

Aplikace přírodě blízkých opatření v povodí Olešky

Výsledky socioekonomických šetření



Jan Macháč
Marek Hekrle
Alena Vacková
Monika Krpešová
a kol.

V Ústí nad Labem | Prosinec 2020

Výstup v rámci milníku 3 projektu: **Sasko-český management povodňových rizik II (STRIMA II)**, Reg. č.: **100282105**



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg VA / 2014 – 2020



Obsah

Úvod do studie v povodí Olešky.....	1
1. Charakteristika povodí Olešky a dopadů povodní.....	3
2. Výběr opatření na zemědělské půdě.....	8
3. Dopady aplikace opatření v povodí Olešky na příkladu zatravnění	10
4. Ekonomické hodnocení aplikace opatření na příkladu zatravnění.....	14
5. Preference a hodnocení opatření z pohledu obyvatel.....	18
6. Preference a hodnocení opatření z pohledu zemědělců.....	23
Závěry a získané poznatky z provedených šetření.....	28
Literatura.....	31



Úvod do studie v povodí Olešky

Úspěšná realizace opatření snižujících povodňové riziko je průnikem návrhu funkčních řešení, ekonomických možností dotčených subjektů a jejich motivací opatření realizovat, případně poskytnout při jejich realizaci součinnost.

Tato studie se zabývá socioekonomickými aspekty, které úspěšnost realizace opatření významně ovlivňují. V řešeném povodí řeky Olešky odhaluje preference obyvatel a zemědělců, jejich vnímání estetické stránky a funkčnosti možných (zejména přírodě blízkých) opatření, která jsou v souvislosti se snížením povodňových rizik nejčastěji diskutována. Součástí studie je rovněž ekonomické hodnocení plošné aplikace vybraného opatření na rizikové pozemky v řešeném území. Provedené hodnocení demonstruje konkrétní ekonomické dopady aplikace opatření, které v měřítku řešeného území snižuje škody jak na zemědělské půdě, tak i na toku.

Shrnutí kapitoly:

- Studie poskytuje výsledky socio-ekonomických šetření v povodí Olešky.
- Obsahuje výsledky z šetření mezi obyvateli a zemědělci. Odhaluje jejich preference a motivace.
- Součástí studie je ekonomické hodnocení aplikace opatření v ploše povodí.

První kapitola zasazuje celou studii do území povodí Olešky. Na ni úzce navazuje kapitola identifikující možná opatření, která jsou nejčastěji ve vztahu ke snížení povodňových rizik na zemědělské půdě diskutována. Čtvrtá a pátá kapitola modeluje, jaký potenciál má aplikace opatření v měřítku celého povodí, a provádí ekonomické hodnocení možných scénářů. Postup hodnocení je demonstrován na příkladu aplikace zatravnění erozně ohrožených pozemků. Opatření typu zatravnění je spolu s dalšími jedenácti opatřeními součástí šesté a sedmé kapitoly studie, které přináší výsledky hodnocení těchto opatření samotnými obyvateli a zemědělci v řešeném území. Poslední kapitola studie shrnuje získané poznatky a jejich praktický potenciál pro snižování povodňových rizik.

Projekt STRIMA II

Studie vznikla v rámci řešení projektu STRIMA II (2017-2020), který se zaměřuje na management povodňových rizik v česko-saském příhraničí. Hlavním cílem projektu STRIMA II je zlepšení přístupu k předcházení vzniku škod při povodních a extrémních srážkách a zlepšení přeshraniční spolupráce při zmírňování povodňových rizik, zejména na komunální úrovni. Projekt vznikl za podpory finančních prostředků operačního programu Interreg V A – Program na podporu přeshraniční spolupráce mezi Českou republikou a Svobodným státem Sasko, Ahoj sousede – Hallo Nachbar, 2014–2020. V rámci řešení spolupracují projektoví partneři z České republiky (ČVUT – České vysoké učení technické v Praze; UJEP – Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

a ARR – Agentura regionálního rozvoje) s německými partnery (IÖR - Leibnizův institut ekologického územního rozvoje v Drážďanech a LfULG - Saský zemský úřad životního prostředí, zemědělství a geologie). Projekt řídí Saský zemský úřad životního prostředí, zemědělství a geologie.

Výstupy projektu se zaměřují **na snižování povodňových škod:**

1) **na obytných budovách**, například pomocí online informačního systému FloodBi, který poskytuje informace a základní doporučení týkající se preventivních opatření, která jsou doporučena pro konkrétní stavební objekty;



2) **na využívané půdě a pozemcích**, mimo jiné například prostřednictvím online katalogu přírodě blízkých protipovodňových opatření, který je určen jak pro obce a správce vodních toků, tak i pro širší veřejnost. Vyvinut byl také základní postup pro ekonomické hodnocení přírodě blízkých protipovodňových opatření, který pomocí případové studie v povodí Olešky ukázal, že investice do přírodě blízkých protipovodňových opatření mohou mít užitky pro celou společnost;

3) **na infrastruktuře**, pomocí vyvinuté metody, která hodnotí zranitelnost dopravních cest. Metoda byla aplikována v rámci pilotní oblasti Drážďany a Frýdlant;



4) **prostřednictvím komunikace**, příkladem je webový Saský systém včasného varování před povodněmi nebo bezplatný software INGE vizualizující poplachové a krizové plány místních úřadů a krizového řízení. Tím představuje pomocný nástroj při rozhodování o plánování a realizaci opatření.

1. Charakteristika povodí Olešky a dopadů povodní

Tato studie se zaměřuje na povodí řeky Olešky. Oleška s celkovou délkou toku 36,4 km protéká severovýchodní částí Česka, převážně pak Libereckým krajem. Představuje levostranný a zároveň nejdůležitější přítok Jizery. Jejími vlastními přítoky jsou Tampelačka (odvádí 28,2 km² z povodí) a Popelka (odvádí 27,7 km² z povodí). Celkové povodí Olešky má rozlohu cca 171 km² a je z JV do SZ orientováno převážně v podhůří Krkonoš (315-541 m n. m.) v okresech Semily a Jičín (Povodňový portál Libereckého kraje, 2020; Šebesta, 2016). Řešené území studie zachycuje Obrázek 1.

Shrnutí kapitoly:

- Povodí Olešky je zemědělsky využívané území o rozloze 171 km².
- Přívalové povodně a eroze půdy způsobují škody na majetku, infrastruktuře i zemědělské půdě.
- Současná ochrana před povodněmi je spojena především s vodními nádržemi, regulací břehů a pozemkovými úpravami.

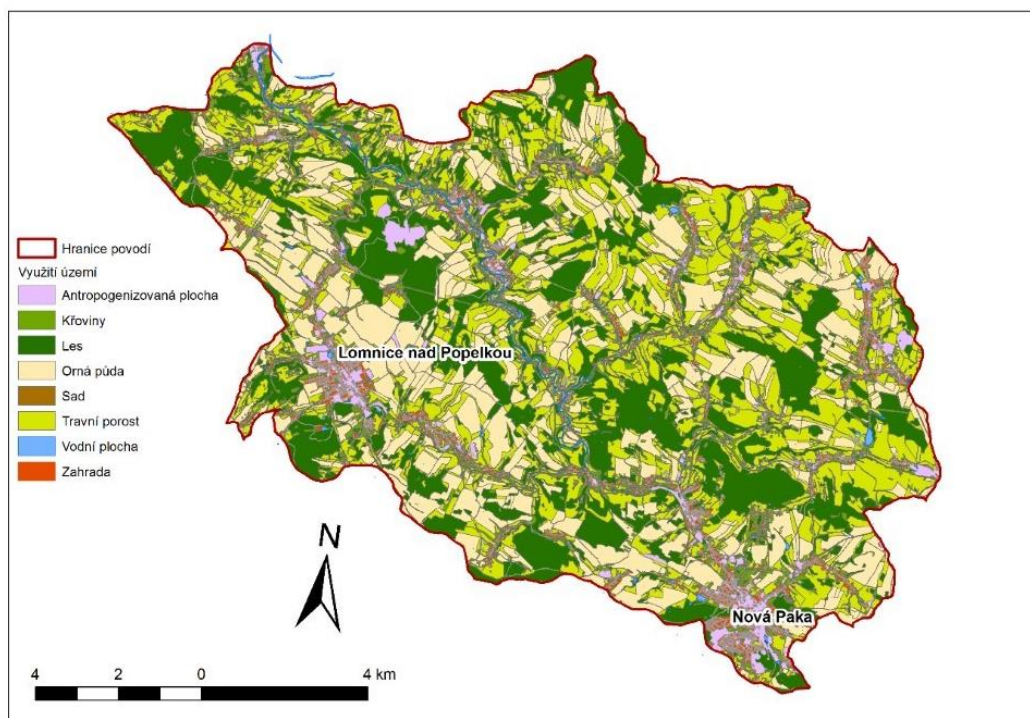
Obrázek 1 Řešené území řeky Olešky v rámci České republiky



Zdroj: Vlastní

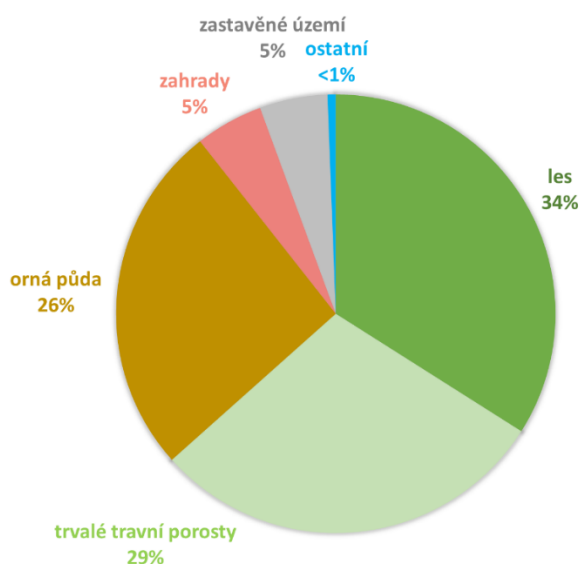
Povodí Olešky je z velké části tvořeno zemědělskou půdou a částečně pak zastavěným územím. Nejčastěji se z hlediska využití půdy jedná o les a křoviny (34 %), trvalé travní porosty (29 %), ornou půdu (25 %) a zastavěnou půdu spolu se zahradami (10 %) (viz Obrázek 2 a 3; ČVUT, 2020).

