

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra agroekologie a rostlinné produkce



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

**Podpory programu rozvoje venkova pro zvýšení kapacity
zádržnosti (retence) vody v krajině**

Bakalářská práce

Lenka Nová

Veřejná správa v zemědělství a krajině kombinovaná

Ing. Mgr. Jana Poláková, Ph.D.

© 2021 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Podpory programu rozvoje venkova pro zvýšení kapacity zádržnosti (retence) vody v krajině" 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 bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 22. dubna 2021

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí bakalářské práce paní Ing. Mgr. Janě Polákové, Ph.D. za trpělivý přístup, podnětné připomínky a cenné rady. Zároveň bych chtěla vyjádřit díky dcerám, které mě motivovaly k zahájení studia a po celou dobu mě podporovaly.

Podpory programu rozvoje venkova pro zvýšení kapacity zadržnosti (retence) vody v krajině

Souhrn

Sepětí lidstva a vody je odvěké a životně důležité. Společnost citlivě vnímá negativní projevy klimatické změny, které ovlivňují zásoby a kvalitu vody. Intenzivní srážky s náhlými přívalovými dešti způsobují lokální povodně ohrožující životy a majetek lidí. Suchá horká léta a zimy bez sněhového pokryvu snižují podzemní vodní rezervy. Proto je retence a akumulace vody diskutovaným tématem nejen napříč Evropou, ale celosvětově.

Česká republika chce být na přeměny připravena, proto vyhláší programy, jež vedou k obnově vodohospodářských funkcí ekosystémů. Naleznou-li se příčiny, mohou být učiněna efektivní opatření. Mezi nejčastější důvody nízké kapacity zasakování vod patří nevhodné agro hospodářské postupy, neuvážené technické úpravy toků a vodních ploch, úbytek zatravnění a zasakovacích prvků, absence hospodaření se srážkovými vodami.

Cílem finančních pobídek Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí jsou vhodná adaptační opatření, jež minimalizují následky neuváživě provedených zásahů.

Práce zkoumá původ problémů ovlivňujících retenční schopnosti krajiny a hledá odpověď na otázku, jaké projekty a aktivity jsou podporovány. Využívá Česká republika efektivně dotačních programy v oblasti vodního hospodářství a zemědělství? Realizace projektů vyžaduje kvalitně zpracovaný návrh, přístupnost k diskuzím, otevřenost k připomínkám.

Přizpůsobit se klimatické změně je dlouhodobý, avšak nezbytný úkol, nechceme-li v budoucnu ztratit jednu z nejcennějších surovin – vodu.

Klíčová slova: retence vody, opatření pro rozvoj venkova, revitalizace vodních toků, malé vodní nádrže

Supports of rural development measures for increase in water retention in rural land

Summary

The connection between humanity and water is ancient and essential for life. The society is sensitive to the negative effects of climate change, which affect quality of water and its supplies. Intense rainfall with sudden torrential rains causes local floods that threaten people's lives and property. Dry hot summers and snow-free winters reduce groundwater reserves. Therefore, water retention and accumulation is a topic of discussion not only across Europe but worldwide.

The Czech Republic wants to be prepared for the weather transformations, which is why it is creating programs that lead to the restoration of natural water management functions of ecosystems. If causes are found, effective action can be taken. The most common reasons for low water seepage capacity include inappropriate agro-economic practices, ill-considered technical modifications of streams and water areas, loss of grassland and seepage elements, and absence of rainwater management.

The financial incentives of the Ministry of Agriculture and the Ministry of the Environment aim at taking appropriate measures that minimize the consequences of reckless interventions.

This thesis studies the origin of problems affecting the retention capacity of the landscape and seeks an answer to the question of what projects and activities are supported. Does the Czech Republic make effective use of subsidy programs regarding water management and agriculture? The implementation of projects requires a well-written proposal, easy access to discussions, and openness to modifications.

Adapting to climate change is a long-term but necessary task if we do not want to lose one of the most valuable resource in the future – water.

Keywords: water retention, rural development measures, revitalization of water courses, small ponds

1 Úvod	1
2 Cíl práce	2
3 Literární rešerše	3
3.1 Voda a civilizace	3
3.1.1 Cíle společné zemědělské politiky v Evropské unii	3
3.1.2 Princip začlenění cílů vodní politiky	4
3.1.3 Funkce vody v přírodě	5
3.1.4 Voda v kontextu ekosystémové služby.....	6
3.1.5 Současné využívání zdrojů	7
3.1.6 Strategie pro budoucnost	8
3.2 Retence vody	9
3.2.1 Globální krize klimatu	10
3.2.2 Proměny počasí v České republice	11
3.2.3 Zádržnost vody v závislosti na půdním prostředí	13
3.2.4 Vliv antropogenních úprav na krajinu	14
3.2.5 Akumulace na území povodí	16
3.3 Dotační politika v České republice	19
3.3.1 Zákonné požadavky	19
3.3.2 Obecná kritéria dotačních programů.....	19
3.3.3 Program rozvoje venkova a další výzvy Ministerstva zemědělství.....	19
3.3.4 Ministerstvo životního prostředí – programy a pravidla pro příjemce	21
3.4 Pozemkové úpravy	28
3.4.1 Management krajiny z pohledu koordinace a spolupráce.....	29
3.5 SWOT analýza	31
4 Závěr	32
5 Literatura	33

1 Úvod

Voda tvoří většinu povrchu Země a je nepostradatelnou složkou pro vznik a vývoj života. Již dávní předkové ji uctívali a i dnes v mnoha kulturách přetrvávají křty, očištné koupele a další rituály, které si bez vody nelze představit. Přesto se zdá, že si neuvědomujeme, jak cenná tato tekutina je. Zvykli jsme si, že voda je lehce dostupná, ale stávající situace se může brzy změnit. Proměnlivost globálního klimatu a nešetrné úpravy území v minulosti přináší důsledky, jimiž je nutné se v současné době zabývat, pokud chceme, aby krajina byla znovu schopna vyrovnat se s četnějšími výskyty extrémních povětrnostních jevů. Zejména v loňském roce jsme se mohli přesvědčit o silné proměnlivosti atmosférické situace. Zima byla téměř bez sněhových srážek, hrozilo pětisetleté sucho, ale o několik měsíců později přišlo tak vydatně, že se nejen doplnily vodní zásoby, ale silné srážky způsobily lokální záplavy a škody na majetku. Shledáváme, že je potřeba do terénu navrátit malé vodní plochy, mokřady, vhodné druhy vegetace a další prvky, které napomohou zmírnit následky bleskových záplav, úbytku spodních vod či naopak dlouhotrvajícího sucha. Zatímco hydrologické prognózy povodní se za pomoci numerických předpovědních modelů zpřesňují, určit délku a intenzitu suchého období je stále velmi složité a je třeba být připraven na možnost, že vodní síť nebude dostatečně zásobována srážkami. Proto se v několika kapitolách věnuji proměnám klimatu, stavu české krajiny a činností lidské společnosti, která se změnami úzce souvisí.

Česká republika se připojila k aktivitám Společné zemědělské politiky Evropské unie, protože změna klimatu či úbytek zásob vod není ohraničen lokálně ani nelze spolehlivě předpovědět další vývoj, proto je potřeba v praxi uplatňovat širší okruh opatření, která se rozsahově mohou pohybovat od vzdělávacích programů až k zavádění nových technologií šetrných k životnímu prostředí. V bakalářské práci se zaměřuji na hodnocení finančních intervencí v oblasti vodního hospodářství. Zájem soustředím na programy týkající se drobných vodních děl a vodotečí. Dotační pobídky jsou uvolňovány nejen na technická protipovodňová opatření, na vytváření a rekonstrukci nádrží, ale i na výsadbu doprovodné zpevňující vegetace. Návrhy bývají pod drobnohledem veřejnosti, ať již z důvodu zájmu o zlepšení ekosystémových funkcí, nebo proto, že potřebné pozemkové úpravy zasahují do vlastnictví obcí či přímo do soukromých majetkových práv. Práce hledá odpovědi na otázku, proč se vodohospodářská sféra stává prioritním cílem Společné zemědělské politiky a zdali se daří začleňovat adaptační postupy do národních plánů členských zemí. Široký záběr vyhlášených evropských i národních programů by měl dostatečně pokrýt potřebu adaptačních opatření. Jaké přínosy poskytují jednotlivé programy a setkávají se s výhradami?

Zlepšení či obnovení funkčnosti vodního režimu se stává prioritou, protože pouze „zdravý“ ekosystém přináší společnosti užitek a je trvale udržitelný pro budoucí generace.

2 Cíl práce

Bakalářská práce se věnuje tématu Podpory programu rozvoje venkova pro zvýšení kapacity zádržnosti (retence) vody v krajině. Práce je zpracována literární rešerší. Poznatky a data byly osvojeny na základě studia odborné literatury, operačních programů a metodických příruček k poskytování dotací.

První část se zaměřuje na vodu jako součást přírodních cyklů a objasňuje její funkci z hlediska ekosystémové služby.

Druhá část objasňuje příčiny problému retence vody v krajině. Schopnost půdy vsáknout a poutat vodu ovlivňuje mnoho faktorů, především úpravy pozemků, agrotechnické postupy a klimatické podmínky, proto se jimi práce blíže zabývá.

Třetí část zahrnuje legislativní dokumenty k tématu a přináší rozbor dotačních programů a hodnocení adaptačních opatření v krajině.

V závěrečné části jsou diskutovány přínosy i nepříznivé aspekty opatření vedoucích ke stabilizaci přirozeného vodního ekosystému.

3 Literární rešerše

3.1 Voda a civilizace

Od počátku vzniku života jsou lidé spjati s vodou. Z historických pramenů je patrné, že starověké civilizace se počaly nejdříve rozvíjet na březích řek Nilu, Indu a na území Mezopotámie (Barros 2004). Lidé se naučili využívat vodu mnoha způsoby v zemědělství, průmyslu či dopravě, avšak je překvapivé, že až v druhé polovině 20. století se začalo v mezinárodním právním systému uvažovat o vodě jako o surovině, do této doby byly vodní toky v právních normách posuzovány pouze z pohledu vodních cest (Syrůček 2011).

„Modré zlato“ je základním elementem v klimatickém systému Země. Pokud lidstvo naruší činnost ekosystému – např. odlesňováním, zástavbou či jiným přetvářením profilu krajiny, projeví se důsledky nepředvídatelnými událostmi v jiné části cyklu, a to nejen na lokální úrovni. Výsledkem mohou být právě bleskové povodně či abnormální teplotní výkyvy. Na přelomu 20. a 21. století byl pozorován úbytek srážek ve Středomoří a naopak vyšší úhrny se projeví v severní Evropě (Němec 2009). Pokles zásob vody by zasáhl zejména zemědělství, které pro své potřeby čerpá 44 % z celkových odběrů sladké vody (OECD 2014), sekundárním dopadem by mohly být zvyšující se ceny zemědělských komodit nebo jejich nedostupnost (Cílek a kol. 2017). Nástin krize rozproudil debaty o podporách pro zemědělský sektor jakožto významného obhospodařovatele venkovské půdy a primárního producenta zemědělských komodit.

3.1.1 Cíle společné zemědělské politiky v Evropské unii

Proč finanční pobídky cíleně míří právě do zemědělství? Zemědělské činnosti jsou úzce propojeny s přírodou, přímo ovlivňují a přetváří ekosystémy (Ministerstvo zemědělství 2007), ale také se, žel, významně podílí na stavu znečištění vod živinami (European Court of Auditors 2014). Mimo hlavní činnosti pěstování užitkových rostlin a chov hospodářských zvířat zahrnuje v širším měřítku také rybářství nebo včelařství atd. (Maříková 1996b). Pro efektivní hospodaření je potřebná ochrana půdy, posílení retenčních schopností, předcházení následkům extrémního počasí. Nepříznivé přírodní podmínky představují riziko pro dostatečnou produkci rostlinných i živočišných produktů, avšak tlak na ekonomicky kladný výsledek podněcuje intenzivnější používání chemických látek v zemědělství (Maříková 1996b). Stejně zásadní problém přináší nedostatek lidské pracovní síly. Mezi specifika venkova patří, mimo nižší hustotu obyvatelstva a nižší zastavěnost území, také omezenější nabídka pracovních příležitostí a zhoršené možnosti mobility, což může být důvodem k odlivu obyvatel v produktivním věku do měst (Ministerstvo zemědělství 2007). Zvýšení životního komfortu obyvatel venkovských oblastí a zároveň posílení schopnosti zemědělství obstát na mezinárodních trzích jsou témata, kterými se zabývá Společná zemědělská politika (SZP), jež je financována Evropským zemědělským záručním fondem (EAGF) a Evropským zemědělským fondem pro rozvoj venkova (EAFRD) (Publications Office 2015). První z jmenovaných fondů přerozděluje 77 % rozpočtu SZP, z čehož 72 % tvoří přímé platby zemědělcům, zbývajících 5 % je alokováno do opatření na podporu trhů. Financování rozvoje venkova, informační podpora a např. správní aktivity tvoří náplň činnosti Evropského

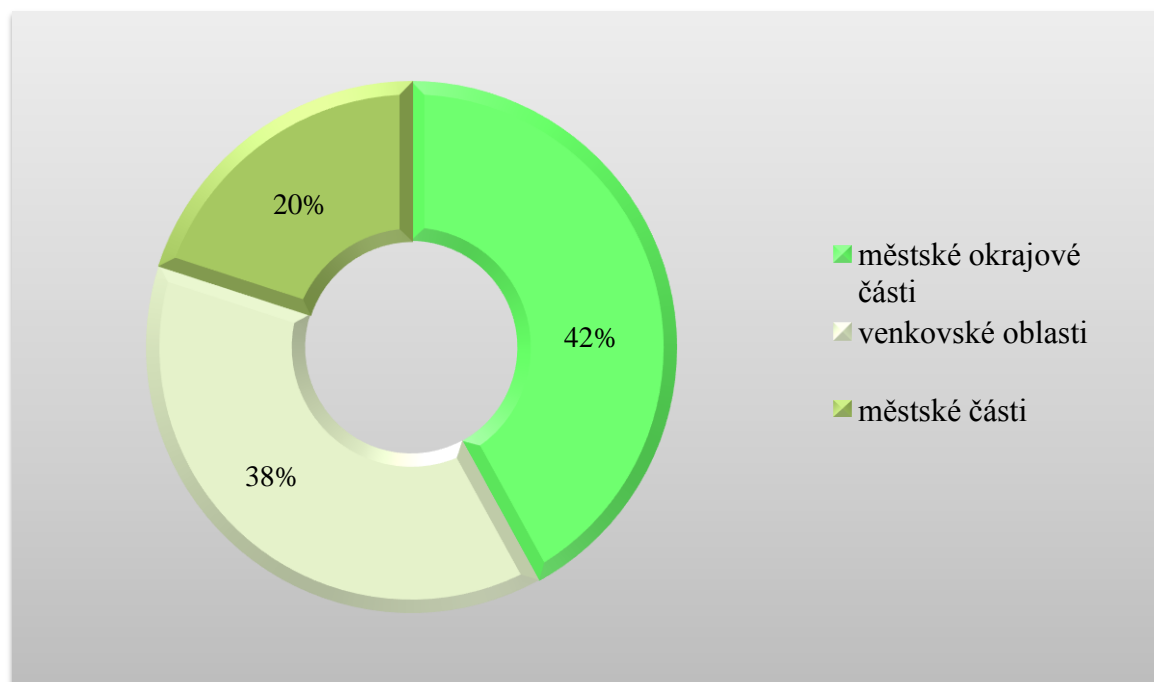
zemědělského fondu pro rozvoj venkova, na které je vyčleněno 23 % rozpočtu SZP. V rámci plateb je vyžadován 50% příspěvek ze strany vlády státu (Scown a kol. 2020).

