

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra botaniky a fyziologie rostlin



Malé vodní nádrže k retenci vody

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Blanka Hudáková

Obor studia: Rozvoj venkovského prostoru

Vedoucí práce: Ing. Josef Zilvar, CSc.

© 2017 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Malé vodní nádrže k retenci vody" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12. 4. 2017

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Josefu Zilvarovi, CSc. za jeho odborné vedení a ochotu, což mi bylo velkou podporou při psaní mé diplomové práce.

Malé vodní nádrže k retenci vody

Souhrn

Diplomová práce se zabývá především problematikou nedostatku vody v krajině a s tím související potřebou hledání možností pro její zadržení. V úvodní části, na základě studia odborné literatury, jsou nejprve podrobněji vymezeny a vysvětleny důležité pojmy, přiblížena je historie využívání různých opatření pro zachycení vody v krajinných oblastech. Součástí je i popis vlivu jednotlivých částí ekosystému na vodní režim krajiny. Nastíněny jsou strategie státu pro řešení problémů s ubýváním vody v krajině v důsledku změn klimatu.

V praktické části se diplomová práce podrobněji zaměřuje na analýzu a charakteristiku záměrně vybraného území, vytyčeného několika obcemi podél levého břehu řeky Labe od města Jaroměř do Hradce Králové. Výchozí hypotézou je dáno tvrzení, že problematika řešení otázek spojených s vodou ve volné přírodě a hospodaření s ní, je záležitostí všech lidí. Další hypotézou je tvrzení, že přehradní nádrž Rozkoš má vliv na změnu mikroklimatu dané lokality. Sociologickým výzkumem formou dotazníkového šetření mezi obyvateli dané lokality a formou interview mezi odbornou veřejností, jsou získávány názory na vnímání problematiky a hledání optimálních řešení vedoucích ke zvýšení retence vody v přírodním prostředí.

Závěrečná část je věnována diskusi k danému tématu. Cílem diplomové práce je navržení vhodných opatření ke zlepšení situace v analyzovaném území.

Klíčová slova: vodní dílo, hráz, nádrž, vlastnictví, krajina

Small water reservoirs for water retention

Summary

The dissertation mainly deals with the issue of water scarcity in the region and the related need to search for options for its detention. In the first part, based on the study of literature, they are first defined and explained in detail important concepts, it also looks at the history of the use of different measures to capture water in the landscape areas. It includes a description of the impact of individual parts of the ecosystem on water regime. There is also outlined the strategy of the state for solving problems with the depletion of water in the landscape as a result of climate change.

The practical part of the thesis focuses more on analysis and characterization of the deliberately chosen territory which is marked out by several villages along the left bank of the river Elbe from Jaroměř to Hradec Kralové. As the initial hypothesis is given the argument that the issues related to water in the wild and its management is a matter for all people. Another hypothesis states that the dam Rozkoš has the effect of changing the microclimate of the area. By sociological research in the form of a questionnaire survey among residents of the area and through interviews between experts are gathered views on the given problems and, together with that, on finding optimal solutions leading to increased water retention in the natural environment.

The final part is devoted to the discussion on the topic. The dissertation aims to propose appropriate measures to improve the situation in the analyzed environment.

Key words: water construction, dam, reservoir, ownership, landscape

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce a vědecká hypotéza	2
3	Přehled literatury	3
3.1	Vymezení základních pojmů	3
3.1.1	Vodní díla	3
3.1.1.1	Malá vodní nádrž	3
3.1.1.2	Rybník – funkce, účel a dělení	5
3.1.2	Účelová funkce nádrží	6
3.2	Historie a současnost MVN na území našeho státu	7
3.3	Vliv malých vodních nádrží na životní prostředí	10
3.4	Voda a vodní režim	11
3.4.1	Voda v krajině	12
3.4.2	Stav krajiny – vliv na vodní režim	12
3.4.3	Změny klimatu – vliv na vodní režim	13
3.4.4	Stav půdy – vliv na vodní režim	14
3.4.5	Zlepšování kvality půdy	14
3.4.6	Lesní ekosystém – vliv na vodní režim	15
3.5	Opatření a strategie státu při řešení problémů retenční schopnosti krajiny	15
3.5.1	Adaptace na změnu klimatu	15
3.5.2	Strategie a opatření vedoucí k omezení důsledků sucha v rámci ČR	16
3.5.3	Možnosti společné zemědělské politiky a Program rozvoje venkova	17
4	Materiál a metody	19
4.1	Charakteristika vymezeného území	19
4.1.1	Pedologické poměry	20
4.1.2	Teplotní, srážkové a odtokové poměry	21
4.1.3	Hydrologické poměry	23
4.2	Cíle ke snížení nepříznivých účinků povodní	29
4.3	Základní specifika výzkumného šetření	31
4.3.1	Popis průběhu sběru dat - dotazníkové šetření	32
4.3.1.1	Distribuce	32
4.3.1.2	Statistický soubor – dotazníkové šetření	33
4.3.2	Popis průběhu sběru dat - interview	34
4.3.2.1	Statistický soubor	34
4.3.3	Rizika výzkumu a zvolené výzkumné strategie	35
5	Výsledky	36

5.1	Zpracování získaných dat z dotazníkového šetření	36
5.2	Zpracování získaných dat z interview	45
6	Diskuse	53
7	Závěr.....	56
8	Seznam literatury	57
9	Seznam příloh	61

1 Úvod

V souvislosti s opakujícím se výraznějším suchem v České republice v několika posledních letech jsou daleko častěji diskutovány otázky nedostatku vody, její neschopnost udržet se v krajině a zároveň je také poukazováno na potřebu nápravy v oblasti ekosystémů vodních toků. V dobách minulých docházelo k rozsáhlému narušování říčních sítí, čímž postupně docházelo ke ztrátě biodiverzity krajiny (rozmanitost zastoupených složek v krajině) a s tím souvisejícímu oslabení schopnosti krajiny se vypořádat s dopady klimatických změn. Vlivem těchto změn vzniká hydrologické sucho, které se projevuje jako nedostatek zdrojů povrchových a podzemních vod. Zájmem celé společnosti na všech úrovních by proto měla být dostatečná ochrana vody.

Člověk v lokalitách, kde přirozené povrchové vody škodily či naopak nepostačovaly, začal budovat umělé nádrže a další vodní díla. V minulosti sloužily vodní nádrže především jako zásobárna vody, potřebné pro hospodaření na zemědělských půdách, také jako ochrana před velkými vodami nebo pro chov ryb a vodní drůbeže. Časem se naučil člověk využívat vodní zdroje i v dalších odvětvích, např. jako zdroj energie. V současnosti je budování malých vodních nádrží nezbytné pro zajištění diverzity krajiny a pro zvyšování a zachování ekologické stability, jsou zásobárnou vody pro potřebu člověka a přispívají k obecné ochraně přírody (Šálek, 1983).

Krajina nenáleží jen vlastníkům a nájemcům půdy. Je to veřejný prostor. Do problematiky negativních projevů sucha a povodní na krajinu je proto potřeba více zapojovat širokou veřejnost a postupně přijímat opatření pro přizpůsobení se jiným podmínkám.

Podstatou pro celkové a udržitelné řešení potíží se ztrátou vody je zadržení srážkové vody v místě dopadu v krajině z důvodu jejího dalšího využití. Při dopadu většího množství srážkové vody by měly porosty a půda značnou část vody zadržet a poté postupně uvolňovat. Takový stav by mohl přispívat k zabránění povodní a současně k dostatku vody v obdobích sucha. Aby mohlo účelně docházet k procesu nápravy vzhledu a funkce krajiny, je třeba začít realizovat adaptační opatření, která budou jednak reálně možná vybudovat, ale také hledat další možnosti, jako osvěta a edukace obyvatel. Na základě znalostí konkrétních podmínek území, spoluprací obcí s úřady a institucemi působícími v oblasti vod a také s majiteli pozemků, je potřeba navrhnout taková řešení, která se dají realizovat snadno a úsporněji.

2 Cíl práce a vědecká hypotéza

Cílem této diplomové práce je navržení nejoptimálnějšího řešení pro zvýšení retence vody ve vybraném území na základě analýzy vybraného území a zjištění potřeb lokality a občanů spojených s problémy plynoucími ze změny klimatu. Tato zjištění přispějí k určení nejvhodnějšího místa pro případnou realizaci opatření na podporu retence vody a rovněž k ochraně území před povodněmi. Výraz retence vody vyjadřuje schopnost krajiny zadržet vodu. Konkrétním opatřením může být např. vybudování malé vodní nádrže či rybníku nebo určení místa v krajině vhodného pro jeho revitalizaci. Jednou z hypotéz je dáno tvrzení, že nejoptimálnější řešení pro zadržení vody v krajině je budování a obnova rybníků. Kromě samotných sdělení obyvatel území v sociologickém průzkumu, konkrétně realizovaného formou dotazníkovém šetření, budou podstatné i názory hospodařících zemědělců a odborníků na vodohospodářskou problematiku, se kterými bylo k dané problematice hovořeno.

Analyzované území je v práci vytyčeno katastry vybraných obcí spadajícími do působnosti obcí s rozšířenou působností Hradec Králové, Jaroměř a Dobruška. Zvoleno bylo z důvodu osobního zájmu, kdy zejména v posledních letech autorka práce pozoruje, že problémy spojené s tématem sucha, povodní a nakládání s vodami jsou v tomto území, hraničícím s řekou Labe, považovány za aktuální poté, co došlo k několika bleskovým povodním a zároveň bylo omezeno hospodaření s vodou v souvislosti s jejím nedostatkem. Dílčím cílem práce je rovněž zjistit, zda a jak pociťují obyvatelé změnu mikroklimatu v daném území, kdy jednou z hypotéz je tvrzení, že přehradní nádrž Rozkoš ovlivnila mikroklima dané lokality. Výchozí hypotézou je dáno tvrzení, že problematika řešení otázek spojených s vodou ve volné přírodě a hospodaření s ní, je záležitostí všech lidí.

3 Přehled literatury

3.1 Vymezení základních pojmů

3.1.1 Vodní díla

V samém úvodu obecné části je objasněn pojem vodní dílo, kdy dle zákona č. 254/2001 Sb. (Vodní zákon, 2013) jsou definována vodní díla jako stavby, které slouží ke vzdouvání a zadržování vod, k umělému usměrňování odtokového režimu povrchových vod, k ochraně před škodlivými účinky vod, k úpravě vodních poměrů nebo k jiným účelům sledovaných zákonem. K těmto stavbám pak náleží i vodní nádrže a stavby na ochranu před povodněmi.

Z vodohospodářského hlediska je obecně žádoucí, aby při umístění a výběru vodního díla byly upřednostněny jeho retenční i akumulační schopnosti. Takový přístup zajišťuje jednak ochranu a prevenci před povodněmi a suchem, dále respektuje i jiné vodohospodářské funkce. Vodní dílo podléhá technicko-bezpečnostnímu dohledu (TBD) dle prováděcí vyhlášky č. 471/2001 Sb. o technicko-bezpečnostním dohledu nad vodními díly, vykonáván je po celou dobu existence vodního díla (Říha a kol., 2014).

3.1.1.1 Malá vodní nádrž

Pojem je vymezen dle české státní normy ČSN 75 2410 (2011) jako vodní útvar, vznikající při akumulaci vody, a to buď v přírodní prohlubni, nebo v uměle vytvořeném prostoru, ve kterém dochází k zadržení nebo zpomalení odtoku vody z povodí. Také je to prostor vytvořený vzdouvací stavbou umístěnou ve vodním toku, využitím přírodní prohlubně, umělé prohlubně nebo ohrazování části území, určené k akumulaci vody a k řízení odtoku. Uvedená norma rozděluje nádrže různého typu podle mnoha kritérií, když každá z nich může spadat do více kategorií, a to na biologické, energetické, hospodářské, kompenzační, malé vodní nádrže (MVN), rekreační, podzemní a další.

Malé vodní nádrže se sestávají z hráze, spodní výpusti a bezpečnostního přelivu. Pro návrh nových MVN a rekonstrukci stávajících (včetně suchých nádrží), je platná definice vodní nádrže dle výše uvedené normy ČSN 75 2410 za předpokladu splnění těchto požadavků:

- objem nádrže po hladinu ovladatelného prostoru (hladinu normální) není větší než 2 mil. m³

- největší hloubka nádrže nepřesahuje 9 m (rozumí se největší hloubka dna od maximální hladiny, přičemž se neberou v úvahu místní prolákliny dna, hloubka koryta napájecího toku apod.)

Normu lze užít i pro rekonstrukce historických rybníků, jejichž parametry převyšují podmínky výše uvedené.

Dle stejné normy jsou rozděleny malé vodní nádrže z různých hledisek a funkcí na:

- zásobní nádrže (vodárenské, průmyslové, závlahové, energetické, kompenzační, zálohové, retardační, aktivizační)
- ochranné (retenční) nádrže (suché poldry, retenční nádrže s malým zásobním prostorem, protierozní, dešťové, vsakovací, nárazové)
- rybochovné nádrže (výtěrové a třecí rybníky, plůdkové výtažníky, výtažníky, komorové rybníky, hlavní rybníky, speciální komory, sádky, karanténní rybníky)
- nádrže upravující vlastnosti vody (chladicí, předehřívací, usazovací, aerobní biologické, anaerobní biologické, dočišťovací biologické)
- hospodářské nádrže (protipožární, pro chov drůbeže, pro pěstování vodních rostlin, napájecí a plavící, výtopové zdrže)
- speciální účelové nádrže (recirkulační, vyrovnávací, přečerpávací, rozdělovací, splavovací, závlahové vodojemy)
- asanační nádrže (záchytné, skladovací, otevřené vyhnívací, rekultivační, laguny)
- rekreační (přírodní koupaliště pro plavání a vodní sporty) - nádrže na ochranu flory a fauny
- nádrže krajinytvorné a v obytné zástavbě (hydromeliorační, okrasné, návesní rybníčky, umělé mokřady)

Navrhovaná nová nádrž by ve všech případech měla přispět ke zlepšení životního prostředí, vodohospodářských poměrů a ke zlepšení kvality vody v krajině. Tedy by takové nově vzniklé vodní dílo mělo být co nejlépe začleněno do krajiny, respektovat územně plánovací dokumentaci a brát na zřetel podmínky zemědělství a lesnictví. Je třeba vycházet z geodetických, hydrologických a pedologických podkladů, orientovat se ve vlastnických vztazích.

Just a kol. (2003) uvádí, že nejběžnější formou MVN je rybník, avšak tohoto pojmu nepoužíváme tehdy, pokud se jedná o revitalizační nádrže, které nejsou prioritně určeny pro chov ryb.

Na tomto místě je vhodné uvést typologii vodních nádrží dle Přenosilové (1994), která dělí nádrže

- dle jejich vzniku: přírodní, vzniklé bez zásahu člověka a umělé, vniklé záměrným a cílevědomým zásahem člověka do přírodních podmínek
- dle jejich umístění: protékané vodním tokem nebo neprotékané, tj. mimo vodní tok, s uměle vybudovaným přívodem vody
- dle základního účelu: zásobní, zajišťující odběry vody, popř. zlepšení průtoku v tocích a ochranné, snižující povodňové průtoky
- dle období, v němž proběhne jedno naplnění a vyprázdní se zásobního objemu: s ročním (sezónním) cyklem, s víceletým cyklem, s krátkodobým cyklem (nejčastěji v rámci jednoho dne či týdne), s nepravidelným cyklem (u nádrží na příležitostný odběr)

3.1.1.2 Rybník – funkce, účel a dělení

V roce 2004 nabyl účinnosti nový právní předpis, zákon č. 99/2004 Sb., o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské strážní, ochraně mořských rybolovných zdrojů, ve znění pozdějších předpisů (Zákon o rybníkářství, 2004). Tímto zákonem je rybník vymezen jako vodní dílo, které je vodní nádrží určenou především k chovu ryb, ve kterém lze regulovat vodní hladinu, včetně možnosti jeho vypouštění a slovení. Je tvořen hrází, nádrží a dalšími technickými zařízeními. V původním zákoně o rybníkářství byl s výrazem rybník spojován jen pojem rybníkářství, jako plánované hospodaření na rybnících.

V současné právní úpravě v sobě vymezení pojmu rybník zahrnuje dvě obsahové roviny, rovinu materiální a funkční. Za materiální definiční znaky lze považovat jednotlivé vyjmenované části, které tvoří rybník, čímž jsou hráz, nádrž a další technická zařízení. Nelze však opomíjet i funkční definiční znaky rybníku a to, že se jedná o vodní nádrž jasně vyjádřenou účelností, kterou je zde vymezen chov ryb. Pro tento účel je pak potřeba, aby byl rybník tzv. slovitelný, což má nároky na jeho technické provedení.

Dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny je rybník považován za ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotnou část krajiny, utvářející její vzhled či přispívající k udržení její ekologické stability, a vztahuje se na něj zvláštní ochrana před poškozováním a ničením. V souvislosti s ochranou přírody je nutno na rybník nahlížet jako na systémy územní ochrany s ohledem na výskyt ptactva či jiných živočichů (Kladivová a kol., 2010).

K funkcím rybníků, vedle té nejpodstatnější, kterou je rybochovná funkce, náleží i jejich mimo produkční využití, kterými jsou protipovodňové, energetické, ekologické a krajinářské funkce. Šálek (2000) zmiňuje, že rybník vytváří příznivé stanovištní podmínky pro faunu i floru, pozitivně ovlivňuje biologické funkce krajiny, její celkový vzhled a zachování ekologické rovnováhy.

Čítek a kol. (1998) dle různých hledisek rozlišují rybníky dále takto:

- podle polohy na rybníky vrchovinné a nížinné, kdy rybníky vrchovinné mají nižší průměrnou roční teplotu vody a kratší vegetační dobu, jsou méně vhodné pro chov kapra a ostatních teplomilných ryb
- podle okolí na rybníky polní, luční, lesní, návesní, podvesní, nejúrodnější bývají rybníky polní vlivem úrodných náplavů z okolí, častěji jsou zatěžovány přísunem živin z okolních pozemků hnojených vysokými dávkami průmyslových hnojiv, lesní rybníky bývají zásobovány kyselou vodou. Návesní a podvesní rybníky slouží často k dočišťování odpadních vod a mají stále více charakter rybníků biologických. Bývají velmi úrodné
- podle hlavní chované ryby jsou rozlišeny rybníky na kaprové a pstruhové. Kaprové rybníky jsou zpravidla v nižších zeměpisných polohách, kde je voda teplejší. Pstruhové rybníky se nacházejí většinou ve středních a vyšších polohách, kde je voda chladnější
- podle vedlejších úkolů na rybníky závlahové, biologické, požární, pro zásobování užitkovou vodou, usazovací, rekreační
- podle způsobu napájení vodou na rybníky nebeské, pramenité, průtočné a náhonové

3.1.2 Účelová funkce nádrží

Vodní nádrže nelze budovat samostatně pro každý účel, proto jsou budovány jako víceúčelové, avšak vždy v souladu s ochranou životního prostředí a řádným hospodářstvím. Základní funkcí nádrží je měnit průtoky v toku nebo hromadit vodu tak, aby se stala pro člověka užitečnější a chránila před škodami v období sucha a z nadbytku vody při povodních. Jedná se tedy o nádrže zásobní a ochranné neboli retenční. Ochranná nádrž je průtočná a zachycuje špičky povodňových vln. Chrání před záplavami území pod nádrží.