Obrázek 2 Využití půdy v řešeném povodí Olešky



Zdroj: ČVUT, 2020

Obrázek 3 Podíly využití půdy v řešeném povodí Olešky



Zdroj: ČVUT, 2020

Mezi nejlidnatější a rozlohou největší obce v povodí Olešky patří Nová Paka, Semily a Lomnice nad Popelkou (viz Tabulka 1). Celkem se v hydrologickém povodí nachází 16 obcí s 26 tisíci obyvateli, širší zájmová oblast pak zahrnuje dalších 11 obcí se 17 tisíci obyvateli.

Tabulka 1 Přehled nejvýznamnějších obcí v řešeném území nad 500 obyvatel

Obce	Počet obyvatel	Rozloha (ha)
Nová Paka	9072	2868
Semily	8353	1631
Lomnice nad Popelkou	5554	2557
Stará Paka	2087	2171
Studenec	1929	1687
Košťálov	1658	2001
Libštát	952	1013

Zdroj: ČSÚ, 2020; Macháč a kol., in press

Oblast se vyznačuje nízkou hustotou zalidnění (4,1 obyvatel/ha) a nerovnoměrným rozložením obyvatelstva (ČSÚ, 2020). Převážná část aktivit i obydlí se soustřeďuje podél vodního toku. Tato skutečnost zvyšuje zranitelnost dané oblasti vůči povodním.

Mezi nejčastější příčiny povodní v řešeném území patří přívalové deště. Díky nedostatečné kapacitě koryt dochází k rozlití vody do okolí, zatopení domů. Také eroze půdy projevující se její ztrátou a transportem sedimentů představuje významný problém v povodí (ČVUT, 2020; Povodňový portál Libereckého kraje, 2020; Program rozvoje obce Stará Paka na období let 2020 – 2024, 2019).

Historicky největší povodně v povodí Olešky byly zaznamenány ve 40. letech 20. století. V současné době jsou povodňové škody zaznamenány především na majetku nacházejícím se v bezprostřední blízkosti toku, zejména v místech s nízkým neregulovaným břehem v obcích Stará Paka, Libštát, Košťálov a Slaná. Obvykle pak jednou až třikrát za rok jsou obce ležící na toku Olešky či v jejím povodí ohroženy stoupající hladinou a rozlivem vodních toků z jejich koryt. V minulosti rozvodněné vodní toky zaplavily několik domů např. v Nové a Staré Pace nebo Košťálově (Vrabcová, 2017; Povodňový portál Libereckého kraje, 2020; Program rozvoje obce Stará Paka na období let 2020 – 2024, 2019). Na obrázku 4 je možné vidět průběh povodní v obci Stará Paka v horní části povodí v červnu 2013.

Obrázek 4 Povodně v obci Stará Paka v červnu 2013



Zdroj: Povodňový portál, 2020; Živé obce, 2020

Kromě škod v povodí Olešky, přispívá řeka k povodním na dolním toku řeky Jizery, do které ústí v Semilech. Jak vyplývá z Tabulky 2, rozdíly mezi běžným stavem a pěti, dvaceti nebo stoletými průtoky Olešky v jejím ústí do Jizery se výrazně liší. Zvýšený průtok zvyšuje povodňová rizika zejména v jarních měsících, kdy taje sněhová pokrývka v přilehlé části podhůří Krkonoš. Výskyt těchto jarních povodní za poslední dobu byl zaznamenán především letech 2000, 2013 a 2017, povodňové škody byly zaznamenány převážně na obytných domech a infrastruktuře (Povodňový portál, 2020; Povodňový portál Libereckého kraje, 2020).

Tabulka 2 Hydrologické údaje o N-letých průtocích řeky Olešky v místě ústí do Jizery

	Dlouhodobý průměrný průtok (m ³ /s)	Q5 (m ³ /s)	Q20 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)
Oleška (ústí do Jizery)	1,74	53	94	168

Zdroj: Povodňový portál Libereckého kraje, 2020

Současná situace povodňového managementu v povodí se odvíjí od charakteristiky říční sítě, tvaru vodních koryt a využití půdy. Říční síť obsahuje vodní toky až do čtvrtého řádu, lze ji tedy považovat za rozvinutou. Potvrzuje to také velká dynamika a rychlý průběh erozních procesů (Šebesta, 2016). Tok samotné Olešky je v jeho horní části většinou přirozený, zatímco dolní tok byl v minulém století částečně regulován, zejména pak v městských oblastech (Šebesta, 2016; Povodňový portál Libereckého kraje, 2020). Povodňové riziko a eroze půdy je ovlivňována také současným způsobem zemědělského a lesního hospodaření v povodí (Vrabcová, 2017).

Současná protipovodňová ochrana v celém povodí je spojena především s vodními nádržemi, regulací břehů podél řeky v obcích a pozemkovými úpravami. Podle analýzy územních plánů povodněmi ohrožených obcí (Vrabcová, 2017; STRIMA II, 2020) plánují

tyto obce systém dalších opatření, který by měl doplňovat opatření stávající. V dokumentech je navrhována řada opatření a technologií ke snížení rizika povodí a eroze, jako např. zatravnění orné půdy, jiné způsoby obdělávání půdy, změna složení a druhu pěstovaných plodin i druhového složení stromů, realizace průlehů a zatravnění podél toků. Systém navrhovaných opatření zahrnuje nejen revitalizaci krajiny, ale také návrh nových retenčních opatření (poldrů) a zvýšení kapacity propustek a mostů. Často je vzhledem k současnému využití pozemků zdůrazňována potřeba zvážení vhodnosti jak technického opatření na toku, tak opatření na zemědělské půdě. Vzhledem ke kopcovitému terénu v povodí Olešky je dle územních plánů potřeba věnovat pozornost jak samotnému výběru plodin, tak i způsobu jejich pěstování na svažitéch pozemcích.

2. Výběr opatření na zemědělské půdě

Východiskem pro socioekonomické šetření byl výběr přírodě blízkých a dalších opatření s potenciálem snižovat v řešeném území míru povodňového rizika. Na základě expertního posouzení řešeného území a předchozích výstupů projektu (ČVUT, 2019) bylo identifikováno celkem 12 možných opatření. Typově se jednalo o celkem 9 přírodě blízkých opatření a 3 opatření lišících se typem pěstované plodiny (viz Tabulka 3).

Shrnutí kapitoly:

- Pro socioekonomické šetření bylo vybráno celkem 12 opatření.
- Výběr navazuje na výstup projektu – Katalog opatření pro snižování povodňových škod v zemědělské krajině (ČVUT, 2019)

Tabulka 3 Přehled opatření vstupujících do socioekonomického šetření

Přírodě blízká opatření	
Zatrávnění	Zalesnění
Průleh	Vrstevnicové obdělávání
Mez	Zatrávnění podél toku
Tůně	Mokřad
Suchý poldr	
Opatření lišící se typem pěstované plodiny	
Lán obilí	
Lán kukuřice	
Pásové střídání plodin	

Zdroj: Vlastní



Pro další účely socioekonomického šetření byla vybraná opatření graficky ilustrována (viz Obrázek 5). Tato varianta ztvárnění byla vybrána za účelem minimalizace rizika ovlivnění výsledků šetření rozdílnou kvalitou fotografií.

Obrázek 5 Ilustrace znázorňující opatření vybraná pro socioekonomické šetření

Zatravnění



Suchý poldr



Mokřad



Průleh



Zalesnění



Lán obilí



Mez



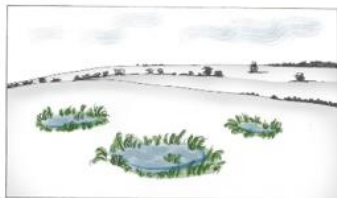
Vrstevnicové obdělávání



Lán kukuřice



Tůně



Zatravnění podél toku



Pásové střídání plodin



Zdroj: Vlastní

3. Dopady aplikace opatření v povodí Olešky na příkladu zatravnění

Pro posouzení dopadu opatření v řešeném území zpracoval řešitelský tým ČVUT „Studii erozně-odtokových poměrů v povodí „Oleška“ (ČVUT, 2020). Na základě zpracované studie bylo možné vyhodnotit potenciál opatření ve vztahu k redukci eroze a snížení transportu erozního sedimentu vodními toky v povodí. V této kapitole studie je potenciál opatření představen na příkladu aplikace opatření typu „zatravnění“, a sice ve scénářích plošného zatravnění erozně ohrožených pozemků a zatravnění pásů podél vodních toků (vždy bez kombinace s jinými opatřeními).

Studie ČVUT (2020) modelovala stávající stav erozně-odtokových poměrů v řešeném území a následně dopady tří zvolených scénářů zatravnění pozemků v povodí Olešky (viz Tabulka 4). Výstupy z těchto scénářů dále také vstoupily do ekonomického hodnocení (kapitola 4 této studie).

Shrnutí kapitoly:

- Opatření mají různou efektivitu ve vztahu ke snižování eroze v povodí.
- Dopady aplikace opatření byly ilustrovány na příkladu zatravnění erozně ohrožené půdy.
- Zatravnění okolí vodních toků mělo výraznou účinnost pro zamezení vstupu sedimentu do toků a nádrží, ale nízký dopad na ochranu zemědělské půdy.
- Plošné zatravnění mělo opačné efekty v povodí.