3.1.2 Princip začlenění cílů vodní politiky

Činnosti v oblasti vodního hospodářství upravuje rámcová směrnice o vodě (RSV) – směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, dále též soubor zákonných norem, označovaných jako SMR, týkajících se oblasti životního prostředí, zdraví zvířat a rostlin a bezpečnosti potravin. Poskytování finančních příspěvků využívá mechanismu podmíněnosti, kdy platby jsou vázány na konkrétních 18 požadavků na hospodaření (SMR) a 15 opatření upravujících normy pro udržování půdy v dobrém environmentálním stavu (GAEC). Porušení těchto požadavků může vést ke snížení plateb zemědělci (European Court of Auditors 2014).

Realizace strategií probíhá na základě debat Komise s členským státem a průběh generování dlouhodobých programů bývá označován jako programování. Zde však v praxi vyvstává problém s nedostatkem kompetentních lidí ve veřejných službách, protože náročná činnost vytváření programů vyžaduje ekonomické znalosti, politické zkušenosti a schopnost vyjednávat. Další problémy implementace SZP přináší rozdílná administrativa, koordinace a správní způsoby jednotlivých členských států. Některé konkrétní situace by bylo vhodnější řešit uvnitř jednotlivých členských zemí, ačkoliv Komise žádá uplatnění jednotných metod (Casavola 2009). Nedostatečná specifikace pravidel ve vztahu k opatřením nebo rozsahu opatření neznamená málo administrativy v uvedených typech politiky rozvoje venkova a kohezní politiky EU; může snižovat zavádění těchto pravidel, případně způsobovat snížení účinnosti (European Commission 2012). Vyšší soudržnost koncepce s místní politikou by usnadnila rozhodování a posílila by rychlejší průběh vydání doporučení (Barca 2009). Zdlouhavé postupy formálních změn odsouhlaseného programu označují státy za džungli a územní politika financovaná regionálními fondy bývá podrobována kritice, že zpomaluje mobilitu pracovních sil či znesnadňuje účinnou aglomeraci. Debaty se vedou také o dlouhodobé udržitelnosti cílů, jež by měly být v souladu se sociálními a hospodářskými záměry (Barca 2009; Casavola 2009). Článek (Scown a kol. 2020) rozebírá závažný problém plateb, jež upozorňuje na jejich nerovnou výši pro různé zemědělské podniky. Průměrný medián disponibilních příjmů v roce 2015 v EU činil 16 163 Eur. Avšak v Lucembursku se medián čistých příjmů vyšplhal na 29 285 EUR, což je téměř sedminásobně vyšší částka než v Rumunsku, kde dosáhl jen 4 357 EUR. Regiony s nejvyššími příjmy zemědělců podporují nejméně pracovních míst. Analýza ukazuje, že zemědělské podniky příslušející do 40 % bohatších regionů vykazují průměrné příjmy výrazně nad mediánem Evropské unie, přesto platby na podporu příjmu v průměru činí dalších 6 000 – 11 900 EUR na jednoho pracovníka na plný úvazek, zatímco v 10 % nejchudších regionů je to pouze 1 200 EUR na pracovníka. Tato nerovnost rozevívá pomyslné nůžky mezi příjmy zemědělců v různých oblastech. Dle grafického znázornění mezi bohaté regiony patří např. Lucembursko, na opačné straně pak stojí Rumunsko. Problémy byly identifikovány také při vyplácení nižších podpor regionům v horských oblastech Rakouska, Francie nebo Skotska, které hospodaří systémem extenzivního zemědělství, tedy způsobem méně zatěžujícím životní prostředí. Podobně bylo zjištěno, že nemalá část finančních prostředků, kterou přerozděluje Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova, míří do převážně městských oblastí (Obr. 1), ačkoliv není

dostatečně prokázáno, zdali poskytují alespoň nějaký přínos pro rozvoj venkovských oblastí (Scown a kol. 2020).



Obr. 1: Podíl plateb SZP z celkové částky 50,3 miliardy EUR (Scown a kol. 2020)

Přestože průběh intervencí by měl být zcela transparentní, hrozí riziko, že své zájmy bude prosazovat úzká zájmová skupina (Barca 2009). Před Komisí, jež průběžně sleduje a hodnotí investování prostředků ze zdrojů EU, pak stojí nelehká úloha kontroly, kterou ztěžuje fakt, že se vyskytuje příliš mnoho aspektů, které je třeba posoudit, takže pozornosti mohou uniknout klíčové body (Casavola 2009). Proto by v budoucnu mělo dojít ke standardizaci metod a zavedení nástrojů, které by vedly k přehlednějšímu zavádění opatření (European Commission 2012). Přes uvedená úskalí EU přiděluje téměř 40 % rozpočtu na podporu zemědělských činností (European Court of Auditors 2014).

Pokud se ptáme, proč finanční podpory cíleně míří právě do zemědělství, odpověď přináší skutečnost, že se zemědělské činnosti podílí na tvorbě krajiny, mohou aktivně podporovat kvalitu půdy a vody, účinně bránit půdní erozi a ochraňovat životní prostředí. K tomu však často potřebují finanční prostředky, aby je ekonomická náročnost neodradila od zavádění, k životnímu prostředí šetrnějších, inovativních postupů hospodaření (Ministerstvo zemědělství 2015). Můžeme předpokládat, že strategie společné zemědělské politiky přináší větší svobodu v rozhodování lidí hospodařících na zemědělské půdě a poskytuje širší možnosti agroenvironmentálních opatření.

3.1.3 Funkce vody v přírodě

Z jakého důvodu potřebujeme udržet zdravý vodní ekosystém? Řekové uvažovali o vodě jako o arché, pralátce, která nevzniká ani nezaniká a tvoří podstatu jsoucna (Syrůček 2011). Přestože civilizace zaznamenala obrovský vývoj, dosud nedisponuje takovou technologií, která by vodu zcela nahradila, proto je péče o vyvážený stav aquatických systémů

prvořadým úkolem. Prameny, toky a vodní plochy utvářejí krajinný prostor, ovlivňují vývoj životního prostředí a podílí se na biologické produktivitě – tyto schopnosti nazýváme funkcemi (Cílek a kol. 2017; Seják 2010).

- Biologická – podíl vody v lidském těle se pohybuje okolo 70 % a její přítomností jsou podmíněny biologické procesy organismů. Je nepostradatelný element všech živých buněk.
- Zdravotní a léčebná – voda umožňuje osobní hygienu, očisťuje tělo a v přeneseném smyslu i mysl, uklidňuje, regeneruje.
- Hospodářská – nezbytná složka pro zemědělské činnosti, dopravu, průmysl, potravinářství a služby.
- Krajinotvorná a estetická – obliba vodních prvků v architektuře se projevila především v barokních zahradách, ale i dnes architekti navrhují v městské zástavbě vodní plochy jako místa pro relaxaci a odpočinek. Nezanedbatelnou roli má voda při rekultivačních činnostech.
- Environmentální – na vodní prostředí je vázáno mnoho specifických druhů vegetace i živočichů. Pozitivně působí na mikroklima a termoregulaci prostředí.

3.1.4 Voda v kontextu ekosystémové služby

Ekosystémem nazýváme časoprostorově fungující celek živé i neživé přírody, který je propojen biochemickou výměnou látek, energie a informací. Pokud ekosystém přímo působí na zdraví lidí nebo poskytuje ekonomické výhody, pak jsou užitky označovány souslovím ekosystémové služby (ES) (Seják a kol. 2010). Ekosystémové služby rozdělujeme do čtyř kategorií: zásobovací, regulační, podpůrné a kulturní (Ma a kol. 2020), detailnější zařazení na Obr. 2. Cena přínosů není peněžně vyčíslitelná – je neomezeně vysoká, protože jsou hodnoceny jako nenahraditelné pro civilizaci, přesto běžně tyto užitky veřejnost vnímá jako samozřejmost (Seják a kol. 2010). Nemůžeme však opomenout tzv. disservices (EdS), pro které v českém jazyce není ustálen český ekvivalent. Můžeme je popsat jako ekosystémové služby s negativními vlivy (např. na lidské zdraví) nebo vytvářející ztrátu (Schneider a kol. 2020).

Téměř 250 let trvající soustředění na ekonomickou prosperitu s rostoucími nároky čerpání přírodních zdrojů přináší dnes častější krizové situace a dochází k diskuzím, zdali je vůbec volná tržní ekonomika slučitelná s ekologicky šetrným přístupem (Seják a kol. 2010). Se silící změnou klimatu a rozvojem urbanizace se zvyšuje počet a typy ekosystémových služeb požadovaných občany, což vede k poptávce jedné služby na úkor ostatních služeb. Například zvýšený požadavek na pěstování obilí posílí nabídku zásobovacích služeb, ale zhorší erozi půdy, tedy regulační službu (Ma a kol. 2020).

Ekonomickou hodnotu služby lze určit, avšak je velmi složité dojít ke shodě, protože se střetává mnoho úhlů pohledu, kdy různé priority prosazuje ekolog oproti soukromému investorovi a potřeby pohraniční vísy budou odlišné od požadavků krajského města (Štěrba 2008). Interakce mezi jednotlivými službami však nutí zúčastněné hledat kompromisní řešení (Ma a kol. 2020). Jednou z používaných metod k finančnímu ocenění služby je určit možnou vyšší nákladů, které by bylo nutné investovat, pokud bychom zničený ekosystém nahradili

„uměle“, antropogenní cestou (Seják a kol. 2010). Jeden z příkladů uvádí Štěrba (Štěrba 2008): jestliže by v říční krajině nedocházelo k narušování přirozeného přírodního prostředí, pak by se výše ekonomického přínosu ekosystémové služby mohla pohybovat na hranici 375 miliard Kč za rok. Pokud však bude ekologická rovnováha oslabena, celkový součet ztrát bude vyšší, protože do výsledku není zahrnuto ocenění univerzálních funkcí ekosystému – jak vysoká je například cena samočisticí schopnosti vody nebo regulace kvality ovzduší?



Obr. 2: Klasifikace ekosystémových služeb. Zpracováno autorem dle (Seják a kol. 2010).

3.1.5 Současné využívání zdrojů

Důsledky klimatické změny, zvyšující se hustota populace a tlak na dostupnost vody může v budoucnu vyústit v sociální nepokoje a mezinárodní ozbrojené konflikty (Farinosi a kol. 2018; Syruček 2011). Voda k hygienickým účelům není dostupná pro přibližně 3 miliardy lidí a 1,1 miliardy lidí nemá zajištěn přístup ke zdroji pitné vody (Mc Kinney 2017). Odhady Světové organizace pro rok 2050 hovoří o 1,8 miliardě lidí žijících na území postrádajících vodní zdroje a přibližně 5 miliardách obyvatel v oblastech, kde poptávka vody nebude plně uspokojena. Tato území nemusíme hledat jen v Africe nebo na jihozápadě Spojených států, na starém kontinentu hrozí proměna v evropskou poušť části Španělska pokrývající území od řeky Ebro u Zaragozy až k břehům Středozemního moře (Syruček 2011).

Stane se příčinou zániku lidské společnosti vyčerpání limitů přírodních zásob (Huxley 2004)? Tuto otázku si položili již mnozí autoři dystopického žánru. Tržní nabídka se pokouší uspokojit narůstající požadavky spotřebitelů, ačkoliv se často jedná o absurdní výdobytky – vodní kaskády v pouštních městech Saudské Arábie nebo na světové trhy celoročně exportované plodiny z komerčního zemědělství. Od roku 1950 vykazují stoupající tendenci odběry vody v důsledku intenzivnějšího zavlažování zemědělských ploch, ale stoupá

i spotřeba k údržbě rekreačních porostů jako jsou trávníky a golfové hřiště (Mc Kinney 2017), což není přímo problém zemědělské politiky, avšak Komise Evropské Unie (dále jen EU), řadí problémy s nezákonnými a nadměrnými odběry k nejzávažnějším (European Commission 2012). S rozmachem civilizace a růstem ekonomiky je spojen pokles kvality vody a její dostupnost (Syrůček 2011). V roce 2025, pokud nedojde k obratu vývoje, se ocitnou přibližně dvě třetiny obyvatelstva v tzv. vodním stresu, což znamená, že zažijí potíže s nedostatkem životodárné tekutiny. Může se naplnit utopistická vize rozdělení společnosti, kdy předem určená příslušnost ke kastě bude znamenat jistá privilegia (Huxley 2004)? Nakládání s vodami v České republice během nouzového období, včetně dopadů na hospodářskou činnost i běžnou populaci, je upraveno v návrhu novelizace vodního zákona č. 254/2001 Sb. (Ministerstvo zemědělství 2017), přičemž jsou diskutovány plány s určeným pořadím odběratelů při omezení dodávek vody (Němec 2009).

3.1.6 Strategie pro budoucnost

Celosvětově se dlouhodobé metody opatření postupu odvíjí ve třech rovinách: čekací, kompromisní a plán nejhoršího scénáře. V prvním případě se připouští možnost, že předpovědi se mylí, proto je třeba sbírat a vyhodnocovat data, sledovat další vývoj. Na opačné straně stojí varianta nejhoršího scénáře, ve kterém je zlepšení podmíněno zásadními a nákladnými změnami – např. ukončení spalování fosilních paliv. Kompromisní přístup hledá rovnováhu mezi ekologickými a ekonomickými požadavky (Mc Kinney 2017). Důležité je zorientovat se v prostředí přesyceném informacemi, aktivně vyhledávat relevantní podklady k problému, zkusit vystoupit z komfortní zóny (Huxley 2004) a začít uplatňovat postupy, které v dlouhodobém horizontu příznivě ovlivní naši budoucnost (Syrůček 2011; Štěrba 2008).

V současnosti se rozhodujícím ukazatelem trhu jeví především ekonomický zisk, avšak situace se pozvolna mění a dnes používaný termín „novel“ je synonymum pro neobvyklé řešení či nápad využití dostupných technologií a poznatků k tomu, aby hrozba nevratného poškození přirozeného systému byla odvrácena. Snížením dopadů antropogenních činností na klimatický systém se zabývá vědní obor geoinženýrství. Jedná se o rozsáhlou manipulaci s prostředím a navrhované programy mohou rychle reagovat na anomálie způsobené emisemi skleníkových plynů, přesto klimatické inženýrství v současné době nedokáže stabilizovat či udržet kontrolu nad všemi klimatickými parametry současně. Metody jako vstříkávání aerosolu síry do stratosféry či přidávání železa do vod oceánů jsou cíleně zaměřeny na pozitivní ovlivnění atmosféry, avšak jen stěží můžeme dnes odhadnout technická rizika a nežádoucí účinky metod. Výsledky modelových situací naznačují, že metody geoinženýrství musí být udržovány dlouhodobě, jinak se klima rychle vrátí k původní energetické rovnováze (Zhang 2015). Četné diskuze vyvolává také revoluční technologie používání nanočástic v zařízeních čistících vodu. Znepokojení vzbuzuje fakt, že není průkazně zhodnocen sekundární efekt na organismy a prostředí. Posouzením dopadů se zabývá např. Francouzská agentura bezpečnosti a zdravotní nezávadnosti potravin (AFSSA), která k tématu zveřejnila v roce 2008 zprávu o nanočásticích ve vodním prostředí, a přestože se o technologii hovoří jako o nové průmyslové revoluci, její zavedení do distribuční sítě není zatím stanoveno (Syrůček 2011).