Jůva a kol. (1980) rozlišují podle účelové funkce z hlediska tvorby vodních zdrojů v oblasti hospodaření s vodou MVN na rybochovné, závlahové, ochranné, hospodářské a rekreační.

Rybníky – rybochovné nádrže jsou využívány převážně k chovu ryb, zásobeny jsou vodou z místních zdrojů.

Ochranné nádrže retenční by měly zachycovat povodňové vlny a tím ochraňovat území pod nádrží před povodněmi a případně před erozními účinky vody. Zřizovány jsou zejména na horních úsecích toků, jejich nádržný prostor je po většinu roku prázdný.

Závlahové jsou využívány pro akumulaci vody pro potřeby místních závlah menších zájmových území, zemědělských pozemků.

Rekreační vznikají úpravou přírodních koupališť nebo jsou zřizovány jako koupaliště umělá, využívána jsou pro obecnou užitečnost.

Další rozlišení nádrží je možné dle způsobu zásobení vodou. Zdroji mohou být srážková voda (tzv. nebeské rybníky), potoky, prameny nebo řeky. V případě nádrží zásobených vodou ze srážek by takové měly mít menší rozlohu, jejich umístění bývá povětšinou v místech se strmými svahy, aby co nejvíce byly snižovány ztráty způsobené výparem a průsakem. Nejvíce vody je získáváno táním sněhu. Do nádrží napájených z podzemních pramenů přitéká voda chladnější, čistá, bývá vhodná pro chov ryb. Záleží na vydatnosti pramenů. Říční nebo potoční nádrže nemívají ve většině případů problémy s nedostatkem vody v průběhu roku.

Nádrže se mohou vyskytovat v různém prostředí. Pokud je hovořeno o zadržování vody v krajině, rozdělujeme nádrže na polní, luční a lesní. Polní nádrže jsou budovány povětšinou v blízkosti zemědělských ploch, mohou být ohroženy za dešťů a při tání sněhu splavováním půdy, tedy může docházet k jejich zanášení a zarůstání. V lesních nádržích, povětšinou díky jejich umístění ve stinných místech, je studená voda. Bez výraznější hrozby zanesením nečistotami jsou luční nádrže, které jsou v mnohém podobné polním, v jejich blízkosti bývá trvalý travní porost (Tlapák a kol., 2002).

3.2 Historie a současnost MVN na území našeho státu

Od počátku dějin poskytovala voda člověku obživu. Vývoj lidské společnosti závisel na dostatku či nedostatku vody. Vyspělé civilizace starověku tak vznikaly a rozvíjely se v blízkosti řek nebo jezer. Lidé se naučili využívat vodu v zemědělství, voda sloužila jako přirozená cesta pro spojení se sousedními kmeny a národy, s rozvojem řemeslné výroby se

stala zdrojem energie k pohonu prvních mlýnů, pil, důlních čerpadel atd. Na území našeho státu byly vystavěny první umělé nádrže v 8. - 9. stol. n. l. (Šálek, 1996).

Malé vodní nádrže, kterými v minulosti byly myšleny výhradně rybníky, tvořily vždy v krajině důležitý prvek její ekologické stability. Počátek výstavby rybníků byl podporován církví, hlavním účelem nádrží v této době byl chov ryb. K výstavbě rybníků se velmi záhy připojila šlechta a města, v polovině 14. století byla technika výstavby již velmi rozvinuta a osvojena. Chov ryb se stal v tomto historickém období výnosným podnikáním. Vybudované nádrže začaly sloužit i dalším účelům, jako např. báňská zařízení či k plavení dřeva. Jako vhodná místa pro zbudování nových rybníků byly využívány stávající močály a blata. Tak se částečně přispívalo i k ozdravení krajiny a nové hráze se stávaly základem pro tvorbu nové cestní sítě (Vrána a kol., 1998).

Zcela antropogenní činností vznikla rybníční soustava Třeboňska za vlády Rožmberků počátkem 16. století. Již v té době se jednalo o činnost esteticko-krajinotvornou, která evidentně a výrazně změnila kvalitu území, ač v té době neuvědomělou. Největší rozmach rybníkářství v Čechách a na Moravě nastává počátkem 17. století, kdy dle historických pramenů existovalo dokonce až 75 000 rybníků. Nastávající desetiletí a staletí přinesla však už jen stagnaci a útlum. V průběhu třicetileté války bylo mnoho rybníků zničeno, řada z nich zpustla z důvodu ztráty majitele nebo uživatele, dalším důvodem byl nedostatek pracovních sil. K rušení rybníků a postupnému zániku rybníkářství přispělo i zrušení nevolnictví, kdy uvolněné pozemky byly k dispozici pro pěstování zemědělských plodin ze strany bývalých nevolníků. Počátkem 19. století nastává rozvoj pěstování cukrovky. Pozemky po zrušení rybníků a vysušení jejich den byly příznivé pro její pěstování. Ve 2. polovině 19. století se rybníkářství mírně oživilo, neboť bylo postaveno na roveň ostatním zemědělským odvětvím. Ve dvacátém století dochází k největšímu rozmachu výstavby malých vodních nádrží až po roce 1948, kdy se docenil význam využití pro závlahy (Šálek a kol., 1989).

Rozmach průmyslové výroby v šedesátých letech minulého století a zároveň tedy vyšší potřeba vody v našem státě vedla k budování většího počtu vodních děl. Jednalo se zejména o přehrady. Voda byla však potřeba zajistit i na venkově, kde docházelo k postupnému zvyšování úrovně života, větší koncentraci zemědělské výroby. I přes hustou síť potoků a malých říček nedocházelo k zajištění potřebného množství vody díky rozkolísaným

průtokům. V tomto období se proto začaly budovat malé vodní nádrže právě na menších tocích za účelem vyrovnávání protékající vody. Jednalo se o menší nádrže (Pavlica, 1964).

Dle informací Směrných vodohospodářských plánů z roku 1976 bylo v roce 1970 na území České republiky 23 400 malých vodních nádrží s objemem zadržené vody 486 mil. m³ a katastrální výměrou 518 km² (Šálek, 1989). Když v minulosti byly budovány nádrže převážně s funkcí zásobní, sloužící pro akumulaci vody pro různé účely, tak v současnosti jsou přednostně rekonstruovány nebo navrhovány nové nádrže za účelem zadržetí vody v krajině, zpomalení odtoku vody ze srážek, vyrovnání průtoků v průběhu roku, tj. pozitivního ovlivnění vodohospodářské bilance povodí. Obecně lze konstatovat, že žádná malá vodní nádrž není jednoúčelová, prakticky u všech nádrží se uplatňují dvě nebo více funkcí, přičemž jeden účel nádrže je zpravidla prioritní (Vrána, 1998).

Malé vodní nádrže v současnosti mají nezastupitelný význam jako zásobní zdroj vody v oblastech s malými vodními toky, přispívají ke zlepšení kvality vody v povodí a plní řadu významných funkcí, mezi které patří dle Šálka (1996) tyto:

- vodohospodářskou, spočívající v ochraně před velkými vodami, erozí, nadlepšováním a vyrovnáváním průtoků pod nádrží vytvářením pohotové zásoby vody apod.
- hospodářskou, využíváním vody v různých odvětvích našeho hospodářství a vytvářením vodního prostředí k chovu ryb a vodní drůbeže, pěstování vodních rostlin apod.
- ekologickou a krajinotvornou funkci – v ovlivňování mikroklima, změně hladiny podzemní vody, vytvářením speciálních stanovištních podmínek ovlivněním biologické funkce krajiny, jejího vzhledu a celkové ekologické rovnováhy kulturní krajiny
- hygienickou, zachycením a postupným zneškodněním znečištění přicházejícího z povodí, vyrovnáváním složení vody a jejím dočištěním přirozeným biologickým čištěním ve vodním prostředí nádrže
- asanační, při přeměně ploch narušených těžbou surovin, erozí, výsadbou aj. způsoby
- rekreační, spočívající ve využívání nádrží pro koupání, vodní sporty, ale i k léčebným účelům
- estetickou funkci, využíváním estetických vlastností nádrží a rybníků v obytné zástavbě i volné krajině

3.3 Vliv malých vodních nádrží na životní prostředí

Při plánování vodních nádrží je potřeba vždy posuzovat ovlivnění životního prostředí budováním nových nádrží i při rekonstrukcích těch stávajících. Hlavním znakem těchto staveb je přímá závislost na přírodních podmínkách, proto je vždy potřeba sledovat ustanovení zákona č. 244/1992 Sb., o posuzování vlivu na životní prostředí a zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, který řadí MVN mezi důležitou součást krajiny, mohou spadat i do zvláště chráněného území. Tím se naplňuje proces EIA - Environmental Impact Assessment, tedy vyhodnocení vlivu na životní prostředí (Tlapák at al., 2002).

V zemědělské krajině slouží malé vodní nádrže k ochraně biotopů, znásobují i jejich estetickou účinnost. Malé vodní nádrže jsou často spjaty s mokřady, přirozenými či umělými, které doplňují jejich některé funkce. Mezi ty hlavní spadá ochrana ohrožených rostlinných a živočišných druhů. Každá nově vybudovaná vodní nádrž může svou měrou přispět do koloběhu vody v krajině, zvýšit ekologickou stabilitu a stát se důležitým krajinným prvkem (Šálek, 2000).

Vodní nádrže napomáhají k výraznému ovlivnění rázu celých oblastí po stránce účelové i estetické. Staly se významným prvkem vodní bilance povodí a správné organizace půdního fondu. V krajině je několik typů nádrží a liší se rovněž jejich účel. V České republice nejsou velké vodní toky, většina řek u nás jen pramení, proto se uměle budované vodní plochy staly důležitou a v některých oblastech i rozhodující složkou bilance povrchových vod.

Základní funkcí nádrží je měnit průtoky v toku nebo hromadit vodu tak, aby se stala pro člověka užitečnější a chránila před škodami v období sucha a z nadbytku vody při povodních. Jedná se tedy o nádrže zásobní a ochranné neboli retenční.

Rybníky a účelové nádrže jsou neoddělitelnou součástí naší kulturní krajiny a významně napomáhají k ochraně a tvorbě životního prostředí. Většina MVN se významně podílí na tvorbě životního prostředí a při zodpovědném návrhu, citlivém začlenění do krajiny, pečlivé výstavbě a správném obhospodařování, napomáhá k jeho zlepšování. MVN významně přispívají ke zlepšení kvality vody v povodí a mají mimořádný a nezastupitelný význam jako základní zdroj vody v oblastech s malými vodními toky a v oblastech, kde se vodní zdroje vyskytují řídkěji. Důležitým úkolem při návrhu rybníků a účelových nádrží je jejich začlenění do životního a přírodního prostředí. Začlenění souvisí s využíváním okolní krajiny, s jejím uspořádáním, s funkcí rybníka nebo účelové nádrže, s terénními podmínkami apod. S okolím krajiny by měla tvořit harmonický celek. Budování MVN bude i nadále jedním z prostředků,

jímž bude vodní hospodářství řešit nejen vlastní problémy ale i otázky spojené s tvorbou a ochranou životního prostředí. Stavební jednoduchost rybníků a účelových nádrží připouští jejich výstavbu téměř všude, kde je k dispozici alespoň skrovný zdroj vody. Z vodohospodářského hlediska je proto výhodné budovat nádrže v malých povodních, ležících v pramenných oblastech řek v relativně nejvyšších nadmořských polohách, nebo v dílčích povodích středních a nízkých poloh mírně zvlněného nebo i rovinatého terénu (Jonáš a kol., 1990).

Vrána a kol. (1998) uvádějí, že problematika malých vodních nádrží je v současnosti rozsáhlá a prolíná se oblastmi vodohospodářství, ekologie, legislativy, majetkoprávních vztahů i technických možností. Je proto vždy nezbytné se zabývat všemi vodohospodářskými vazbami v povodí.

3.4 Voda a vodní režim

Voda je jednou z klíčových složek životního prostředí, nazývána někdy jako modré zlato, bez kterého by nebylo existence člověka. Z pohledu lidstva je chápána jednak jako mocný přírodní živěl, způsobující katastrofy a proto je třeba se před ní chránit, z dalšího pohledu je brána jako zdroj všeho živého a nepostradatelného. Takto je voda vymezena v § 2 zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, dle něhož voda jako taková patří mezi složky, které vytváří přirozené podmínky existence všech organismů na Zemi, včetně člověka. Celkově se označují všechny formy vody na Zemi pojmem hydrosféra. Její koloběh je ovlivňován zemskou gravitací, slunečním zářením, geochemickou a tepelnou energií. Oběh vody se sestává z atmosférických srážek, z povrchového i podzemního odtoku a z výparu ve spojení s transpirací rostlin, tedy z evapotranspirace (Sklenička, 2003).

Slunce je hlavním zdrojem energie pro klimatický systém. Přibližně třetina energie dopadající ve formě slunečního záření na povrch se odrazí od planetárního prostředí Země. Zbylá energie poté ovlivňuje všechny další procesy, ke kterým dochází v atmosféře. Jsou to změny teploty vzduchu, výpar vody z půdy, proudění vzduchu a jiné. Povrch Země se energií ohřívá a následně se z něho vypařuje voda a dochází k ochlazení povrchu. Pokud bude docházet k odvádění vody z území, bude docházet k vysušování půd a k ohřívání vzduchu. Pokud k takovým jevům dochází v období nižších srážkových úhrnů, narůstá postupně nedostatek vlhkosti v půdě, což způsobuje problémy nejen v zemědělství, ale jedná se i o možné ohrožení nedostatku vody pro potřeby obyvatel daného území. Co se týká celkově území České

republiky, zde je velkým problémem fakt, že na území nepřitékají žádné velké řeky, voda je naopak toky odváděna z našeho státu pryč. Z tohoto důvodu je třeba naučit se co nejlépe hospodařit s vodou, která na území ČR vypadne ve formě srážek (Pondělíček a kol., 2016). Jonáš a kol. (1990) uvádějí, že hospodaření s vodou je složité a bude stále složitější. Průtoky v našich řekách jsou během roku velmi nevyrovnané, převážně vlivem nerovnoměrně rozdělených atmosférických srážek. Voda má své zvláštnosti, na planetě jí není více ani méně, nelze ji zničit, ale znečistit tak, že již nebude moci plnit předpokládané funkce.

3.4.1 Voda v krajině

Cílek a kol. (2004) hovoří o krajině jako o území, či kraji, se svoji hranicí, tvořené polem podobných vlastností. Další definicí může být krajina jako část zemského povrchu, která spolu se společenstvy organismů vytváří jeden celek, ještě obohacen o lidský rozměr. Zhruba do poloviny 20. století nebyla evropská krajina lidmi tak negativně ničena, jako v současné době. Ba naopak, člověk zvýrazňoval její přirozené vlastnosti, neboť ji uměl lépe pozorovat a tím ji i využívat ke svému prospěchu. Zvýrazňoval přirozené vlastnosti krajiny, která se měnila v pestrou mozaiku, se zastoupením jednoduchých vodních ploch. Zejména to byly rybníky, také mokřiny a tůně.

3.4.2 Stav krajiny – vliv na vodní režim

Pokud bude chtít lidstvo efektivně čelit hrozbám povodní a sucha, bude muset nejprve pochopit přirozené cykly a rovněž to, čím, jak a do jaké míry jsou ovlivněny. V České republice je vodní režim krajiny neblaze ovlivňován činnostmi člověka, což vede ke změnám zemského povrchu, zejména špatným hospodařením na zemědělské půdě a v lesích, zástavbou zemědělské půdy, čímž vznikají nepropustné plochy, nevhodnými úpravami vodních toků. Všechny tyto činnosti vedou ke snižování přirozené schopnosti krajiny zadržovat vodu v dobách, kdy je jí dostatek a uvolňovat ji tehdy, když je jí málo vlivem nízkých srážek (Pithart, 2012).

Česká krajina přibližně do poloviny 20. století náležela k významným součástem přírodního i materiálního bohatství země. K zásadnímu zlomu došlo v 50. letech minulého století, kdy vlivem vyvlastnění soukromých pozemků, zvýšením zemědělské výroby a zavedením průmyslových metod do zemědělství se krajina začala měnit ve své identitě. Vodní režim

krajiny nebyl založen na retenci vody, naopak, na co nejrychlejším odváděním vody z krajiny technickými úpravami (budování přehrad, regulace toků, odvodňovací soustavy apod.). Přirozená maloplošnost krajiny dále byla nepříznivě narušována špatnými agrotechnickými postupy. Důležitost krajiny jako součásti životního prostředí člověka nebyla zájmem společnosti ani po roce 1989. Důležitou se stala ekonomická stránka v zemědělství. Tento trend víceméně pokračuje doposud. Problémem jsou nevyjasněné majetkové a uživatelské vztahy, chybějící pravidla v nakládání s půdním fondem a krajinou (Sborník Povodně a sucho, 2014).

3.4.3 Změny klimatu – vliv na vodní režim

V posledních desetiletích dochází ke zvyšování teploty vzduchu, k nárůstu evapotranspirace, k celkovému nárůstu sucha, což vede k nedostatku vody v krajině. Hrozí nebezpečí ze srážek bouřkového typu, kdy přicházejí přívalové deště a povodně, zejména lokálního typu. Za předpokladu, že se podnebí bude vyvíjet stejným směrem i nadále, bude přicházet více bezsrážkových období, což povede k výskytu sucha, během přívalových dešťů pak na suché půdě bude docházet k erozím. V naší krajině je třeba nastolit opatření, která povedou ke zvýšení retenční schopnosti krajiny a k protierozním účinkům (Žalud a kol., 2009).

