EKONOMICKÉ SOUVISLOSTI DOPADŮ KLIMATICKÉ ZMĚNY NA ZEMĚDĚLSKÉ HOSPODAŘENÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vyhotoveno: květen, 2016

Zpracoval: Ing. Marie Trantinová, Ph.D., Ing. Jana Peterková, UZEI

Komplexní plánovací, monitorovací, informační a vzdělávací nástroje pro adaptaci území na dopady klimatické změny s hlavním zřetelem na zemědělské a lesnické hospodaření v krajině
Projekt číslo: EHP-CZ02-OV-1-039-2015

OBSAH

OBSAH 2

1 ROZŠÍŘENÝ ABSTRAKT ZA DÍLČÍ AKTIVITU Č. 4 „Ekonomické souvislosti dopadů klimatické změny“ 4

2 ÚVOD 5

3 POUŽITÉ DATOVÉ PODKLADY 5

4 POPIS VÝSTUPNÍCH DAT 6

5 POUŽITÉ METODY ŘEŠENÍ 6

5.1 Kvalifikace a kvantifikace nákladů 8

5.2 Kvalifikace a kvantifikace užitků 8

5.3 současná hodnota nákladů a užitků a použití úrokové míry 10

5.4 Vyhodnocení výsledků pomocí čisté současné hodnoty 13

5.5 obecná doporučení pro zpracování cost-benefit analýzy 14

6 VÝSLEDKY ŘEŠENÍ 14

6.1 Posouzení ekonomických dopadů identifikovaných rizik změn klimatu 14

6.1.1 Identifikace nákladů jednotlivých opatření a jejich kvantifikace 15

6.1.1.1 Analýza nákladů na opatření VENP1 – vyloučení erozně nebezpečných plodin (kukuřice) 16

6.1.1.2 Analýza nákladů na opatření VENP2 – vyloučení erozně nebezpečných plodin (kukuřice) a zvedení bezorebné technologie u ostatních plodin 17

6.1.1.3 Analýza nákladů na opatření AGT1 – pěstování plodin (kukuřice) v krycí plodině 18

6.1.1.4 Analýza nákladů na opatření AGT2 – pěstování plodin (kukuřice) v krycí plodině a zavedení bezorebné technologie u ostatních plodin 19

6.1.1.5 Analýza nákladů na opatření Zatravnění 20

6.1.1.6 Analýza nákladů na opatření Zalesnění 21

6.1.1.7 Analýza nákladů na opatření Stabilizace dráhy soustředěného odtoku (DSO) 23

6.1.1.8 Analýza nákladů na opatření Hrázka 24

6.1.1.9 Analýza nákladů na opatření Průleh 25

6.1.1.10 Analýza nákladů na opatření Retenční prostor 26

6.1.2 Identifikace dopadů a jejich kvantifikace 27

6.1.2.1 Analýza užitků (a nákladů) spojených s erozí 28

6.1.2.2 Analýza užitků (a nákladů) spojených se zadržením vody v krajině na zemědělské půdě 31

6.1.2.3 Analýza užitků spojených se snížením povodňového rizika a škod v Jihomoravském kraji 31

6.1.2.4 Analýza kvalitativně vyjádřených užitků 32

6.1.3 Shrnutí kapitoly 6.1 ... 35

6.2 Scénáře ekonomické výhodnosti přechodu na adaptibilní hospodaření v zemědělství i v lesnictví a vytváření nových krajinných struktur – ekonomická analýza účinnosti těchto opatření s využitím ekosystémových služeb .. 36

6.2.1 Identifikace a stanovení scénářů ... 37

6.2.2 Diskontování nákladů na opatření ... 44

6.2.3 Diskontování užitků plynoucích z opatření ... 47

6.2.4 Stanovení celkových nákladů na realizaci opatření v současné hodnotě ... 49

6.2.5 Stanovení celkových užitků a ostatních nákladů v současné hodnotě ... 52

6.2.6 Srovnání nákladů a užitků v rámci jednotlivých scénářů ... 54

6.2.7 Zhodnocení vlivu užitků, které nebyly monetarizovány ... 56

6.2.8 Citlivostní analýza ... 57

6.2.8.1 Vliv diskontní míry na výsledky analýzy ... 57

6.2.8.2 Vliv doplnění živin do půdy ... 59

6.2.8.3 Kombinace vlivů diskontní míry a doplnění živin do půdy ... 61

6.2.9 Shrnutí kapitoly 6.2 ... 63

6.3 použití politických nástrojů na snížení studovaných dopadů klimatické změny ... 64