Inspiraci pro hospodárné využívání vod můžeme nalézt v Izraeli. V zemi, jejíž větší část území tvoří poušť, je vody dostatek, respektive nadbytek, proto ji Izrael distribuuje dalším státům (Cílek a kol. 2017; Siegel 2015). Nejen odborná veřejnost sleduje vodní soběstačnost Izraele a zjišťuje, že jen 38 % čerpá z přírodních zdrojů, dalších 62 % získává čištěním splašků, odsolováním mořské vody a využíváním zásob brakické vody (směs mořské a sladké vody). Velmi efektivní kroky byly provedeny v zemědělství, kdy záplavové metody zavlažování využívané na Blízkém východě od počátku civilizace byly nahrazeny kapkovou závlahou. Při záplavovém systému hospodaření dochází kvůli výparu či vsaku ke ztrátě více než 50 % vody, aniž ji rostliny jakkoliv využijí. Ztráta u kapkové závlahy činí pouhých 4 %, přitom však plodiny dosahují vyšších výnosů (Siegel 2015). Náležitá pozornost je věnována šlechtitelským programům, ať již se jedná o vývoj rostlin s nízkým požadavkem na závlahu, nebo druhy ovoce a zeleniny, které snáší zavlažování s vyšším obsahem soli (Němec 2009; Siegel 2015)

V EU v současné době chybí společná zdravotní kritéria pro opětovné využívání recyklovaných vodních zdrojů, avšak Komise intenzivně hledá regulační nástroj, který by pro uvedenou alternativu ustanovil obecné standardy (European Commission 2012).

3.2 Retence vody

Dle autora (Kleczek 2011) je zachycování vody krajinou definováno takto: „Retence vody – přirozené nebo umělé dočasné zadržení vody v prostředí. Tato voda může být dočasně zadržena lesním stromovím (intercepce) na povrchu terénu, v půdním krytu (tvořeném nadložním humusem a přízemní vegetací), v půdě, v korytě toku, ve vodní nádrži apod. – to vše představuje retenční schopnost krajiny“.

Proč je této, primárně zcela přirozené schopnosti krajiny, věnována taková pozornost? Od dob průmyslové revoluce člověk uzpůsobuje prostředí svým představám a požadavkům na pohodlný život a ekonomickou prosperitu. Mnoho oblastí lidské činnosti je spojeno s nahrazením přirozených biotopů zástavbou, dopravní infrastrukturou a cíleným odvodněním (Seják a kol. 2010). Zásahy však narušují schopnost půdy zadržet a akumulovat vodu, utlumit extrémní projevy počasí. Například v přívalovém dešti zaznamenáme za hodinu 7-25 mm srážek hromadících se v řádu několika minut v povodňové vlny, které již při výšce 60 cm mohou být kriticky nebezpečné pro jedoucí vozidla (Cílek a kol. 2017). Pokud se však podaří zadržet zvýšený objem srážek a následné průtokové vlny v půdě, umožní nám tato rezerva rovnoměrné zásobování vodou pro potřeby obyvatel či hospodářství (Kvítek 2015).

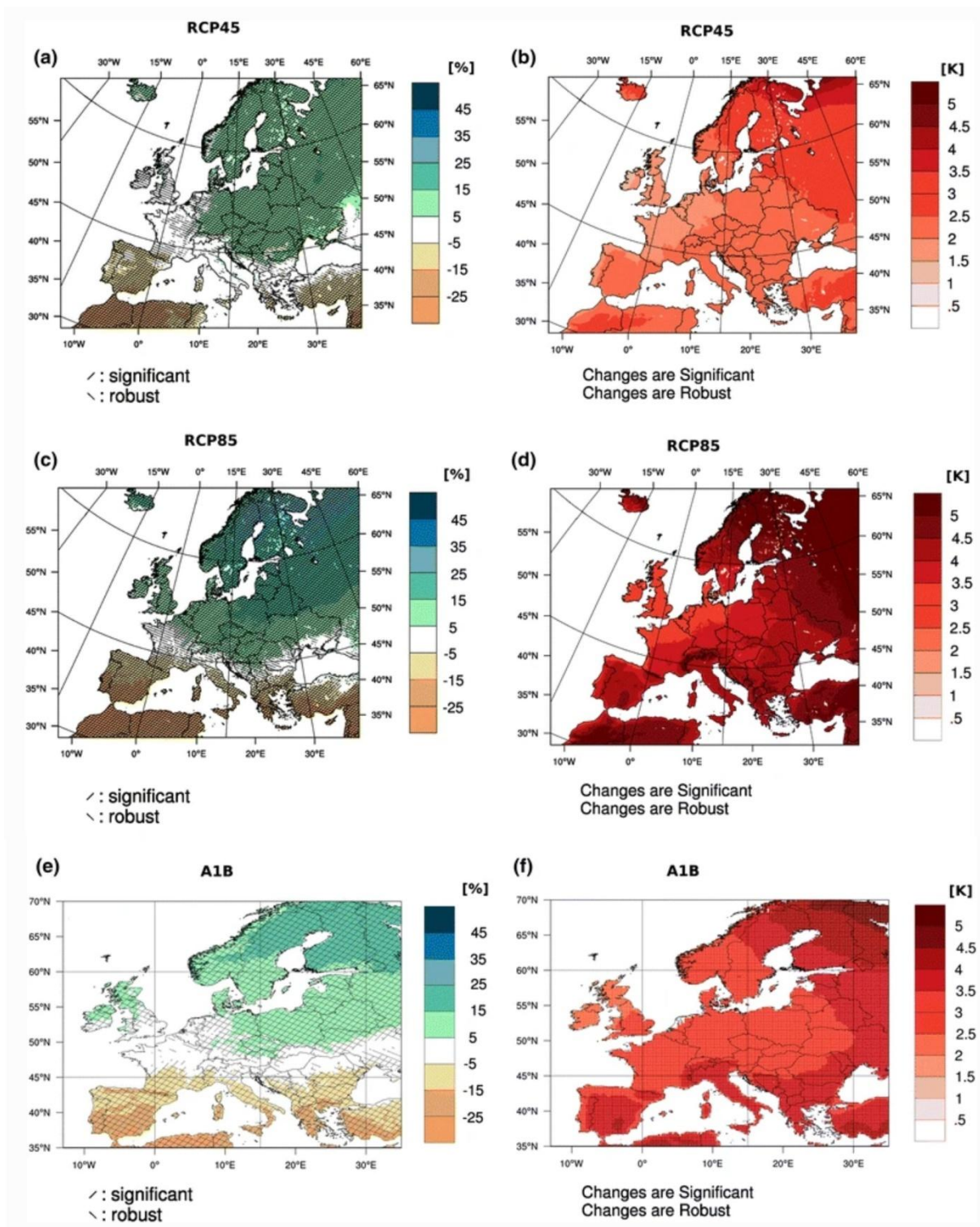
Zaměříme se podrobněji na důvody, které v největší míře ovlivňují retenci vody v krajině (Cílek a kol. 2017):

- globální proměna klimatického systému
- infiltrační schopnosti povrchů – struktura půdy – zhutňování, obsah organické hmoty
- způsob využívání krajiny – stavební pozemky, urbanizace, zábor zemědělské půdy
- metody péče o půdu a skladba vegetace – půdoochranné technologie zabráňující vodní a větrné erozi

- akumulační prostory – malé vodní nádrže, poldry, mokřady atd.

3.2.1 Globální krize klimatu

Teplotní průměry vzduchu i moře vykazují vzrůstající tendenci, a to celosvětově (Barros 2004). Pátá zpráva IPCC (International Panel of Climate Change) uvádí, že v období 1880 – 2012 globální teplota vzrostla o 0,85 °C (Ministerstvo zemědělství 2017) a odhady hovoří o zvýšení teploty o 2,7 až 2,8 °C do roku 2050. Přitom hypotézy předpokládají, že zvýšení teploty o 2 °C by způsobilo v Evropě pokles výnosnosti zrn o 17 % (Mc Kinney 2017) a předpokládá se, že teplotní růst ohrozí především východní Evropu a Skandinávii (Němec 2009). Ve středních zeměpisných šířkách bude ubývat mrazivých dnů a sníží se úhrny sněhových srážek, zároveň letní období přinese vyšší výskyt teplejších letních dnů (Barros 2004; Němec 2009). Projekt Euro-Cordex přináší porovnání simulací vývoje klimatu pro emisní scénáře s vysokým rozlišením RCP4.5 a RCP8.5 a nižším SRES A1B. Pro RCP8.5 se pro indexy založené na teplotě předpokládají větší změny než u RCP4.5, u srážek je rozdíl méně výrazný jak je možné porovnat na Obr. 3. Protože v důsledku narůstajících teplot dochází ke zvýšení výparu a tím k vydatnějším dešťům opakujícím se ve zkrácených časových intervalech a s vysokými úhrny (Barros 2004; Mc Kinney 2017), a zároveň zvyšující se výpar negativně ovlivňuje vegetační podmínky, protože snižuje půdní vlhkost (Barros 2004), je žádoucí stabilizovat systém pomocí preventivních opatření, které vodu zachytí a akumulují pro pozdější použití. Stejný pohled sdílí i Cílek (Cílek a kol. 2017), avšak nastiňuje i možnost ochlazování střední části Evropy, které by mohlo nastat odtáváním ledovců a následnou změnou oceánského proudění. I tato nerovnováha však může způsobit lokální nadbytek či nedostatek vody (Cílek a kol. 2017).



Obr. 3: Předpokládané změny celkových ročních srážek [%] (levý sloupec) a roční průměrné teploty [K] (pravý sloupec) pro období 2071–2100 ve srovnání s 1971–2000, pro scénáře RCP4.5 (a, b), RCP8.5 (c, d) a A1B (e, f). Převzato z (Jacob a kol. 2014).

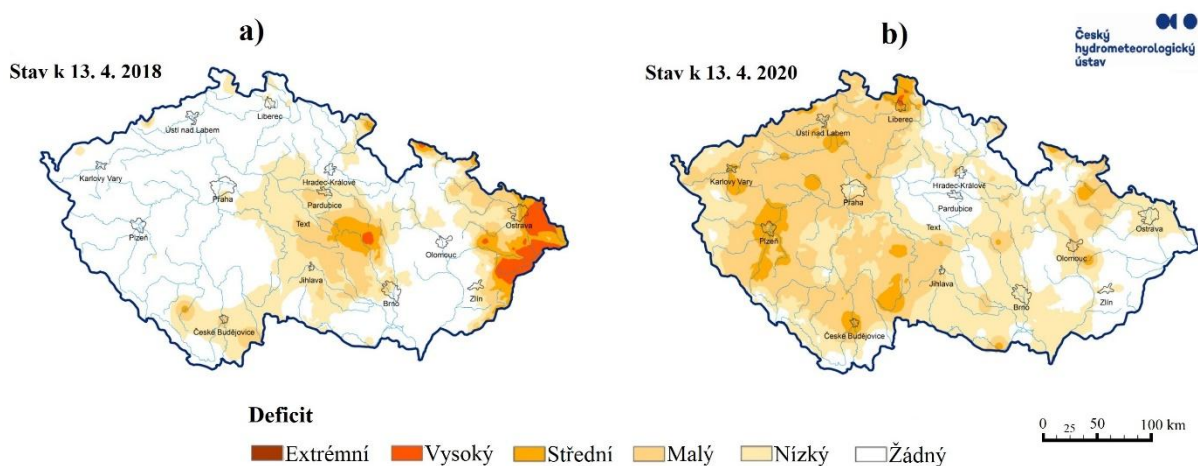
3.2.2 Proměny počasí v České republice

Česká republika se nachází v oblasti mírného klimatického pásma severní polokoule, na rozhraní mezi oceánským a pevninským podnebím. Příčinou proměnlivých srážek v ČR jsou

systemy tlakových níží nad střední Evropou přinášející vyšší srážkové úhrny, naopak výběžky azorské tlakové výše jsou spojeny se sušším obdobím s absencí srážek (Němec 2009).

Průměrná teplota v průběhu deseti let pravděpodobně vzroste o 0,24 °C. Přestože dlouhodobé průzkumy předpokládají rychleji rostoucí průměrné teploty v podzimních a zimních měsících (Němec 2009), celkový průběh střeoevropských zim se nedá přesněji určit, protože na jeho průběh má vliv střídání Severoatlantské (NAO) a Arktické (AO) oscilace, které se podepisují na rozdílném charakteru počasí (Cílek a kol. 2017).

Roční srážkový úhrn se pohybuje od minimální hodnoty 214 mm až k maximu 1280 mm, avšak výskyt a vydatnost srážek se liší nejen dle orografie a nadmořské výšky terénu, ale i doby, kdy ke srážkám dochází. Z uvedených údajů nelze tedy určit charakteristický průběh počasí během celého roku a především pak v době vegetační aktivity, protože výskyt srážek je rozložen nerovnoměrně (Ministerstvo zemědělství 2017; Kleczek 2011). Simulační modely naznačují 20-50% pokles srážek v letních měsících, v zimním období by se měly srážkové úhrny pohybovat nad normálem, ale je otázkou, zdali stačí k doplnění zásob podzemních vod (Němec 2009). Názorně je situace zobrazena na Obr. 4, kde po srovnání poklesu srážek v letech 2018 a 2020, můžeme konstatovat patrný deficit vody, jež ovlivní nejen rostliny, ale i stromy a lesní dřeviny (Český hydrometeorologický ústav 2020). Pokud dlouhodobě poklesne výskyt srážek, hovoříme o meteorologickém suchu, které obvykle doprovází další jev: vysoká teplota, nízká relativní vlhkost vzduchu a jeho oslabené proudění (Ministerstvo zemědělství 2017). Jestliže v půdě zadržovaná voda nestačí pokrýt závlahové nároky rostlin, nastává sucho zemědělské. Nedojde-li ke srážkové činnosti po delší časové údobí, zavládne hydrologické sucho projevující se snížením hladin podzemních vod a nízkými průtoky. Všechny popsané situace se mohou prolínat a negativně působit na společnost i životní prostředí, pak mluvíme o suchu socioekonomickém (Ministerstvo zemědělství 2017; Kleczek 2011).



Obr. 4: Deficit srážek za 6 měsíců na území ČR v roce a) 2018, b) 2020 (Český hydrometeorologický ústav 2020)

3.2.3 Zadržnost vody v závislosti na půdním prostředí

Pro různé typy povrchu je charakteristická výše objemu zadržené vody. Obecně se dá říci, že dvě třetiny srážek se zachytí v půdě a zbývající třetina putuje povrchovou cestou do jezer a vodotečí (Cílek a kol. 2017).

Zasakování vody na většině území České republiky znesnadňuje podloží z krystalických hornin a svrchní vrstva tvořená kambizeměmi, pro které je charakteristická nízká až střední infiltrační kapacita. Středně hluboké půdy vykazují celkovou retenční schopnost do 120 mm srážek (Kvítek 2015). Znepokojující se jeví informace, že retenční kapacita půd v ČR před rokem 1950 byla o 40 % vyšší než v současné době. Poškození vodní erozí hrozí 60 % půdy, negativní působení větrné eroze se projevuje na 14 % půd (Ministerstvo zemědělství 2017). Jak se odlišují z hlediska zadržnosti vody lesy, hospodářsky využívaná půda a urbanizované území?