Ubývání půdy není spojeno jen s nevhodným využíváním orné půdy člověkem, problém souvisí i s podnebím, které se vyznačuje větším a dlouhodobějším suchem, a na druhé straně silnými přívalovými dešti při bouřích. V zahraničí pomáhá řešit tento problém kromě dalšího i technický model, který je založený na výpočtech četností bouří v letních měsících, které mohou vést k povodním a s tím spojené erozi půdy (Panagos et al., 2016).

Současné podnebí České republiky se vyznačuje mírnějšími zimami a chladnějšími léty. To je způsobeno vlivy Atlantického oceánu a euroasijského kontinentu. Vliv na charakter podnebí mají i naše hory, kdy chrání naše území před studeným vzduchem od severu, také vyvolávají dešťový stín. Dlouhodobá průměrná roční teplota se pohybuje od 0 °C až po 10 °C. Téměř jediným zdrojem vody na našem území jsou srážky. Dle dlouhodobého průměru se pohybují od 410 do 1705 mm. V létě je to kolem 40%, na jaře 25%, na podzim 20% a v zimě 15%. (Sborník Povodně a sucho, 2014).

3.4.4 Stav půdy – vliv na vodní režim

Množství vody, kterou půda zadrží ve svém půdním profilu a kolik ji infiltruje, charakterizuje její retenční schopnost. Dobře obhospodařovanou půdou je účinně řízen odtok vody z krajiny. K jedné z vlastností půd, majících vliv na zadržení vody, je její textura. Jílovité půdy mají větší schopnost vázat vodu na povrchu, jemnozrnné půdy zhoršují infiltraci vody, neboť pomalu vysychají, na povrchu se utužují. Půdy hrubozrnné, s převahou písku, váží málo vody na povrchu svých částic, v písčitéch půdách pak voda infiltruje rychleji, ale i rychleji odtéká (Elkady at al., 2017).

Oběh vody v krajině je ovlivněn produkční i mimoprodukční funkcí půdy. Jedna z nejdůležitějších je infiltrace vody do půdy, kterou se doplňují zásoby podzemních vod, snižuje se nebezpečí z erozí půdy, urychluje odtok vody z krajiny, tedy předchází povodním. V případě, že je špatným hospodařením na půdě zhoršována její kvalita, dochází k degradaci půdy, čímž dochází ke ztrátě a omezení schopnosti půdy plnit přirozené funkce (Vopravil, 2011).

3.4.5 Zlepšování kvality půdy

Zásadním způsobem je schopnost půdy zadržet vodu ovlivněna i obsahem organické hmoty v půdě. V současné době je ochuzení půd o organickou hmotu jednou z příčin rychlého odtoku vody z krajiny. V této oblasti je člověk schopný situaci řešit a ovlivňovat. Zejména vhodnými pěstebními postupy (Rawls at al., 2003).

Dle Franzluebberse (2002) dochází ke zlepšení infiltrace vody do půdy tím, že jsou zakládány trvalé travní porosty a je používáno bezorebné setí, neboť tím vzniká organická vrstva na povrchu půdy. Ta se tímto stává odolnější vůči rozplavování a erozi.

Vliv na půdní úrodnost má složení půdy, klima, agrotechnické postupy při zpracování půdy, způsoby jejího využívání, závlaha. Aby byla dobrá půdní úrodnost zachována, je nezbytné dodávat do půdy zpět veškeré živiny. Takto udržovaná půda lépe přijímá a zadržuje vodu díky své struktuře, je odolnější vůči erozním vlivům. Retenční kapacita půdy je rovněž dána obsahem trvalého humusu, drobtovitou strukturou a aktivním kapilárním systémem. Půda sama může sloužit jako retenční nádrž, když je schopna v 1m³ svého objemu zadržet i 350 l vody ze srážek. V České republice je vodní erozi ohrožena více než polovina zemědělské půdy. K nápravě takového stavu může přispět posílení členitosti velkých pozemků spolu

s šetrnějším hospodařením, což také zabrání rychlému odtoku vody z krajiny. Zahájení účinných kroků má být obsahem Programu rozvoje venkova a aplikace podmínek pro správnou zemědělskou praxi (Ministerstvo zemědělství ČR, 2016).

3.4.6 Lesní ekosystém – vliv na vodní režim

Jednou ze složek lesního ekosystému je půda. Ta je obvykle v dobrém stavu, obsahuje velké množství organických látek. Má dobré podmínky pro zadržování vody a velkou schopnost infiltrovat ji. Díky těmto vlastnostem plní les vodohospodářskou funkci, kterou je možné významně ovlivňovat lidskou činností. Dle údajů Ministerstva zemědělství z roku 2013 je zaznamenáván nárůst lesního půdního fondu za posledních několik let o cca 2000 ha za rok. Tento trend je příznivý pro oblasti podhorské a horské, kde dochází k zalesňování méně úrodné zemědělské půdy. Člověk dále může ovlivňovat vodní bilanci lesů vhodným výběrem dřevin a prostorovou strukturou porostu. Naopak špatně volená mechanizace např. při těžbě porostu může způsobovat hutnění půdy, které zamezuje infiltraci vody. Za situace, kdy budou lesní ekosystémy dobře obhospodařovány, budou přispívat k zadržování vody, ke zpomalování jejího odtoku, celkově budou přispívat ke snížení negativních dopadů klimatických změn (Sborník Povodně a Sucho, 2014).

Vodní režim krajiny a jeho ovlivnění lesním ekosystémem se stalo již počátkem 19. století předmětem výzkumů. Tyto postupně pokračovaly v oblasti hydrických a protierozních funkcí lesů. Měřeními bylo potvrzeno, že lesní ekosystémy mají schopnost retenční (zadržování vody ze srážek), akumulaci (kumulace vody na povrchu a v půdě), zpomalovací (přeměna povrchového odtoku na podpovrchový), čistící a protierozní (Mráček a kol., 1975).

3.5 Opatření a strategie státu při řešení problémů retenční schopnosti krajiny

3.5.1 Adaptace na změnu klimatu

Dle Kozové (2010) nedokáže nevhodným způsobem a nesprávně obhospodařovaná krajina plně tlumit dopady příčinných meteorologických a klimatických jevů. Z těchto důvodů nastávají opakované povodně či dlouhá období sucha.

V České republice je podstatným dokumentem pro adaptaci na změnu klimatu Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, dále jen Národní adaptační strategie, která byla schválena usnesením vlády č. 861 ze dne 26. října 2015. Dokument byl připraven v rámci mezirezortní spolupráce, koordinátorem přípravy celkového materiálu bylo Ministerstvo životního prostředí. Přijetí Národní adaptační strategie ČR vychází ze závazků stran Rámcové úmluvy OSN (Organizace spojených národů) o změně klimatu (UNFCCC, 1992) a její obsah vychází z Bílé knihy Evropské komise „Přizpůsobení se změně klimatu: směřování k evropskému akčnímu rámci“ (EC, 2009). Její vytvoření je také v souladu s Adaptační strategií EU z roku 2013, přičemž reflektuje měřítko a podmínky ČR.

Adaptační strategie ČR je připravena na roky 2015-2020 s výhledem do r. 2030 a bude implementována Národním akčním plánem adaptace na změnu klimatu. V tomto dokumentu jsou shrnuty analytické a strategické práce, zaobírá se hrozbami, jako je dlouhodobé sucho, povodně a přívalové srážky, zvyšování teplot, extrémní meteorologické jevy, extrémně vysoké teploty, požáry v přírodě a extrémní vítr. Průběžné plnění Adaptační strategie ČR bude vyhodnoceno v roce 2019 a dále každé 4 roky. Zmírnění dopadů změn klimatu v co největší míře, uchovat dobré životní podmínky a zlepšit hospodářský potenciál pro příští generace, je hlavním cílem Adaptační strategie ČR (Ministerstvo životního prostředí, 2015).

3.5.2 Strategie a opatření vedoucí k omezení důsledků sucha v rámci ČR

Usnesením vlády č. 620 z 29. 7. 2015 byl schválen materiál s názvem „Příprava realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody“. Tento dokument, zahrnující soubor aktivit k zajištění vytvoření koncepce opatření proti dopadům nedostatku vody, vypracovala Meziřesortní komise VODA-SUCHO, založená ministrem zemědělství a ministrem životního prostředí. Na základě dosavadních studií je zřejmé, že pro zlepšení zadržení vody v krajině bude potřeba budovat vodní nádrže a rybníky, zároveň bude potřeba zlepšit přístup k hospodaření na zemědělské půdě a také se ukázala potřeba kvalitního monitoringu a informovanosti obyvatel, výchovu a osvětu široké i odborné veřejnosti. Na základě navrhovaných řešení jednotlivých ministerstev, která byla do poloviny roku 2016 předložena vládě ve formě informativního materiálu, budou dále výsledky plnění úkolů předloženy vládě do konce roku 2016 a na jejich základě by měl být sestaven koncept ochrany před následky sucha pro území České republiky (Ministerstvo zemědělství, 2015).

3.5.3 Možnosti společné zemědělské politiky a Program rozvoje venkova

V rámci Společné zemědělské politiky (SZP) existuje několik ekonomických nástrojů, kterými lze ovlivnit zemědělské hospodaření a podpořit retenci vody v krajině. Jsou investičního i neinvestičního charakteru, obsaženy v I. i II. pilíři SZP.

V rámci I. pilíře jsou zaváděny nástroje, které jsou pro příjemce dotací z evropských zdrojů povinné, nástroje II. pilíře jsou na bázi dobrovolnosti, tedy je na každém zemědělci, zda využije nabízený dotační titul. Důvodem pro vznik těchto nástrojů vedla kontrola SZP v roce 2008, když od této doby je kladen důraz kromě zemědělství i na rozvoj venkova a ochranu přírody a krajiny prostřednictvím systému podmíněnosti (Cross-compliance). V rámci tohoto systému je v I. pilíři SZP kladen požadavek na zemědělce dvěma způsoby:

1. zemědělci musí respektovat tzv. Povinné požadavky na hospodaření, které se řídí konkrétními ustanoveními příslušných směrnic a nařízení EU (např. Nitrátová směrnice, Směrnice o podzemních vodách, Směrnice o splaškových kalech)

2. uplatnění nároku na platby je odvislé od dodržování dobrého zemědělského a environmentálního stavu zemědělské půdy (GAEC- Good Agricultural and Environmental Conditions)

Součástí I. pilíře je pro programové období 2014-2020, nově greening, který napomáhá ke snížení rizika povodní i sucha. Jedná se o platby za zemědělské postupy příznivé a šetrné k životnímu prostředí a pro klima.

Pro účel retence vody v krajině je zásadní i II. pilíř SZP, tzv. Politika rozvoje venkova, která je naplňována za pomoci Programu rozvoje venkova na období 2014-2020 a zahrnuje investiční nástroje (např. pozemkové úpravy) i plošná opatření (např. agroenvironmentálně-klimatické operace). Retenci vody v krajině a prevenci před povodněmi a suchem nejvíce podporuje priorita 4 – Obnova, zachování a zlepšení ekosystémů souvisejících se zemědělstvím a lesnictvím.

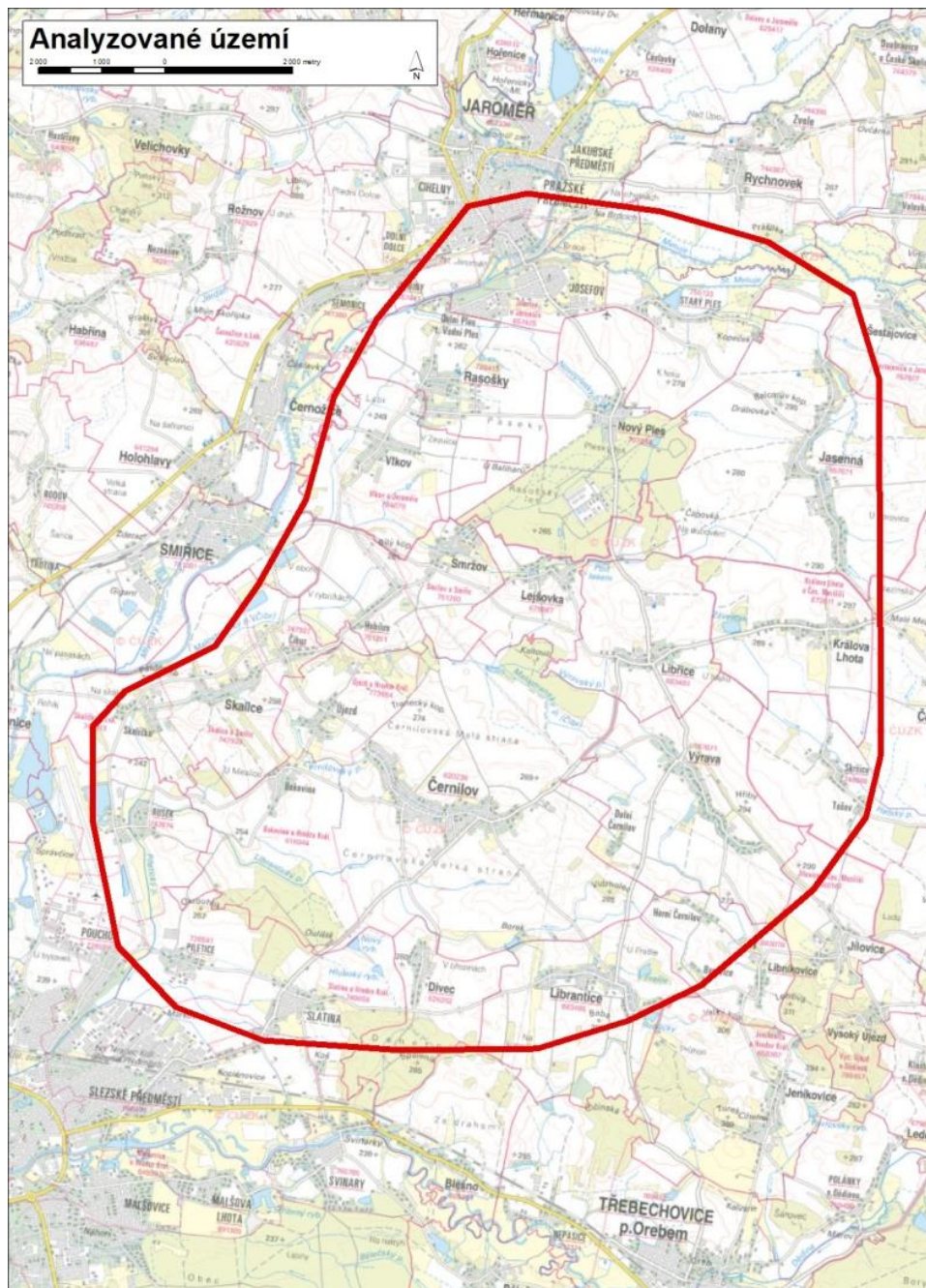
Investiční nástroje – podpora komplexních pozemkových úprav (opatření s dlouhodobým účinkem), ke kterým náleží protierozní opatření podporující retenci vody – tedy i vodohospodářská opatření

Neinvestiční nástroje – ekologické zemědělství, zalesňování zemědělské půdy, agroenvironmentálně-klimatické operace (Sborník Povodně a sucho, 2014).

Program rozvoje venkova (PRV) České republiky na období 2014-2020, verze schválená Vládou ČR dne 9. 7. 2014, vychází z několika strategických dokumentů, mezi které náleží např. Strategický plán pro biodiverzitu 2011-2020, Akční rámec pro oblasti Natura 2000 v ČR, Státní program ochrany přírody a krajiny ČR a dalších. Dotace jsou poskytovány na projekty obnovy, zachování a zlepšení ekosystémů závislých na zemědělství či na krajinnou infrastrukturu. Součástí PRV jsou i podpory na pozemkové úpravy, které by mohly být nápomocny k obnovení a zachování biologické rozmanitosti krajiny. Zahrnují právě i opatření pro omezení dopadu zemědělského sucha, protipovodňová a vodohospodářská opatření. Projekty přispívají a napomáhají ke zvýšení retenční schopnosti krajiny (Ministerstvo zemědělství, 2015).

4 Materiál a metody

4.1 Charakteristika vymezeného území



Obrázek č. 1: Vymezení analyzovaného území

Zdroj: Český úřad zeměměřický a katastrální, 2017, www.cuzk.cz

Lokalita vymezeného území se nachází v Královéhradeckém kraji, svými katastry spadá do okresů Hradec Králové, Rychnov nad Kněžnou a Náchod. Území je vytyčeno od města Jaroměř - část Josefov, podél levého břehu řeky Labe jižně k městu Hradec Králové – části Rusek, dále je ohraničeno východně katastrem obce Králova Lhota. Konkrétně jsou do oblasti začleněny obce ze spádové oblasti části ORP (obec s rozšířenou působností) Hradec Králové – Divec, Librantice, Výrava, Černilov, Skalice, Skalička, Újezd, Čibuz, Smiřice, Smržov, Lejšovka, Libřice. Ve spádové části ORP Rychnov nad Kněžnou se nachází obec Králová Lhota a obce Vlkov, Rasošky, Jásenná, Nový Ples spadají pod působnost ORP Jaroměř. Zkoumané území bylo takto záměrně vymezeno s ohledem na podobný charakter klimatických poměrů, nevýrazně odlišné nadmořské výšky, která se pohybuje od cca 252 m n. m po 265 m n. m, dále jsou zde podobně zastoupeny typy půd, nenachází se zde významná plocha lesů a lesních revírů, životní prostředí není ovlivněno žádnými ekologickými zátěžemi. Krajina je spíše rovinatá, s několika mírnými kopci. Tyto informace vycházejí z prostudování strategických plánů obcí a ze základních informací o obcích. Rozloha celé oblasti činí cca 117,6 km² (cca 11 700 ha). Průměrná hustota zalidnění je 155 obyvatel na km². Celá oblast se nachází severovýchodně od Hradce Králové.

Oblast je po stránce hospodářské využívána především pro intenzivní zemědělskou činnost, převažuje rostlinná výroba, kdy hlavními komoditami jsou cukrovka, řepka olejná, brambory, obiloviny, kukuřice a zelenina. Živočišná výroba je zastoupena chovem koní.

