-nova-hnizdiste-pro-ptaky-8101736>

Česko v datech, (2018). *Vodní plochy v Česku*. [online] [cit. 10. 1. 2024]. Dostupné z: <https://www.ceskovdatech.cz/clanek/111-vodni-plochy-v-cesku/#article-content>

destovka.eu, *Dotace 50 %*. [online] [cit. 15. 2. 2024]. Dostupné z: <https://eshop.destovka.eu/dotace-destovka/>

Dotační průvodce, *Drobné vodní toky a vodní nádrže – dotace MZe*. [online] [cit. 16. 2. 2024]. Dostupné z: <https://dotacnipruvodce.cz/detail/dobre-vodni-toky-a-vodni-nadrze-dotace-m-ze>

Drahorád, J. (2023). *Eroze půdy. Příliš velké ambice české vlády*. [online] Asociace soukromého zemědělství ČR [cit. 13.1.2024]. Dostupné z: <https://www.asz.cz/clanek/10296/eroze-pudy-prilis-velke-ambice-ceske-vlady/>

Fakta o klimatu, (2022). *Kde jsou v Česku lesy?* [online] [cit. 13. 1. 2024]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/lesy-cr-mapa>

Hauer, D. (2019). *Proč se rybníkářství u nás dařilo a proč se právě Třeboňsko stalo rybníkářskou velmocí?* [online] ekolist.cz [cit. 20.1.2024]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/publicistika/priroda/proc-se-rybnikarstvi-u-nas-darilo-a-proc-se-prave-trebonsko-stalo-rybnikarskou-velmoci>

Havlová, N. (2018). *Rybníky a česká krajina*. [online] Naše voda [cit. 13.1.2024]. Dostupné z: <https://www.nase-voda.cz/rybniky-ceska-krajina-2/>

Havlová, N. (2022) *Nové dotace z OPŽP podporují také návrat vody do krajiny*. [online] Naše voda [cit. 16.2.2024]. Dostupné z: <https://www.nase-voda.cz/nove-dotace-z-opzp-podporuji-take-navrat-vody-do-krajiny/>

Honsová, H. (2022). *Erozi v zemědělství lze účinně řešit*. [online] Agromanual.cz [cit. 14.1.2024]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/technologie/erozi-v-zemedelstvi-lze-ucinne-resit>

Hříbal, O. (2021) *Dobevský rybník na Písecku se dočká odbahnění i bezpečnostního přelivu*. [online] ceskobudejovicky.denik.cz [cit. 1.3.2024]. Dostupné z: https://ceskobudejovicky.denik.cz/zpravy_region/foto-dobevsky-rybnik-na-pisecku-se-docka-odbahneni-i-bezpecnostniho-prelivu-2021.html

Kirkland, Ch. (2023). *Understanding the Global Supply of Water*. [online] Visual capitalis [cit. 11.1.2024]. Dostupné z: <https://www.visualcapitalist.com/cp/global-water-distribution/>

Košinová, M. a Rameš, V. (2011) *Rybníkářství – historie*. [online] trebonsko.cz [cit. 15.1.2024]. Dostupné z: <https://www.trebonsko.cz/rybnikarstvi-historie>

Ministerstvo zemědělství, (2022). *Vláda schválila Operační program Rybářství 2021–2027*. [online] [cit. 25. 2. 2024]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/dotace/operacni-program-rybarstvi-na-obdobi-2021-2027/program/programove-dokumenty/vlada-schvalila-operacni-program.html>

Ministerstvo zemědělství, (2023). *Lesnictví*. [online] [cit. 18. 1. 2024]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/lesy/lesnictvi>

Ministerstvo zemědělství, *Operační program Rybářství na období 2021–2027*. [online] [cit. 25. 2. 2024]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/dotace/operacni-program-rybarstvi-na-obdobi-2021-2027>

Ministerstvo zemědělství, *Dotační program 129 390 „Podpora opatření na drobných vodních tocích a malých vodních nádržích - 2. etapa“*. [online] [cit. 25. 2. 2024].

Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/dotace/narodni-dotace/dotace-ve-vodnim-hospodarstvi/drobne-vodni-toky-a-male-vodni-nadrze>

Ministerstvo životního prostředí, (2023). *Ramsarská smlouva o mokřadech*. [online] [cit. 21. 1. 2024]. Dostupné z:

https://www.mzp.cz/cz/ramsarska_umluva_o_mokradech

Ministerstvo životního prostředí, *OPŽP 2021–2027*. [online] [cit. 25. 2. 2024].

Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/opzp_2021_2027

novazelenausporam.cz, *Dotace pro rodinné domy – standard*. [online]

[cit. 25. 2. 2024]. Dostupné z: <https://novazelenausporam.cz/rodinne-domy/standard/>

Operační program životního prostředí, *O programu*. [online] [cit. 25. 2. 2024].

Dostupné z: <https://opzp.cz/o-programu/>

Operační program životního prostředí, 54. výzva – *Vodní a vegetační krajinné prvky*.

[online] [cit. 25. 2. 2024]. Dostupné z: <https://opzp.cz/dotace/54-vyzva/>

Operační program životního prostředí, 53. výzva – *Vodní a vegetační krajinné prvky*.

[online] [cit. 25. 2. 2024]. Dostupné z: <https://opzp.cz/dotace/53-vyzva/>

Operační program životního prostředí, 52. výzva – *Protipovodňová opatření*. [online]

[cit. 25. 2. 2024]. Dostupné z: <https://opzp.cz/dotace/52-vyzva/>

Operační program životního prostředí, 51. výzva – *Zpracování studií a plánů*. [online]

[cit. 25. 2. 2024]. Dostupné z: <https://opzp.cz/dotace/51-vyzva/>

Operační program životního prostředí, 50. výzva – *Protipovodňová opatření*. [online]

[cit. 25. 2. 2024]. Dostupné z: <https://opzp.cz/dotace/50-vyzva/>

Operační program životního prostředí, 47. výzva – *Vodní a vegetační krajinné prvky*.

[online] [cit. 25. 2. 2024]. Dostupné z: <https://opzp.cz/dotace/47-vyzva/>

Operační program životního prostředí, 46. výzva – *Vodní a vegetační krajinné prvky*.

[online] [cit. 25. 2. 2024]. Dostupné z: <https://opzp.cz/dotace/46-vyzva/>

Pecháčková, A. (2021). *Krajina jako celek ztratila schopnost zadržovat vodu*. [online]

Lidovky.cz [cit. 18. 01. 2024]. Dostupné z: [https://www.lidovky.cz/relax/krajina-jako-](https://www.lidovky.cz/relax/krajina-jako-celek-ztratila-schopnost-zadrzovat-vodu-mohou-za-to-tezke-stroje-rika-)

[celek-ztratila-schopnost-zadrzovat-vodu-mohou-za-to-tezke-stroje-rika-](https://www.lidovky.cz/relax/krajina-jako-celek-ztratila-schopnost-zadrzovat-vodu-mohou-za-to-tezke-stroje-rika-)

[odbornik.A210930_150952](https://www.lidovky.cz/relax/krajina-jako-celek-ztratila-schopnost-zadrzovat-vodu-mohou-za-to-tezke-stroje-rika-) In magazin ape

Státní pozemkový úřad – *Žít krajinou, Mokřad zadrží v krajině víc vody než umělé*

nádrže. [online] [cit. 25. 2. 2024]. Dostupné z: [https://zitkrajinou.spucr.cz/voda-a-](https://zitkrajinou.spucr.cz/voda-a-sucho/mokrad-zadrzi-krajine-vic-vody-nez-umele-nadrze/)

[sucho/mokrad-zadrzi-krajine-vic-vody-nez-umele-nadrze/](https://zitkrajinou.spucr.cz/voda-a-sucho/mokrad-zadrzi-krajine-vic-vody-nez-umele-nadrze/)

Třeboňský kapr, *Chovné rybníky na Třeboňsku*. [online] [cit. 18. 1. 2024]. Dostupné z: <https://www.trebonskykapr.cz/chovne-rybniky-na-trebonsku>