Tabulka 4 Scénáře vstupující do hodnocení dopadů aplikace opatření typu „zatravnění“

Stávající stav
Scénář 1: zatravnění pásů v okolí vodních toků a drah soustředěného odtoku
Scénář 2: zatravnění vybraných částí pozemků orné půdy s největší erozní ohrožeností
Scénář 3: kombinace scénářů 1 a 2

Zdroj: ČVUT, 2020

Nejprve byla modelována současná erozně-odtoková situace v povodí. Ztráta půdy na zemědělských pozemcích v důsledku plošné eroze **při stávajícím stavu** činí cca 75 tisíc tun za rok. Z tohoto množství se většina půdy zachytí v ploše povodí (cca 62 tisíc tun) a téměř 9 tisíc tun uvolněného materiálu vstupuje do hydrografické sítě. Z hlediska zanášení vodních nádrží v povodí Oleška dochází v nádržích k depozici téměř 4 tisíc tun splavenin za rok.

Dále již byly modelovány dopady aplikace různého typu zatravnění na erozně ohrožených pozemcích. Ve **Scénáři 1** bylo modelováno zatravnění pásů podél vodních toků a zatravnění drah soustředěného odtoku. V okolí vodních toků situovaných na pozemcích orné půdy bylo modelováno zatravnění v pásech o šířce 20 m, a to na obou stranách od osy vodního toku. Dráhy soustředěného odtoku byly v modelu ošetřeny travním pásem

o celkové šířce 40 m. Scénář 1 předpokládal celkové zatravnění téměř 289 ha orné půdy v povodí. Modelované dopady tohoto zatravnění dle Scénáře 1 ukazují snížení celkové roční eroze na cca 58 tisíc tun půdy. Z tohoto množství se většina opět zachytí v ploše povodí (cca 52 tisíc tun) a téměř 6 tisíc tun uvolněného materiálu vstupuje do hydrografické sítě. Z hlediska zanášení vodních nádrží v povodí Olešky dochází ročně k depozici téměř 2 tisíc tun splavenin v těchto nádržích.

Scénář 2 modeloval zatravnění vybraných částí pozemků orné půdy, které byly vyhodnoceny jako erozně rizikové. Konkrétně se jednalo o pozemky orné půdy, které měly vyšší sklon než 15 %, a zároveň byla plocha takto svažitého pozemku větší než 0,25 ha. Pro návrh opatření byly vybrány pozemky orné půdy (pozemky LPIS) s plochou nad 2 ha. Celkem bylo v rámci Scénáře 2 zatravněno téměř 265 ha orné půdy. Z výsledků pro Scénář 2 vyplývá roční pohyb cca 54 tisíc tun půdy v důsledku plošné erozní činnosti. Z tohoto množství se většina zachytí v ploše povodí (cca 47 tisíc tun) a téměř 7 tisíce tun uvolněného materiálu vstupuje do hydrografické sítě. Z hlediska zanášení vodních nádrží v povodí Olešky dochází ročně k depozici více než 2 tisíc tun splavenin v těchto nádržích.

Modelovaný **Scénář 3** představoval kombinaci zatravnění pásů v okolí vodních toků a zatravnění drah soustředěného odtoku (Scénář 1) se zatravněním vybraných erozně rizikových částí pozemků (Scénář 2). Celkem bylo takto zatravněno téměř 537 ha orné půdy. Z výpočtu pro Scénář 3 vyplývá roční pohyb cca 50 tisíc tun půdy v důsledku plošné erozní činnosti. Z tohoto množství se většina zachytí v ploše povodí (cca 45 tisíc tun) a více než 5 tisíc tun uvolněného materiálu vstupuje do hydrografické sítě. Z hlediska zanášení vodních nádrží v povodí Olešky dochází ročně k depozici necelých 2 tisíc tun splavenin v těchto nádržích.

Výsledky hodnocení protierozního potenciálu opatření typu „zatravnění“ ukazuje pro jednotlivé scénáře následující Tabulka 5.

Tabulka 5 Porovnání jednotlivých scénářů z hlediska eroze a transportu splavenin

		Stávající stav	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Celková eroze	(t.rok ⁻¹)	74 674	58 469	53 673	50 276
Depozice v ploše povodí		61989	52 699	46770	44 945
Vstup do vodních toků (bez depozice ve vodních nádržích)		8 894	3 967	4 540	3 603
Depozice ve vodních nádržích		3 791	1 803	2 363	1 728
Vstup do hydrografické sítě		12 368	5 609	6 751	5 177
Odtok z povodí		9 093	4 086	4 671	3 720
Navržená plocha zatravnění	(ha)	-	289	265	537

Zdroj: ČVUT, 2020

Z porovnání účinnosti jednotlivých scénářů modelů ČVUT (2020) vyplývá, že kombinovaný Scénář 3 má největší efekt z hlediska snížení intenzity eroze i odnosu splavenin do hydrografické sítě. Tento scénář však oproti ostatním modelovaným scénářům předpokládá dvojnásobný zásah do stávajícího využití území. Zatravněno je v případě tohoto kombinovaného Scénáře 3 12 % stávající orné půdy v povodí. Oproti tomu Scénář 1 (zatravnění pásů podél vodních toků a drah soustředěného otoku) a Scénář 2 (zatravnění erozně rizikových částí pozemků) předpokládají zatravnění 7 %, respektive 6 % stávající orné půdy v povodí.

Z porovnání účinnosti Scénáře 1 a Scénáře 2 je dále patrné, že Scénář 1 má větší efekt z hlediska ochrany hydrografické sítě a vodních nádrží v povodí Olešky. Při aplikaci Scénáře 1 dochází ke snížení vstupu splavenin do hydrografické sítě o 55 % a snížení depozice splavenin ve vodních nádržích o 52 %. Scénář 2 má efekt na hydrografickou síť a vodní nádrže v povodí nižší. Při zatravnění erozně rizikových částí pozemků dochází k redukci vstupu do hydrografické sítě o 45 % a depozice ve vodních nádržích o 38 %. Oproti Scénáři 1 je zde významnější efekt z hlediska celkové eroze v povodí, kdy dochází ke snížení celkové eroze v povodí oproti současnému stavu o 28 %. Porovnání účinnosti jednotlivých scénářů ve vztahu k současnosti ukazuje Tabulka 6.

Tabulka 6 Porovnání účinnosti jednotlivých scénářů ve vztahu k současnému stavu

	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
Celková eroze	22 %	28 %	33 %
Depozice v ploše povodí	15 %	25 %	27 %
Depozice ve vodních nádržích	52 %	38 %	54 %
Vstup do hydrografické sítě	55 %	45 %	58 %
Odtok z povodí	55 %	48 %	59 %
Plocha zatravnění	7 %	6 %	12 %

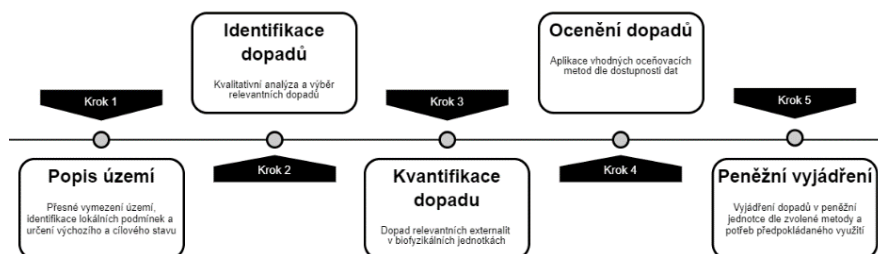
Zdroj: ČVUT, 2020

Výsledky modelovaných scénářů ukazují potenciál aplikace vybraných opatření na ochranu povodí z hlediska celkové eroze a transportu půdy i ochrany hydrografické sítě z hlediska vnosu splavenin a případně i živin vázaných na tento půdní materiál. Zároveň mohou poskytovat významný zdroj informací pro optimalizaci návrhu koncepce opatření v krajině. Uvedené výstupy modelů ze studie ČVUT (2020) jsou podkladem pro ekonomické hodnocení v kapitole 4, které porovnává peněžně vyjádřené přínosy a náklady jednotlivých scénářů.

4. Ekonomické hodnocení aplikace opatření na příkladu zatravnění

V návaznosti na kapitulu 3 je možné provést ekonomické hodnocení celospolečenských přínosů jednotlivých scénářů aplikace opatření. Pro hodnocení byl využit postup navržený v rámci předchozích fází projektu (Macháč a kol., 2018), data z modelů obsažených ve studii ČVUT (2020), Katalog opatření (ČVUT, 2019) a data pro ocenění přínosů ze souvisejících studií (Macháč a kol., 2020, 2021). Postup hodnocení je zachycen na následujícím schématu (Obrázek 6).

Obrázek 6 Postup ekonomického hodnocení



Zdroj: Macháč a kol., 2018

Podle výše uvedeného postupu bylo hodnocení aplikace opatření typu „zatravnění“ započato identifikací nákladů a přínosů a jejich následným oceněním:

Náklady na zatravnění v sobě vedle investičních a provozních nákladů zahrnují také ztrátu příjmů z produkce na orné půdě, a to za prvních pět let po realizaci opatření. Ušlý zisk byl stanoven na základě osevních postupů a procentního zastoupení plodin v nich. Údaje pochází z šetření, které v řešeném území realizovalo ČVUT. Kalkulovaná skladba se příliš neliší od průměru pro Liberecký kraj. V rámci investičních a provozních nákladů na zatravnění byl také zohledněn sklon pozemku a náročnost údržby. Výsledné investiční náklady na zatravnění se pohybovaly v cenách roku 2020 mezi 8 600-10 166 Kč/ha, roční provozní náklady na sečení byly uvažovány ve výši 2 470-2 910 Kč/ha. Průměrný ušlý zisk vychází na 25 212 Kč.