4.1.1 Pedologické poměry

Nejrozšířenějším typem půd ve vytyčeném území jsou hnědé půdy, následují hnědozemě, černozemě, nivní půdy. Nejčastěji to jsou z pohledu zrnitosti půdy hlinité, které jsou méně odolné vůči vodní erozi, vyšší podíl prachových částic způsobuje menší soudržnost a větší transportovatelnost, infiltrační schopnosti jsou průměrné. Těžké jílovité půdy, které jsou rovněž zastoupeny, jsou naopak méně náchylné k erozi, vysoký obsah jílovité frakce umožňuje velkou soudržnost těchto půd ve vlhkém stavu. Píscitohlinité půdy jsou také méně náchylné k erozi. Zájmové území je ve svém skalním podloží budováno sedimentárními horninami svrchní křídly, k povrchu terénu vystupují horniny jizerského souvrství. Kvarterní pokrývka je stratigraficky řazena ke štěrkopískovým terasám, zrnitostně se jedná o hlinité písky se štěrky. Puklinatost horniny může ovlivňovat průběh libřičko-jílovické poruchy na severu a černilovského zlomu na jihu území. Tyto údaje byly zjištěny ze znaleckého posudku

z roku 2008 soukromé osoby, který byl vypracován k posouzení hydrogeologické situaci pro ověření možnosti získání podzemní vody v horninách svrchní křídly v obci Smržov.

4.1.2 Teplotní, srážkové a odtokové poměry

Klimatické podmínky zásadně utvářejí vodní režim v oblasti. Dle údajů ČHMÚ (Český hydrometeorologický ústav) byl rok 2015 na území České republiky opět výrazně nadnormální, průměrná teplota vzduchu byla 9,4 °C, čímž byl převyšěn dlouhodobý průměr o 1,9 °C. Obdobné údaje byly zaznamenány i v roce 2014 a v posledních 23 letech se jednalo o devátý rok s kladnou teplotní odchylkou větší než 1 °C. Co se týká bilance srážek, rok 2015 byl na území České Republiky značně srážkově podnormální. Jednalo se o výrazně suchý rok, s průměrným úhrnem srážek 531 mm, tedy 79 % srážkového dlouhodobého normálu. Řešené území se nachází v mírně teplé klimatické oblasti, která se vyznačuje dlouhým létem, teplým a suchým, krátkým obdobím s mírně teplým jarem a podzimem, krátkou zimou, s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Odtokové poměry závisí na spadlých srážkách - na jejich druhu, množství, časovém a plošném rozložení a zároveň na výparu. Níže uvedená tabulka uvádí přehled srážkových úhrnů v Královéhradeckém kraji za delší časové období, konkrétně od roku 1972, kdy byla dána do provozu přehradní nádrž Rozkoš u České Skalice, o které jsou v práci uvedeny základní informace a kdy údaje budou porovnávány dále s údaji získanými z dotazníkového šetření.

Tabulka č. 1 - Přehled srážkových úhrnů v mm v Královéhradeckém kraji od roku 1972-2015

Rok	S – úhrn srážek v mm	% - Úhrn srážek v % normálu 1961 - 1990	N – Dlouhodobý srážkový normál v mm 1961 - 1990
1972	550	71	774
1973	613	79	774
1974	863	111	774
1975	667	86	774
1976	667	86	774
1977	838	108	774
1978	711	92	774
1979	813	105	774
1980	796	103	774
1981	954	123	774
1982	625	81	774
1983	643	83	774
1984	695	90	774
1985	740	96	774
1986	842	109	774
1987	814	105	774
1988	791	102	774
1989	649	84	774
1990	625	81	774
1991	634	82	774
1992	677	87	774
1993	812	105	774
1994	796	103	774
1995	892	115	774
1996	693	90	774
1997	782	101	774
1998	895	116	774
1999	702	91	774

Tabulka č. 1 - Přehled srážkových úhrnů v mm v Královéhradeckém kraji od roku 1972-2015
- pokračování

2000	812	105	774
2001	954	123	774
2002	887	115	774
2003	619	80	774
2004	700	90	774
2005	784	101	774
2006	745	96	774
2007	839	108	774
2008	649	84	774
2009	704	91	774
2010	875	113	774
2011	674	87	774
2012	769	99	774
2013	746	96	774
2014	607	78	774
2015	569	74	774

Zdroj: ČHMÚ, ze dne 16. 1. 2017, vlastní zpracován

4.1.3 Hydrologické poměry

Ve vybraném území je stěžejním tokem řeka Labe, která v Jaroměři nabírá levostranné přítoky Úpu a Metuji. Lokalita se nachází v oblasti povodí Horního a středního Labe, kdy právě pod Jaroměří se začíná výrazněji rozšiřovat údolí a tok řeky Labe směřuje do Polabské nížiny. V Hradci Králové do Labe přitéká další významnější tok – řeka Orlice.



Obrázek č. 2: Soutok řek Labe a Metuje v Jaroměři – Josefově, foto autorka práce, říjen 2016

Vytyčený prostor spadá do hydrogeologického regionu (rajonu) Hořicko-miletinská křída. Správou vodních toků a vodních děl na nich vybudovaných je pověřen Státní podnik Povodí Labe, dále některé vodní stavby, které se zde nacházejí, spravují Lesy České republiky, státní podnik či Městské lesy Hradec Králové a soukromé fyzické osoby. Osobní návštěvou a konzultací s odborníky na uvedenou problematiku ve Státním podniku Povodí Labe bylo zjištěno, že ve vytyčené lokalitě jsou spravovány některé z těchto uvedených retenčních nádrží:

Obec Králova Lhota – rybník Závěšťák, který spravuje soukromá fyzická osoba a který je určen pro vzdouvání a akumulaci vody, dále pro chov ryb a vodní drůbeže a zároveň k retenci vody jako zmírnění účinku velkých vod. Nachází se na vodním toku **Haťský potok**, objem vody v nádrži (retenční) je 54 702 m³.



Obrázek č. 3: Rybník Závěšťák v obci Králova Lhota, foto autorka práce, říjen 2016

Obec Jásenná – v této obci se nacházejí MVN - rybníky Na Křížovatce, Čapák a nádrž U Holečků, všechny na vodním toku **Jásenná**. V obci se dále nachází požární nádrž.

Obec Rasošky – rybník Česílko, na vodním toku **Novopleský potok**. Jedná se o průtočnou nádrž stáří 100 let, správcem nádrže je Povodí Labe.

Obec Nový Ples – v obci jsou dva rybníky s názvy Horní rybník a Dolní rybník, spadající do správy Lesů České republiky. Jsou napájeny ze **Smržovského potoka**. Účelem je zadržení vod v krajině a extenzivní chov ryb.

Obec Lejšovka – zde je Návesní rybník Lejšovka, voda je přiváděna ze **Smržovského potoka**.

Obec Skalice – zde se nachází Obecní rybník, pod správou Povodí Labe. Přívod vody je z **Černilovského potoka**.

Obec Výrava – Biocentrum Výrava „v Ráji“ na toku **Malostranského potoka**. Správcem této průtočné MVN je Povodí Labe. Jedná se o víceúčelovou nádrž, byla zbudována za

účelem zpomalení odtoku povrchových vod Malostranského potoka, je využívána pro chov ryb a tvoří prvek systému ekologické stability. Celková výměra je 2, 1468 ha.

Dále se v obci nachází MVN čp. 53 na toku **Výravského potoka**, účelem je akumulace a zdržení srážkových vod, tedy předcházení povodní. Správcem tohoto vodního díla je Povodí Labe.

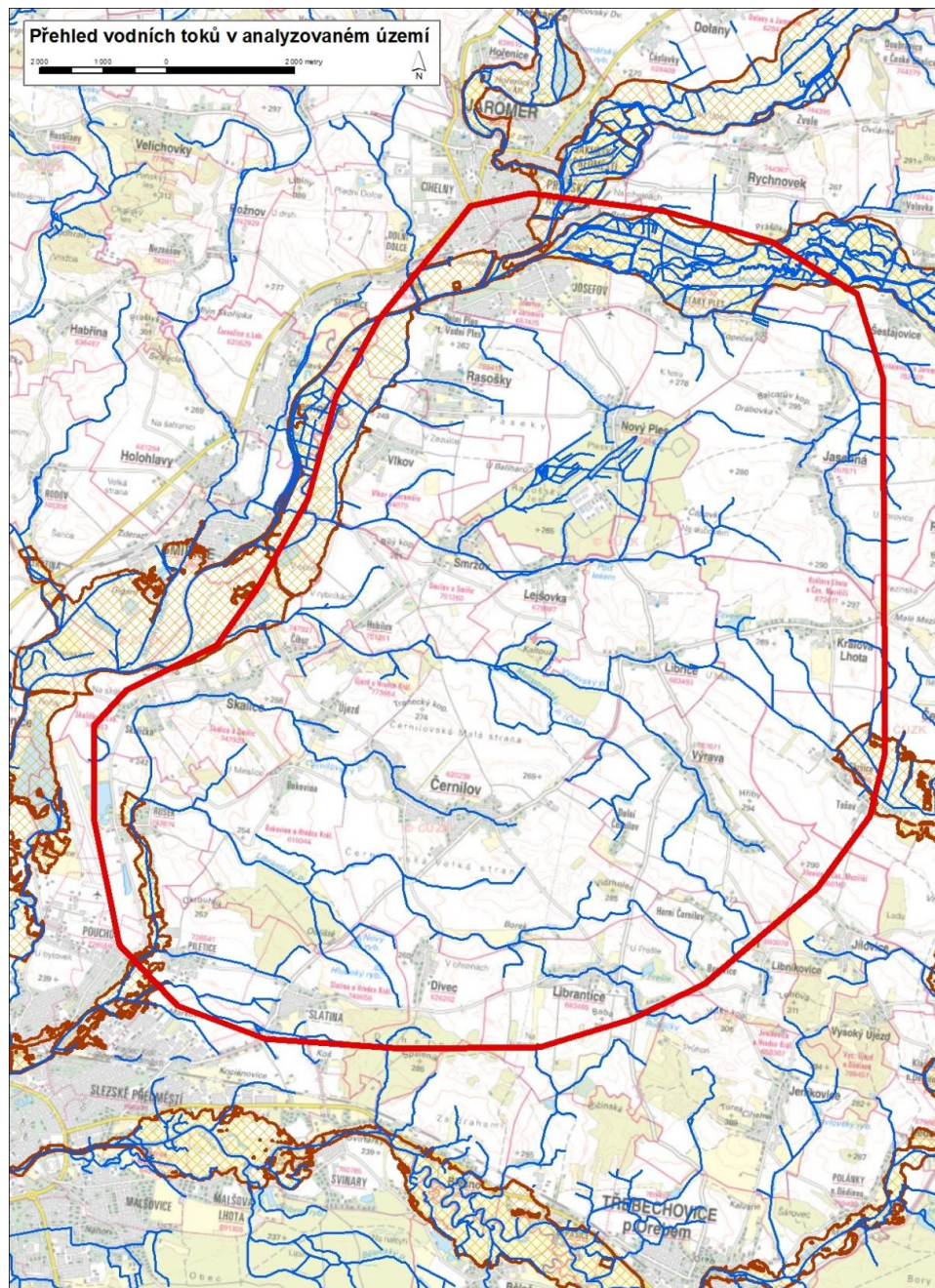


Obrázek č. 4: Krajina u obce Výrava – terén vhodný pro realizaci opatření k retenci vody, foto autorka práce, březen 2017

Na tomto místě je vhodné uvést, že právě v obci Výrava došlo dne 28. 5. 2016 k náhlému rozvodnění Malostranského potoka z důvodu nadměrných dešťových srážek. Dle sdělení pamětníků se v minulosti nikdy potok takto nerozvodnil. I z tohoto důvodu je počítáno v obci s možností výstavby suchého poldru, prozatím je vše ve fázi zjišťování možného financování.

S ohledem na to, že v rámci dotazníkového šetření, jehož výsledky budou uvedeny dále, byl zjišťován názor obyvatel na možné ovlivnění mikroklimatu ve vymezeném území ze strany přehradní nádrže Rozkoš, jsou zde uvedeny základní údaje o tomto vodním díle. Od daného území je nádrž situována severovýchodně, vzdálena od Hradce Králové cca 35 km, od Jaroměře cca 15 km. Dle vodohospodářských záznamů Povodí Labe byla tato přehrada

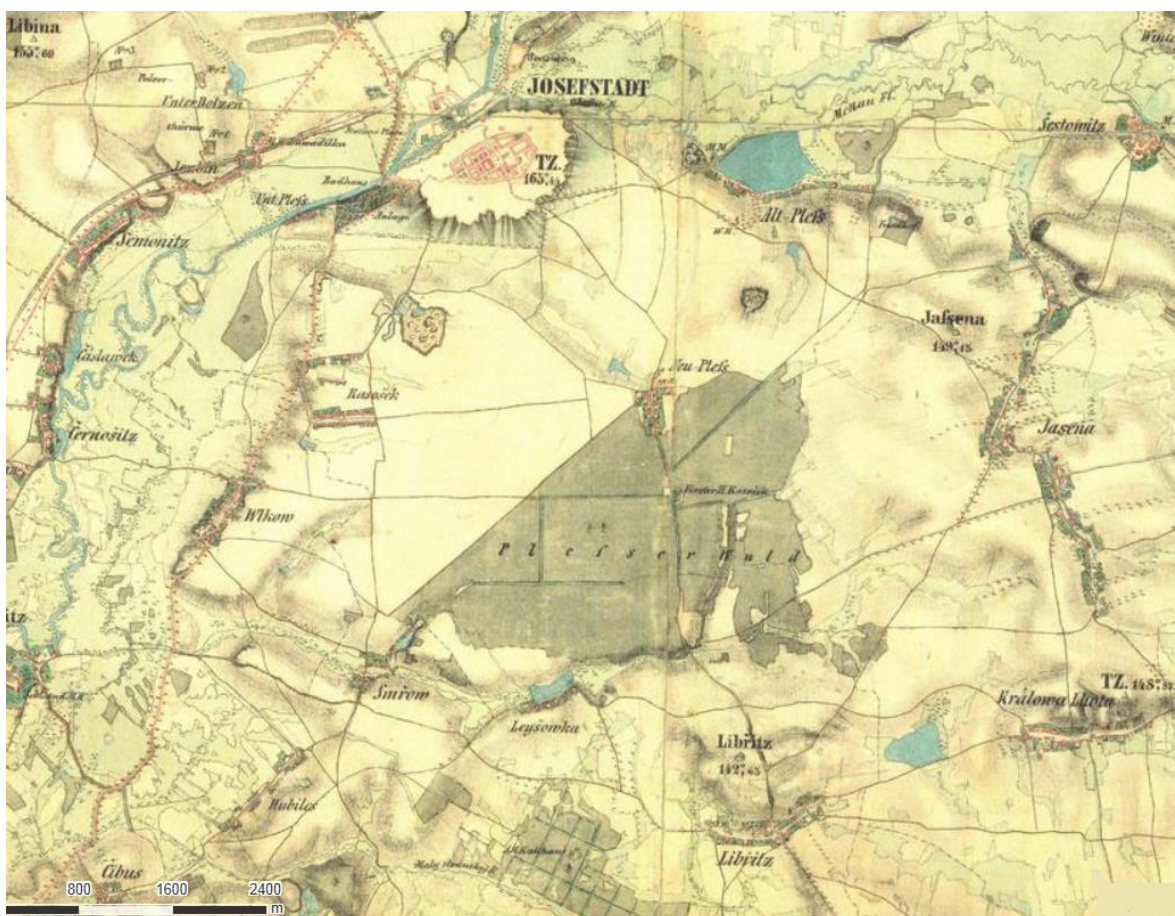
dokončena v roce 1972. Celkový objem nádrže je 76,154 mil. m³. Průměrná dlouhodobá výška ročních srážek činí 940 mm. Nádrž je napájena z řeky Úpy, je tvořena dvěma částmi, kdy severní menší část je využívána rekreačně a větší jižní část je účelová s možností poklesu hladiny až 9 m. Nádrž byla zbudována jako víceúčelová, zejména však jako ochrana před povodněmi, pro nadlepšování průtoku v Labi, pro rekreaci a chov ryb (Povodí Labe, 2016).



Obrázek č. 5: Přehled vodních toků v analyzovaném území
Zdroj: Povodí Labe - státní podnik, 2016, www.pla.cz



Obrázek č. 6: Přehled vodotečí v analyzovaném území – letecká mapa
Zdroj: Povodí Labe - státní podnik, 2016, www.pla.cz



Obrázek č. 7: Historická mapa analyzovaného území – původní koryto řeky Labe
 Zdroj: Seznam.cz, 2017 (<https://mapy.cz/19stoleti?x=15.6306000&y=50.3690990&z=12>)

4.2 Cíle ke snížení nepříznivých účinků povodní

V České republice jsou rámcové cíle ochrany před povodněmi realizovány uplatňováním principu prevence, jako je způsob hospodaření na lesní a zemědělské půdě, podpora retenčních vlastností krajiny, pozitivní ovlivňování vodního režimu v krajině. Realizovat preventivní opatření ke snížení následků povodní by měly, kromě státu, činit i další subjekty na úrovni krajů, regionů, obcí, ale i vlastníci pozemků a nemovitostí. Také je žádoucí, aby problematika povodní a sucha byla řešena komplexně v rámci jednotlivých povodí, aby byla vyvíjena snaha o zadržování vody v krajině optimalizací její struktury a jejího využívání a uplatňování efektivních přírodně blízkých i technických opatření.

Ochrana před povodněmi je soubor opatření k předcházení a zamezení škod při povodních na tocích a na majetku občanů a společnosti a rovněž na zamezení škod na životním prostředí. Povodní se pak rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodního toku, při kterém hrozí

vylití vody z koryta nebo při kterém se voda z koryta vylévá a může působit škody. Za nebezpečí povodně se považují situace určené povodňovými plány, popřípadě situace tak označené předpovědí povodňové služby při třech situacích:

- 1) při dosažení určitého vodního stavu při stoupající tendenci vody ve vodním toku
- 2) při očekávaném náhlém tání dle meteorologických předpovědí
- 3) při srážkách velké intenzity nebo při jejich nebezpečí

Na obcích s rozšířenou působností je zřízena příslušná povodňová komise, na obcích jsou hlídkové služby, které musí předávat informace Vodoprávnímu úřadu příslušného ORP a zároveň správci vodního díla. Po odchodu povodně je nutnost zkontrolovat objekty, zda nedošlo k jejich narušení či poškození. Tyto informace mi byly poskytnuty na dispečinku státního podniku Povodí Labe v Hradci Králové, kde je zajištěn nepřetržitý provoz s ohledem na sledování stavu hladin vodních toků v povodí a dále byly informace získány studiem manipulačních řádů jednotlivých vodních děl, neboť právě státní podnik Povodí Labe se vyjadřuje k předloženým žádostem o vyjádření se k manipulačnímu řádu každého vodního díla v rámci povodí. Každá žádost musí obsahovat dané záležitosti, zejména podrobný popis díla, jako je množství vzdouvané povrchové vody, účel díla, zdroj vody, akumulace vody, maximální hladina vzduté vody, celkový objem vody, lokalizace díla a celkové technické parametry.