Lesy se rozkládají přibližně na 34 % území ČR (Ministerstvo zemědělství 2017), zejména pak ve výše položených oblastech – podhůří a horách. Na prioritní funkci lesního ekosystému spočívající ve schopnosti pojmout 5 – 9 násobek vody než území bez vegetace se podílí struktura půdy, záchyt srážek na povrchu dřevin a lokální klimatické podmínky (Sedláček 2017). Hrabanka jehličnatých lesů obsahuje vysoký podíl organické hmoty (Sedláček 2017) a lesní substrát tak absorbuje až trojnásobek vlastní hmotnosti (Cílek a kol. 2017). Vyšší intercepční schopnost vykazují smrkové porosty, ale bučiny zase poskytují vhodnější podmínky pro zasakování vody. Z tohoto důvodu je žádoucí volit smíšenou skladbu lesních porostů (Cílek a kol. 2017). Intercepce rozumíme zadržování srážek vertikálních (déšť, sníh) i horizontálních (mlha, jinovatka atd.) na listech a jehlicích v korunách stromů. K hydrologické bilanci příznivě přispívá zastínění lesních ploch, zvýšená vlhkost v porostech a slabší projevy větrného proudění (Sedláček 2017). Odtok z lesů se pohybuje na hranici 5 % (Mc Kinney 2017).

Zemědělská půda zabírá z celkové rozlohy ČR cca 53,5 %, z toho podíl orné půdy je 38 % (Ministerstvo zemědělství 2017), zbývající část tvoří trvalé travní porosty.

Schopnost krajiny zadržet vodu může zásadním způsobem narušit nevhodný systém hospodaření, jak se projevilo i na území ČR. V zemědělství to byla, dle Kvítka (Kvítek 2015), politická rozhodnutí, která reagovala na tehdejší požadavky burzy. Prvním krokem bylo v roce 1920 upřednostnění hospodaření typu dánského (obilí a zornění půdy) před holandským, který byl zaměřen na zachování trvalých travních porostů a produkci dobytka pro masný průmysl. Toto rozhodnutí v důsledku snížilo retenční kapacitu půdy, protože zatravněné plochy mají o 7 – 10 % vyšší schopnost zadržet vodu než pozemky zorané. Navíc orbě muselo ustoupit 120 000 km polních cest a 30 000 km lineární zeleně (Rulík a White 2020).

V období socializace zemědělství stupňující se požadavky na dosažení nezávislosti v zásobování obilovin přispěly k dalšímu prohlubování problémů. Plochy byly cíleně scelovány do velkých bloků (Burian 2011) a odvodňovány, aby pozemky byly snadno obdělávatelné (Kvítek 2015). Po roce 1960 začaly být především na těžkých půdách v podhůří budovány rozsáhlé drenážní systémy, které zapříčinily vyšší vysušení půdy než u ploch využívaných jako pastviny (Kulhavý a kol. 2007). Autoři (Rulík a White 2020) uvádí, že

odvodňovacími systémy byla vysušena více než jedna čtvrtina zemědělské půdy. Drenážování vody v rozumné míře je žádoucí, avšak přílišná intenzita vysušení poškozuje pedologické parametry půdy a tím snižuje schopnost zasakování vody (Štěrba 2008). Zemědělsky využívané půdy i lesní povrchy byly postupně utužovány těžkou technikou (např. traktory), s jejímž používáním souvisí stlačování půdního profilu, snížení porozity a tím k omezení průstupu vody do půd (Kvítek 2015; Sedláček 2017).

Ke zlepšení situace nedošlo ani po roce 1989, kdy došlo k privatizaci a vypořádání restitučních nároků. Jen malá část původních majitelů znovu obnovila hospodářskou činnost, z větší části – až 90 % (Rulík a White 2020) byly pozemky pronajaty a určitý podíl také prodán. Nájemci však půdu vnímají jako zdroj příjmů, proto upřednostňují zisky před ekologicky šetrnými postupy (Burian 2011). Po roce 2005 byly retenční schopnosti v české krajině posíleny implementací standardů Dobrého zemědělského a environmentálního stavu (DZES), zejména standard ochranných břehových pásem, standardy půdoochranné a standard zachování krajiných prvků. Kde majitelé nezákonně obcházejí povinnost uplatnit nařízení DZES, jsou retenční kapacita oslabována stupňujícím se používáním pesticidů, které sice zvyšují výnosy, ale negativně působí na půdní faunu. Přitom drobné cesty a chodby živočichů usnadňují vstup srážek do hlubších vrstev (Kvítek 2015). Nevhodná skladba vegetace dále kumuluje problémy, v krajině ubývají pícniny, travnaté zasakovací pásy (Kvítek 2015; Štěrba 2008), na druhou stranu zaznamenáváme stoupající trend, a to na 74 % orné půdy, u pěstování kukuřice, řepky a obilí (Kvítek 2015). Přínosy vhodných pěstebních kultur spočívají nejen v posílení retenčních schopností, ale také zamezují půdní i větrné erozi. Nezanedbatelný kladný efekt vykazuje pěstování meziplojin, např. svazenky, pohanky a různých druhů jetele, poněvadž brání půdní erozi a pozitivně ovlivňují strukturu půdy (Sedláček 2017).

Urbanizovaná území vznikají lidskou činností ve snaze zajistit komfortnější bydlení s dostupností různých druhů služeb. Města potřebují pro svůj růst nové pozemky, záborů půdy zasahující velké oblasti a infrastruktura může změnit i fungování vesnic (Antrop 2005). Slovní spojení urban sprawl (sídelní kaše), případně termín suburbanizace, vystihuje problém intenzivní výstavby na tzv. „zelené louce“ (Maier a kol. 2012). Stavebně zahuštěná městská aglomerace však nedisponuje plochami, které by zadržovaly srážky, takže odtok se zvýší na 95 % oproti území s vegetačním pokryvem (Mc Kinney 2017). Pokud bychom sečetli délku vodních toků a kanálů na našem území, dostaneme výslednou hodnotu 90 959 km a z toho úpravami bylo zasaženo 36 527 km (Kleczek 2011). Napřímení meandrů, násilná korekce spádu i rychlosti průtoku řek a úbytek břehové vegetace zvyšuje riziko, že v extravilánu dojde k prudkému odtoku a erozi půdy, následkem čehož může být intravilán (zastavěné plochy či pozemky určené k zástavbě) postižen povodňovou vlnou působící rozsáhlá poškození urbanizovaného území, přičemž frekvence a rozsah záplav může mít stoupající tendenci (Posiak 2017). Nepříznivým důsledkem je také ztráta členitosti říční krajiny, která omezuje rozmanitost životních podmínek pro některá společenstva a narušuje vnímání estetické hodnoty prostředí (Just 2003).

3.2.4 Vliv antropogenních úprav na krajinu

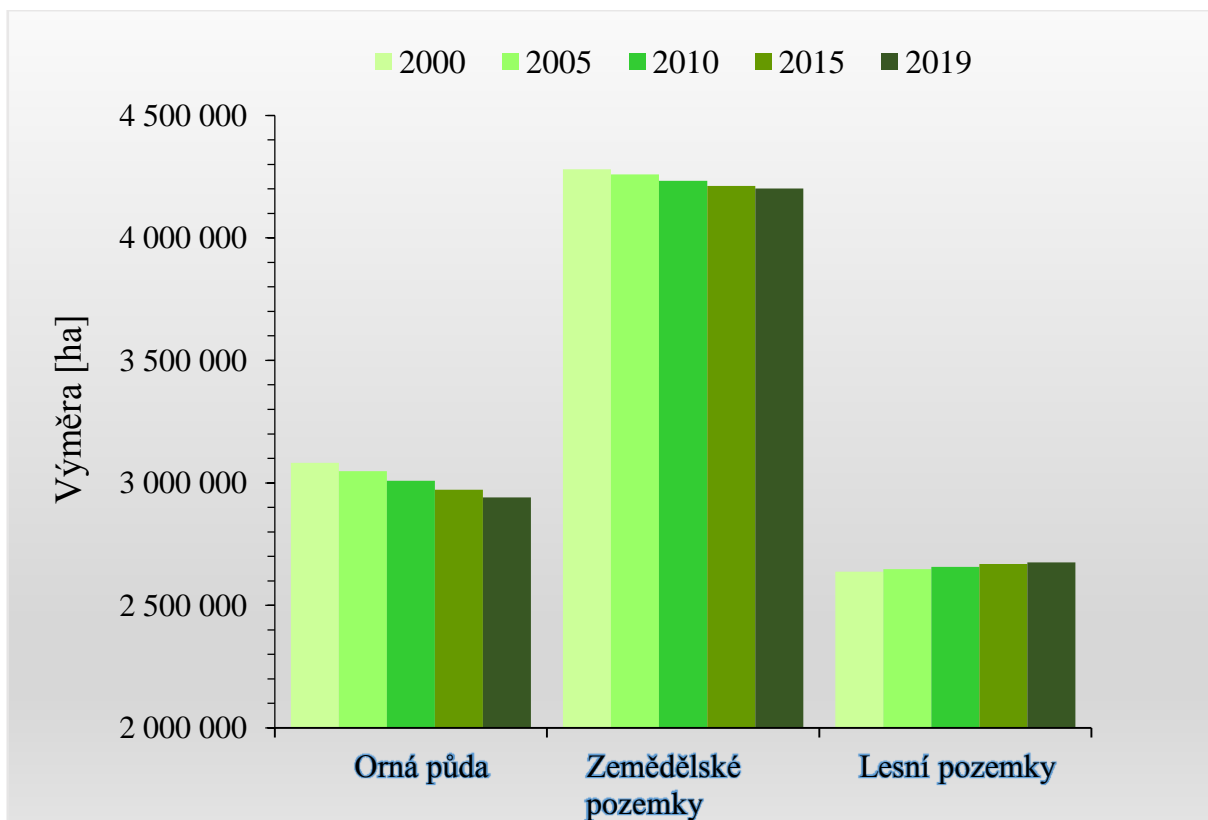
Od počátků osídlení mění člověk profil krajiny. Ve 12. století na našem území dochází k nárůstu vnitřní kolonizace z důvodu vzniku vesnic a později prvních měst což mělo vliv i na

prostorové uspořádání krajiny (Burian 2011). Vymýcené lesy byly nahrazeny pastvinami a zemědělskou půdou a úpravy zasáhly také říční toky. Docházelo k postupnému kácení lužních lesů, přirozená koryta řek byla zahlabována, přehrazována, aby lépe vyhovovaly vzrůstajícím nárokům populace (Štěrbá 2008). Přes rozsáhlé úpravy však lidé respektovali přírodní zákonitosti a vnímali jedinečnost krajiny. Dodnes můžeme v některých lokalitách nalézt otisk minulých generací: aleje či solitérní dřeviny, louky nepřeměněné na pastviny, lokality nenarušené urbanizací. Tyto krajiny bývají označovány jako **tradiční** a bývají součástí kulturního dědictví státu (Antrop 2005).

Vzestup civilizace v průběhu 16. až 20. století přinesl bouřlivé změny a stal se předzvěstí **krajiny věku revolucí**. Zamořské cesty vnesly nové impulsy do zemědělství, rozmáhá se pěstování brambor a kukuřice. V českých zemích na přelomu 15. a 16. století vrcholí éra rybníkářství (Rozkošný a kol. 2020). Průmyslová revoluce na sklonku 18. století a počátku 19. století přeměnila nejen společenské poměry, ale i tvář krajiny. Rozvoj průmyslu, zavádění technických inovací, přelévání pracovních sil ze zemědělství do továren byl příčinou přesídlování obyvatelstva do rozrůstajících se měst. Pokračuje odlesnění, dřevo je potřebné pro provoz hutí a skláren. Krajina ustupovala železniční a lodní dopravě a zvětšující se průmyslové aglomerace zabíraly další půdu (Antrop 2005). Rozmach trhu přináší potřebu vzájemné spolupráce (např. různá výrobní odvětví) a zároveň roste vazba jednotlivce na společnost (např. dostupnost infrastruktury) (Maier a kol. 2012). Vznikají první právní normy týkající se ochrany přírody a krajiny (Antrop 2005).

Poválečné období urychlilo tempo proměn, které mají naplňovat požadavky obyvatel, jejichž hodnotový systém a vnímání životního prostoru se pozměňovalo zejména vlivem globalizace a mobility. V České republice se po roce 1949 začíná zavádět socialistická velkovýroba, jež prakticky změnila dimenze zemědělsky využívaných pozemků (Burian 2011). Celistvost **postmoderní** krajiny postupně podléhá náporu houstnoucí dopravní infrastruktury, masové obytné výstavbě i budování rozsáhlých průmyslových zón (Antrop 2005; Štěrbá 2008). Změny využití půdního fondu jsou graficky zobrazené na Obr. 5, kde vidíme znatelný úbytek výměr orných a zemědělských ploch. Od roku 1990 dochází každý den k záboru 25 ha orné půdy, což odpovídá denní ztrátě plochy 40 fotbalových hřišť. V přepočtu může za 30 let dojít k úbytku 269 000 ha zemědělské půdy, a to zejména v oblasti hlavního města Prahy a krajských měst (Janků a kol. 2016).

Problémem se stává také kontaminace půdy působením lidské činnosti, z nichž mezi závažné můžeme zařadit spalování fosilních paliv, chemický a strojírenský průmysl, důlní činnost. Článek porovnává hodnoty znečištění českých říčních niv rizikovými prvky jako je olovo, měď nebo arsen, ale také perzistentními organickými polutanty. Sondami a následným laboratorním zkoumáním bylo zjištěno, že abnormální znečištění antropogenního původu vykazují půdy v průmyslové oblasti Mladé Boleslavi, nivy u Neratovic nebo úsek Labe u Pardubic (Skála 2017). Na počátku nového tisíciletí se však prohlubuje zájem veřejnosti o ochranu přírodního prostředí, o možnosti zachovat „genius loci“. Jedním z nejdůležitějších dokumentů v oblasti týkající se krajiny je Evropská úmluva o krajině z roku 2000 (Antrop 2005).



Obr. 5: Změny využití půdního fondu (ČÚZK 2020)

3.2.5 Akumulace na území povodí

Nezbytnou položku na seznamu proretenčních opatření představují akumulční prostory, jež se dělí do dvou skupin, a to přírodní a umělé.

Za **přírodní** typ uvažujeme jezera, lužní lesy, rašeliniště, mokřady apod. (Sedláček 2017).