Přínosy z realizace zatravnění byly nejprve identifikovány na základě konceptu ekosystémových služeb. S ohledem na typ opatření se jako nejvýznamnější pozitivní funkce zatravnění ukazuje redukce erozí činnosti, dále regulace odtoku, redukce povodňového rizika a produkce sena. Přehled všech relevantních poskytovaných ekosystémových služeb zemědělsky obhospodařované krajiny (včetně vlivu zatravnění)

Shrnutí kapitoly:

- Zatravnění má pozitivní vliv na poskytování širokého spektra ekosystémových služeb.
- Náklady zahrnují vedle investičních a provozních nákladů také ušlý zisk.
- Oceněny byly přínosy spojené s erozí a produkcí sena.
- Přínosy v horizontu 10 let převyšují náklady 2 až 2,6krát. S ohledem na společenskou přínosnost tak má smysl opatření realizovat.

ukazuje Tabulka 7. Míra poskytování služeb se v jednotlivých scénářích liší, proto je u některých služeb uvedeno rozmezí vlivu.

Tabulka 7 Kvalitativní analýza přínosů zatravnění v podobě vlivu na ekosystémové služby

Ekosystémová služba	Vliv zatravnění na poskytování dané služby
Regulační služby	
Regulace odtoku	pozitivní: střední – velký dopad
Redukce povodňového rizika	pozitivní: střední dopad
Kvalita vody	pozitivní: střední dopad
Eroze půdy a koloběh živin	pozitivní: velký dopad
Redukce hluku	není relevantní
Kvalita ovzduší	pozitivní: omezený dopad
Redukce CO ₂	pozitivní: omezený dopad
Nemoci a škůdci	pozitivní: omezený – střední dopad
Opylení	pozitivní: omezený dopad
Kulturní služby	
Rekreační funkce	pozitivní: omezený – střední dopad
Estetická hodnota	pozitivní: střední dopad
Produkční služby	
Produkce plodin	negativní: střední – velký dopad viz náklady
Produkce biomasy	pozitivní: střední dopad (produkce sena)
Živočišná produkce	není relevantní – negativní: omezený dopad
Biodiverzita	
Druhová rozmanitost a tvorba biotopu obecně	pozitivní: omezený – střední dopad

Zdroj: Vlastní dle Macháč a kol., 2020, 2021

V návaznosti na identifikované přínosy byl vyčíslen vliv snížení plošné eroze pomocí vyčíslení úspory nákladů na odstraňování erozních dopadů (náklady na navrácení splavené ornice zpět na půdní bloky, náklady na odstranění splavené ornice z vodních toků a nádrží, náklady na náhradu ztracené zeminy, náklady na náhradu živin). Vstupní hodnoty pro přínosy spojené s redukcí eroze po aplikaci zatravnění jsou obsaženy v Tabulce 8. Vyčíslen byl také přínos z produkce sena. Přínosy spojené s regulací odtoku, redukcí povodňového rizika a zlepšením kvality vody nebylo na základě dostupných dat možné ocenit. Pro jejich vyčíslení by bylo nezbytné vytvořit další specifické modely náročné na vstupní data.

Tabulka 8 Ocenění přínosů spojených s erozí půdy a koloběhem živin

Dopad	Cena za jednotku (v cenách roku 2020)
náklady na odstranění ornice z jiných pozemků a infrastruktury a jejich návrat zpět na půdní bloky	220 Kč/t
náklady na odstranění sedimentu z vodních toků	600 Kč/t
náklady na nákup ztracené zeminy	215 Kč/t
náklady na náhradu živin	5400 Kč/t

Zdroj: Vlastní dle Macháč a kol., 2020

Výše uvedené hodnoty nákladů a přínosů byly v rámci ekonomického hodnocení aplikovány na jednotlivé scénáře definované ČVUT (2020) v kapitole 3. Pro hodnocení byly využity tři časové horizonty (5, 10 a 15 let), pro které došlo k převedení veškerých dílčích nákladů a přínosů na současnou hodnotu. K tomu byla využita úroková míra ve výši 4 %. Výsledky ekonomického hodnocení jsou prezentovány v Tabulkách 9, 10 a 11 a odpovídají délce hodnoceného období po aplikaci opatření (5, 10 a 15 let). Ve všech sledovaných časových horizontech dosahuje nejlepšího poměru přínosů a nákladů Scénář 2 zahrnující aplikaci zatravnění na nejvíce erozně ohrožených pozemcích. Přínosy pro dobu 5, 10, respektive 15 let převyšují náklady 1,6krát, 2,6krát, respektive 3,4krát.

Tabulka 9 Výsledky hodnocení pro časový horizont 5 let

Scénáře	Kumulativní současná hodnota společenských PŘÍNOSŮ	Kumulativní současná hodnota NÁKLADŮ	Čistá současná hodnota společenských přínosů	Poměr přínosů a nákladů
Scénář 1 Zatravnění pásů podél toků a drah odtoku	56 095 850 Kč	37 967 967 Kč	18 127 882 Kč	1,5
Scénář 2 Zatravnění erozně rizikových pozemků	55 456 519 Kč	35 725 961 Kč	19 730 558 Kč	1,6
Scénář 3 Kombinace scénáře 1 a 2	84 119 119 Kč	71 439 967 Kč	12 679 152 Kč	1,2

Zdroj: vlastní

Přestože u Scénáře 3 jsou náklady úměrně vyšší scénářům předchozím, celkový přínos oproti vynaloženým nákladům je nižší. Výsledný efekt se při realizaci obou scénářů snižuje. S prodlužujícím časovým horizontem je patrné, že celkové náklady se již navyšují

jen o náklady provozní, naopak přínosy se každoročně načítají v plné výši. Proto jsou poměry přínosů a nákladů v Tabulkách 10 a 11 vždy vyšší oproti poměrům v Tabulce 9.

Tabulka 10 Výsledky hodnocení pro časový horizont 10 let

Scénáře	Kumulativní současná hodnota společenských PŘÍNOSŮ	Kumulativní současná hodnota NÁKLADŮ	Čistá současná hodnota společenských přínosů	Poměr přínosů a nákladů
Scénář 1 Zatrávnění pásů podél toků a drah odtoku	102 202 549 Kč	40 579 325 Kč	61 623 224 Kč	2,5
Scénář 2 Zatrávnění erozně rizikových pozemků	101 037 735 Kč	38 544 219 Kč	62 493 516 Kč	2,6
Scénář 3 Kombinace scénáře 1 a 2	153 258 903 Kč	76 691 778 Kč	76 567 125 Kč	2,0

Zdroj: Vlastní

Tabulka 11 Výsledky hodnocení pro časový horizont 15 let

Scénáře	Kumulativní současná hodnota společenských PŘÍNOSŮ	Kumulativní současná hodnota NÁKLADŮ	Čistá současná hodnota společenských přínosů	Poměr přínosů a nákladů
Scénář 1 Zatrávnění pásů podél toků a drah odtoku	140 098 895 Kč	42 725 671 Kč	97 373 224 Kč	3,3
Scénář 2 Zatrávnění erozně rizikových pozemků	138 502 172 Kč	40 860 621 Kč	97 641 550 Kč	3,4
Scénář 3 Kombinace scénáře 1 a 2	210 086 765 Kč	81 008 384 Kč	129 078 381 Kč	2,6

Zdroj: Vlastní

U všech tří scénářů i horizontů je poměr přínosů a nákladů větší než 1. Z ekonomického pohledu proto má smysl realizovat zatrávnění v rozsahu jednoho ze tří scénářů, zejména pak Scénáře 1 nebo 2. Čistě z pohledu maximalizace celkového společenského přínosu má největší smysl Scénář 3. Na straně přínosů vstupovaly do peněžního hodnocení jen přínosy spojené s redukcí eroze a produkcí sena. Nelze tak jednoznačně říci, jak by se výsledky jednotlivých scénářů změnily zohledněním dalších přínosů. Pokud bychom vedle eroze peněžně zohlednili také kvalitu vody, lze očekávat, že Scénář 1 bude mít významnější dopad na zachycení fosforu a dusíkatých látek z hnojiv. Větší význam má realizovat Scénář 1 oproti Scénáři 2 i vzhledem k podpoře biodiverzity a regulace odtoku.

5. Preference a hodnocení opatření z pohledu obyvatel

Za účelem zjištění preferencí obyvatel k realizaci přírodně blízkých opatření a prvků v krajině bylo v srpnu 2019 realizováno šetření mezi občany na území povodí Olešky. Šetření probíhalo pomocí strukturovaných rozhovorů a výběrového experimentu. Bylo realizováno proškolenými tazateli a zúčastnilo se ho celkem 256 respondentů. Z nich mělo osobní zkušenost s povodněmi 54 %, 44 % respondentů se setkalo s bahnem splaveným z polí. Z respondentů bylo 62 % žen. Průměrný věk byl 42 let.

Nejdůležitější funkce krajiny

V úvodní části šetření respondenti vybírali tři nejdůležitější funkce zemědělské krajiny. Přes 73 % jich uvedlo, že mezi tři nejdůležitější funkce zemědělské krajiny patří pěstování plodin pro potravinovou soběstačnost. Naopak pouze 23 % respondentů považuje ochranu před povodněmi jako jednu ze tří nejdůležitějších funkcí. V Tabulce 12 jsou sestupně uvedeny nejčastěji zmiňované funkce zemědělské krajiny (v rámci tří nejdůležitějších).

Shrnutí kapitoly:

- Zalesnění, zatravnění podél toku a meze jsou esteticky nejoblíbenější opatření.
- Zalesnění, suchý poldr a zatravnění podél toku jsou vnímány nejlépe ve vztahu k povodním.
- Obyvatelé preferují přítomnost pásového střídání plodin, tůní a mezí před jinými opatřeními v krajině. Za preferovaná opatření jsou si ochotni připlatit.