7 ZÁVĚR ... 72

8 POUŽITÁ LITERATURA ... 73

9 SEZNAM OBRÁZKŮ ... 76

10 SEZNAM GRAFŮ ... 76

11 SEZNAM TABULEK ... 76

12 POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY ... 78

13 PŘÍLOHY ZPRÁVY K DÍLČÍ AKTIVITĚ ... 80

13.1 Příloha 1: Navýšení cen o inflaci ... 80

13.2 Příloha 2: Celková výše užitků v současné hodnotě u scénářů 3 a 4 ... 80

13.3 Celková výše ostatních nákladů v současné hodnotě u jednotlivých scénářů ... 82

1 ROZŠÍŘENÝ ABSTRAKT ZA DÍLČÍ AKTIVITU Č. 4 „EKONOMICKÉ SOUVISLOSTI DOPADŮ KLIMATICKÉ ZMĚNY“

Cílem aktivity bylo posoudit ekonomické dopady adaptačních opatření na identifikovaná rizika změn klimatu, která přináší zvýšení počtu extrémních srážek (vodní eroze půdy) a zvýšení počtu dnů s výskytem zemědělského a půdního sucha. Tato aktivita se skládala ze čtyř částí:

1) Tvorba metodického podkladu pro zpracování cost-benefit analýzy (CBA) stávajícího stavu, ohrožení a rizik území plynoucích z klimatické změny s hlavním zřetelem na zemědělské a lesnické hospodaření v krajině. Součástí metodického podkladu byl popis vstupních dat od spoluřešitelů podle výstupu aktivity 2, ve které byly uvedeny způsoby poškození životního prostředí související se zemědělským hospodařením. V rámci této aktivity byla vyhotovena metodika – Metodický postup pro posouzení nákladů a přínosů pro zpracování ekonomické analýzy.

2) Scénáře ekonomické výhodnosti přechodu na adaptabilní hospodaření v zemědělství i v lesnictví a vytváření nových krajinných struktur – ekonomická analýza účinnosti těchto opatření s využitím ekosystémových služeb.

3) Posouzení potenciálu stávající a nové zemědělské politiky ČR a EU pro podporu adaptace v JMK, cílených na studovaná témata. Zhodnocení vlivu změn s ohledem na typy studovaných dopadů klimatické změny (dle typů nástrojů politik: od edukačních až po agroenvironmentální opatření), posouzení možností využít zařazení oblastí do LFA, podpora investic, vymezení „ecological focused areas“ a využití parciální cost-benefit analýzy.

4) Diferenciace lesních ekosystémů dle náročnosti hospodaření dle odlišných podmínek a následná adaptační opatření vlivem klimatické změny s vazbou na dotační politiku. Tato aktivita byla řešena zvlášť, prostřednictvím výběrového řízení, které bylo v kompetenci partnera EKOTOXA, z tohoto důvodu nejsou výstupy za tuto dílčí aktivitu součástí zprávy.

2 ÚVOD

Zadání analýzy ekonomických dopadů adaptačních opatření na identifikovaná rizika změn klimatu bylo vytvořeno v rámci kolektivních jednání řešitelského týmu při přípravě projektu. Dopady jsou spojeny především s extrémními výkyvy změny klimatu – suchem a lokálními přívalovými srážkami na území Jihomoravského kraje. Tento kraj lze na základě dosavadních klimatických dat a očekávaných scénářů považovat za nejvíce postižený (zejména suchem) na celém území ČR.

Tato aktivita je řazena do závěrečných fází projektu a vychází z předchozích aktivit projektu (02 a 03) zaměřených na určení dopadu změn klimatu bez realizace opatření, identifikaci a stanovení účinnosti opatření a sběr dat na úrovni katastrálního území. Výběr opatření, jejich aplikovatelnost, parametry a efektivita byly podřízeny cíli projektu – eliminaci nebo snížení negativních dopadů změny klimatu v roce 2040.