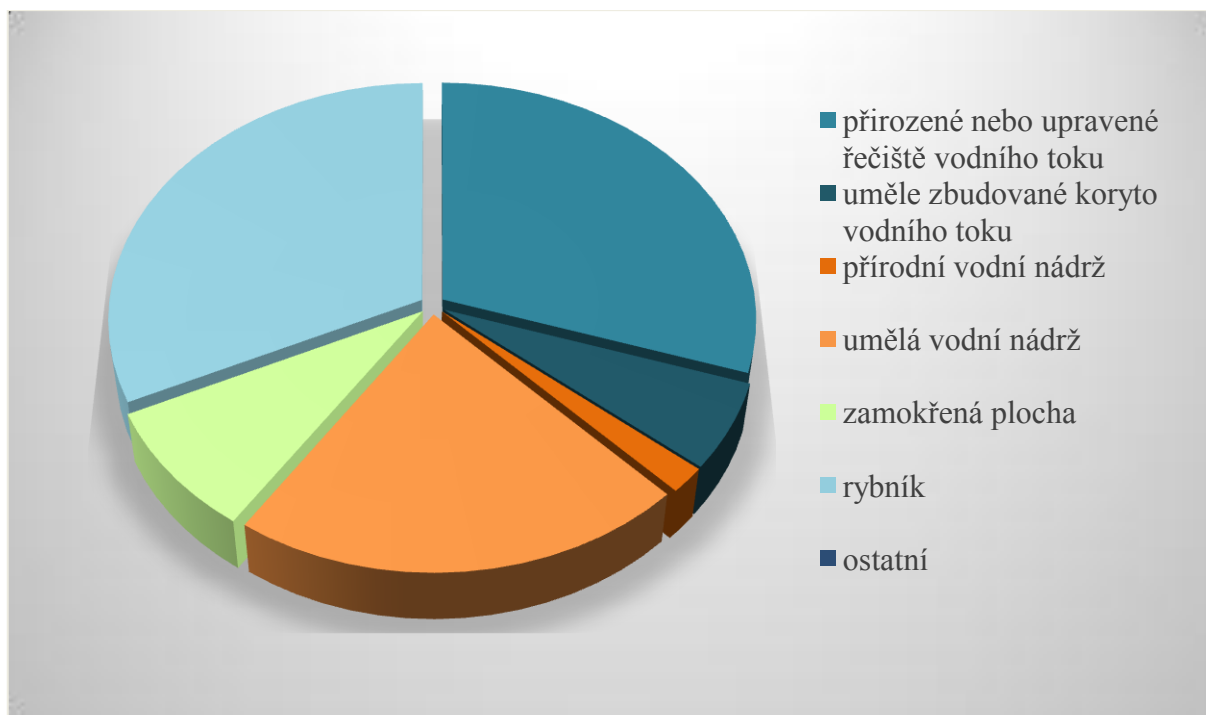
- Mokřady tvoří přechodovou hranu mezi souší a vodním prostředím. Obecný popis mokřadních ploch vystihují tři klíčové vlastnosti: voda, zasahující buď povrch půdy nebo kořenovou oblast a s tím spojenou specifickou vegetací odolávající záplavám, třetím bodem je charakteristické složení půdy (Hesslerová 2016). Za velkou proměnlivostí biotopu stojí střídavé doplňování nebo úbytek srážek a podpovrchové vody (Cílek a kol. 2017). Mokřadní lokality jsou významné z hlediska ochrany půdy, prevence větru (Ma a kol. 2020) a také jako výkonný producent biomasy (Cílek a kol. 2017). Rozloha mokřadů v České republice vykazuje sestupnou tendenci, v roce 1950 bylo registrováno 1,3 miliónu hektarů, na přelomu tisíciletí počet poklesl na méně než jednu třetinu, tj. 350 tisíc hektarů (Rulík a White 2020). Specifický druh mokřadů představují rašeliniště, která nadprůměrně zadržují vodu, a to až 6 litrů v 1 kg rašeliny (Cílek a kol. 2017).
- Lužní lesy s porosty olší, topolů, ale i dubů, jasanů nebo olší pokrývají říční nivy, ramena a jejich přilehlé okolí. Člověk však odvodněním, odlesněním a dalšími úpravami proměnil říční krajinu natolik, že dnes je rozloha lužních lesů minimální,

avšak jejich rozšíření je znovu diskutováno, protože vysokou měrou přispívají k usměrňování povodňových situací. Lužní vegetace se umí vyrovnat se záplavovými jevy a v poměrně krátkém období dochází k regeneraci porostů (Cílek a kol. 2017).

Umělé akumulční prostory představují malé vodní nádrže, ať už průtočné nebo neprůtočné, jednoúčelové i víceúčelové – např. přehrady a rybníky, a dále suché nádrže (poldry), drenáže.

- Malá vodní nádrž má normovaný objem do $2 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ a hloubka nesmí přesáhnout 9 metrů (Cílek a kol. 2017). Rezervoár zadrží dočasně zvýšený objem srážkové vody v akumulčním prostoru nádrže, případně v retenčním (ochranném) prostoru. Redukci zvýšeného množství vody podpoří také vhodná skupinová výsadba na břehové linii a na svahu hráze (Burian 2011; Štěrba 2008). V české krajině nalezneme 7 536 malých nádrží s plochou větší než 0,5 hektaru nebo ha a více než 160 nádrží větších než 1 hektar (Rulík a White 2020) a 22 000 rybníků. Akumulační kapacita rybníků je cca. 625 milionů m^3 (Rozkošný a kol. 2020).
- Suché nádrže či suché poldry se umisťují do těsné blízkosti vodních toků a často nachází využití jako trvalé travní porosty, přičemž výběžkaté trávy jsou obecně nejlepším protierozním prvkem (Burian 2011). Výstavba poldru vyžaduje minimální investici oproti stavebním či technickým opatřením a poskytuje značně větší kapacitu záplavové oblasti než je tomu u vodní nádrže. Poldr se považuje za přírodě blízké opatření (Kovář a kol. 2014).
- Drenáže jsou využívány především v zemědělství a ohledně jejich funkce nevládně jednotná shoda. Kvítek (Kvítek 2015) vidí negativa v odnosu dusičnanů, pesticidů a jiných škodlivých látek a také upozorňuje na spojitost s erozními smyvy. Autor jiné studie (Kulhavý a kol. 2007) však předkládá argumenty k zamyšlení: některá zařízení lze převést na obousměrné ovládání, pak jsou schopna odebírat vodu z půdy, ale také ji zadržovat a případně navracet dle potřeb zavlažování, nebo ji odvést do zásobníků podzemní vody. Řízené drenážní soustavy zadrží 500 – 2 000 m^3 vody na hektar za vegetační období (Kulhavý a kol. 2007).

Data, jež byla výše uvedena v číslech, jsou na následujícím Obr. 6 prezentována graficky a přinášejí tak lepší vizualizaci rozložení podílu vodních ploch v České republice. Výšeče naznačují, že 60 % zádržných akumulčních prostor je umělého původu, více než polovina z toho připadá rybníkům. Celkově nejnižší podíl v zastoupení tvoří přírodní vodní nádrže, těch se v ČR evidují jen 2 %.



Obr. 6: Rozložení vodních ploch v České republice (Česko v datech 2020)

Ve spojitosti s odvodňováním a ztrátou mokřadních ploch byla prezentována studie zabývající se otázkou, zda by naopak v krajině neměly zůstat zamokřené plochy, které by mohly sloužit jako jeden z ochranných prvků v případě havárie jaderné elektrárny. Výzkumem (Hesslerová 2016) bylo doloženo, že mokřadní systémy vykazují vysokou retenční schopnost, jež může zachytit kontaminované zdroje a sníží jejich šíření do přítoků povodí. Zamokřená území zpomalují rychlost odtoku vod do povodí a nízký obsah kyslíku v mokřadních půdách vede k hromadění organické hmoty, jež na sebe váže vodu i radionuklidy. Také rostlinný pokryv plní důležitou funkci, nejvyšší schopnost akumulovat Cesium vykázal orobinec, rákos a ostřice. Tyto druhy mohou změnit distribuci Cesia v ekosystému tím, že jej absorbují v kořenech a nadzemních částech. S menšími technickými úpravami lze v případě havárie kontaminovanou biomasu a podloží odstranit. K opačné straně žebříčku s nízkou mírou sorpce náleží rašeliniště a smrkové lesy z důvodu velmi nízkého pH stanovišť.

Jaderné elektrárny představují zdroj efektivní výroby energie, takže se dá očekávat, že tato technologie bude nadále využívána i v budoucnosti. Zkušenosti s kontaminací po katastrofě v Černobylu nebo Fukušimě upozornily na potřebu hledat možnosti, jak zabránit šíření radioaktivního znečištění, a právě přirozený výskyt mokřadů v přírodním prostředí poskytuje výhodu minimální údržby, rychlé aktivace v případě jaderné havárie a jednoduchého technického řešení při odstraňování částí zasažených radioaktivním znečištěním (Hesslerová 2016).

3.3 Dotační politika v České republice

3.3.1 Zákonné požadavky

Základní nařízení o nakládání s povrchovými i podzemními vodami, o zajištění udržitelného užívání a o ochraně před účinky povodní a sucha upravuje pro fyzické i právnické osoby vodní zákon č. 254/2001 Sb. nabývající účinnost dne 1. ledna 2001.

1. února 2020 vstoupila v platnost novela vodního zákona, která zjednodušuje realizaci malých vodních nádrží a terénních úprav tím, že je třeba žádat pouze územní souhlas, nikoli územní rozhodnutí. V návrhu zákona č. 254/2001 Sb., který je v současné době ve schvalovacím procesu v poslanecké sněmovně, je zavedena u nových budou povinnost zřídit akumulaci nádrží či vsakovací jezírko. Další zákonné normy jsou uvedeny v zákoně o vodovodech a kanalizacích č. 274/2001 Sb.

3.3.2 Obecná kritéria dotačních programů

Diskuze států Evropské unie přinesly výsledky v podobě nastavení podpor projektům, které mohou oddálit negativní vlivy klimatických změn a přispívají k obnově základních funkcí ekosystémů. Silným motivem se kromě dobrovolné péče o krajinu stává finanční a legislativní podpora.

Jak můžeme definovat pojem dotace? Jedná se o vládou poskytnuté peněžité prostředky subjektu, který poskytuje určitou komoditu. Podpůrná opatření částečně zvyšují návratnost investic a snižují cenu statků a služeb, čímž se stávají dostupnější pro širší okruh spotřebitelů. Dochází však k zásahu do tržního mechanismu; mezi hlavními argumenty protidotační politiky je uváděno, že platby mohou vytvořit fiskální nerovnováhu, což by se odrazilo v inflaci a pobídky pobírají především velké zemědělské podniky, což jim přináší výhodu v konkurenčním prostředí (Atanasov 2019).

Fyzické a právnické osoby mohou využít podpory z evropských dotačních programů, které jsou částečně spolufinancovány státním rozpočtem ČR, nebo splní podmínky některé národní projektové výzvy, jež je plně hrazena ze státních prostředků. Programy zabývající se životním prostředím a environmentálními postupy náleží do kompetencí Státního zemědělského intervenčního fondu, jehož nadřízeným orgánem je Ministerstvo zemědělství nebo jsou zpracovávány Státním fondem životního prostředí (SFŽP) spadající pod Ministerstvo životního prostředí (Státní fond životního prostředí 2017). Dotační politika by měla, s podporou veřejné správy, spolků a občanské společnosti, motivovat ke smysluplným investicím do ozdravení životního prostředí.

3.3.3 Program rozvoje venkova a další výzvy Ministerstva zemědělství

Krajina prochází neustálým procesem přeměn, na nichž má velký podíl zemědělství a lesnictví. Obě odvětví se musí potýkat s nepravidelnými výkyvy počasí, s obhospodařováním přírodně či jinak znevýhodněných ploch a bývá složité najít efektivní řešení potřeb. Úvahy evropských zemí se ubíraly směrem k vytvoření programu, který podpoří metody a aplikaci poznatků vedoucích ke zlepšení životního prostředí a zároveň posílí dobré životní podmínky pro obyvatele venkova. V souladu s návrhy Komise a po schválení Evropským vznikl v České

republiky národní Program rozvoje venkova 2007 – 2013 se 4 osami, z nichž životnímu prostředí a krajině se věnovala **OSA II** (Ministerstvo zemědělství 2007) a navazující Program rozvoje venkova 2014 – 2020, který přinesl úpravy v podobě **opatření M10** týkajících se agroenvironmentálně-klimatických opatření (Ministerstvo zemědělství 2015).

Na opatření týkajících se vod bylo v evropských národních programech rozvoje venkova na období 2007 – 2013 přiděleno 75 miliard EUR (European Court of Auditors 2014). Prostředky vyčleněné pro Českou republiku v rámci Programu rozvoje venkova pro období 2014 – 2020 činily více než 59,95 miliard Kč. Pokud by však byly schváleny všechny zaregistrované žádosti, bylo by zapotřebí téměř 73 miliard Kč, protože podíl žádostí o finanční podporu dosáhl 121,8 %. K 28. únoru 2021 byla proplacena částka přesahující 50,3 miliardy, což vyjadřuje 83,9 % z celkové alokace prostředků (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR).

V rámci Programu rozvoje venkova vznikl zajímavý projekt, který poukazuje na provázanost retence vody s péčí o půdu. Výzva s dílčí podporou z fondů Evropské Unie probíhala od ledna 2017 do října 2018 v zemědělském a obchodním družstvu „Bratraců Veverkových“ v Živanicích. Byla hledána odpověď na otázku, jak technologie přípravy půdy hlubokým kypřením, společně s profilovým hnojením a technologií efektivního setí úzkořádkových rostlin, ovlivní profil půdy. Z Tab. 1 můžeme vysledovat přeměnu fyzikálních parametrů půdy, kdy jako referenční vzorek byla použita půda ošetřená orbou a představuje výchozí hodnotu 100 %. Po hlubokém kypření se snížilo zhutnění a naopak se zvýšila pórovitost půdy. Důvod poklesu pórovitosti v hloubce 50 cm autoři neuvádí.

Inovace přispěly k nižšímu utužení půdy, protože se snížil počet přejezdů techniky a výsledky potvrdily zlepšení infiltračních a retenčních schopností půdy. Tento fakt se projeví snadnějším vstupem živin a vláhy půdou, což podpoří růst a vývoj rostlin. Družstvo uspořídá hnojící prostředky, palivo a v neposlední řadě i lidskou práci (ZOD „Bratraců Veverkových“ Živanice 2018).

Tab. 1: Změna půdních vlastností po kypření. Převzato z (ZOD „Bratraců Veverkových“ Živanice 2018)

Dno zpracování	Zhutnění (g/cm ³)	Pórovitost (rel.)
30 cm	- 5 %	+ 5 %
35 cm	- 13 %	+ 14 %
40 cm	- 12 %	+ 9 %
50 cm	- 15 %	- 14 %

Další možnosti rozvoje území venkova přináší národní dotační výzvy zveřejněné Ministerstvem zemědělství pro rok 2019 (Svaz měst a obcí České republiky 2019):

- **Podpora retence vody v krajině – rybníky a vodní nádrže**
Program 129 280: dotace určené na výstavbu, rekonstrukci, obnovu či odbahnění rybníků
- **Podpora opatření na drobných vodních tocích a malých vodních nádržích**

Program 129 290 je rozdělený na dva podprogramy:

- 129 292: finanční pobídky pro opravy a rekonstrukce drobných vodních toků, rybníků a malých vodních nádrží za účelem zlepšení vodního managementu krajiny, k posílení retence a akumulace vody a stabilizaci odtokových poměrů.

- 129 293: podpora oprav, rekonstrukce nebo odbahnění nerybochovných rybníků na malých vodních nádržích ve vlastnictví obcí. Výstavba a modernizace malých vodních nádrží a rybníků bez chovu ryb. Cílem je nejen vylepšení technického stavu objektů, ale zároveň obnova vodohospodářských funkcí, vytvoření rezerv užitkové vody a zvýšení retence vody jako podpůrný nástroj v boji proti klimatickým změnám.

- **Podpora prevence před povodněmi III**

Program 129 260 obsahuje čtyři dílčí podprogramy

- 129 262: finanční prostředky na projektovou dokumentaci pro územní řízení

- 129 263: příspěvek na zpracování projektové dokumentace pro stavební řízení

- 129 264: podpoření budování nových retenčních prostorů, opatření umožňující rozliv povodní, realizace poldrů a úpravy na existujících nádržích s retenčním účinkem

- 129 265: subvence na tvorbu protipovodňových opatření podél vodních toků

- **Podpora prevence před povodněmi IV**

Program 129 360 zahrnuje tři podprogramy (129 363, 129 364 a 129 365), které navazují na priority programu 129 260 se zaměřením na efektivnější technická opatření.

Dotace jsou vázány na dodržování norem zahrnujících sféru životního prostředí, změnu klimatu, zdraví zvířat a rostlin a dobré životní podmínky zvířat, tzv. Cross Compliance. V oblasti vodního hospodářství se podmíněnost vztahuje především k ochraně povrchových a podzemních vod, na zřízení ochranných pásem podél toků a na inovativní řešení v závlahových postupech (Ministerstvo zemědělství 2015).