V celém komplexním systému navrhování a realizace opatření pro snížení následků sucha, zvyšování ochrany před povodněmi a snížení erozní ohroženosti půd, nesmí chybět proces pozemkových úprav, který se řídí zákonem č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech, a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů. Častější výskyt povodní z přívalových srážek a období sucha vyžaduje potřebu zvýšení počtu pozemkových úprav. Státní pozemkový úřad (SPÚ) si vytyčil z výše uvedeného důvodu i tyto postupy:

- přednostní řešení pozemkových úprav v územích ohrožených dopady klimatických změn
- uspořádat vlastnické vztahy k pozemkům k umožnění výstavby protipovodňových staveb
- realizovat projekty se zaměřením na posílení zadržování vody v krajině

Dobře realizované pozemkové úpravy vedou ke snížení kulminačních průtoků z krátkodobých přívalových srážek velké intenzity a zároveň mají význam pro snížení plošné eroze. Jiné možnosti zlepšení vodního režimu krajiny jsou revitalizace koryt vodních toků a niv, kdy cílem je obnovení členitosti vodního prostředí, čímž dojde ke zpomalení odtoku, také výstavba suchých vodních nádrží – poldrů pro krátkodobé zadržení vody v krajině a obnova mokřadů (Povodí Labe, 2017) a (Ministerstvo zemědělství, 2016).

V současné době jsou ve vytyčeném území připravována zejména opatření nutná pro ochranu intravilánu, a v něm situovaných nemovitostí. Jedná se o návrh suchých nádrží – poldrů v katastrech obcí Skalice u Smiřic a Bukovina u Černilova. Účelem těchto staveb by měla být transformace povodňových průtoků v Librantickém potoce, kdy k plnění nádrží by mělo docházet pouze při větších průtocích. Při běžném průtoku tedy nebude voda zadržována. Pozemky dotčené plánovanou výstavbou jsou v současnosti využívány jako louky, orná půda a lesní pozemky. V budoucnu by se měla plánovaná stavba suchého poldru v Bukovině propojit s dalším plánovaným projektem, a tím je revitalizace Librantického potoka. Historicky se v místě plánované výstavby vyskytoval rybník, ze kterého se dochovala jen část hráze (Povodí Labe, 2017).

4.3 Základní specifika výzkumného šetření

V metodické části této práce jsou popsány metody a techniky výzkumu, který byl zvolen pro získání sběru dat potřebných k dosažení cíle práce a k potvrzení či vyvrácení hypotéz. Konkrétně byly zvoleny dvě formy výzkumu – anonymní dotazníkové šetření mezi obyvateli vytyčeného území a interview s osobami pohybujícími se v oblasti vodohospodářské problematiky. Při zvažování, jaká metoda by měla být zvolena k získání dat a informací, byla upřednostněna právě metoda dotazníkového šetření, která může ukázat, jak lidé sami vnímají současné globální problémy související s klimatickými změnami a zda a jak vůbec cítí potřebu změn v bezprostřední blízkosti jejich bydliště. Zároveň se jeví vhodné a přínosné zjistit, jak nahlíží na uvedenou problematiku lidé, kteří se pohybují v oblasti hospodaření a nakládání s vodou, v oblasti péče o krajinu, zemědělského hospodaření a plánování rozvoje krajiny. Proto bylo přistoupeno i k uplatnění druhé formy získávání dat - interview.

Hlavním cílem výzkumného šetření je navržení možností vzniku opatření vedoucích ke zvýšení retence vody ve zvoleném území. Ke zjištění tohoto cíle bylo zapotřebí zvolit ještě dílčí cíle (DC), a to následující:

DC1: Zjistit, zda obyvatelé zvoleného území pocítují změny klimatu.

DC2: Zjistit, zda obyvatelé zvoleného území umí vysvětlit pojem retence vody.

DC3: Zjistit, jakým způsobem by obyvatelé zvoleného území řešili problém s udržení vody v krajině.

DC4: Zjistit, jakým způsobem by lidé z řad odborné veřejnosti řešili problém s udržení vody v krajině.

DC5: Zjistit, zda považují lidé z řad odborné veřejnosti dostatečně účinná opatření v oblasti ochrany proti suchu a povodním ze strany státu.

4.3.1 Popis průběhu sběru dat - dotazníkové šetření

Nástrojem k výzkumu v této práci byl sepsán a užit tištěný dotazník, sestávající se z uzavřených i otevřených otázek, tedy se jedná o polostrukturovaný dotazník. Dle Dismana (2000) je dotazník vysoce efektivní technika, která může postihnout velký počet jedinců při relativně malých nákladech. Respondenty anonymního dotazníkového šetření byly zvoleny osoby žijící v obcích daného území, ve věku od 18 let výše. Respondent je dle Majerové (2007) osoba, které jsou při dotazovacích technikách výzkumu kladeny dotazy.

Dotazníkové šetření probíhalo od prosince 2016 do února 2017. Do dotazníkového šetření byli zahrnuti muži i ženy žijící v obcích zvoleného území. Celkem bylo rozdáno 110 dotazníků. Ještě před samotnou distribucí dotazníků byl dotazník zadán náhodnému výběru pěti osob z důvodu zjištění, zda jsou otázky formulovány srozumitelně. Tyto osoby již nebyly do výzkumného souboru začleněny. Na základě dotazů těchto osob byly některé z otázek jinak formulovány.

4.3.1.1 Distribuce

Distribuce dotazníků probíhala jednak osobně, jednak za pomoci dalších osob. Zvolena byla strategie osobního předání dotazníků, a to z toho důvodu, že respondenty byly osoby žijící

pouze ve vymezeném území a jako druhá skutečnost byla ta, že dotazníky vyplňovali i lidé vyššího věku, kteří nemají možnost přístupu k výpočetní technice, tedy nebylo by možné využít formu např. e-mailové distribuce. Z celkového počtu 110 dotazníků jich bylo vráceno 71 kusů. To představuje 78,1 % ze všech rozdaných.

4.3.1.2 Statistický soubor – dotazníkové šetření

K výzkumnému šetření bylo použito 71 navrácených vyplněných dotazníků od obyvatel žijících v analyzovaném území. Respondenti byli celkem z 15 obcí vytyčeného území. Věkové složení respondentů bylo od 18 let do 80 let. Do tabulky uvedené níže byly použity údaje z odpovědí na otázky č. 1 a č. 2 dotazníku.

Tabulka č. 2: Statistický soubor 1 – výčet respondentů z konkrétních lokalit

Název obce	počet	%
Smržov	19	26,7
Hradec Králové - Rusek	8	11,2
Výrava	7	9,8
Rasošky	6	8,4
Skalice, Skalička	5	7
Králova Lhota	5	7
Jaroměř - Josefov	5	7
Smiřice	4	5,6
Vlkov	3	4,2
Libřice	2	2,8
Nový Ples	2	2,8
Bukovina u Černilova	2	2,8
Divec	1	1,4
Jásenná	1	1,4
Librantice	1	1,4
Celkem	71	100

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 3: Statistický soubor 2 – výčet respondentů dle věkové kategorie

Věkové rozmezí	počet	%
18 - 30 let	8	11,2
30 - 50 let	25	35,2
50 - 70 let	27	38,1
70 - 80 let	11	15,5
Celkem	71	100

Zdroj: vlastní zpracování

4.3.2 Popis průběhu sběru dat - interview

Interview je alternativní technikou pro získávání dat vůči dotazníkové technice, kdy tazatel si zaznamenává odpovědi respondenta sám (Majerová, 2007).

4.3.2.1 Statistický soubor

Pro výzkumný soubor v části týkající se vedení rozhovorů s respondenty z řad odborné veřejnosti bylo zvoleno 15 osob. Jednalo se o celkem malý zkoumaný vzorek, pro tento kvalitativní výzkum však dostačující. Respondenti byli z řad zástupců samosprávy – starosta obce daného území (1 respondent), zástupců veřejné státní správy – státní podnik Povodí Labe v Hradci Králové, Vodoprávní úřad Magistrát města Hradec Králové, státní podnik Lesy České republiky v Hradci Králové (celkem 10 respondentů), zástupci z řad soukromých zemědělců hospodařících v daném území (3 respondenti) a zástupce z jiné oblasti – výroba plastových nádob na vodu (1 respondent). Výzkumný soubor byl zvolen záměrně z řad osob, věnujících se ve svých profesích problematice vody a krajiny a působících v dané lokalitě.

Pro zjištění názorů a získání dat byla použita technika rozhovoru, ke kterému byla zvolena struktura pomocného dotazníku s předem určenou baterií polostrukturovaných otázek v celkovém počtu 10. Dle otázek byly odpovědi respondentů zapisovány a zároveň byl ještě ponechán respondentům prostor i pro jejich volné vyjádření k problematice. Na úvod rozhovoru byl každý dotazovaný seznámen o účelu získávání dat a také mu byla předložena mapa vytyčeného území. Rozhovory probíhaly v období od ledna 2017 do února 2017. Při sběru dat jsem se setkala s ochotou ze strany dotazovaných. Při realizaci výzkumu jsem se

snažila vyhnout sdělování svých názorů k tématu práce z důvodu možného ovlivnění, které by zřejmě ale nebylo nijak výrazné, neboť jsem se v této oblasti dosud nepohybovala. Všem dotazovaným bylo přislíbeno na základě jejich žádosti, že zůstanou v anonymitě.

4.3.3 Rizika výzkumu a zvolené výzkumné strategie

Nevýhodou výzkumu s malým počtem dotázaných může být malá zobecnitelnost výstupů z výzkumu. Dle Majerové (2007) jsou výhody i nevýhody jak u dotazníku, tak u interview. Mezi některé nevýhody dotazníku, pro tuto práci vytvořeného, patří jeho nízká návratnost, nedostatek flexibility, nebyla možnost položit respondentovi od tazatele doplňující otázku. Nevýhodou interview byla malá anonymita a možné zkreslení odpovědi ze strany tazatele.

5 Výsledky

Data získaná z dotazníkového šetření a interview byla zpracována za pomoci standardních statistických metod. Prostřednictvím programu MS Exel byly některé údaje převedeny do tabulek i grafů, pro lepší zpřehlednění výsledků.

5.1 Zpracování získaných dat z dotazníkového šetření

Otázka č. 3: Doslechl/a jste se někdy o informaci, že přehradní nádrž Rozkoš u České Skalice mohla přispět k ovlivnění mikroklimatu ve Vašem bydlišti a jeho okolí?

Graf č. 1: Možné ovlivnění mikroklimatu daného území přehradní nádrží Rozkoš

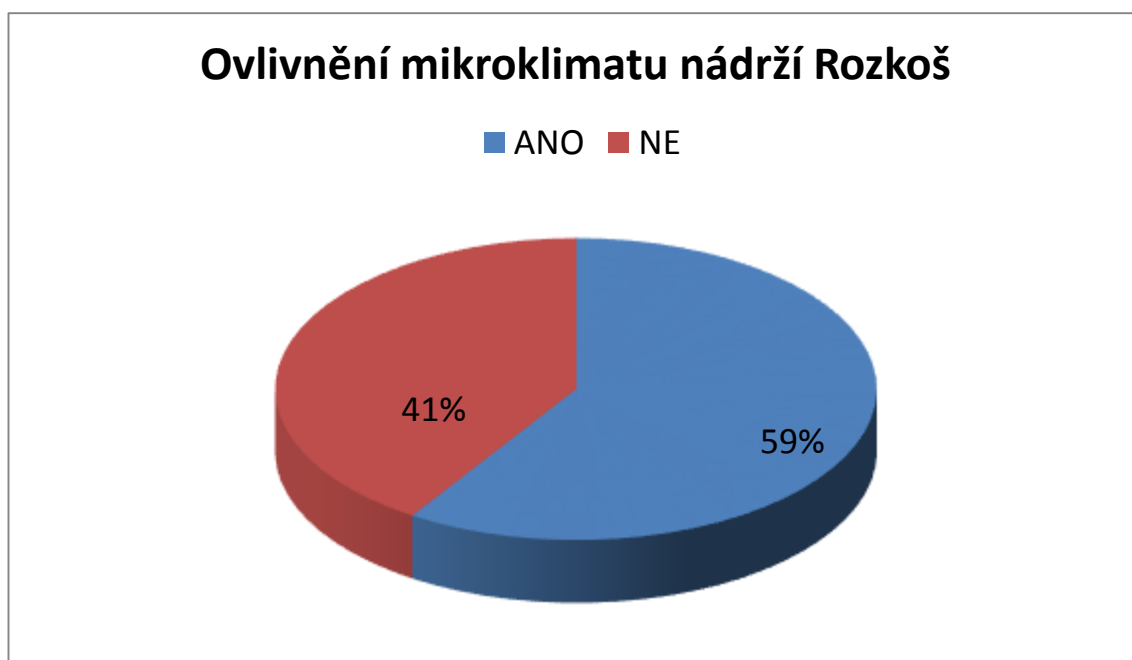


Zdroj: vlastní zpracování

Na danou otázku odpověděli všichni dotazovaní respondenti. Z odpovědí je patrné, že více dotázaných zaevidovalo informaci o tom, že by přehradní nádrž Rozkoš mohla ovlivňovat mikroklima, nicméně rozdíl není příliš velký. Při vyhodnocování dotazníků nebylo zaznamenáno, že by na volbu odpovědi měl vliv věk respondentů.

Otázka č. 4: Dle Vašeho mínění, přispívá přehradní nádrž Rozkoš ke změnám místního klimatu?

Graf č. 2: Vlastní názor respondentů na možné ovlivnění mikroklimatu v souvislosti s nádrží Rozkoš

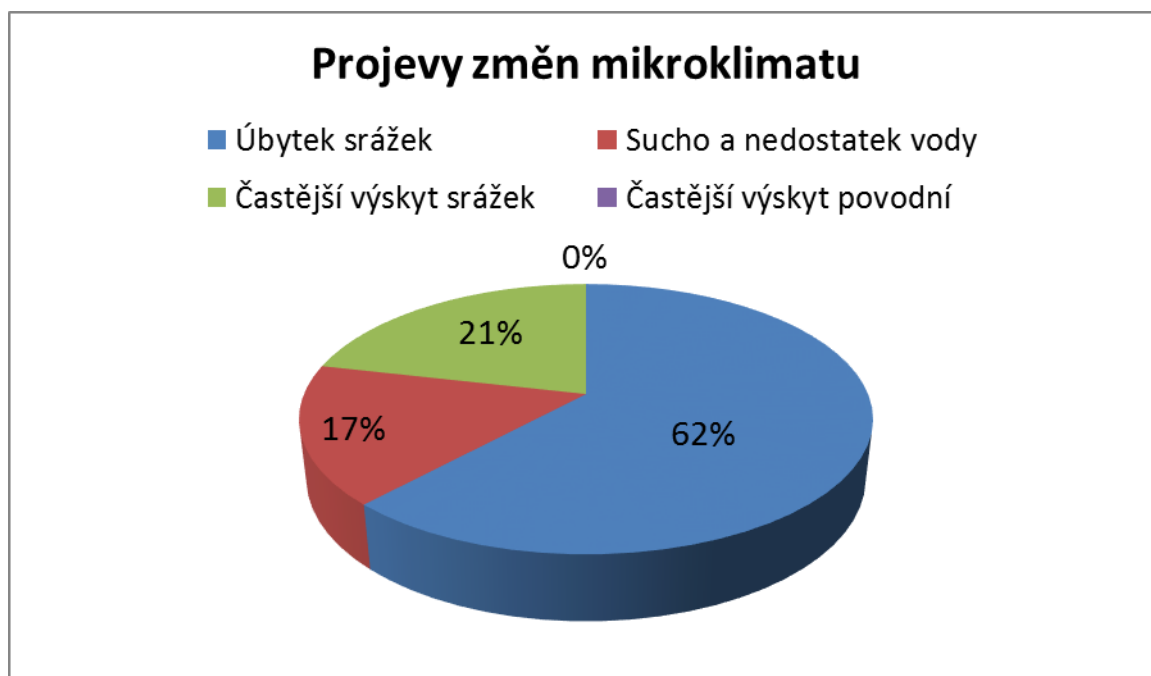


Zdroj: vlastní zpracování

Na otázku č. 4 odpověděli opět všichni dotazovaní respondenti. Z odpovědí je zřejmé, že vlastní vnímání možných změn mikroklimatu projevilo již větší procento dotazovaných z řad obyvatel daného území.

Otázka č. 5: Pokud jste odpověděl/a Ano, o jaké změny se konkrétně jedná?

Graf č. 3: Konkrétní projevy změn klimatu dle vyjádření respondentů



Zdroj: vlastní zpracování

U otázky č. 5 měli ti respondenti, kteří odpovídali na otázku č. 4 Ano, možnost vybrat ze čtyř možných odpovědí tu, která dle jejich názoru vystihuje nejvíce změny charakteru klimatu v souvislosti s možným ovlivněním přehradní nádrží Rozkoš. Odpovědělo celkem 42 dotázaných. Dle grafického znázornění odpovědí je zřejmé, že 26 osob (62 %) se domnívá, že ubývá srážek díky vlivu přehradní nádrže Rozkoš. S ubýváním srážek souvisí i sucho a nedostatek vody, k čemuž se přiklonilo dalších 7 (17 %) z respondentů. Žádní z těch, kteří na otázku odpovídali, se nedomnívají, že by byl větší výskyt povodní v závislosti na ovlivnění mikroklimatu přehradní nádrží Rozkoš.

Otázka č. 6: Zažil/la jste někdy ve Vašem bydlišti či jeho okolí projev extrémů počasí ve smyslu velkého sucha nebo povodně?