S ohledem na významné postavení opatření vylučujícího pěstování erozně nebezpečných plodin dané jeho vysokou efektivností pro snížení eroze byla tomuto opatření věnována zvláštní pozornost. Testováno bylo celkem 36 katastrálních území.

3 POUŽITÉ DATOVÉ PODKLADY

Pro vlastní zpracování byly použity datové podklady (ve formě tabulkových přehledů), vyhotovené ostatními řešiteli (EKOTOXA, VUT, VÚV), obsahující detailní kvantifikaci navržených opatření pro jednotlivá katastrální území, viz příloha 1.

Pro stanovení nákladů jednotlivých opatření, byly využity následující datové zdroje:

- *Výsledky výběrového šetření o nákladech a výnosech zemědělských výrobků ÚZEI* ke stanovení příspěvku na úhradu fixních nákladů a zisku (PNÚ), který se využívá pro stanovení nákladů obětované příležitosti zahrnující alternativní využití pozemků. Tedy ztrát zisků z dotčené plochy způsobené provedením opatření na orné půdě (např. vybudování meze nebo zatravnění). Pro co největší zpřesnění a inovátorský přístup v návaznosti na projekt, byly podniky, které jsou zahrnuty v šetření ÚZEI rozděleny do výrobních oblastí dle klimatického zatřídění prof. Trnky (nikoli do standardně používaných výrobních oblastí).
- *Agronormativy,*
- *náklady z dosud prováděných opatření* (data partnerů v projektu - VUT Brno),

- *Ceník stavebních prací RTS,*
- v menším rozsahu *šetření u dodavatelských firem*.

Většina opatření byla v dostupných dokumentacích (např. realizovaných projektech) oceněna na základě historických cen. Z tohoto důvodu jsou ceny navýšeny o inflaci tak, aby bylo dosaženo cenové hladiny roku 2015.

Pro tvorbu metodiky a hodnocení nákladů a přínosů byly využity externí práce K. Koutné, L. Slavíkové, J. Macháče.

4 POPIS VÝSTUPNÍCH DAT

Výstupní data jsou zpracována formou tabulek (viz přílohy této zprávy) a metodiky „Metodický postup pro posouzení nákladů a přínosů pro zpracování ekonomické analýzy“, která je zveřejněna na webovém portále projektu AdaptaN.

5 POUŽITÉ METODY ŘEŠENÍ

Cost-benefit analýza (CBA) se řadí mezi základní nástroje ekonomické analýzy. Jedná se o nástroj neoklasické ekonomie využívaný při hodnocení dopadů regulace, opatření apod. V praxi se běžně používá pro hodnocení a výběr variant opatření s největším očekávaným čistým užitkem. Jedná se o obdobu finanční analýzy v podniku, kde se kromě soukromých finančních užitků a nákladů firmy navíc hodnotí i společenské náklady a užitky, které mnohdy nemají finanční charakter. Při hodnocení opatření jsou uvažovány vedle přímých užitků (např. zachování stávající produkce plodin) i nepřímé užitky.

Proto, aby bylo možné najít pro společnost nejefektivnější projekt, je třeba použít koncepční a metodický rámec, kterým je CBA. Blíže se touto problematikou zabývá např. Broardman, Greengerg, Vining, Weimer (2006) a další. Metoda spočívá v kvantifikaci veškerých důsledků investičního rozhodnutí v naturálních jednotkách, jejich převodu na peněžní vyjádření a následně mezičasové agregaci. Socioekonomickou hodnotu projektu můžeme ztotožnit s ukazatelem ekonomické čisté přidané hodnoty.