Tabulka 12 Relativní četnost vnímání třech nejdůležitějších funkcí zemědělské krajiny

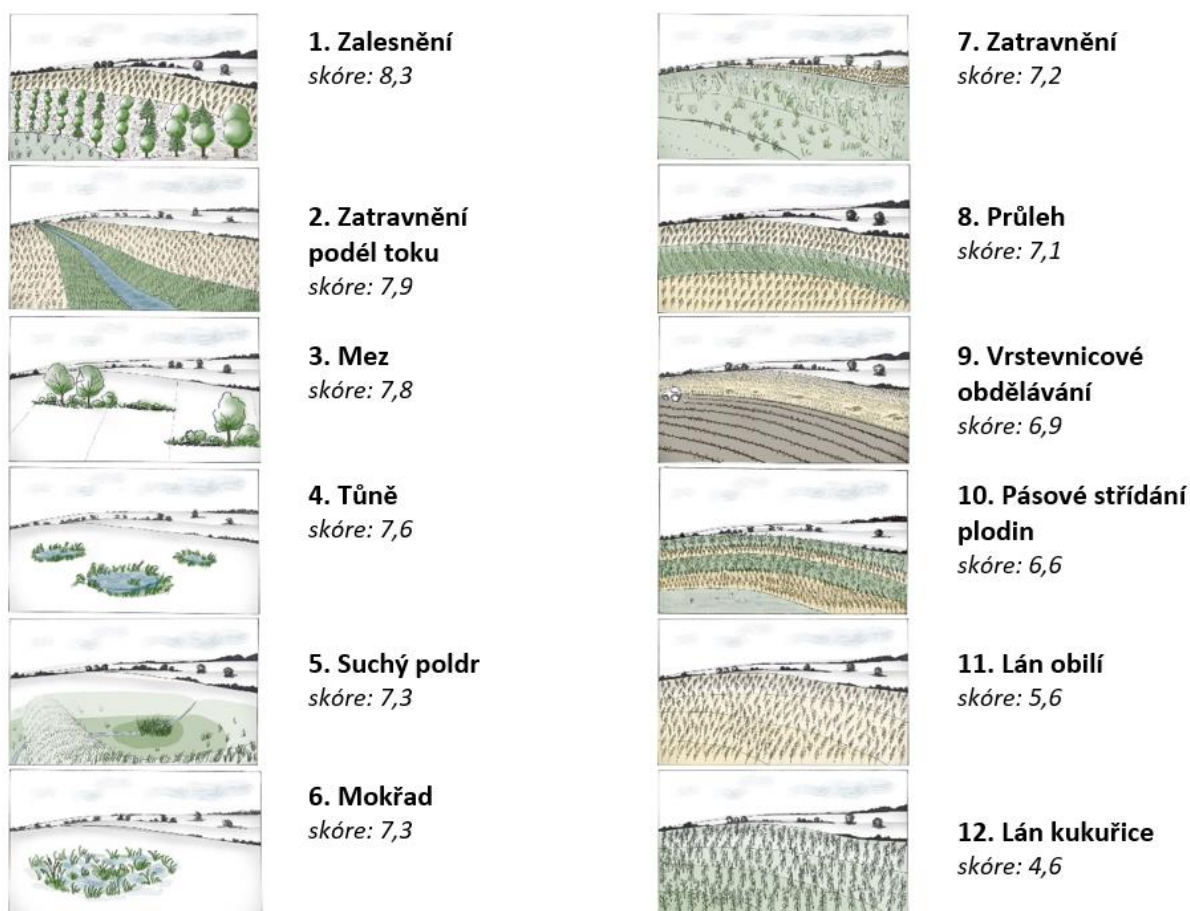
1. Pěstování plodin pro potravinovou soběstačnost	73,4 %
2. Životní prostor a úkryt pro zvířata	56,6 %
3. Životní prostor pro rostliny	38,3 %
4. Ochrana klimatu	37,5 %
5. Ochrana před povodněmi	23,1 %
6. Možnost rekreace a volnočasových aktivit	20,0 %
5. Zkulturnování krajiny	19,9 %
6. Příspěvek k lokální ekonomice	16,8 %
7. Pěstování plodin k energickému využití	14,1 %

Zdroj: Vlastní

Vnímání opatření obyvateli

V další části šetření bylo respondentům představeno 12 opatření představených v kapitole 2 této studie (9 přírodě blízkých opatření a 3 opatření lišící se typem pěstované plodiny). Nejprve bylo zjišťováno, jak se respondentům tato opatření líbí ve smyslu estetického umístění v rámci krajiny. Respondenti svoje preference vyjadřovali pro každé opatření na stupnici od 1 (nejméně líbí) do 10 (nejvíce líbí). Výsledky ukazují, že z hlediska estetiky jsou přírodě blízká opatření obyvateli preferována před opatřeními, která se liší typem pěstované plodiny. Respondenti nejkladněji hodnotí opatření typu zalesnění, zatravnění podél toku a mez. Naopak nejméně je esteticky oblíben lán kukuřice, lán obilí a pásové střídání těchto plodin. Na Obrázku 7 jsou uvedena daná opatření a průměrné výsledky jejich estetického hodnocení respondenty.

Obrázek 7 Hodnocení opatření z pohledu estetického umístění v rámci krajiny (preference obyvatel)



Zdroj: Vlastní



Po vyjádření estetických preferencí respondenti vybírali opatření, která jsou z jejich pohledu nejvíce funkční k ochraně před povodněmi. Mezi tři nejdůležitější opatření z pohledu protipovodňové ochrany respondenti zařazují zalesnění (52,7 %), suchý poldr (40,6 %) a zatravnění podél toku (34,8 %). Z pohledu obyvatel tak lze zalesnění a zatravnění podél toku považovat za nejlépe hodnocené opatření jak z pohledu estetiky, tak z hlediska vnímané protipovodňové funkce.

Výběrový experiment

Pro detailnější hodnocení preferencí ze strany obyvatel byla v rámci šetření aplikována také metoda výběrového experimentu (angl. Choice experiment, Louviere a kol., 2000), která byla pro tyto účely designována a otestována řešitelským týmem UJEP (více v Macháč a kol., in press).

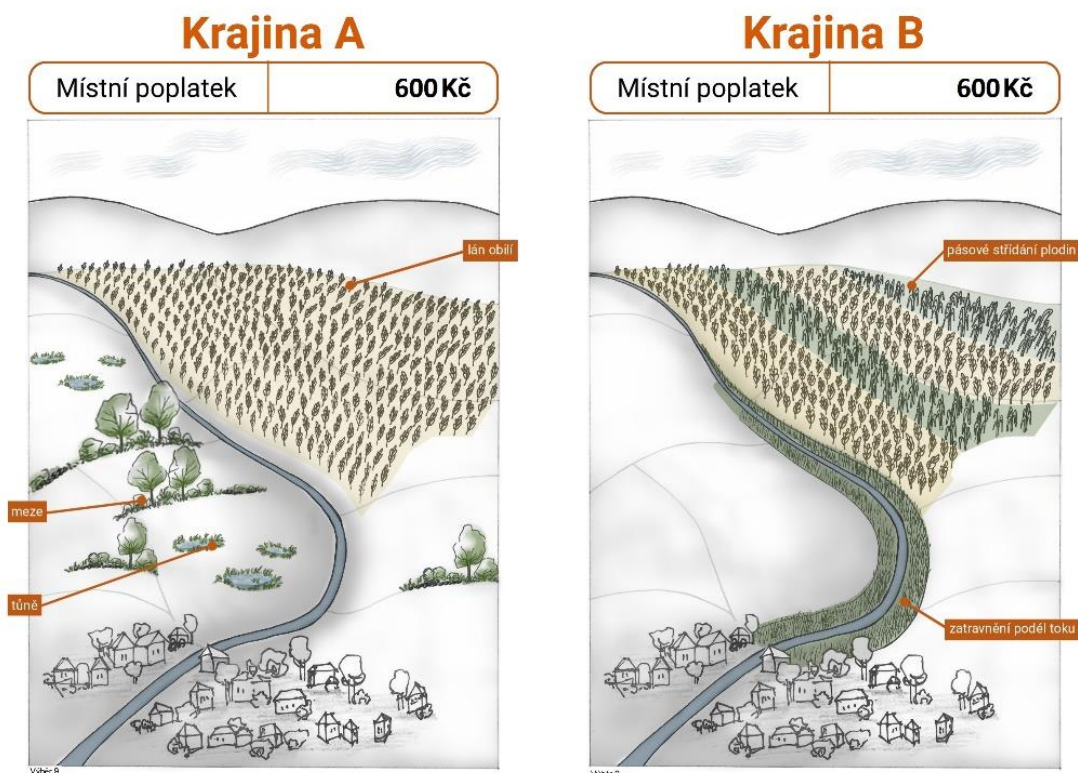
Každý respondent dostal celkem devětkrát za úkol vybrat si jednu ze dvou prezentovaných podob krajiny, které se v každém z devíti dvojic lišily (celkem tedy bylo navrženo 18 různých krajín). Krajiny se lišily (ne-)přítomností opatření a výší hypotetického místního poplatku, který by byl použit na zajištění managementu požadovaného vzhledu krajiny. Pro účely výběrového experimentu tak byla krajina charakterizována kombinací čtyř atributů:

- 1) pěstované plodiny: přítomnost lánu obilí, lánu kukuřice nebo pásového střídání plodin;
- 2) bodové opatření: přítomnost tůně, suchého poldru nebo žádného bodové opatření;
- 3) liniové opatření: přítomnost meze, zatravnění podél toku nebo žádného liniové opatření;
- 4) místní poplatek: roční platba ve výši 600 Kč, 1100 Kč nebo 1800 Kč.

Pomocí takto nastaveného výběrového experimentu bylo možné identifikovat preference obyvatel mezi jednotlivými opatřeními a také vyjádřit rozdíly v těchto preferencích v podobě relativní ochoty nést náklady v podobě místního poplatku.