Graf č. 4: Vlastní vnímání extrémních projevů počasí v místě bydliště respondentů

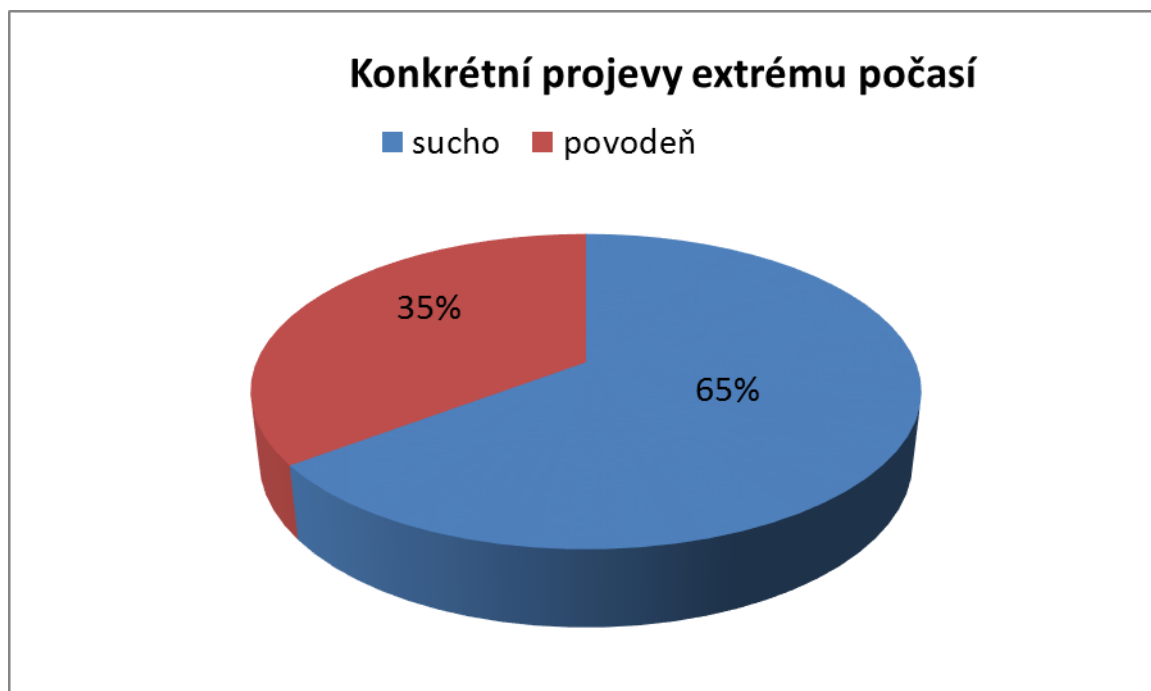


Zdroj: vlastní zpracování

Na danou otázku odpověděli všichni dotazovaní, kdy 51 respondentů (72 %) zažili v místě svého bydliště výrazné projevy počasí související s velkým suchem či naopak s povodní.

Otázka č. 7: Pokud jste odpověděl/a na předchozí otázku Ano, napište, prosím, jak konkrétně se situace projevovала?

Graf č. 5: Výčet konkrétních projevů extrémního počasí dle respondentů

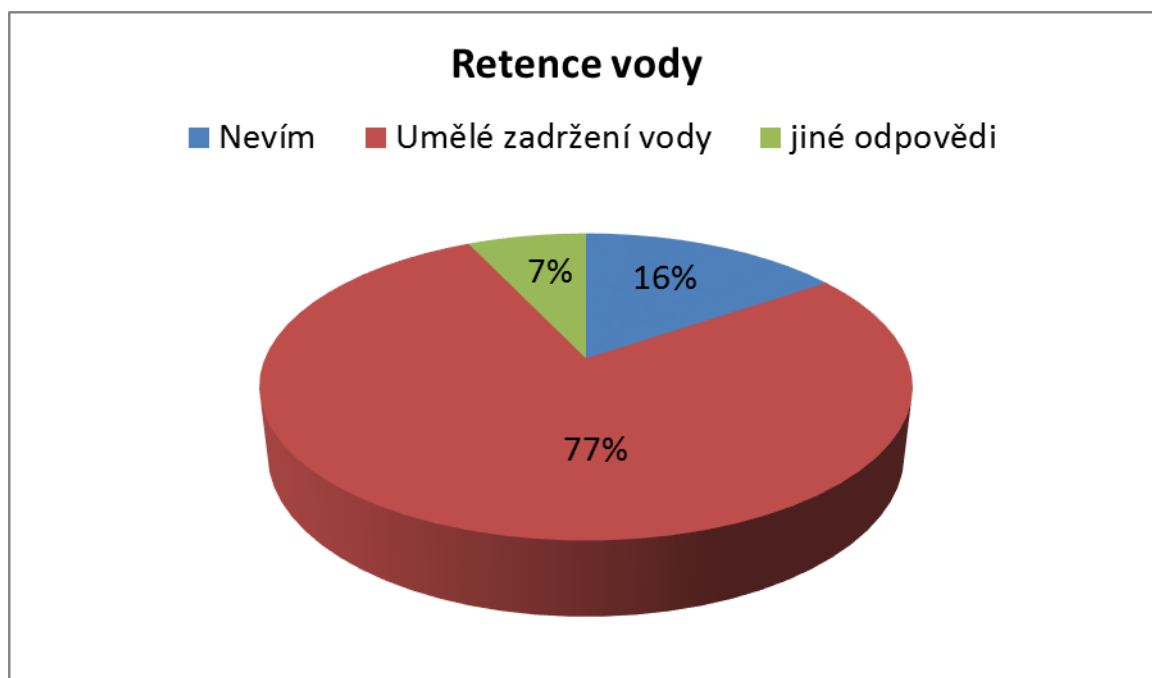


Zdroj: vlastní zpracování

V otázce č. 7 byl formou otevřené otázky ponechán těm respondentům, kteří odpověděli na předchozí otázku Ano, prostor pro vepsání vlastních konkrétních odpovědí, souvisejících s extrémními projevy počasí. Z výše uvedených 51 respondentů celkem 33 uvedlo jako projev extrémního počasí sucho, 18 respondentů uvedlo povodně. Je potřeba zmínit, že některé odpovědi konkrétně nebyly zaznamenány slovem sucho nebo povodeň, nicméně se dalo odvodit, že se sucha či povodně týkají. Pro názornost jsou uvedeny další odpovědi – rozpraskaná půda vlivem nedostatku srážek, zaschlá kukuřice na poli, celkový nedostatek vody, zaschlá tráva a stromy. S ohledem na svoji podobnost byly odpovědi uskupeny do jednoho celku pod názvem sucho. U respondentů, kteří uváděli jako projev extrémního počasí problémy s povodněmi, bylo vycházeno z uváděných informací o bleskové povodni z roku 2016 ve Výravě, dále o povodni v roce 1952 před regulací Labe, někteří zmiňovali rozvodnění potoků a zatopení luk. Opět tedy i v tomto případě byly odpovědi seskupeny pod jeden výraz vystihující význam odpovědí.

Otázka č. 8: Jak byste definoval/a pojem retence vody?

Graf č. 6: Definování pojmu retence vody

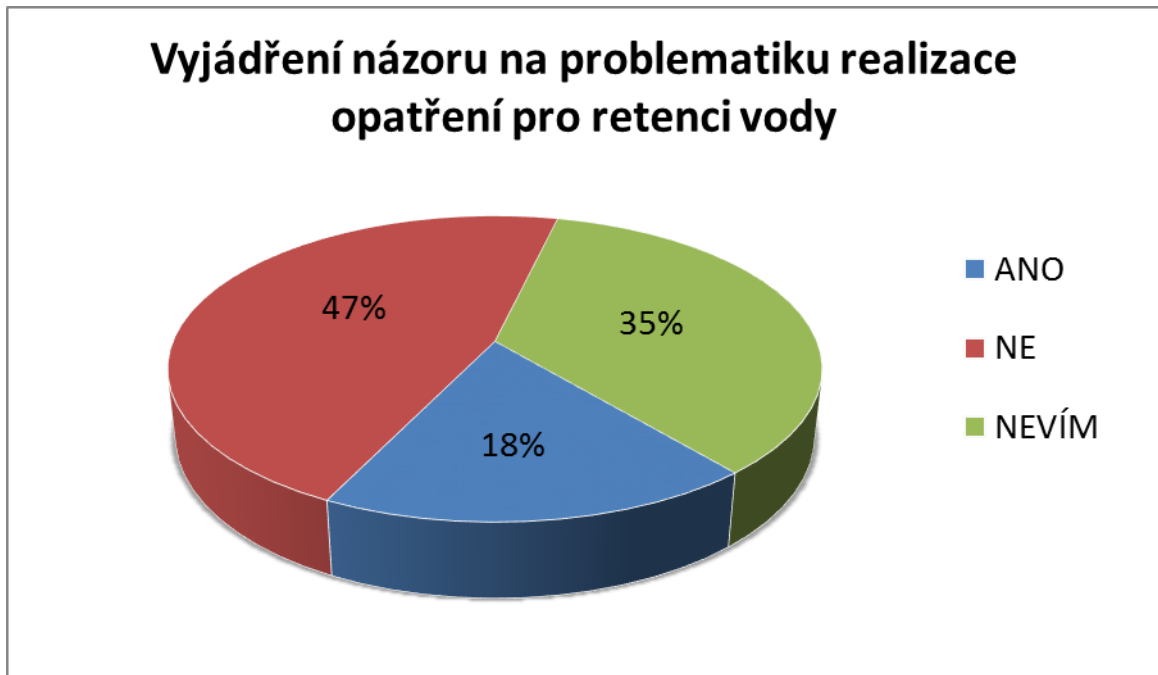


Zdroj: vlastní zpracování

Na otázku týkající se definování pojmu retence vody odpovědělo všech 71 respondentů. Z toho 11 respondentů uvedlo, že neumí otázku zodpovědět. Z dalších 60 respondentů se 55 vyjádřilo tak, že retence je forma zadržetí vody uměle či na základě schopnosti krajiny. Další odpovědi uváděné v grafu jako jiná odpověď jsou – zpomalení vody, stojatá voda, vsakování vody, ubývání vody. Celkově poměrně vysoký počet respondentů si umí správně vyložit pojem retence vody.

Otázka č. 9: Jsou dle Vašeho názoru ve Vaší obci a přilehlém okolí realizována opatření pro retenci vody?

Graf č. 7: Názor na realizaci opatření pro retenci vody v místě bydliště respondentů

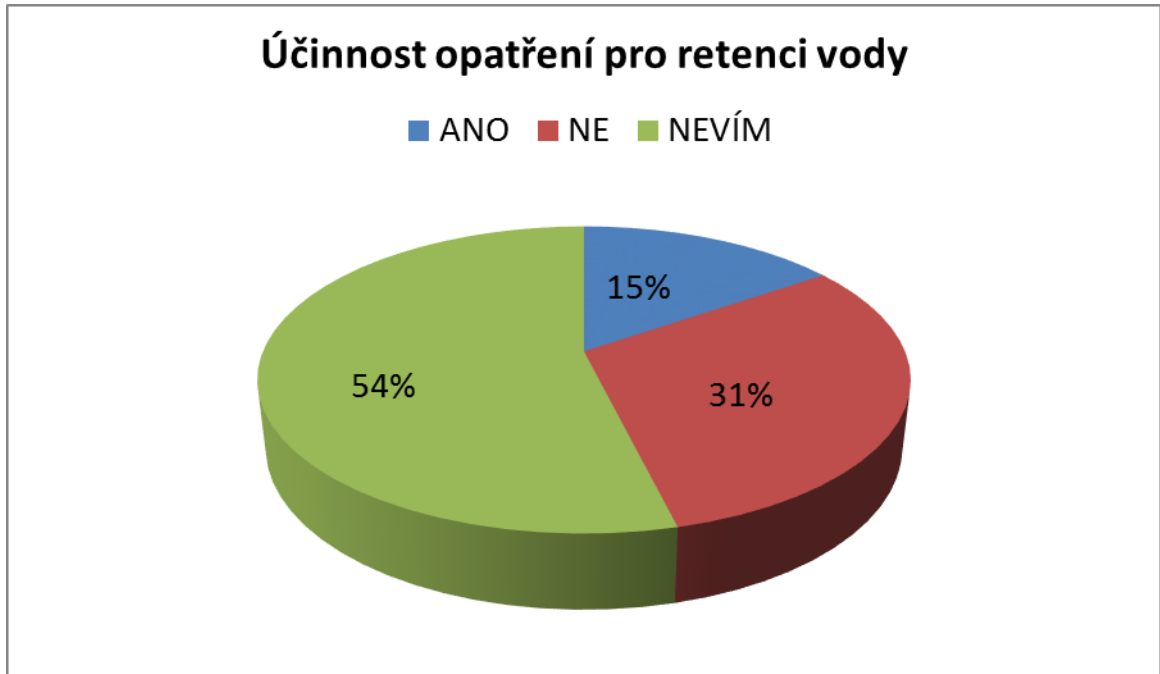


Zdroj: vlastní zpracování

Tato otázka byla zodpovězena všemi respondenty, když 33 respondentů se domnívá, že nejsou realizována opatření pro retenci vody, 25 respondentů odpovědělo, že neví, zda jsou taková opatření realizována a 13 respondentů odpovědělo na danou otázku Ano – tedy, že opatření realizována jsou. U této otázky jsou výsledná data nevypovídající pro celé analyzované území s ohledem na skutečnost, že nebyli zapojeni do dotazníkového šetření respondenti ze všech obcí spadajících do oblasti.

Otázka č. 10: Jsou tato opatření dle Vašeho názoru dostačující a účinná?

Graf č. 8: Účinnost opatření pro retenci vody

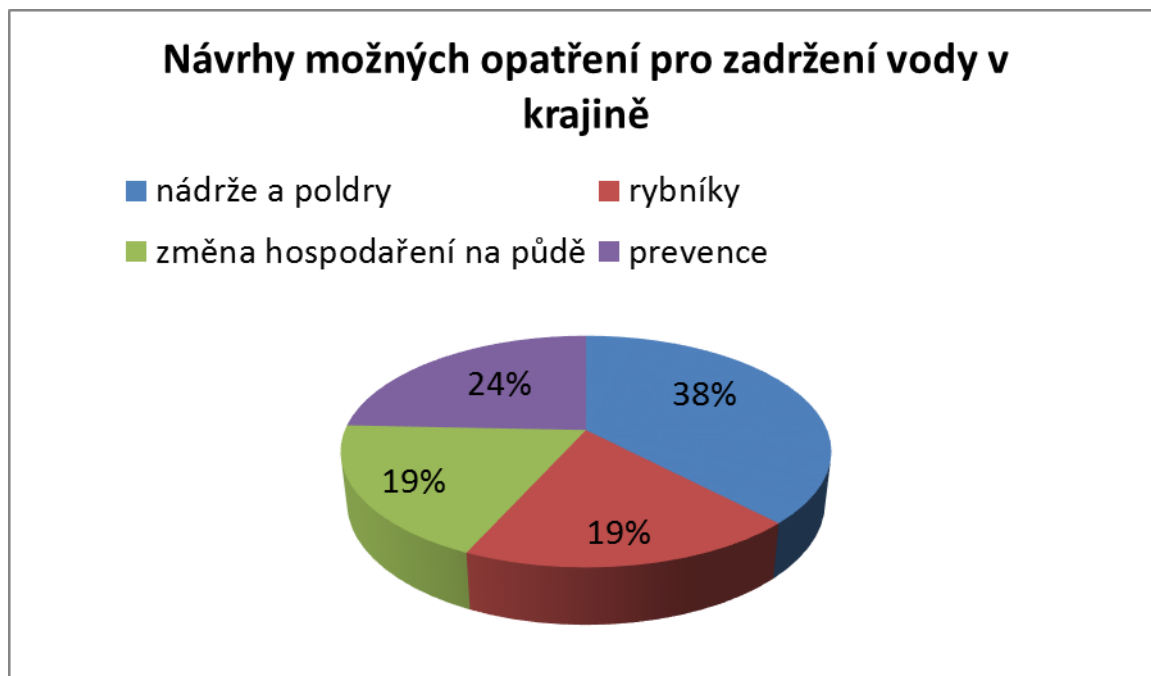


Zdroj: vlastní zpracování

Na otázku odpověděli respondenti, kteří na předchozí otázku odpověděli Ano. Celkem jich bylo 13, z tohoto počtu 7 respondentů neví, zda jsou opatření účinná, 2 respondenti se domnívají, že účinná jsou a 4 respondenti, že nikoliv. Opět je třeba uvést, že soubor respondentů nebyl ze všech částí vytyčeného území, čímž je ovlivněna vypovídající hodnota získaných dat.

Otázka č. 11: Pokud se domníváte, že je potřeba vzniku dalších opatření pro zadržení vody v krajině, která konkrétní opatření by mohla být dle Vašeho názoru realizována?

Graf č. 9: Konkrétní návrhy opatření pro zadržení vody v krajině dle respondentů



Zdroj: vlastní zpracování

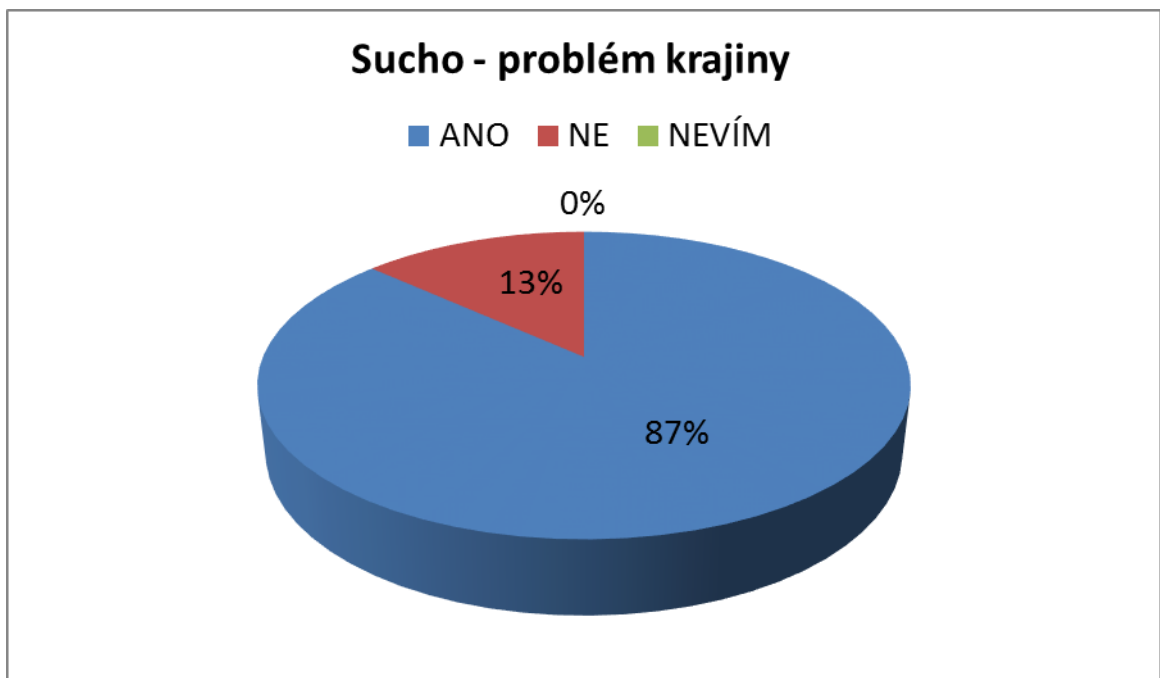
Na tuto otevřenou otázku odpovědělo pouze 37 respondentů. Problematiku zadržení vody v krajině by nejvíce respondentů (38 %) řešilo výstavbou nádrží a suchých poldrů. Jako další možnost řešení problematiky by respondenti zvolili preventivní opatření, mezi která uváděli – meliorace, revitalizace slepých ramen, využívání odpadních vod za pomoci čistíren odpadních vod, ucpání drenáží. Shodné počty respondentů se vyjádřili k otázce tak, že by se měly renovovat a obnovovat rybníky, a že by mělo dojít ke změně způsobu hospodaření na zemědělské půdě – zejména změna osevních postupů, vznik remízku a mezí, změny půdních bloků.