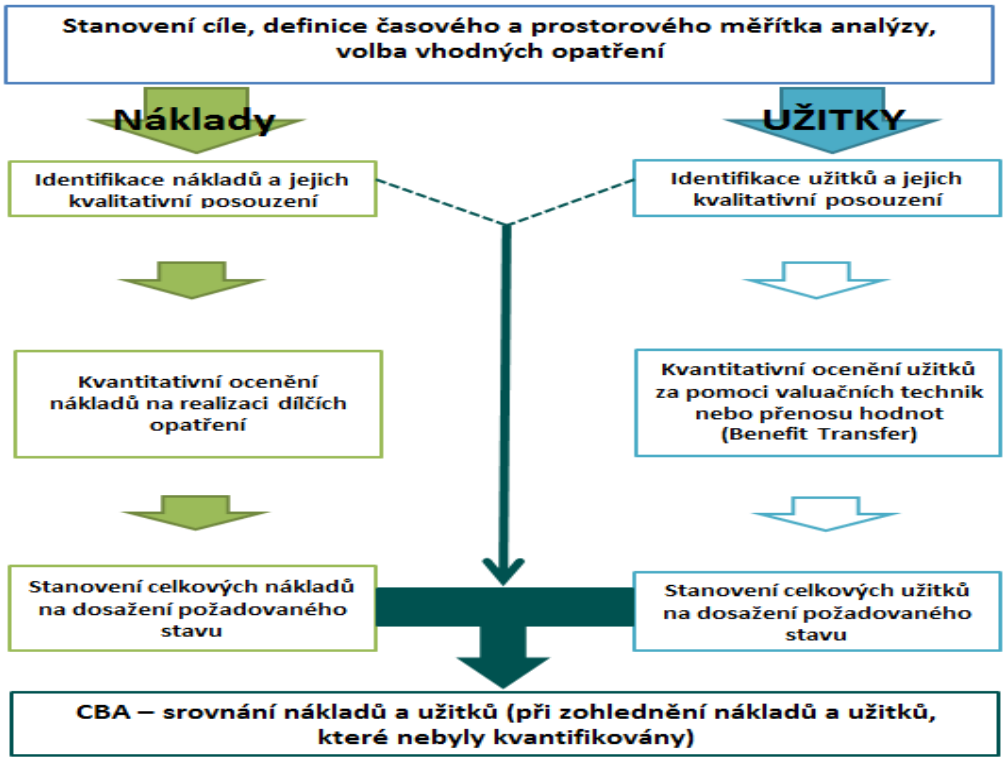
CBA se snaží identifikovat a sumarizovat všechny náklady a užitky tak, aby bylo možné vyhodnotit daný projekt objektivně z pohledu všech aktérů současně (celospolečenský pohled). Rozhodování o realizaci projektu na základě CBA směřuje podle neoklasické ekonomické teorie k maximalizaci blahobytu ve společnosti, neboť jsou realizovány pouze

takové projekty, u kterých celkové užitky převyšují náklady. Dochází tak k situaci, kdy roste blahobyt ve společnosti. Pro správné provedení CBA je důležité dodržení několika podmínek:

- Nesmí docházet k dvojímu započítávání nákladů a užitků.
- Je nutné počítat se stejnou diskontní mírou jak pro náklady, tak pro užitky.
- Pro dosažení vysoké vypovídací hodnoty je třeba, aby byly kvantifikovány veškeré náklady a užitky. Navzdory nárůstu složitosti hodnocení v případě oceňování netržních užitků a nákladů si uchovává metoda CBA svoji principiální jednoduchost a transparentnost. Pokud to v některých případech není možné, snižuje se vypovídací schopnost analýzy a je potřeba doplnit diskusi o tyto náklady a užitky, které nebyly vyjádřeny v peněžní hodnotě.

Aplikaci metody lze rozčlenit do tří základních kroků. Nejprve dochází k identifikaci a kvalifikaci nákladů a užitků. Následně se přechází ke kvantifikaci. Pomocí valuačních metod dochází k vyjádření hodnot nákladů a užitků v peněžních jednotkách. V posledním kroku pak dochází ke srovnání nákladů a užitků. Obvykle se analyzují náklady a užitky odděleně. Graficky je tento postup znázorněn na obrázku 1.