Avšak auditní zpráva z několika členských zemí upozornila na řadu nedostatků, zejména, že poníženi plateb za neplnění závazků vykazuje jen malý odrazující efekt, dále se uvádí, že standardy i požadavky nejsou dostatečně definovány a cílení finančních prostředků není postačující. V některých případech způsobilo provádění opatření Programu rozvoje venkova negativní vedlejší účinky – například schvalování projektů, které zvyšují spotřebu vody namísto udržitelného způsobu hospodaření (European Court of Auditors 2014).

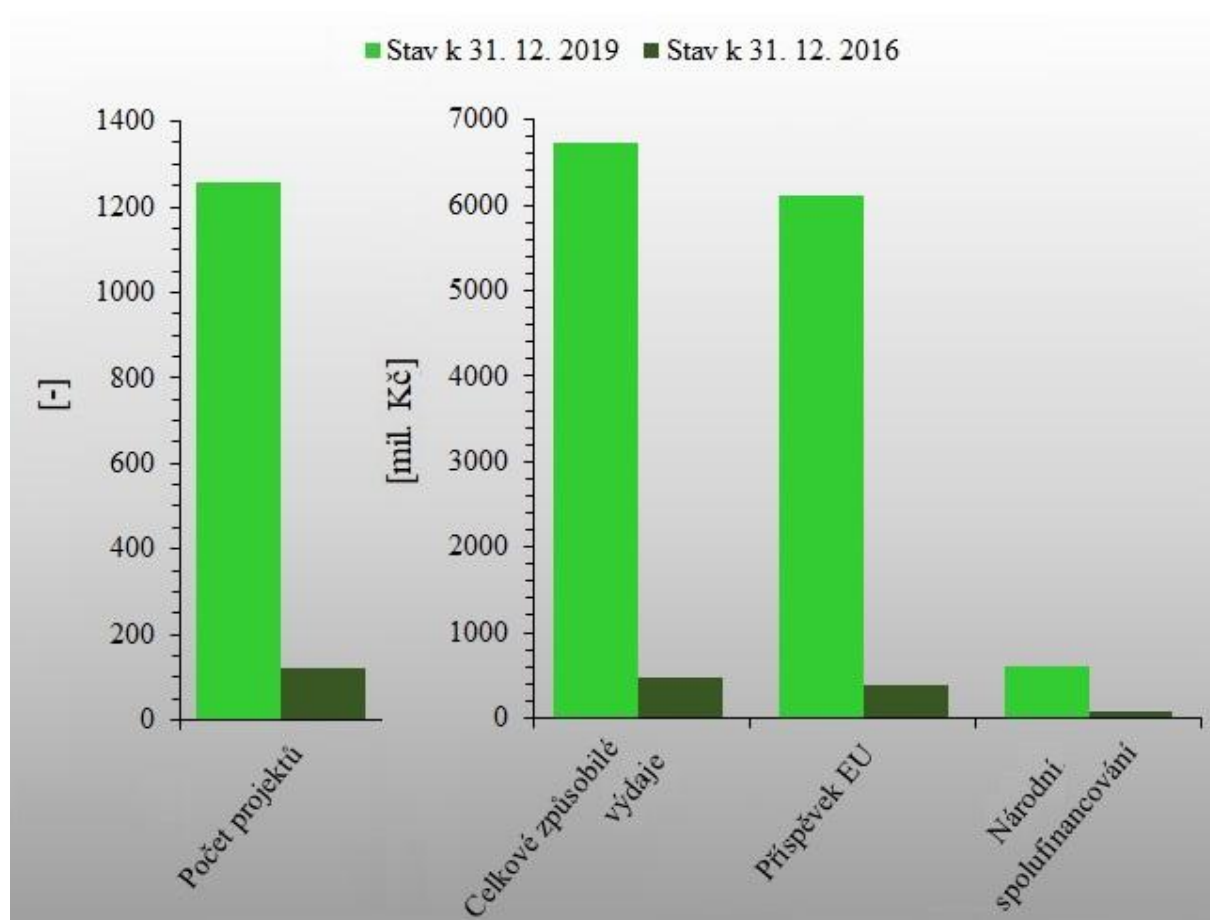
3.3.4 Ministerstvo životního prostředí – programy a pravidla pro příjemce

Problematicke životního prostředí se také věnuje Ministerstvo životního prostředí (MŽP). Podporuje činnosti vedoucí ke zlepšení stavu přírody a krajiny, ovzduší a vod, v souladu se závazky mezinárodních úmluv. Je zřizovatelem rezortní organizace Státního fondu životního prostředí (SFŽP), jenž administruje poskytování podpor (Státní fond životního prostředí 2017). Jednotlivé programy jsou popsány níže.

a) Operační program Životní prostředí 2014 - 2020

Tento plán navázal na Operační program Životní prostředí 2007 – 2013 a z evropských strukturálních fondů a Fondu soudržnosti EU bylo uvolněno pro Českou republiku

2,71 miliardy eur k naplnění cílů (Státní fond životního prostředí 2017). Program v 6 prioritních osách vymezuje požadavky na zlepšování kvality vod, ovzduší v sídlech, sanace ekologických zátěží a také nové nároky na energetické úspory či posílení biodiverzity. Vzhledem k tématu této bakalářské práce se dále budeme věnovat pouze OSE IV, jež se zabývá ochranou a péčí o přírodu a krajinu. Na Obr. 7 je vidět, že ke konci roku 2019 bylo podpořeno celkem 1258 projektů, což je více než desetinásobný nárůst v porovnání s rokem 2016. Z tohoto prudkého navýšení můžeme usuzovat, že obyvatelé České republiky považují obnovu funkčnosti přírodního prostředí za velmi důležitou. Společně s počtem schválených projektů rostou i finanční prostředky uvolněné k realizaci projektů a je zřejmé (opět Obr. 7), že národní příspěvek tvořil jen kolem 8 % (k 31. 12. 2019), zbytek výloh byl hrazen z fondů EU.



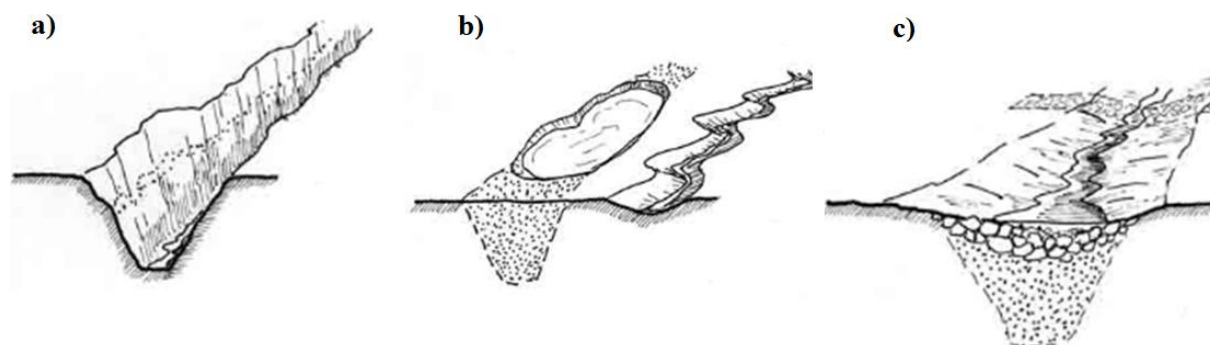
Obr. 7: Projekty a financování v rámci osy 4 (Státní fond životního prostředí 2017, Státní fond životního prostředí 2020)

Před samotnou realizací projektů je potřeba se věnovat stanovení monitorovacích ukazatelů včetně kvantifikace. Cílové hodnoty určují, jak vysokých kvót má být dosaženo, skutečná hodnota pak ukazuje aktuální počet realizací ke dni ukončení etapy. Z Tab. 2 vyplývá, že vůbec nejlepších výsledků bylo dosaženo při výsadbě stromů, kdy cílový požadavek byl naplněn zhruba z 49 %, uspokojivě probíhala také revitalizace vodních toků, kdy podíl upravených toků dosáhl 20 % cílové hodnoty. Naopak 330 ha celkových ploch dotčených realizací opatření (včetně mapování či monitoringu) pro podporu druhů a stanovišť tvoří zlomek (0,3 %) očekávaných hodnot (Státní fond životního prostředí 2020).

Tab. 2 – Přehled monitorovacích ukazatelů (Státní fond životního prostředí 2020)

Název indikátoru	Jednotka	Skutečná hodnota	Cílová hodnota
Počet lokalit se zvýšenou biodiverzitou	[lokalita]	78	625
Plocha stanovišť, která jsou podporována s cílem zlepšit jejich stav zachování	[ha]	1 507,97	229 921,33
Počet lokalit, kde byly posíleny ekosystémové funkce krajiny	[lokalita]	919,12	2 059,59
Celkový počet vysazených stromů	[ks]	14 357	29 538
Délka revitalizovaných vodních toků	[m]	16 288	78 587
Celková plocha dotčená realizací opatření (včetně mapování či monitoringu) pro podporu druhů a stanovišť	[ha]	329,62	118 005,51

Revitalizace vodních toků může zahrnovat například úpravu koryta řeky, jak je zakresleno na Obr. 8. Nevhodně provedeným zemním příkopem dochází k intenzivnímu zahlubování (8a) a úbytku mělké břehové vody, čímž se zhoršují podmínky pro vegetaci a živočichy osidlující břehová stanoviště. Pozitivní změnu může přinést zasypání původního říčního žlabu a vytvoření nového (8b), přičemž je vhodné přetvořit část koryta na tůň. Další možnost revitalizace představuje modelace dna kamenivem tak, aby vznikla nízkokapacitní vlnivá kyneta (8c) a zároveň dojde ke stabilizaci břehů za pomoci drnů, kameniva a dřevin. Zvlnění a mírný sklon koryta ovlivňují samočisticí funkci vody. Kamenný materiál by měl pocházet z lokálního blízkého zdroje a lze použít i méně kvalitní druhy, protože zpevňující funkci plní krátce po výstavbě, posléze se zemina přirozeně utužuje a zároveň propojuje za pomoci kořenů vegetace. Součástí asanace by vždy mělo být odstranění navážek či skládek, odstranění ruderálních společenstev, ošetření či obnova využitelného porostu, případně založení nové vegetace (Just 2003).



Obr. 8: (a) zahloubené koryto, (b) úprava s vytvořením tůně, (c) vytvoření kynety (Just 2003)

Žádosti operačního programu bývají obvykle vyhodnocovány Státním fondem životního prostředí, pro Osu 4 však platí výjimka, posouzení a schválení návrhu přísluší Agentuře ochrany přírody a krajiny. Pro návrhy podané v Ose 4 platí závazné požadavky, které jsou příjemci povinni doložit (Ministerstvo životního prostředí 2020):

- stavební povolení, územní rozhodnutí a souhlas s terénními úpravami, pokud opatření vyžadují úkon stavebního úřadu
- územně plánovací dokumentaci nebo plán komplexních pozemkových úprav, pokud se opatření zasahuje do sítě územního systému ekologické stability (ÚSES)
- povolení ke kácení pro dřeviny, které nebyly zahrnuty v rámci povolení stavebního povolení
- vždy doložení popisu a posouzení stavu před uskutečněním projektu a zdůvodnění, čím je realizace přínosná, přičemž by měl být zřejmá kvalitativní i kvantitativní dimenze
- vždy posouzení a souhrn možných nepříznivých vlivů na přírodu při realizaci opatření včetně návrhů na minimalizaci dopadů.

U projektů týkajících se posílení přirozené funkce krajiny mohou být vyžadovány další specifické přílohy - například dendrologický průzkum a návrh péče o výsadbu po dobu 10 let nebo ichtyologický průzkum u opatření technického charakteru na vodních tocích (Ministerstvo životního prostředí 2020). Konkrétní podporované aktivity v rámci Osy 4 jsou přehledně shrnuty v Tab. 3.

Tab. 3: Podporovaná opatření Osy 4 v rámci aktivit

Aktivita		
Posílení biodiverzity	Posílení přirozené funkce krajiny	Zlepšení kvality prostředí v sídlech
<ul style="list-style-type: none"> → Speciální péče o vzácné biotopy, (například písčiny, rašeliniště a stepní biotopy) zaměřená na zlepšení stavu stanovišť a rozšíření druhového složení → Obnova a tvorba stanovišť s výskytem vzácných druhů → Péče o vzácné druhy v urbanizovaném, antropogenně ovlivněném prostředí; minimalizace ohrožujících faktorů → Jiné specifické postupy vedoucí ke zlepšení stavu druhově vzácných populací a cenných území 	<ul style="list-style-type: none"> → Zprůchodnění migračních bariér na tahových cestách živočichů → Výstavba rybích přechodů a odstranění překážek ve vodních tocích → Přírodě blízké úpravy koryt vodních toků včetně odstranění opevnění, doplnění břehových porostů → Založení biocenter a biokoridorů ÚSES, zlepšení jejich funkčnosti → Výsadba dřevin v liniovém či skupinovém uspořádání – stromořadí, remízy → Posílení ekologicko-stabilizačních funkcí rašelinišť a pramenišť 	<ul style="list-style-type: none"> → Zakládání či obnova ploch veřejné zeleně – remízy, aleje, stromořadí → Revitalizace či zbudování vodních ploch blízkých přírodnímu typu – tůňe, jezírka, mokřady, drobné retenční nádrže

Podívejme se na konkrétní příklad využití dotace na území města Plzně v rámci Operačního programu Životního prostředí. Na Obr. 9 je vyfocena úspěšná realizace rybího přechodu, tzv. bypassu, který byl vystavěn v roce 2013 v katastrálním území Radobyčice na levém břehu řeky Úhlavy. Došlo k vytvoření nového obtokového koryta, jež je považováno za přírodě blízké opatření umožňující oboustrannou migraci vodních živočichů a přispívá k propojenosti vodního toku. Finanční náklady činily 10 668 827 Kč, z toho výše příspěvku z fondu Evropské unie dosáhla 8 161 652 Kč (76 %), podpora SFŽP 1 440 292 Kč (13 %) a zbylou část 1 066 883 Kč (11 %) věnovala firma RenoEnergie, a.s.



Obr. 9: Realizace rybího přechodu (foto autor 2021)

b) Program LIFE

Evropská Unie vytvořila v roce 1992 program, který v prvním období 1992 – 1995 financoval 731 projektů, v současnosti počet překročil 1 700 podpořených návrhů. V letech 2014 – 2020 se LIFE rozčlenil na dva podprogramy, z nichž první byl zaměřen na životní prostředí a druhý na opatření v oblasti klimatu. Vznikla nová kategorie společně financovaných integrovaných projektů (IP), které fungují ve větším územním měřítku.

Z vyčleněných prostředků ve výši 5,4 miliardy EUR je do roku 2030 plánováno vysadit tři miliardy nových stromů a obnovit či upravit nejméně 25 000 km toků. Předpokládá se, že 25 % zemědělské půdy bude pod správou ekologického zemědělství, používání pesticidů se sníží o 50 % a alespoň 10 % zemědělské plochy se upraví tak, aby zahrnovala krajinné prvky s vysokou rozmanitostí (Johnson 2020).