Odpovědi na otázky č. 12 a č. 13 byly použity do části diplomové práce, týkající se analýzy vytyčeného území. Respondenti měli možnost se vyjádřit k tomu, jak v historii byla udržována voda v místě jejich bydlišť, kde konkrétně se voda zadržovala. Domnívala jsem se, že zejména starší respondenti poskytnou zajímavé informace, kdy by si mohli pamatovat na místa již zaniklá a na místa, která svými názvy napovídala na to, že se tam mohla voda vyskytovat. Je třeba uvést, že většina respondentů nevyužila možnost se vyjádřit.

5.2 Zpracování získaných dat z interview

Otázka č. 1 interview: Domníváte se, že sucho a nedostatek vody se stává vážným problémem pro krajinu?

Graf č. 10: Problém sucha v krajině

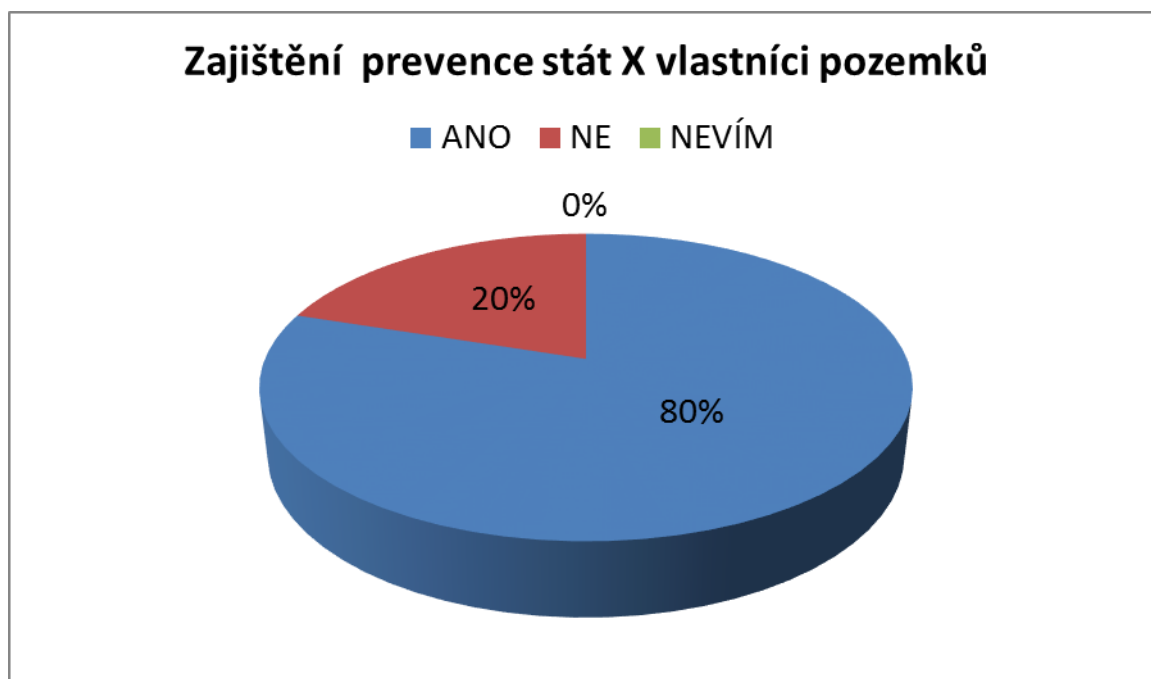


Zdroj: vlastní zpracování

K otázce se vyjádřili všichni dotazovaní, z čehož 13 osob se domnívá, že sucho se stává vážným problémem pro krajinu, 2 osoby, že nikoliv (1x samospráva, 1x státní správa).

Otázka č. 3 interview: Mají se dle Vašeho názoru podílet na zabezpečení realizace preventivních opatření ke snížení škodlivých následků povodní a sucha kromě státu i individuální osoby – vlastníci pozemků?

Graf č. 11: Vyjádření se k otázce zajištění preventivních opatření



Zdroj: vlastní zpracování

Celkem 12 dotazovaných osob se k otázce zajištění realizace preventivních opatření ke snížení dopadů povodní a sucha vyjádřilo tak, že by se měli podílet při realizaci i individuální osoby – majitelé pozemků. Respondenti dále vyjadřovali důvody pro své odpovědi.

Zde následuje volný přepis názorů těch respondentů, kteří odpověděli, že se mají podílet na realizaci preventivních opatření i individuální osoby. Některé odpovědi se shodovaly.

- Vlastníci pozemků jsou povinni ze zákona udržovat průtočný profil krajiny, pokud se jejich pozemky nacházejí v záplavovém území vodního toku.
- V případě sucha musí odběratelé vody (soukromé osoby) dodržovat vodoprávní povolení, respektovat omezení ze strany vodoprávního úřadu.

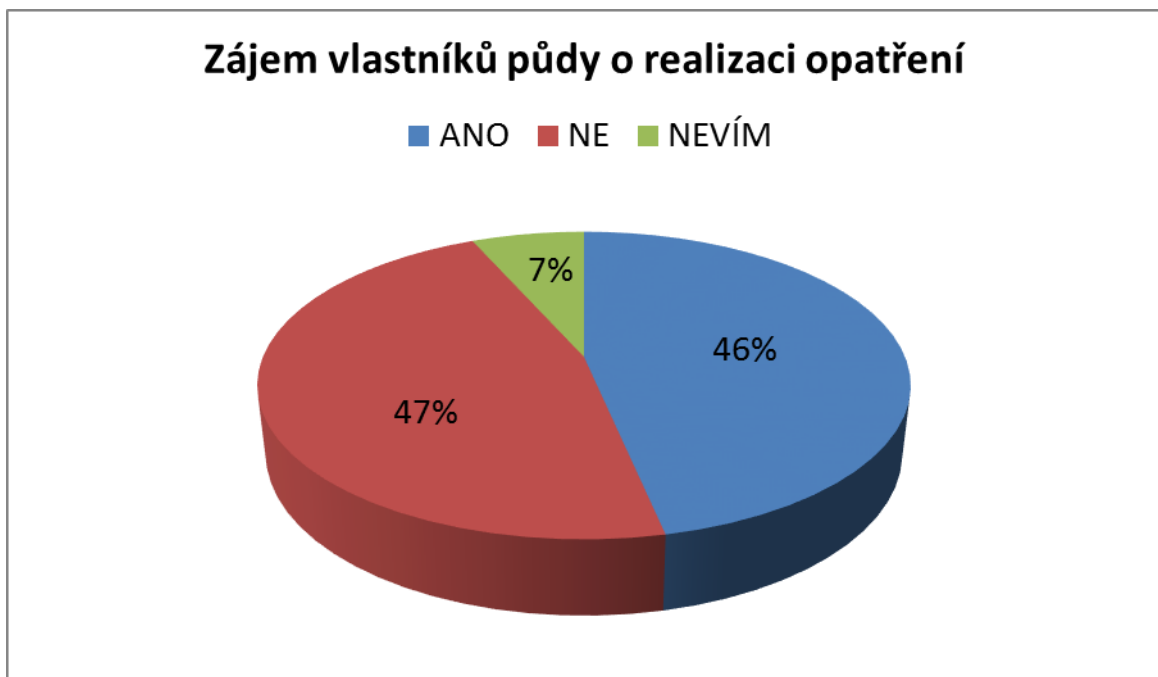
- Hospodařící zemědělci by měli řádně hospodařit na pozemcích, vybírat dobrou skladbu plodin a volit vhodné způsoby obdělávání půdy, avšak vlastníci pozemků většinou jen pozemky pronajímají. Měli by se více zajímat o to, jak je s jejich půdou nakládáno.
- Bez vlastníků pozemků realizaci opatření nelze zajistit – měli by se podílet pasivně (výměna pozemků) či aktivně (realizace z vlastních zdrojů či z dotací).
- Je to zejména záležitost vlastníků půdy, jsou ohroženi suchem či povodní, je to jejich majetek a mají právo se o něm rozhodnout.
- Musí se podílet všichni, platí „moje půda“, ale krajina pro všechny, celek je složen z částí.
- Opatření se snáze realizují na soukromých pozemcích.

Zde následuje volný přepis názoru těch respondentů, kteří odpověděli, že se má podílet na realizaci preventivních opatření pouze stát.

- Hospodařící zemědělci jsou nuceni již takto k mnohým preventivním opatřením, dostává se jim slabé podpory od státu, stát se tak musí více angažovat sám v této otázce.
- Jedná se o odpovědnost státu.
- Individuální řešení neřeší problém komplexně, což je pro oblast vodního hospodaření nezbytné.

Otázka č. 6 interview: Domníváte se, že majitelé zemědělské půdy mají sami zájem na realizaci opatření pro zvýšení retence vody v krajině?

Graf č. 12: Zájem vlastníků půdy o realizaci opatření pro zvýšení retence vody v krajině dle dotazovaných

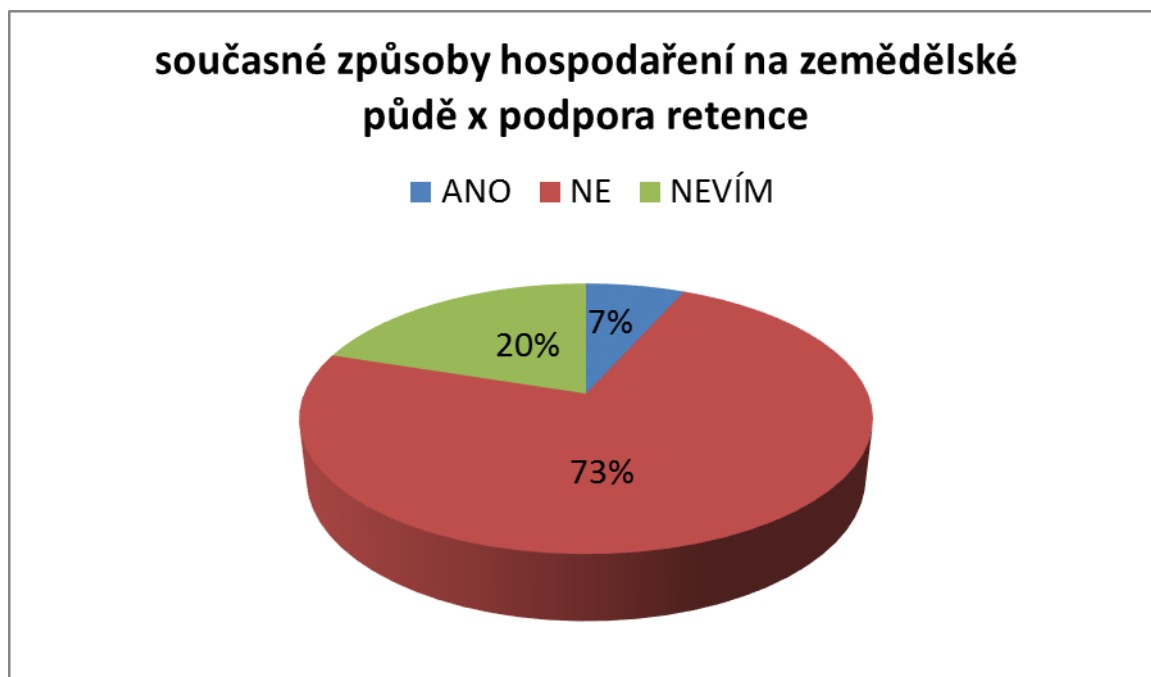


Zdroj: vlastní zpracování

K této otázce se vyjádřili všichni dotazovaní. Jejich názor byl dle autorky práce překvapující, neboť očekávala, že nemají vlastníci půdy zájem o realizaci opatření. Je příznivé, že na otázku odpovídali Ano respondenti i z řad hospodařících zemědělců.

Otázka č. 7 interview: Domníváte se, že současné způsoby hospodaření na zemědělské půdě vedou k podpoře zvýšení retence vody v krajině?

Graf č. 13: Způsoby hospodaření na zemědělské půdě a jejich vliv na podporu retence vody



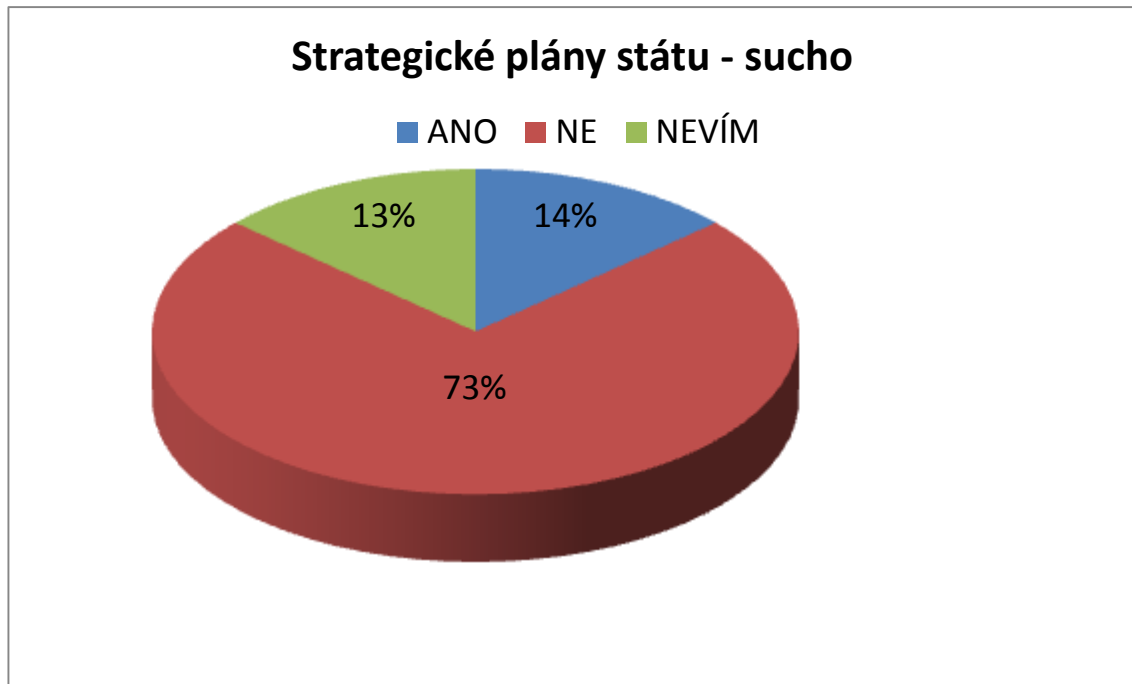
Zdroj: vlastní zpracování

Celkem 11 osob ze všech účastníků rozhovorů se domnívá, že způsoby hospodaření na zemědělské půdě v současnosti nevedou k podpoře zvýšení retence vody v krajině. Pouze jeden z dotazovaných (zástupce z řad hospodařících zemědělců) se domnívá, že se jedná o dobré způsoby hospodaření pro otázku zadržení vody v krajině.

Všichni dotazovaní se pak shodně vyjádřili k otázce č. 8 interview, týkající se názoru, zda je potřeba věnovat větší pozornost zlepšení hospodaření na zemědělské půdě a obnovit zaniklé struktury v krajině. Shoda panovala v tom, že je potřeba se této otázce více věnovat, což koresponduje s odpověďmi na předchozí otázku.

Otázka č. 9 interview: Jsou dle Vašeho názoru ze strany státu dostatečně připraveny strategické plány pro očekávané častější výskyty sucha v důsledku klimatických změn?

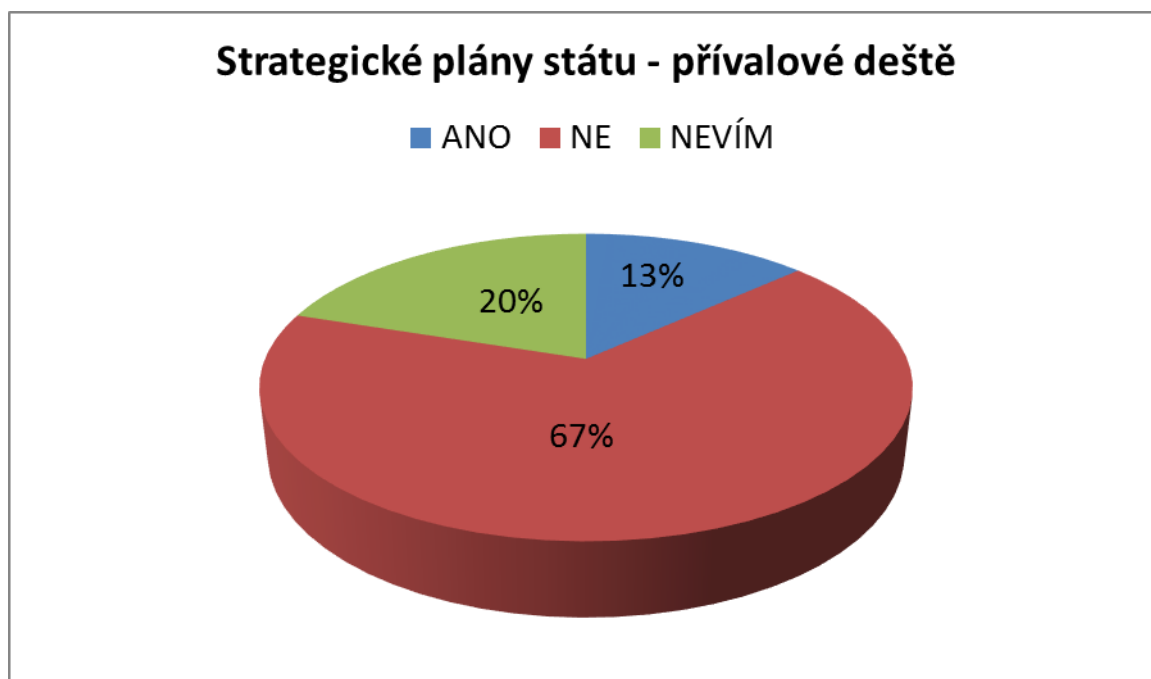
Graf č. 14: Názor odborné veřejnosti na přípravu státu na sucho



Zdroj: vlastní zpracování

Otázka č. 10 interview: Jsou dle Vašeho názoru ze strany státu dostatečně připraveny strategické plány pro očekávané častější výskyty přívalových dešťů v důsledku klimatických změn?