Obrázek 1: Schéma postupu porovnání nákladů a užitků



Zdroj: Zpracovala L. Slavíková

5.1 KVALIFIKACE A KVANTIFIKACE NÁKLADŮ

Na základě výběru opatření dochází k identifikaci, kvalifikaci a kvantifikaci nákladů. Pro jednotlivé skupiny opatření dochází nejprve ke kvalitativní analýze možných nákladů (určení, co vše se bude do nákladů započítávat, zda se zahrne např. ušlý zisk apod.). Následně se přechází ke kvantifikaci nákladů dle cen obvyklých – tržních, tyto údaje lze zpřesnit pomocí predikce cen budoucích. Takto jsou standardně oceněny investiční a provozní náklady. Obecně se doporučuje brát v potaz co nejvíce možných a známých nákladů souvisejících s daným opatřením. Cellini a Kee (2010) uvádějí, že z důvodu nejistoty není možné odhadnout všechny náklady, proto je třeba vynaložit úsilí k identifikaci těch, u kterých se očekává největší vliv. Možnými zdroji dat pro ocenění jsou již realizovaná obdobná opatření s obdobnými parametry, odborné studie, katalogy opatření nebo průzkum trhu formou nezávazné poptávky u dodavatelů/realizátorů opatření. Pokud jsou údaje takto nedostupné, lze využít konzultací s odborníky nebo expertních odhadů. V mnoha případech je nezbytné při ocenění rozložit náklady na řadu dílčích, které se dle struktury oceňují jinak (např. za využití výběrového šetření). Při výpočtech nákladů je třeba dbát na to, aby některé náklady nebyly duplicitně započteny. K tomu dochází často při použití nákladů z různých katalogů a studií a jejich doplňováním o vlastní údaje. Významným aspektem jsou i lokální podmínky, které mohou mít na realizaci vybraných opatření velký vliv.

Pro účely usnadnění další práce s náklady (např. diskontování) je vhodné náklady členit na následující kategorie:

- investiční náklady jsou spojeny se samotnou realizací opatření v terénu;
- provozní náklady zahrnují náklady spojené s údržbou opatření;
- ušlý zisk, který lze uvažovat např. při ztrátě zemědělské produkce atd.;
- administrativní náklady jsou spojené s nutností celé opatření naprojektovat, vykoupit pozemky, zajistit jednání a podobně;
- ostatní náklady.

5.2 KVALIFIKACE A KVANTIFIKACE UŽITKŮ

Dalším krokem je zjistit, jaké potenciální užitky vznikají realizací opatření a jak (pomocí jakých metod) tyto užitky vyčíslit. Nejprve je nutné určit nejvýznamnější kategorie užitků, které jsou relevantní a měly by být dále posuzovány.

Jednotlivé metody hodnocení užitků jsou velmi obsáhlou částí tzv. neoklasické environmentální ekonomie. Užitky jsou v ekonomii chápány jako antropogenní – tedy jako

užitky pro jednotlivce a jsou odvozeny od vyjádření konkrétní hodnoty lidmi (např. tím, že akceptují cenu nebo vyjádří ochotu platit). Toto ekonomické pojetí se významně liší od pojetí užitku v přírodních vědách, kde ekosystému nebo jeho části může být přisuzována hodnota nezávisle na postojích lidí. Lze předpokládat (a v rámci oceňovacích metod se toto potvrzuje), že lidé upřednostňují lepší kvalitu životního prostředí před kvalitou horší, a že tedy mají z využívání kvalitnějšího životního prostředí větší užitek.

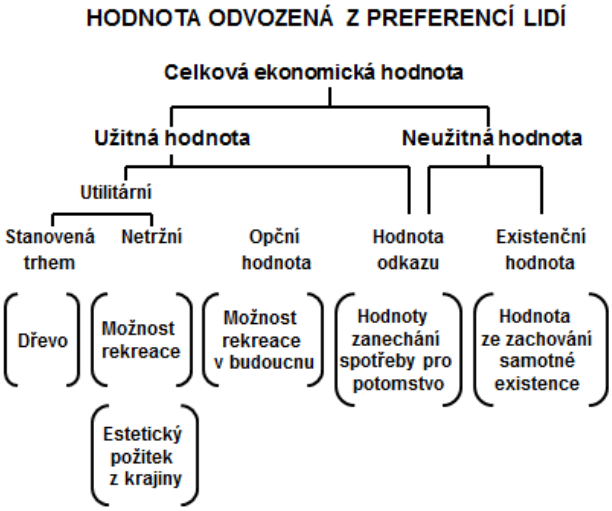
Pomocí různých oceňovacích metod zjišťujeme užitek lidí, který může mít podobu:

- ochoty platit (*Willingness to Pay*, WTP) za změny v kvalitě nebo množství dostupných statků životního prostředí nebo za nějaký jejich atribut,
- ochoty přijímat kompenzaci (*Willingness to Acccept*, WTA) za zhoršení životního prostředí.