Jak výběr mezi dvěma prezentovanými podobami krajiny vypadal v rámci jednoho z devíti scénářů, zobrazuje Obrázek 8. Krajina A je charakterizována přítomností 1) lánu obilí, 2) tůně, 3) meze a 4) místního poplatku ve výši 600 Kč. Krajina B je charakterizována přítomností 1) pásového střídání plodin, 2) žádného bodového opatření, 3) zatravnění podél toku a 4) místního poplatku ve výši 600 Kč.

Obrázek 8 Ukázka výběrového scénáře v rámci výběrového experimentu

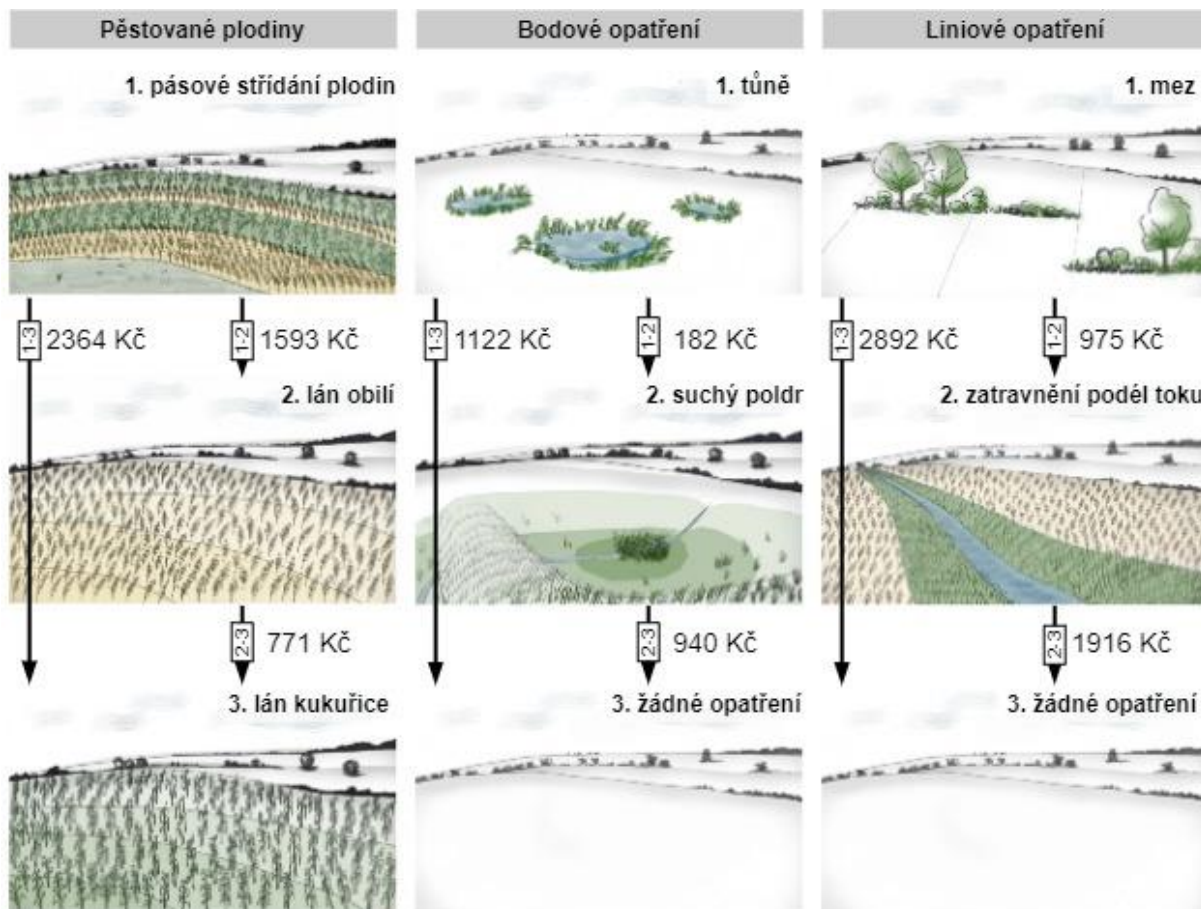


Zdroj: Vlastní

V každém scénáři si respondent dle svých preferencí volil mezi Krajinou A a Krajinou B. Zároveň měl možnost nezvolit si ani jednu podobu krajiny. Od každého respondenta bylo získáno devět odpovědí, resp. voleb, z devíti výběrových scénářů. Takto získané odpovědi byly vyhodnoceny pomocí ekonometrického modelu. Ten umožnil také identifikovat a z hodnocení vyřadit tu část respondentů, kteří neodpovídali konzistentně a prováděli volbu spíše náhodně.

Z výsledků (viz Obrázek 9) vyplývá, že z liniových opatření jsou respondenty nejvíce preferovány meze, poté zatravnění podél vodního toku. Respondenti jsou ochotní si za přítomnost meze oproti zatravnění podél vodního toku připlatit 975 Kč. Z bodových opatření byly nejvíce preferovány tůně před suchým poldrem, a to o 182 Kč. Přítomnost některého z opatření byla vždy preferována před variantou s žádným opatřením, a to až o 2892 Kč v případě liniových opatření, a až o 1122 Kč v případě bodových opatření. Pro typ pěstovaných plodin je preferováno pásové střídání plodin před lánem obilí. Nejméně preferovaný typ pěstování je lán kukuřice. Za pásové střídání plodin si jsou respondenti ochotni připlatit 1593 Kč oproti lánu obilí a dokonce 2364 Kč oproti lánu kukuřice. Takto vyjádřené výsledky a rozdíly v ochotě platit jsou zobrazeny v Obrázku 9.

Obrázek 9 Výsledky výběrového experimentu pro jednotlivé typy opatření



Zdroj: Vlastní

Z analýzy získaných odpovědí bylo také možné vyhodnotit, které atributy měly na rozhodování o výběru či nevyběru určitého vzhledu krajiny největší vliv. Největší důraz kladli respondenti na přítomnost liniového opatření (meze nebo zatravnění podél toku), resp. nepřáli si jeho absenci v krajině. Výrazně pozitivně ovlivňovala jejich volbu krajiny také přítomnost pásového střídání plodin a přítomnost mezí.

6. Preference a hodnocení opatření z pohledu zemědělců

V listopadu a prosinci 2020 bylo provedeno strukturované dotazníkové šetření mezi zemědělsky hospodařícími subjekty v povodí Olešky¹. Šetření mělo za cíl zmapovat postoje, zkušenosti a preference zemědělců vůči možným přírodě blízkým a dalším opatřením s potenciálem snižovat v řešeném území míru povodňového rizika. Tato část socioekonomického šetření navazovala na předchozí výstupy projektu v podobě šetření mezi starosty obcí v řešeném území (Slavíková a kol., 2019) a mezi obyvateli (kapitola 5).

Charakteristika zemědělců

Během šetření bylo identifikováno a e-mailem a telefonicky osloveno celkem 29 zemědělců, kteří v zájmovém území obhospodařují ornou půdu, případně trvalé travní porosty, a kteří mají veřejně dostupný kontaktní údaj. U menších zemědělců se bohužel často nepodařilo kontakt dohledat. Následující závěry vycházejí z 10 získaných odpovědí.

Ve vzorku odpovídajících jsou rovnoměrně zastoupeni soukromí zemědělci i zemědělci hospodařící jako právnické osoby typu akciová společnost, družstvo nebo společnost s r. o. Právnické osoby byly zastupovány buď agronomem nebo jednatelem. Velikostně je vzorek složen ze zemědělců obhospodařujících půdu v rozdílných velikostních kategoriích, většina obhospodařuje půdu nebo zatravněné plochy do velikosti 1000 ha (7 zemědělců). Podíl rostlinné a živočišné výroby je ve většině případů vyrovnaný a kromě 1 zástupce, který působí v režimu ekologického zemědělství s produkcí biopotravin, hospodaří zemědělci ve standardním (konvenčním) režimu pěstování a chovu.

Zkušenosti a vnímání rizik

Většina z oslovených zemědělců se na obhospodařovaných pozemcích setkává s negativními projevy souvisejícími s přívalovými dešti. Z šetření vyplynulo, že v praxi se nejběžněji jedná o erozi půdy projevující se její ztrátou či narušením její struktury. Méně častější jsou splaveniny na polích a poškození plodin.

Shrnutí kapitoly:

- Z estetického pohledu jsou nejlépe hodnocena opatření typu mez, zatravnění podél toku a vrstevnicové obdělávání.
- Z pohledu ochrany před povodněmi jsou nejlépe hodnocena opatření typu zatravnění, zalesnění a mez.
- Nízká motivace realizovat opatření je způsobena zejména administrativní zátěží, nastavením legislativy a majetkovými vztahy.

¹ Vzhledem k restrikcím spojeným s nouzovým stavem, který byl v době šetření na území ČR vyhlášen, byla zvolena online forma dotazování zemědělců. Původně byly plánovány osobní strukturované rozhovory.

Riziko povodní vnímají oslovení zemědělci jednoznačně jako přirozený jev spojený s přírodními procesy. Většina z oslovených souhlasí také s tím, že riziko povodní je zesíleno lidskými aktivitami, jako je např. narovnávání toků či způsob hospodaření v krajině. Dva z oslovených však s vlivem lidských aktivit na zesilování povodní spíše nesouhlasí. Oslovení zemědělci dále spíše souhlasí s názorem, že riziko povodní sílí díky klimatické změně. Většina se osobně necítí být rizikem povodní ohrožena, i když jim v minulosti povodně a přívalové srážky škody na pozemcích způsobily.

Spolupráce mezi zemědělci a ostatními subjekty

Většina z oslovených zemědělců s dalšími subjekty na místní nebo státní úrovni za účelem protipovodňové ochrany nespolupracuje a nedomnívá se, že je spolupráce s ohledem na současnou situaci potřebná. Zmiňovaným důvodem nespolupráce je zejména vnímaná nepotřebnost, dále také rozdílné názory, přesvědčení o vlastní správnosti způsobu hospodaření, nedostatečný zájem ostatních subjektů i nedostatek podkladů v podobě projektové dokumentace pro možnou realizaci opatření. Pokud ke spolupráci v několika případech docházelo nebo dochází, jedná se převážně o spolupráci s obecními úřady při plánování pozemkových úprav v katastrech obcí, ve kterých zemědělci hospodaří².