Graf č. 15: Názor odborné veřejnosti na přípravu státu na přívalové deště



Zdroj: vlastní zpracování

Z výše uvedených obou grafů je zřejmé, že většina dotazovaných se domnívá, že ze strany státu nejsou dostatečně připraveny strategie na očekávané změny klimatu, jako jsou sucho a častější výskyt přívalových dešťů. Respondenti k této otázce uváděli názor, že je podáváno ze strany státu i velmi málo informací, které jsou navíc kusé.

Otázka č. 2 interview – Jakou máte představu rozvoje či obnovy opatření pro retenci vody, případně závlahových systémů v zemědělství?

Na otázku odpovídali jen ti dotazovaní, kteří se domnívají, že sucho a nedostatek vody se stává vážným problémem pro krajinu (13 respondentů).

Zde následuje výčet odpovědí. Ty, které se svým významem přibližovaly, byly začleněny pod jednu odpověď na základě segmentace textu, tedy hledáním významově shodných slov či sousloví z pohledu cílů výzkumu.

- Smyslem je podporovat preventivní opatření proti úbytku vody obecně z důvodu toho, že hospodaření s vodou se týká každého jedince. Je třeba komplexní změny.
- Budování retenčních nádrží.
- Správné hospodaření na zemědělské půdě.
- Obnova odvodňovacích příkopů potoků a mokřin.
- Výstavba přehrad.
- Využívání dešťové vody.

Odpovědi se značně shodují s názory obyvatel daného území.

6 Diskuse

Cílem této diplomové práce bylo na základě teoretických informací k tématu problematiky zadržení vody a malých vodních nádrží v úvodní části práce a dále s využitím výsledků praktické části, navrhnout řešení pro zvýšení retence vody. Konkrétněji se práce zaměřuje na problémy krajiny, nikoliv urbanizovaného území. Dle názoru autorky práce je do problematiky nakládání s vodou v přírodním prostředí méně zapojena laická veřejnost, tedy běžný občan. Pro zjištění, jak lidé vnímají problematiku změn klimatu, zda mají povědomost o pojmu retence vody, jaká případná řešení by oni sami navrhovali pro zlepšení situace krajiny, byl vytyčen konkrétní územní celek v Královéhradeckém kraji, kde bylo prováděno sociologické zkoumání jak mezi obyvateli dané oblasti, tak mezi odbornou veřejností na vodohospodářskou problematiku a hospodaření v zemědělství. Malé vodní nádrže mohou být řešením pro nápravu změn krajiny tehdy, pokud budou splňovat několik funkcí najednou. Jednou z nich je funkce retenční a zásobní, dále také ochranná, krajino tvorná a ekologická, jak uvádí Šálek (2000).

Otázky č. 6 a č. 7 dotazníkového šetření se týkají vlastních prožitků obyvatel vytyčené oblasti v souvislosti se změnou klimatu. Většina respondentů se s projevy extrému počasí setkala, více než polovina z dotázaných uvádí, že se tyto změny projevují zejména v podobě častějšího výskytu sucha. Tyto výsledky poukazují na to, že je skutečně potřeba problémy v této oblasti řešit, proto je žádoucí, aby byly plněny cíle a závazky vyplývající z přijatých opatření státu tak, jak jsou uváděny v Národní adaptační strategii přijaté usnesením Vlády České republiky v roce 2015.

Stejně uvádí i Žalud et al. (2009), a to že v posledních desetiletích dochází ke zvyšování teploty vzduchu, k nárůstu sucha, k nedostatku vody v přírodním prostředí. Je proto třeba nastolit opatření, která povedou ke zvýšení retenční schopnosti krajiny.

Část otázek v dotazníku určeného pro dotazované z řad obyvatel analyzovaného území je zaměřena na zjištění možných souvislostí mezi přehradní nádrží Rozkoš a změnou charakteru počasí – klimatu ve vymezeném území. Dle vyhodnocení údajů se více než polovina respondentů již za svého života setkala s tímto názorem, většina se pak sama domnívá, že toto vodní dílo skutečně přispívá ke změnám klimatu dané lokality. Konkrétněji pak respondenti uvádějí v nejvyšším procentuálním vyjádření úbytek srážek, následuje častější výskyt srážek a

sucho. K častějším povodním dle dotazovaných nedochází. V rámci této diplomové práce se autorce práce nepodařilo zjistit relevantní, vědecky podložené informace k této otázce, dle kterých by bylo možné učinit odborný závěr. Na základě výsledků z dotazníkového šetření se dá poukázat na to, že veřejnost činí určité závěry na odbornou problematiku na základě doslechnutých se informací, které však nemusí být pravdivé, a které vycházejí pouze ze subjektivních pocitů samotných občanů. To může vést celkově ke špatným postojům u obyvatel k plánovaným realizacím opatření podobného charakteru, např. v současné době při plánování výstavby přehrady Pěčín.

Samotný pojem retence vody si umí správně vyložit 2/3 respondentů z celkového počtu dotazovaných. 25 respondentů z celkových 71 neví, zda jsou realizována nějaká opatření pro zvýšení retence vody a 7 respondentů z 13, což jsou ti, kteří se vyjádřili, že se opatření provádějí, nevědí, zda jsou opatření účinná. Výsledky dle autorky práce poukazují na to, že lidé o chystaných, či již vzniklých opatřeních, nemají mnoho povědomí a informací a je potřeba je v tomto směru edukovat a informace jim předávat včas a efektivně. Jak uvádí Pithart (2012), je potřeba, aby lidstvo pochopilo ovlivnění cyklů počasí, pokud chce efektivně povodním a suchu čelit.

Z průzkumu vyplývá, že krajina nenáleží jen vlastníkům a nájemcům půdy. Je to veřejný prostor. Do problematiky negativního dopadu sucha a povodní na krajinu je proto potřeba více zapojovat širokou veřejnost a postupně přijímat opatření pro přizpůsobení se jiným podmínkám.

Výstavbou nádrží a suchých poldrů by nejvíce dotazovaných osob z řad laické veřejnosti řešilo problematiku zadržování vody v krajině. Jako další možnost řešení problematiky byly uváděny možnosti prevence, renovace a výstavby rybníků a změna způsobů hospodaření na zemědělské půdě. V tomto se respondenti z řad laické veřejnosti shodují s názory uváděnými v odborné literatuře – např. Sborník Povodně a Sucho (2014) a Vopravil (2011), který hovoří o znehodnocování půdy a tím k narušování jejich přirozených vlastností a o potřebě změn přístupu v hospodaření. Podobné názory jsou vyjádřeny i ze strany odborné veřejnosti, kromě budování a obnovy rybníků. Takové vyjádření názoru může být způsobeno tím, že rybník má větší význam jen pro samotnou konkrétní lokalitu, kde se stává důležitým místem pro biologickou rozmanitost, avšak z pozice státu se nejedná o významný ochranný prvek pro větší část krajiny a pro lidi.

Z výsledků interview vyplývá, že většina dotázaných osob z řad odborné veřejnosti se domnívá, že stát není dostatečně připravený na očekávané změny klimatu, tedy častější výskyt suchých období a výskytu přívalových dešťů, ačkoliv projevy změn charakteru počasí jsou zaznamenávány a stát přijal různá opatření v podobě strategických plánů, kdy cíle vyplynuly i ze závazku zlepšit stav vodních toků vstupem ČR do Evropské unie.

Co se týká samotné realizace technických opatření, především výstavby nových nádrží, poldrů, budování závlahových systémů, je problémem otázka vlastnictví pozemků v záplavovém území, což vyplývá i ze závěrů Ministerstva zemědělství (2015) ve Zprávě o stavu vodního hospodářství. Majitelé pozemků se mnohdy staví proti realizaci, ačkoliv dle výsledků výzkumu je zřejmé, že se musí podílet na zlepšení retenční schopnosti krajiny právě oni, není to jen záležitost státu, jedná se o odpovědnost všech. Na základě zjištěných údajů je zřejmé, že je to opět nedostatečná informovanost občanů – majitelů pozemků a hospodařících zemědělců, kterým je třeba dát větší záruky pro ochranu jejich majetku. Dle Ministerstva zemědělství (2015), Státní pozemkový úřad naplánoval v souvislosti s potřebou zvýšení počtu pozemkových úprav na základě častějších výskytů období sucha a přívalových dešťů postupy, které by měly být v celém procesu nápomocny.

7 Závěr

V České republice došlo vlivem narušení vodních ekosystémů v minulosti a zároveň vlivem klimatických změn současnosti k oslabení schopnosti krajiny zadržovat vodu. Cílem této diplomové práce je navrhnout možná řešení pro zvýšení retence vody v krajině ve vybraném území, s konkrétnějším zaměřením na problematiku malých vodních nádrží. Na základě výsledků výzkumného šetření v metodické části práce je možné uvést, že jedním z nejefektivnějších opatření pro zvýšení retence vody v krajině je nutnost změny hospodaření na zemědělské půdě.

Vlastní průzkum ukázal, že ve vybraném území není výrazná potřeba výstavby nových nádrží s výjimkou výstavby suchého poldru v katastrálním území Skalička a Újezd u Černilova. Kritickou oblastí se jeví také katastr obce Výrava. Při projektování a realizaci pozemkových úprav, které s plánováním takových opatření úzce souvisí, je však nezbytné věnovat větší pozornost vodnímu režimu a využívat dobrých zkušeností. V analyzovaném území se to daří např. v katastru obce Librantice.

Vyhodnocení hypotéz:

- Hypotéza č. 1 - Problematika řešení otázek spojených s vodou ve volné přírodě a hospodaření s ní je záležitostí všech lidí, byla potvrzena.
- Hypotéza č. 2 - Obyvatelé daného území se domnívají, že přehradní nádrž Rozkoš přispěla k ovlivnění mikroklimatu zkoumaného území, byla potvrzena.
- Hypotéza č. 3 - Jako nejoptimálnější řešení pro zadržení vody v krajině je budování a obnova rybníků, nebyla potvrzena.

Přínosem této práce může být dle autorky zjištění, že stát by měl změnit formu předávání kvalitních informací o uváděné problematice všem občanům, a tím je více zapojovat do přemýšlení nad otázkami spojenými s životním prostředím.

8 Seznam literatury

Cílek, V., Kender, J. a kol. 2004. Voda v krajině: kniha o krajinotvorných programech. Praha. Consult pro Ministerstvo životního prostředí a Agenturu ochrany přírody a krajiny ČR. 207 s. ISBN 80- 902132-7-8

Čítek, J., Krupauer, V., Kubů, F. 1998. Rybníkářství. Praha: Informatorium. 306 s. ISBN 80-86073-37-8

Česko. Zákon č. 114 ze dne 19. února 1992 o ochraně přírody a krajiny. In: Sběrka zákonů České republiky. 1992. Částka 28. s. 0666. V platném a úplném znění dostupné z <https://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&nr=114~2F1992&name=Z~C3~A1kon~20o~20ochran~C4~9B~20p~C5~99~C3~ADrody~20a~20krajiny&rpp=15#seznam>

Česko. Zákon č. 99 ze dne 10. února 2004 o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské strážní, ochraně mořských rybolovných zdrojů. 2004. Částka 32. S. 1506. V platném a úplném znění dostupné z <https://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&name=z~C3~A1kon~20o~20ryb~C3~A1~C5~99stv~C3~AD&rpp=15#seznam>

Disman, M. 2000. Jak se vyrábí sociologická znalost: příručka pro uživatele. 3. vyd. Praha. Karolinum. 374 s. ISBN 80-246-0139-7.

Elkady, T. Y., Al-Mahbashi, A., Dafalla, M. et al. 2017. Effect of compaction state on the soil water characteristic curves of sand-natural expansive clay mixtures. European journal of environmental and civil engineering. Volume: 29. Issue 3. Pages: 289-302

Fanta, J., Petřík, P. a kol. 2014. Povodně a Sucho: krajina jako základ řešení. Sborník příspěvků ze seminářů komise pro životní prostředí Akademie věd ČR konaných ve dnech 8. října 2013 a 5. června 2014. 2014. Průhonice: Botanický ústav Akademie věd České republiky. 133 s. ISBN 978-80-86188-44-7

Franzluebbers, A. J. 2002. Water infiltration and soil structure related to organic matter and its stratification with depth. Soil and Tillage Research 66: 197-205

Horáček, Z. a kol. 2013. Vodní zákon s podrobným komentářem po velké novele stavebního zákona k 1. 1. 2013. 2. vyd. Praha. Soudy, s. r. o. 319 s. ISBN 978-80-86846-48-8

- Jonáš, F. a kol. 1990. Pozemkové úpravy. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 1. vyd. 512 s. ISBN 80-209-0106-X
- Just, T., Šámal, V., Dušek, M. a kol. 2003. Revitalizace vodního prostředí. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. 144 s. ISBN 80-86064-72-7
- Jůva, K., Hrabal, A., Pustějovský, R. 1980. Malé vodní nádrže. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 271 s
- Kladivová, V., Kult, A. 2010. Vodoprávní problematika rybníků – I. Vodohodpodářské technicko-ekonomické informace. [online]. Roč. 52. s. 1-5. [cit. 15. 1. 2017]. Dostupné také z <http://www.vtei.cz/wp-content/uploads/2015/08/vtei_2010_5.pdf>
- Majerová, V., Majer, E. 2007. Empirický výzkum v sociologii venkova a zemědělství. Vyd. 2. Praha: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta. 275 s. ISBN 978-80-213-1698-0
- Mráček, Z., Krečmer, V. 1975. Význam lesa pro lidskou společnost. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. Lesnická knihovna, Sv. 100.
- Panagos, P., Imeson, A., Neusburger, K., et. al. AUG 2016. Soil conservation in Europe: Wish or reality? Land degradation&development. 27 (6). 1547-1551
- Pavlica, J. 1964. Malé vodní nádrže a rybníky. Praha: Státní nakladatelství technické literatury. 200 s.
- Pithart, D., Dostál, T., Langhammer, J., Jánský M. a kol. 2012. Význam retence vody v říčních nivách. České Budějovice: DAPHNE ČR – Institut aplikované ekologie. 141 s. ISBN 978-80-260-3697-5
- Pokorný, D., Fousová, E. a kol. 2016. Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky v roce 2015. Praha: Ministerstvo zemědělství. 144 s. ISBN 978-80-7434-319-3
- Pondělíček, M., Bízek, V., Emmer, A. a kol. 2016. Adaptace na změny klimatu. Hradec Králové: Civitas per populi. 174 s. ISBN 978-80-87756-09-6
- Přenosilová, E. 1994. Důsledky klimatických změn na hospodaření s vodou v nádržích. Praha: Nakladatelství Českého hydrometeorologického ústavu. Národní klimatický program Česká republika. 96 s. ISBN 80-85813-17-3

Rawls, W. J., Pachepsky, Y. A., Ritchie, J. C., Sobecki, T. M. & Bloodworth H. 2003. Effect of soil organic carbon on soil water retention. *Geoderma*. 116. 61-76

Říha, J. 2014. Návrh a realizace suchých nádrží z pohledu technickobezpečnostního dohledu. Praha: Ministerstvo životního prostředí. 124 s. ISBN 978-80-7212-600-2

Sklenička, P. 2003. Základy krajinného plánování. Vyd. 2. Praha: Nakladatelství Naděžda Skleničková. 321 s. ISBN 80-903206-1-9

Šálek, J., Tresová, A., Mika, Z. 1989. Rybníky a účelové nádrže. Praha: Státní nakladatelství technické literatury. ISBN 80-03-00092-0

ŠÁLEK J., 1996. Malé vodní nádrže v životním prostředí. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita. 141 s. ISBN 80-7078-370-2

Šálek, J. 2000. Malé vodní nádrže v zemědělské krajině. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. 70 s. ISBN 80-7271-051-6

Tlapák, V., Herynek, J. 2002. Malé vodní nádrže. Brno: Mendelova zemědělská lesnická univerzita. 1. Vyd. 198 s. ISBN 80 – 7157 – 635 – 2

Vopravil, J. 2011. Půda a její hodnocení v České republice. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy. 148 s. ISBN 978-80-87361-02-3

Vrána, K., Beran, J. 1998. Rybníky a účelové nádrže. Praha: Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT. 150 s. ISBN 80-01-01713-3

Žalud, Z. a kol. 2009. Dopady změny klimatu a strategie adaptačních opatření v agrosektoru České republiky. Brno: In: XIII. Seminář šlechtitelů, souhrny přednášek. s 7-13.

Český hydrometeorologický ústav. [online]. [cit. 16/1/2017]. Dostupné z <portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky>

EC. 2009. White paper adapting to climate change: Towards a European framework for action. COM 147, Commission of European communities. 17 s. Dostupné z <[http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com\(2009\)0147_/com_com\(2009\)0147_en.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2009)0147_/com_com(2009)0147_en.pdf)>

Ministerstvo zemědělství. 2015. Sucho, vážná hrozba pro Českou republiku. [online]. Praha. [cit. 15/12/2016]. Dostupné z <http://eagri.cz/public/web/file/434050/Problem_sucho.pdf>

Ministerstvo životního prostředí. 2015. Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. [online] 130 s. [cit. 12/12/2016]. Dostupné z <[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/\\$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf)>

Státní podnik Povodí Labe. Plán dílčího povodí Labe. Ochrana před povodněmi a vodní režim krajiny. Plánovací období (2015 - 2021). [online] 43 s. [cit. 16/02/2017]. Dostupné z <www.pla.cz. http://plapdp.cz/PDP_HSL/V/1_TEXTOVA_CAST/HSL_V_TEXT.pdf>

UNFCCC. 1992. United Nations Framework Convention on Climate Change, United Nations, 25s. Dostupné z <<https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>>

9 Seznam příloh

Příloha č. 1: Dotazník – str. 1,2