V České republice bylo realizováno několik desítek projektů, mezi plošně rozsáhlejší se řadí projekt LIFE CORCONTICA zaměřený na luční a říční biotopy v evropsky významné lokalitě Krkonoše. V červnu 2012 odstartovaly první aktivity související se záchranou horských lučních enkláv, které postupně zarůstají plevely a náletovými dřevinami, čímž dochází k jejich postupnému zániku. Dalším projektovým cílem se stala podpora rybích společenstev, především vranky obecné, ale i mihule potoční, střevle potoční, lipana podhorského a několika druhů pstruhů. Lidské zásahy silně ovlivnily přirozené říční

ekosystémy. První velké úpravy byly zaznamenány v souvislosti s plavením dřeva, kdy docházelo k prohloubení koryt na minimální hloubku 0,5 – 1 m, k zajištění šířky toku a dostatečně velkých poloměrů oblouků, vyčištění koryt od balvanů a opevnění nárazových břehů tak, aby transport klád probíhal nekomplikovaně. Vodní toky později zasáhl rozvoj důlního, papírenského a textilního průmyslu, kdy ochraně přírodních zdrojů nebyla věnována přílišná pozornost, ať již z důvodu chybějících odborníků a technologií nebo kvůli nezájmu vlastníků průmyslových podniků. Rozvoj rekreačních aktiv – zejména zasněžování lyžařských areálů, případně nárůst staveb malých vodních elektráren na začátku 20. století přinesl další zvyšující se poptávku po vodních zdrojích. V roce 2013 bylo v na území Krkonoš evidováno 202 objektů, jež nakládají s vodami k účelům energetickým, vodárenským a zasněžovacím. Činnosti spojené s provozem mohou narušovat samočisticí schopnosti toků, působí na snížení či rozkolísanost průtoků i teplot, což může ovlivnit eutrofizaci. Projekt LIFE CORCONTIKA podporuje vodohospodářské úpravy navracející přirozené fungování říčních biotopů (Obr. 10). Opatření na tocích zahrnují:

- úpravu výškových stupňů, aby rozdíl hladin nebyl větší než 5 cm
- odstranění stabilizačních stupňů a nahrazení dnovými peřejemi, kamennými skluzy
- zdrsnění ploch skluzů, peřejí nebo ramp, aby se zpomalilo proudění
- posouzení vhodnosti stavby či úpravy koryta, aby splňovala kritéria přírodě blízkých opatření.



Obr. 10: Bolkovský potok: a) původní koryto; b) po provedené revitalizaci (Křesina 2017).

Na projektu se finančně podílí Správa Krkonošského národního parku, Institut aplikované ekologie DAPHNE a Ministerstvo životního prostředí ČR. Evropská komise věnovala v rámci programu LIFE+ na realizaci projektu 75 % prostředků (Křesina 2017).

c) Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny (POPFK)

Národní program podporuje okruh aktivit zeslabující důsledky klimatických změn v životním prostředí. Předmětem dotací je 6 podprogramů zahrnujících péči o zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů a adaptační opatření v lesních, nelesních či vodních ekosystémech.

Prostředky z fondu čerpá například Správa Krkonošského národního parku (KRNAP) pro činnosti související s plánem péče, zejména monitoring a výzkum. Analýza srážkových i povrchových vod a sledování indikátorů znečištění vod, monitoring kvality ovzduší, botanický průzkum území, inventarizace dřevin, sledování dynamiky společenstev živočichů – to vše přináší rozsáhlé informace o stavu a vývoji území. Výsledné parametry jsou zohledněny v managementu chráněného území a mohou včas upozorňovat na možné problémy. Celkově bylo dokončeno, nebo se nachází ve fázi realizace, 83 projektů, jejichž

náklad činí 13 605 569 Kč a jsou plně hrazeny dotačním programem (Správa Krkonošského národního parku).

3.4 Pozemkové úpravy

Obnova primárních funkcí a návrat pestrosti krajiny je svázán s pozemkovými úpravami, které úzce souvisí s racionalizací pozemků a vypořádáním vlastnických práv, případně i věcných břemen. O pozemkových úpravách můžeme hovořit jako o promyšlené činnosti lidí, jež má napomoci uspořádání krajinného systému tak, aby byly podpořeny projekty zachovávající a/nebo zlepšující stav životního prostředí, v níže uvedených oblastech (Burian 2011; Maier a kol. 2012).

Vodohospodářské projekty mají účinně eliminovat povodňové situace a minimalizovat odtokové ztráty vody z krajiny. Za podpůrné aktivity je považováno budování retenčních nádrží, ochranných hrází, svodných příkopů, osázení břehové linie vegetací (Ministerstvo zemědělství 2016), podpora obnovy původních funkcí říční krajiny apod. (Štěrbá 2008).

Soubor **protierozních** opatření zamezuje poškození zemědělské půdy vlivem půdní eroze. Vhodné jsou zatravnovací ochranné pásy, záchytné průlehy, aleje odolných dřevin s funkcí větrolamu, meze apod. (Burian 2011).

Opatření na **ochranu a utváření životního prostředí** podporují ekologickou stabilitu a zachování přirozeného prostředí pomocí prvků jako jsou parky či doprovodná výsadba zeleně (Ministerstvo zemědělství 2016).

Uplatnění opatření by mělo být podmíněno objektivním posouzením proveditelnosti návrhu a vyhodnocením přínosů a výdajů (Burian 2011; Němec 2009). Neméně důležitým hlediskem je komplexnost návrhů, tj. provázané zařazení technických opatření s postupy blízkými přírodě (Kvítek 2015).

Proces pozemkových úprav je nastaven zákonem č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech, ve znění pozdějších předpisů (Maier a kol. 2012) a agendou i realizací je pověřeno 77 pozemkových úřadů podřízených Ministerstvu zemědělství (Maier a kol. 2012). Protože změny se týkají krajiny, podívejme se, jak ji definuje Evropská úmluva o krajině (Europe 2000): „Krajina znamená oblast vnímanou lidmi, jejíž charakter je výsledkem působení a interakce přírodních a/nebo lidských faktorů.“ V dokumentu jsou nedílně zahrnuty krajiny městského, příměstského i venkovského typu a není ani odlišeno, zdali se jedná o ojedinělé či všední krajiny.

Pozemkové úpravy jsou upraveny ve dvou modifikacích:

- jednoduché pozemkové úpravy – JPÚ
- komplexní pozemkové úpravy – KPÚ (Maier a kol. 2012) nebo KoPÚ (Ministerstvo zemědělství 2016).

Úpravy účelně korigují vlastnické vztahy a přístupnost pozemků, vymezují vhodnou prostorovou i funkční strukturu ploch, podporují zádržnost vody v krajině, pozitivně ovlivňují ochranu zemědělské půdy, kvalitu vodních zdrojů a napomáhají posílení ekologické rovnováhy (Maier a kol. 2012; Ministerstvo zemědělství 2016). Opatření často souběžně plní funkci krajinyotvornou i protipovodňovou (Burian 2011). Veškeré náklady jsou uhrazeny ze

státního rozpočtu (Ministerstvo zemědělství 2016). Přestože pozemkové úřady hledají neoptimálnější podmínky k realizaci, které jsou ve shodě s veřejně prospěšným zařízením, často se střetávají s výhradami soukromých majitelů parcel (Burian 2011). Společnost se více zajímá okamžitý dopad opatření než výsledky v dlouhodobém horizontu, proto je nakloněna řešení až v případě, že problém je naléhavý. Majitelé pozemků usuzují, že jim náleží svobodné rozhodování o postupech, které jim nezpůsobí možnou ztrátu (European Commission 2012). Zakončením úspěšných jednání je obnova digitálního katastrálního operátu a schválení plánu společných zařízení (Ministerstvo zemědělství 2016). Velmi záleží na přístupu k realizaci, jak ukazuje studie z Nizozemí a Polska. Nizozemská projektová výzva Munnikenland, kombinující protipovodňová opatření, ochranu přírody a rozvoj cestovního ruchu a rekreace, získala širokou podporu veřejnosti hned z několika důvodů: sloučením právních nástrojů došlo k vytvoření jednoho rozpočtu a odpovědnost za provádění i finanční úhrady byla svěřena zemským vládám. Velká pozornost se věnovala intenzivnímu šíření informací do obecného povědomí. Z měsíčních zpravodajů či organizovaných setkání získali obyvatelé přehled, jak se změny dotknou zemědělství, přírody, rekreačních funkcí, infrastruktury a díky tomuto sdílení přijali projekt kladně. Opačná situace nastala v oblasti Wąwolnica v Polsku, kde plánované umístění nádrže provázely problémy již od počátku. Závažnou překážku představovala změna toku řeky Bystry, což by zasáhlo životní prostředí v oblasti říční nivy a z finančního hlediska se jedná o finančně velmi nákladné řešení. Ze strany vlády také nebyly nastaveny právní a organizační podmínky pro souběh konsolidačních a vodohospodářských prací, mizivé propagační aktivity nepřesvědčily místní komunity o přínosech rozsáhlých úprav. Soukromí vlastníci bez výhledu na finanční náhradu nebo jiný druh kompenzace odmítli prodej pozemků a celý projekt byl nakonec pozastaven (Stańczuk-Gałowiczek a kol. 2018).

3.4.1 Management krajiny z pohledu koordinace a spolupráce

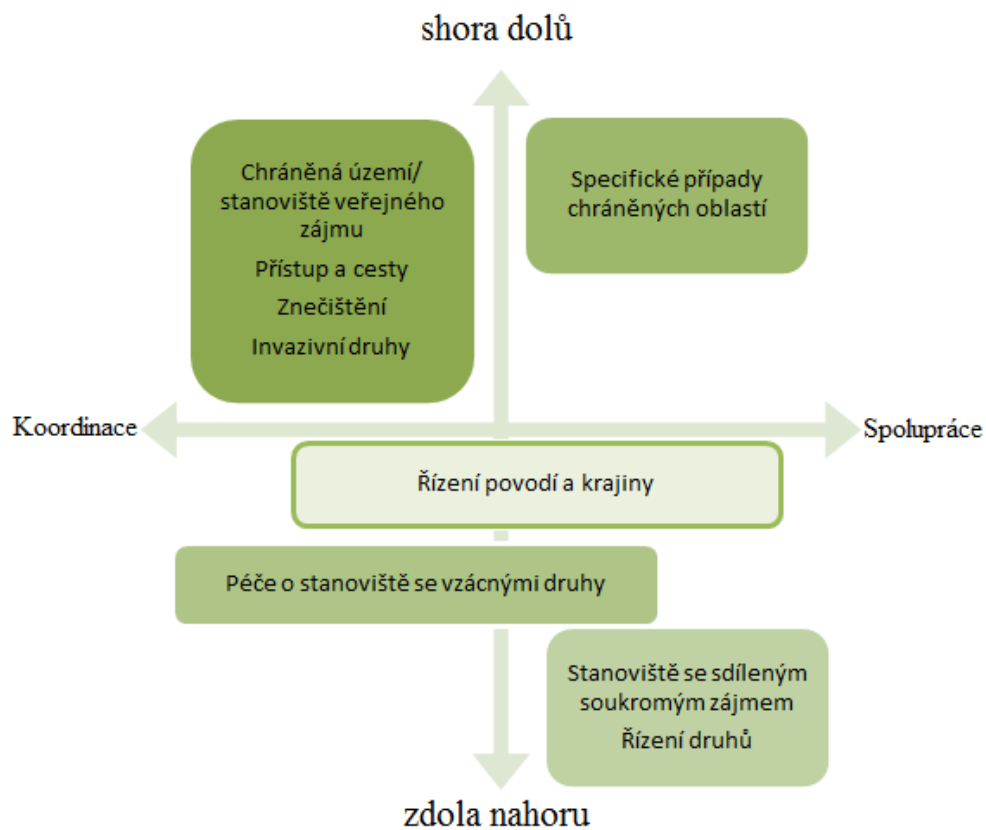
Článek (Prager 2015) se zabývá otázkou, jaké přístupy volí aktéři k jednání v rámci správy krajiny. Můžeme najít odlišné znaky mezi koordinací a spoluprací (Obr. 11)? Základní osu obou postupů tvoří komunikace, a to nejen horizontálně mezi zemědělci a dalšími zúčastněnými stranami, ale také mezi členy skupiny a orgány vyšší úrovně jako je agentura či správní rada.

Koordinace se využívá při implementaci kolektivních smluv v rámci velkoplošných národních programů, při procesu dlouhodobého plánování. Přístup shora dolů se nejběžněji uplatňuje v projektech s primárně veřejným přínosem, např. při správě národních parků nebo chráněných území. Cíle bývají velmi úzce specifikovány. Také Program rozvoje venkova je vedený shora dolů, protože poskytuje větší rozsah veřejných výhod v oblasti zemědělství. V případě koordinačního přístupu může management krajiny probíhat efektivněji, protože dochází ke snížení roztržitosti stanovišť, čímž se vylepšují podmínky pro druhovou pestrost a ekosystémové služby, které vykazují vyšší funkčnost v prostorově rozsáhlejším měřítku.

Více úsilí vyžaduje spolupráce, avšak bývá místně mnohem více účinnější, přestože často řeší rozpor mezi soukromými a veřejnými výhodami a hledá kompromis mezi různými cíli, které nelze realizovat současně. Účastníky jednání bývají často skupiny, jež tvoří lidé se stejnými požadavky (zemědělci, myslivci apod.). Motivací pro členství je pocit sounáležitosti

a vzájemné interakce, zvýšení sociálních i technických dovedností, předávání zkušeností, ale též sdílení nákladů a rozdělení činností mezi jednotlivé členy. Ke spolupráci zdola nahoru se přistupuje při projednávání soukromého zájmu, jako jsou rybářské revíry, pastva dobytka nebo myslivecká honební teritoria. Jediná forma spolupartnerství shora dolů se uplatňuje při správě památkových rezervací. Spolupráce poskytuje vyšší flexibilitu, lépe může reagovat na požadavky specifické pro určitou lokalitu.

Evropský zemědělský fond podporuje oba přístupy dialogu a kompenzuje případné dodatečné transakční náklady (Prager 2015).



Obr. 11: Schéma spolupráce (Prager 2015)

3.5 SWOT analýza

V Tab. 4 jsou přehledně rozřazeny nejen kritéria kladně ovlivňující předestřenou problematiku, ale i ta, jež mohou znamenat riziko. Vyhodnocením podnětů můžeme nastavit proces žádoucích změn.

Tab. 4: Identifikace silných a slabých stránek programů (zpracováno autorem 2021).

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> → Rozsah dotačních programů → Dostupnost vodních zdrojů → Podpora ekosystémových služeb → Zvýšení biodiverzity → Ochrana majetku při extrémních projevech počasí 	<ul style="list-style-type: none"> ↓ Složitost administrativních postupů pro žadatele ↓ Nevhodné agrotechnické postupy při obhospodařování ↓ Nízká výše a vymahatelnost sankcí ↓ Snížená míra akceptace občanů nařízených omezení v případě nedostatku vody
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> ↑ Moderní technologie a postupy ↑ Rozšíření nabídky dotačních programů ↑ Propojení s regiony, přeshraniční spolupráce ↑ Využití hospodářsky méně cenných pozemků ↑ Environmentální programy a výchova, podpora dobrovolnictví 	<ul style="list-style-type: none"> × Změny v dotační politice × Extrémní a rychlé proměny klimatu × Neochota vlastníků půd k jednání × Vyčerpání přírodních zdrojů × Lobbing soukromých cílů

4 Závěr

Stále častěji slyšíme zprávy o extrémních a neobvyklých projevech počasí a pozvolna přivykáme důsledkům klimatické změny. Závažné celosvětové téma představuje úbytek a znečištění podzemních i povrchových zdrojů vody. Bakalářská práce se zaměřila na vyhledání spojitostí mezi retencí a ovlivněním krajiny antropogenními zásahy, protože pokud máme najít vhodná řešení snížené zádržnosti vody, musíme objasnit příčinu potíží. Záměrem bylo vyvážené posouzení rozsahu podpor v České republice. Předložená práce splnila stanovené cíle, poněvadž získané poznatky dokumentují významnou úlohu podpor a je též prezentováno několik realizovaných návrhů. Do budoucna bude zajímavé sledovat úspěšnost naplnění cílů projektů z období PRV 2014 – 2020, jejichž výsledky v době odevzdání bakalářské práce nebyly vyhodnoceny.