Oslovení zemědělci vnímají zastupitele obcí, spolu s vlastníky půdy a správci toků jako nejvíce odpovědné subjekty za realizaci opatření protipovodňové ochrany. Tyto subjekty vnímají jako více zodpovědné za realizaci protipovodňové ochrany, než zemědělce samotné a státní správu.

Hospodaří-li oslovení zemědělci na pronajímané půdě, ve zhruba polovině případů se setkávají se zájmem ze strany vlastníků o způsob hospodaření. Se zbylými vlastníky oslovení zemědělci nespolupracují z důvodu nezájmu vlastníků, popřípadě uvádí, že vlastníci v minulosti projevili zájem pouze při jednání o výši nájemného. Žádný z oslovených zemědělců v minulosti spolupracoval se správci toků.

Preference zemědělců vůči opatřením

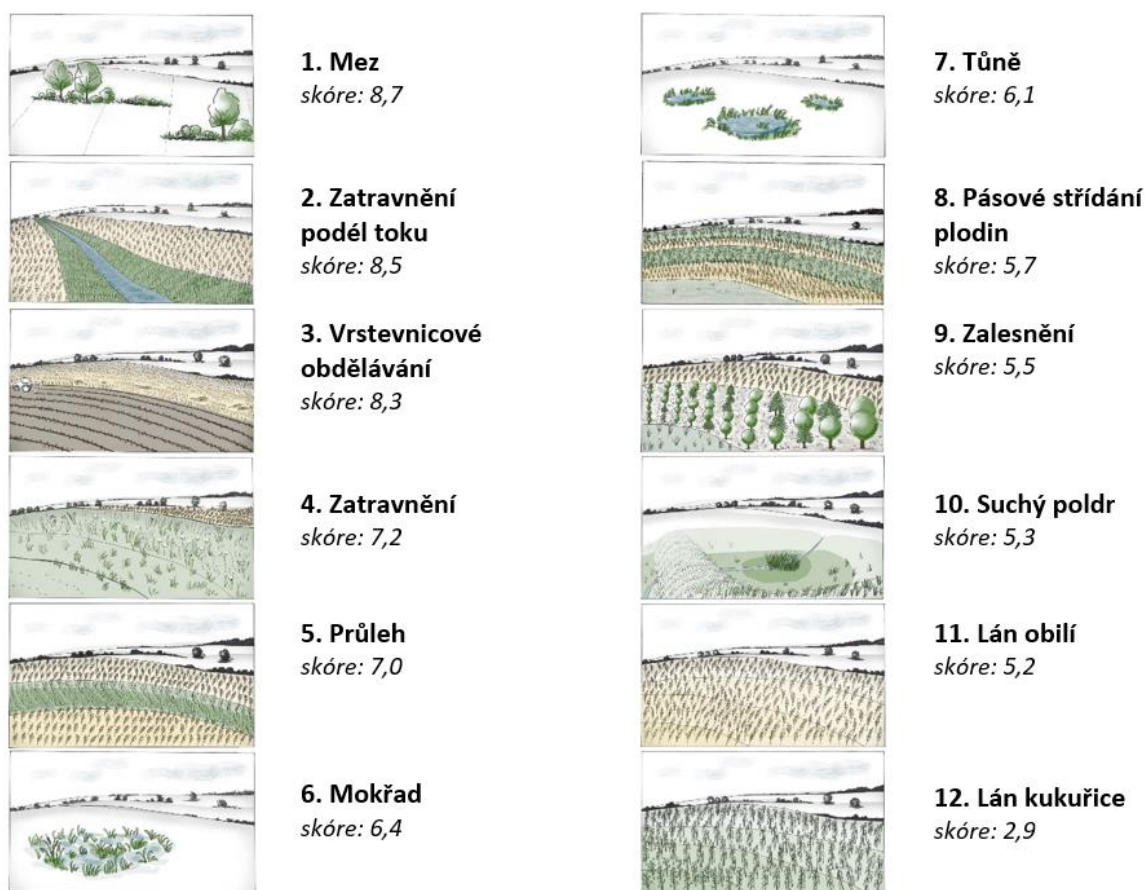
Důležitou částí šetření mezi zemědělci bylo zjištění preferencí zemědělců vůči 12 přírodě blízkým a dalším opatřením identifikovaným v kapitole 2 studie. V rámci šetření bylo nejprve zjišťováno, jak se osloveným zemědělcům tato opatření líbí ve smyslu estetického

² Aktuálně se tak děje například v obci Libštát.

umístění v krajině. Zemědělci svoje preference vyjadřovali pro každé opatření na stupnici od 1 (nejméně líbí) do 10 (nejvíce líbí), stejně jako obyvatelé v kapitole 5.

Z výsledků vyplynulo, že z estetického hlediska se zemědělcům líbí krajina s umístěním všech hodnocených opatření, a to kromě lánu kukuřice, který je esteticky vnímán negativně. Nejsilnější estetické preference mají zemědělci vůči opatření typu mez, zatravnění podél toku a vrstevnicové obdělávání. Výsledky hodnocení opatření ukazuje Obrázek 10.

Obrázek 10 Hodnocení opatření z pohledu estetického umístění v rámci krajiny (preferenze zemědělců)



Zdroj: Vlastní

Po vyjádření estetických preferencí byli zemědělci vyzváni, aby vybrali opatření, která jsou z jejich pohledu nejvíce funkční k ochraně před povodněmi. Mezi tři nejdůležitější opatření z pohledu protipovodňové ochrany oslovení zemědělci považují zatravnění, zalesnění (obě opatření zvolilo na prvních třech místech shodně 60 % zemědělců) a mez

(40 % zemědělců). Naopak jako nejméně funkční ve vztahu k ochraně před povodněmi vnímají oslovení zemědělci lán kukuřice, zatravnění podél toku a tůň.

Výsledky a zdůvodnění voleb naznačují, že zemědělci rozlišují mezi estetickou a protipovodňovou funkcí opatření, kdy např. zatravnění podél toku vnímají jako pozitivní opatření z hlediska estetiky a snižování eroze, ale jako méně funkční ve vztahu k ochraně před povodněmi. Tím se liší od obyvatel, kteří hodnotili zatravnění podél toku vysoce kladně jak z hlediska estetiky, tak z hlediska protipovodňové funkce (viz kapitola 5). Stejně jako obyvatelé i zemědělci vyjádřili nejmenší preference vůči lánu kukuřice. Největší pozitivní průnik estetických preferencí a protipovodňové ochrany nastal u oslovených zemědělců u opatření typu mez a zatravnění.

Výsledky hodnocení preferencí jsou ovlivněny předchozími zkušenosti zemědělců. Jak plyne z šetření, zatravněné plochy a meze jsou opatření, která se na obdělávaných pozemcích oslovených zemědělců nejčastěji vyskytují. V menším měřítku se na jejich pozemcích historicky vyskytují i všechna ostatní opatření, kromě suchého poldru. Za působení zemědělců bylo zatravnění pozemků také nejčastěji realizováno, spolu s vrstevnicovým obděláváním a pásovým střídáním plodin. Velmi malá část oslovených zemědělců pak má ze své praxe zkušenosti s realizací tůní, mezí a zalesněním. Žádný z oslovených nemá zkušenosti s realizací mokřadů a suchých poldrů. Oslovení přitom působí v zemědělství relativně dlouhou dobu, v průměru 30 let.

Vnímané překážky realizace opatření

Z provedeného šetření také vyplynulo, že potenciál realizace dalších opatření ze strany zemědělců je velmi nízký – téměř nikdo z oslovených neplánuje do budoucna některé z opatření, které bylo předmětem šetření, realizovat. Hlavními důvody je administrativní zátěž, současné nastavení legislativy a komplikované majetkové vztahy. Finanční aspekty realizace (nedostatečné vlastní zdroje, nízké dotace a snížení výnosů) jsou oproti zátěži spojené s administrativou a legislativně-majetkovými komplikacemi při přípravě a realizaci opatření hodnoceny jako méně zásadní. Výsledky hodnocení významnosti překážek ve vztahu k realizaci opatření obsahuje Tabulka 13. Zemědělci hodnotili překážky od 1 (málo významné) do 10 (velmi významné).

Tabulka 13 Hodnocení překážek bránících realizaci opatření

Pořadí	Překážka	Významnost
1.	Administrativní zátěž s realizací (povolení)	7,4
2.	Současné nastavení legislativy	7,3
3.	Komplikované majetkové vztahy	7,3
4.	Nedostatek času na přípravu a realizaci	6,1
5.	Nedostatečné finanční kompenzace za realizaci	4,8
6.	Nedostatek vlastních finančních zdrojů	4,3
7.	Nutnost následné péče o opatření	4,2
8.	Snížení výnosů	4,2
9.	Neznalost opatření/nedostatek informací	3,2
10.	Realizovat by měl někdo jiný	3,1
11.	Snížení dotačních plateb na plochu	2,7
12.	Pochybnosti o účinnosti/funkčnosti opatření	2

Zdroj: Vlastní

Finanční kompenzace a snížení administrativní náročnosti byly nejčastěji uváděnými motivacemi pro větší realizaci opatření do budoucna.



Závěry a získané poznatky z provedených šetření

Z provedeného socioekonomického šetření je možné učinit několik klíčových závěrů. Z analýzy dosavadních povodňových událostí a plánů vyplývá potřeba problematiku povodňové ochrany řešit. Snížení povodňových rizik a eroze má význam nejen pro samotné povodí Olešky, ale významně ovlivňuje i situaci v celém povodí Jizery dále od jejího soutoku s Oleškou. Opatření v krajině jsou považována vedle budování poldrů a jiných opatření přímo na toku za nedílnou součást komplexního přístupu v rámci povodňového managementu celého území.