Vavroň, R. (2016). *V Česku se ročně vyloví 20 tisíc tun ryb*. [online] Novinky.cz [cit. 18.1.2024]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/clanek/ekonomika-v-cesku-se-rocne-vylovi-20-tisic-tun-ryb-40018224>

Wikimedia Commons, (2006) *Schéma oběhu vody*. [online] [cit. 10. 1. 2024]. Dostupné z: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=982592>

Seznam obrázků

Obrázek 1.1 Schéma oběhu vody (commons.wikimedia.org, 2006)	14
Obrázek 1.2 Vodní plochy v ČR (ceskovdatech.cz, 2018) (zpracování vlastní)	21
Obrázek 2.1 Vložení WMS serveru (zpracování vlastní)	33
Obrázek 3.1 Pásové rypadlo s rozšířeným podvozkem (zpracování vlastní).....	37
Obrázek 3.2 Plovoucí sací bagr (zpracování vlastní).....	37
Obrázek 3.3 Překop hráze (zpracování vlastní)	38
Obrázek 3.4 Tvorba tůň (zpracování vlastní).....	38
Obrázek 3.5 Výsledná mapa dle realizace (zpracování vlastní)	39
Obrázek 3.6 Výsledná mapa dle rozpočtu (vlastní zpracování).....	40
Obrázek 3.7 Celkový rozpočet v letech 2008-2021 (zpracování vlastní)	41
Obrázek 3.8 Výsledná mapa dle dotačních titulů (zpracování vlastní).....	45
Obrázek 3.9 Mapa rybníka Dřevo (zpracování vlastní).....	46
Obrázek 3.10 Betonáž vývařišť (zpracování vlastní).....	47
Obrázek 3.11 Instalace výpustného potrubí (zpracování vlastní)	47
Obrázek 3.12 Práce na hrázi (zpracování vlastní).....	48
Obrázek 3.13 Lomový kámen na hrázi (zpracování vlastní)	48
Obrázek 3.14 Oprava bezpečnostního přelivu (zpracování vlastní)	49
Obrázek 3.15 Ocelová lávka (zpracování vlastní)	49
Obrázek 3.16 Vzdušná strana hráze (zpracování vlastní)	50
Obrázek 3.17 Návodní strana hráze (zpracování vlastní)	50
Obrázek 3.18 Mapa rybníka Blatec (zpracování vlastní).....	51
Obrázek 3.19 Úprava dna po kácení (zpracování vlastní)	52
Obrázek 3.20 Tvorba zemníku (zpracování vlastní).....	52
Obrázek 3.21 Usazení rámových prefabrikátů (zpracování vlastní).....	53
Obrázek 3.22 Stavba zdi (zpracování vlastní).....	53
Obrázek 3.23 Kamenování zdi (zpracování vlastní)	54
Obrázek 3.24 Probíhající práce na bezpečnostním přelivu (zpracování vlastní)	55
Obrázek 3.25 Bezpečnostní přeliv po rekonstrukci – pohled z rybníka (zpracování vlastní).....	55
Obrázek 3.26 Bezpečnostní přeliv po rekonstrukci – pohled z hráze (zpracování vlastní).....	56

Seznam tabulek

Tabulka 1.1: Rozložení zásob vody na Zemi (Šobr, 2016) (zpracování vlastní).....	10
Tabulka 3.1: Počet realizací (zpracování vlastní)	36
Tabulka 3.2: Celkový rozpočet v Kč bez DPH podle realizace (zpracování vlastní)	40
Tabulka 3.3: Celkový rozpočet v Kč bez DPH v letech 2008-2021 (zpracování vlastní)	42
Tabulka 3.4: Realizace dle dotačních titulů (zpracování vlastní)	44

Seznam použitých zkratk

ČR – Česká republika

DPH – Daň z přidané hodnoty

EU – Evropská unie

IAHS – International Association of Hydrological Sciences

Kč – Koruna česká

WMS – Web Map Service