Kořeny problémů, zdá se, sahají až k počátkům vědeckotechnické revoluce, kdy došlo k výrazné proměně společnosti i krajiny. Odklon od tradičních hospodářských postupů, nástup mechanizace a v pozdějších desetiletích provádění neoborných agrotechnických zásahů narušilo funkce půdy. Úpravami nebo dokonce zástavbou říčních koryt došlo ke kolísání a zvýšení rychlosti průtoků, zmenšila se plocha možných zaplavovaných území a přicházející povodně pak způsobují rozsáhlé majetkové škody. Krajina prochází rychlou proměnou, zemědělské půdy ustupují rozrůstajícím se aglomeracím, avšak dochází k pozitivnímu trendu zvětšování výměr lesních porostů, což v důsledku příznivě ovlivňuje zadržování vody. Společnost si stále více uvědomuje, že fungující ekosystémové služby jsou nenahraditelné.

Všechny tyto faktory jsou sledovány a diskutovány v rámci Společné zemědělské politiky, jež intenzivně podporuje aktivity vedoucí ke zlepšení či obnově životního prostředí. Rozsah dotovaných aktivit vytváří velmi obsáhlý rámec a pozitivním aspektem je rostoucí zájem o vyhlášené výzvy. V české krajině se nachází stále více míst, která díky evropským fondům zajistila protipovodňovou ochranu, napomohla obnově původní vegetace a usnadnila migraci živočichů. Zkušenosti naznačují, že spolupráce a předávání poznatků vnáší do realizace programů nové impulsy a možnosti řešení. Je však nutné nastavit kontrolní mechanismy tak, aby nedocházelo k účelovým prosazováním soukromých zájmů, aby dotační politika byla vnímána jako transparentní. Překvapivé je, že podpory jsou v některých případech nepochopitelně alokovány do oblastí, jež i bez finančních plateb přesahují střední příjem EU a pouze umocňují rozdíly v příjmech nejchudších a nejbohatších regionů. Slabší stránkou se ukazuje být také nízká vymahatelnost sankcí při neplnění dohodnutých závazků.

Přestože věda zkoumá nové technologické možnosti, jak upravit a zajistit dostupnost vodních zdrojů pro populaci, zůstává program rozvoje venkova a další podpory ze strukturálních fondů silnou součástí činností napomáhajících zlepšení životních podmínek a prostředí ve venkovských oblastech, což může zastavit jejich vysídlování. Je třeba upřít pozornost ke kvalitní propagaci projektů, příklad z Nizozemí naznačuje, že občané mají zájem o dialog a jsou ochotni přijmout změny, pokud mají dostatek informací s vysokou výpovědní hodnotou.

5 Literatura

- ANTROP, M. *Why landscapes of the past are important for the future*. Landscape and Urban Planning, 2005, 70(1), 21-34.
- ATANASOV, D., G. LUBENIQI. *Subsidies in Agriculture and their Influence on Sustainability. Theory and methodology*. Agricultural Sciences, 2019, 11(26), 29-34.
- BARROS, V. *El cambio climático global*. Libros del Zorzal, 2004. ISBN 987-1081-88-X.
- BARCA, F. *An Agenda for a Reformed Cohesion Policy: A place-based approach to meeting European Union challenges and expectations*. Independent Report prepared at the request of Danuta Hübner. 2009.
- BURIAN, Z. *Pozemkové úpravy*. Praha: Consult, 2011. ISBN 978-80-903482-8-8.
- CASAVOLA, P. *Operational rules and results in Cohesion Policy programmes: Analysis and proposals for conditionalities*. 2009.
- ČÍLEK, V., T. JUST, Z. SŮVOVÁ a kol. *Voda a krajina: kniha o životě s vodou a návratu k přirozené krajině*. Praha: Dokořán, 2017. 198 stran. ISBN 978-80-7363-837-5.
- ČESKO V DATECH. *Vodní plochy v Česku. Česko v datech* [online]. Copyright © 2020, Česko v datech [cit. 15.11.2020]. Dostupné z: <https://www.ceskovdatech.cz/clanek/111-vodni-plochy-v-cesku/>
- ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. *Porovnání hydrometeorologické situace a stavu sucha z poloviny dubna letošního roku 2020 se situací z poloviny dubna roků 2018 a 2019* [online]. 2020. [cit. 08.11.2020] Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/tisko_ve_zpravy/2020/TZ_sucho_duben%202018_2020.pdf.
- ČÚZK. *Souhrnné přehledy o půdním fondu z údajů katastru nemovitostí České republiky* [online]. Praha, 2020. Copyright © [cit. 15.11.2020]. Dostupné z: https://www.cuzk.cz/Periodika-a-publikace/Statisticke-udaje/Souhrne-prehledy-pudniho-fondu/Rocenka_pudniho_fondu_2020.aspx
- EUROPEAN COMMISSION 2012. *Commission Staff Working Document. Impact Assessment. Accompanying the document, communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources* [online]. SWD(2012)382. Dostupné z: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52012SC0382R\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52012SC0382R(01))
- EUROPEAN COURT OF AUDITORS. *Integration of EU water policy objectives with the CAP: A Partial Success*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014. ISBN 978-92-872-0028-0.
- EUROPE, C. O. *European landscape convention*. In *Report and convention*. 2000.
- FARINOSI, F., C. GIUPPONI, A. REYNAUD, G. CECCHERINI a kol. *An innovative approach to the assessment of hydro-political risk: A spatially explicit, data driven indicator of hydro-political issues*. Global Environmental Change, 2018.
- HESSLEROVÁ, P., J. POKORNÝ, S. SEMERÁDOVÁ. *The retention ability of the agricultural landscape in the emergency planning zone of the Temelín nuclear power plant and its changes since the 19th century*. Land Use Policy, 2016, 55, 13-23.
- HUXLEY, A. *Brave New World*. UK: Vintage Books, 2004. ISBN 978-0-099-47746-4.

- JACOB, D., J. PETERSEN, B. EGGERT, A. ALIAS a kol. *EURO-CORDEX: new high-resolution climate change projections for European impact research*. Regional Environmental Change, 2014, 14(2), 563-578.
- JANKŮ, J., O. JAKŠÍK, J. KOZÁK, A. M. MARHOUL. *Estimation of Land Loss in the Czech Republic in the Near Future*. Soil & Water Research, 2016, 11(3), 155–162.
- JOHNSON, N., L. BARRATT, A. BOLLEN, B. DELBAERE a kol. *Bringing nature back through LIFE*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. ISBN 978-92-9460-209-1.
- JUST, T., V. ŠÁMAL, M. DUŠEK, D. FIŠER a kol. *Revitalizace vodního prostředí*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2003. 144 stran. ISBN 80-86064-72-7.
- KLECZEK, J. /ed./ *Voda ve vesmíru, na zemi, v životě a kultuře*. Praha: Radioservis, a.s., 2011. 672 stran. ISBN 978-80-86212-98-2.
- KOVÁŘ, P., M. PELIKÁN, D. HEŘMANOVSKÁ, I. VRÁNA. *How to Reach a Compromise Solution on Technical and Non-Structural Flood Control Measures*. Soil & Water Research 2014, 4, 143-152.
- KULHAVÝ, Z., F. DOLEŽAL, P. FUČÍK, F. KULHAVÝ a kol. *Management of Agricultural Drainage Systems in The Czech Republic*. Irrigation and Drainage, 2007, 56, 141-149.
- KVÍTEK, T. *Povodně, sucho, eroze, jakost povrchové a pozemní vody, hladiny podzemních vod a společný ukazatel - malá retence vody v krajině*. Pozemkové úpravy, 2015, 4, 3-5.
- KŘESINA, J. /ed./ *Vranka obecná a péče o vodní toky v Krkonoších*. Žumberk: Daphne – Institut aplikované ekologie, z.s., ve spolupráci se Správou Krkonošského národního parku, 2017. 67 stran. ISBN 978-80-906826-0-3.
- MA, X., J. ZHU, H. ZHANG, W. YAN a kol. *Trade-offs and synergies in ecosystem service values of inland lake wetlands in Central Asia under land use/cover change: A case study on Ebinur Lake, China*. Global Ecology and Conservation, 2020, 24.
- MAIER, K. a kol. *Udržitelný rozvoj území*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2012. 256 stran. ISBN 978-80-247-4198-7.
- MAŘÍKOVÁ, H., PETRUSEK, M., VODÁKOVÁ, A. *Velký sociologický slovník I*. Praha: Karolinum, 1996a. 1. svazek. ISBN 80-7184-164-1.
- MC KINNEY, L., M., SCHOC M., R., YONAVJKA, L., MINCY, A., G. *Environmental Science: systems and solutions*. Jones and Barlett Learning, LLC, 2017. ISBN 978-1-284-09170-0.
- MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ ČR. *Dotace EU – Statistika čerpání fondů EU* [online]. (nedatováno). Copyright ©2021 Ministerstvo pro místní rozvoj ČR [cit. 17.03.2021]. Dostupné z: <https://dotaceeu.cz/cs/statistiky-a-analzy/cerpani-v-obdobi-2014-2020>
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Program rozvoje venkova České republiky na období 2007 - 2013* [online]. Praha, 2007. Copyright © [cit. 29.12.2020]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/26868/PRV_oficiln_schvlen.pdf
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Program rozvoje venkova na období 2014 – 2020* [online]. Praha, 2015. Copyright © [cit. 29.12.2020]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/473409/Program_rozvoje_venkova_schvalene_zneni.pdf
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Pozemkové úpravy - krok za krokem*. Praha 1: Odbor Řídící orgán PRV, 2016. 2. vydání. ISBN: 978-80-7434-296-7.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky*. Příručka MZE. 2017.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Pravidla pro žadatele a příjemce podpory. In *Operační program Životního prostředí pro období 2014 – 2020*. Praha, 2020. Verze 28.

NĚMEC, J. /ed./, J. KOPP /ed./ *Vodstvo a podnebí v České republice*. Praha: Consult Praha, 2009. 255 stran. ISBN 978-80-903482-7-1.

SVAZ MĚST A OBCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Národní dotační zdroje: Příležitosti a možnosti pro města a obce z národních zdrojů*. Praha 4: Svaz měst a obcí České republiky, 2019. 1. vydání. ISBN 978-80-906843-4-8.

OECD 2014. *Climate Change, Water and Agriculture: Towards Resilient Systems*, OECD Studies on Water. In *Proceedings of 2014 OECD Publishing*. ISBN: 978-92-64-20913-8.

POSIÁK, B. *The Scope of Survey Necessary to Identify Water-related Hazards in Rural Areas*. *Geomatics, Landmanagement and Landscape*, 2017, 3, 107-117.

PRAGER, K. *Agri-environmental collaboratives for landscape management in Europe*. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2015, 12, 59-66.

PUBLICATIONS OFFICE. *Agriculture in the EU – financing, managing and monitoring rules*. In *Summaries of EU Legislation* [online]. 2015. [cit. 07.03.2021]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/summary/EN/03_1

ROZKOŠNÝ, M., M. DZURÁKOVÁ, R. PAVELKOVÁ, V. DAVID a kol. *Small Water Reservoirs, Ponds and Wetlands Restoration at the Abandoned Pond Areas*. In M. ZELENÁKOVÁ, J. FIALOVÁ AND M.A. NEGM eds. *Assessment and Protection of Water Resources in the Czech Republic*. Cham: Springer Switzerland, 2020. ISBN 978-3-030-18362-2.

RULÍK, M. AND S. M. WHITE. *The Role of Water in the Landscape*. In M. ZELENÁKOVÁ, J. FIALOVÁ AND M.A. NEGM eds. *Assessment and Protection of Water Resources*. Cham: Springer Switzerland, 2020. ISBN 978-3-030-18362-2.

SCOWN, M. W., M. V. BRADY, K. A. NICHOLAS. *Billions in Misspent EU Agricultural Subsidies Could Support the Sustainable Development Goals*. *One Earth*, 2020, 3(2), 237-250.

SEDLÁČEK, J. *Přirozená retenční vody v krajině versus výstavba retenčních nádrží*. Jihočeská univerzita v Č. B., 2017.

SEJÁK, J., P. CUDLÍN, J. POKORNÝ, M. ZAPLETAL a kol. *Hodnocení funkcí a služeb ekosystémů České republiky*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 2010. ISBN 978-80-7414-235-2.

SCHNEIDER, J., Ž. KALASOVÁ, J. FIALOVÁ. *Ecosystem Services and Disservices of Watercourses and Water Areas*. In M. ZELENÁKOVÁ, J. FIALOVÁ AND M.A. NEGM eds. *Assessment and Protection of Water Resources in the Czech Republic*. Cham: Springer Switzerland, 2020. ISBN 978-3-030-18362-2.

SIEGEL, S. M. *Let There Be Water: Israel's Solution for a Water-Starved World*. United States: St. Martin's Press, 2015. 1. vydání. ISBN: 978-1-250-07395-2.

SKÁLA, J., R. VÁCHA, J. HOFMAN a kol. *Spatial Differentiation of Ecosystem Risks of Soil Pollution in Floodplain Areas of the Czech Republic*. *Soil&Water Research*, 2017, 12(1), 1-9.

SPRÁVA KRKONOŠSKÉHO NÁRODNÍHO PARKU. *Program obnovy přirozených funkcí krajiny* [online]. (nedatováno). Copyright©[cit.17.03.2021]. Dostupné z: https://www.krnapp.cz/data/File/projekty/popfk/popfk-2009_2012.pdf

STAŃCZUK-GAŁWIACZEK, M., K. SOBOLEWSKA-MIKULSKA, H. RITZEMA, J. M. VAN LOON-STEENSMA. *Integration of water management and land consolidation in rural areas to adapt to climate change: Experiences from Poland and the Netherlands*. Land Use Policy, 2018, 77, 498-511.

STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR. *Zpráva o hospodaření SFŽP ČR za rok 2016* [online]. Praha, 2017. Copyright © [cit. 20.03.2021]. Dostupné z: https://www.sfzp.cz/wp-content/uploads/2017/11/zprava_o_hospodareni_sfzp_cr_2016-2.pdf

STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR. *Zpráva o hospodaření SFŽP ČR za rok 2019* [online]. Praha, 2020. [cit.17.03.2021]. Dostupné z: <https://www.sfzp.cz/o-sfzp-cr/vyrocnizpravy/detail-vyrocnizpravy/?id=49>

SYRUČEK, M. *Voda jak ji neznáme*. Praha 1: Epoque, s.r.o, 2011. ISBN 978-80-7425-105-4.

ŠTĚRBA, O. *Říční krajina a její ekosystémy*. Olomouc: Nakladatelství Univerzity Palackého v Olomouci, 2008, 1. vydání.

ZHANG, Z., J. C. MOORE, D. HUISINGH, Y. ZHAO. *Review of geoengineering approaches to mitigating climate change*. Journal of Cleaner Production, 2015, 103, 898-907.

ZOD „BRATRANCŮ VEVERKOVÝCH“ ŽIVANICE. *Inovace ve zpracování půdy*. In: *O nás* [online]. 2018. Copyright © [cit. 20.03.2021]. Dostupné z: https://www.zodzivanice.cz/publicita16.2.1_odbor.clanek_zivanice_prubez..pdf