Vzhledem ke specifickým podmínkám v řešeném povodí zde najde uplatnění široké spektrum přírodně blízkých opatření. Inspiraci lze hledat v katalogu zpracovaném ČVUT (2019). Především horní část povodí v oblasti okolo Nové a Staré Paky je kopcovitou oblastí, kde jsou zemědělské pozemky svažité. Zde má velký význam řešit zadržení vody v krajině spolu s redukcí erozní činnosti. Toho lze dosáhnout řadou opatření jako je plošné zatravnění, zalesnění, vrstevnicové obdělávání nebo realizace jiných liniových opatření. Podél všech vodních toků pak má smysl realizovat zatravnění v podobě pásů. Všechna nejčastěji uvažovaná opatření proto byla hlavním předmětem šetření v rámci této studie.

V rámci šetření došlo k pilotnímu ekonomickému ohodnocení přínosů realizace zatravnění v podobě tří různých scénářů. Z hodnocení jednoznačně vyplynula smysluplnost realizovat opatření, která přináší řešení nejen v oblastech povodní, ale i v oblasti snižování eroze. Při realizaci opatření dosáhly přínosy v horizontu 10 let výše 100-150 mil. Kč při vynaložených nákladech 38-77 mil. Kč. Přínosy tak více než dvojnásobně převýšily náklady. A to i přesto, že v peněžně vyjádřených přínosech nebyly započítané případné úspory na škodách v krajině a lidských sídlech, ke kterým díky snížení eroze a zadržení vody nemusí dojít. Naopak zachování stávající zemědělské činnosti s sebou přináší značné náklady v celém povodí a do budoucna bude generovat náklady spojené nejen s odnosem půdy z pozemků, ale také s nižším obsahem živin v půdě a s nutností odstraňování sedimentu z vodních toků a nádrží.

Shrnutí kapitoly:

- Realizovat opatření má smysl ve vztahu k povodňové ochraně i snižování erozní činnosti v povodí.
- Celospolečenské přínosy převyšují náklady na realizaci opatření.
- Opatření pozitivně vnímají a podporují obyvatelé i zemědělci.
- Existující administrativní a legislativní překážky nejvíce snižují ochotu realizovat opatření na zemědělské půdě.



Realizace opatření není jen otázkou ekonomické výhodnosti, jak demonstrovala tato studie. Z šetření mezi obyvateli vyplynula značná podpora pro realizaci opatření na zemědělské půdě, přestože ta je veřejností primárně vnímaná jako významná pro produkci plodin a potravin nikoliv jako prostředek protipovodňové ochrany. Studie provedeným šetřením mezi obyvateli ukázala, že opatření mají podporu veřejnosti z důvodu estetického zlepšení vzhledu krajiny a zároveň i z důvodu pozitivního vnímání vlivu opatření na zadržení vody v krajině. Estetické a protipovodňové vnímání se u konkrétních opatření liší, přesto je obecně jako nejdůležitější v obou kategoriích vnímáno zalesnění a zatravnění podél toků.

Jak dále studie na základě šetření v řešeném povodí ukazuje, pohled obyvatel a ostatních dotčených subjektů v povodí na realizaci opatření se může lišit. Zemědělci jako problém v povodí vnímali především erozi. Samotné povodně pro ně nepředstavovaly významnou obavu. Z pohledu zemědělců je řada opatření přínosná právě jen z pohledu protierozní ochrany půdy, na povodně ale dle nich příliš vliv nemají. I přes shodu ve významu realizovat opatření není ze strany zemědělců obecná ochota bez dodatečné podpory státu jakákoliv opatření realizovat. Stejně jako pro obyvatele je i pro zemědělce půda primárně významná z pohledu produkce plodin a potravin. Poskytování dalších přínosů je pak do jisté míry na úkor produkce a tím i zisků.

Nerealizace opatření ale není primárně problémem pouze případných finančních kompenzací. Mezi nejvýznamnější překážky vnímané zemědělci patří administrativní zátěž spojená s realizací opatření, která často vyžaduje velký počet povolení, souhlasů a splnění řady formálních požadavků. Zemědělci také často naráží na nastavení legislativy, které vyžaduje řadu podmínek, které je obtížné splnit. Aplikace opatření z pohledu zemědělců pak naráží i na komplikované majetkové vztahy, kdy řada zemědělců hospodaří na pronajaté půdě. Tyto závěry šetření odpovídají předchozím zjištěním týkajícím se budování drobných vodních ploch (viz Slavíková a kol., 2019).

Z výsledků socioekonomického šetření jednoznačně plyne nutnost přistupovat k problematice komplexně, se zahrnutím nejenom techniků a vlastníků, ale také zemědělců a široké veřejnosti. Jak ukázaly výsledky šetření, ze strany obyvatel i zemědělců jsou opatření a jejich realizace hodnocena pozitivně. Při plánování opatření je nutné zohlednit nejen finanční náročnost opatření, ale také jejich přínos. Ideální je volit opatření, která poskytují více přínosů v podobě ekosystémových služeb zároveň, čímž se umocňuje jejich celkový společenský přínos. V souladu s ekonomickými aspekty je pro akceptaci a podporu realizace opatření nutné zohledňovat i názory obyvatel. Současně je



také ve vztahu k využívání zemědělské půdy nutné brát v potaz nejenom dopady současného stavu, ale zohledňovat i dopady budoucí (např. dopady na úrodnost půdy, pokud se dlouhodobě neřeší eroze). To je zásadní zejména ve vazbě na budoucí vývoj a předpokládané zhoršující se projevy klimatické změny.

Poznatky této studie mají společně s dalšími výstupy z projektu STRIMA II vést k vyššímu povědomí o problematice, zejména o jejím vnímání ze strany klíčových aktérů. Zohlednění preferencí obyvatel a zemědělců jsou nezbytným předpokladem pro zajištění dostatečné podpory při faktické realizaci uvažovaných opatření. Preference je možné v průběhu času do jisté míry ovlivňovat pomocí zvyšování povědomí o problematice i o vybraných opatřeních. Realizaci opatření pak lze podpořit pomocí zvýšení motivace v podobě dotací či jiných forem podpory a snížením současných bariér realizace. Účinná protipovodňová ochrana a podpora dalších funkcí krajiny nejsou jen otázkou realizace opatření na pozemcích v majetku státu, obcí nebo jiných veřejných institucí. Komplexnost přístupu v oblasti protipovodňové ochrany by se tak neměla omezovat jen na tyto pozemky.

Literatura

ČSÚ. (2020). *Počet obyvatel v obcích— K 1.1.2020*. Počet obyvatel v obcích - k 1.1.2020. Dostupné online: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112019>

ČVUT. (2019). *Katalog opatření pro snižování povodňových škod v zemědělské krajině*. Dostupné online: <http://storm.fsv.cvut.cz/data/files/STRIMAII/katalogPBPO.pdf>

ČVUT. (2020). *Studie erozně-odtokových poměrů v povodí "Oleška"*. Výstup projektu STRIMA II. Dostupné online: http://storm.fsv.cvut.cz/data/files/STRIMAII/Oleska_studie.pdf

Louviere, J. J., Hensher, D. A., & Swait, J. D. (2000). *Stated Choice Methods: Analysis and Applications*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511753831>

Metodika: Macháč, J., Nobilis, L., Zaňková, L., Matějka, J., Dubová, L., Hekrle, M. & Maňhal, J. (2020) Metodika ocenění externalit produkce biomasy a zahrnutí jejich vlivů do regulace rozvoje OZE.

Macháč, J., Trantinová, M., & Zaňková, L. (2021). Externalities in agriculture: How to include their monetary value in decision-making? *International Journal of Environmental Science and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s13762-020-02752-7>

Macháč, J., Brabec, J., Hekrle, M., & Vacková, A. (in press). *What nature-based flood protection solutions are best perceived by people? Lessons from field research in the Czechia. 2021.*

Macháč, J., Vacková, A., Slavíková, L. a kol. (2018). Klasifikace a hodnocení přírodě blízkých protipovodňových opatření na vybraných veřejných statcích životního prostředí. Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem. Dostupné online: <https://www.ieep.cz/sasko-cesky-management-povodnovych-rizik-ii-strima-ii/>

Povodňový portál. (2020). *Stará Paka*. Povodňový portál. <https://www.povodnovyportal.cz/povodnovy-plan/stara-paka-495/>

Povodňový portál Libereckého kraje. (2020). *Charakteristiky vodních toků—Geoportál Libereckého kraje*. <https://povodnovyportal.kraj-lbc.cz/charakteristiky-vodnich-toku>

Program rozvoje obce Stará Paka & na období let 2020 – 2024. (2019). *Program rozvoje obce Stará Paka na období let 2020 – 2024*. Dostupné online:

https://www.starapaka.cz/soubory/prilohy/2020/2020-02-24_program-rozvoje-obce-Stara-Paka-r.-2020-r.-2024.pdf

Slavíková, L., Raška, P. a kol. (2019). *Drobné vodní plochy v krajině jako komplexní nástroj k retenci vody v ploše povodí. Výsledky institucionální analýzy*. Výstup v rámci milníků 2 a 3 projektu STRIMA II.

STRIMA II. (2020). *Charakteristika povodní (Flood characteristics)*.
https://www.strima.sachsen.de/download/Charakteristika_povodni_final.pdf

Šebesta, D. (2016). Geomorfologické poměry povodí Olešky. *Vč. sb. přír. - Práce a studie*, 23, 19–38.

Vrabcová. (2017). *Protipovodňový plán města Semily (Flood protection plan of the town of Semily)*. Semily. Dostupné online:
https://www.semily.cz/assets/File.ashx?id_org=14724&id_dokumenty=6831

Živé obce. (2020). *Stará Paka*. Dostupné online: https://www.ziveobce.cz/starapaka_c573507