Celková ekonomická hodnota/užitek (obrázek 2) je dána součtem individuálních ochot platit za zlepšení nebo ochot přijímat kompenzaci za zhoršení. Rozlišujeme několik typů hodnot (např. Slavíková a kol. 2012; Tietenberg, 2010; Pearce a Turner, 1990):

1. Hodnota užitná (*Use value*) – souvisí přímo s využíváním přírodního zdroje. Je to ta část hodnoty přírodního statku, kterou člověk skutečně využívá, např. voda v nádrži má pro člověka užitnou hodnotu jako zdroj vody, jako příjemné prostředí k odpočinku, má také hodnotu pro své estetické funkce. Všechny tyto užitky člověk realizuje přímým kontaktem s příslušným statkem. Rozlišujeme:
    i. přímé užitné hodnoty - odrážejí cenu stanovenou tržním mechanismem (např. hodnota dřeva v lese),
    ii. nepřímé užitné hodnoty – jde o environmentální funkce jako ochrana půdy, klimatické jevy nebo ekologické interakce a ekosystémové služby,
    iii. opční hodnotu – představuje užitek ze zachování přírodního zdroje (tj. z toho, že je zachována možnost užívat statek v budoucnu).
2. Hodnota neužitná (*Non-Use Value*), zahrnuje:
    i. hodnotu odkazu (*Bequest Value*) - pramení z vědomí, že z určitého statku mohou mít užitek budoucí generace,
    ii. existenční hodnotu (*Existence Value*) – vyjadřuje situaci, že pro člověka může mít hodnotu zachování určitého přírodního zdroje, přestože nemá v plánu jej přímo využívat (např. přesto, že většina lidí nikdy nenavštíví pralesy v Amazonii, může jim vědomí jejich zachování přinášet samo o sobě užitek).

Obrázek 2 Celková ekonomická hodnota



Zdroj: Turner a kol. (1993)

Ne všechny oceňovací metody umožňují ocenění všech typů hodnot. Tyto metody můžeme dělit na metody odhalených preferencí (*Revealed Preferences*) a metody vyjádřených preferencí (*Stated Preferences*). Mezi těmito skupinami existuje jeden základní rozdíl, u metod odhalených preferencí zjišťujeme preference ekonomických subjektů vůči životnímu prostředí na reálně existujících trzích. Naproti tomu u metod vyjádřených preferencí vycházíme z hypotetických trhů, které uměle vytváříme např. v rámci dotazníkového šetření (Dvořák, 2007).

5.3 SOUČASNÁ HODNOTA NÁKLADŮ A UŽITKŮ A POUŽITÍ ÚROKOVÉ MÍRY

Náklady a užitky nevznikají vždy ve stejné chvíli. Realizace řady opatření vyvolávají zpočátku velké investiční náklady a průběžně náklady provozní. Užitky se projevují až postupně. Dochází tak k značnému časovému nesouladu. Tento nesoulad je spojen se změnou hodnoty peněz v průběhu času (disponibilní hotovost dnes má vyšší hodnotu než stejná nominální částka v budoucnu). Tato skutečnost je dána tím, že vlastnictví peněz s sebou přináší příležitost pro jejich zhodnocení (např. v podobě uložení v bance a jejich zúročením).

K řešení časového nesouladu se používá současná hodnota nákladů a současná hodnota užitků, z kterých se pak dále odvozuje čistá současná hodnota. Současná hodnota nákladů se provádí pomocí rovnice 1. Zcela identická je rovnice i pro přínosy, kde se na místo nákladů vkládají přínosy.

Rovnice 1 Současná hodnota nákladů

$$PVC = \sum \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Kde: PVC – současná hodnota nákladů

C_t – celková výše nákladů v roce t

r – úroková míra

t – rok vzniku nákladů

Zdroj: zpracovala L. Slavíková

Klíčovým parametrem současné hodnoty je úroková míra, pomocí které se diskontuje. Její zvolení může velmi výrazně ovlivnit výsledek, jednotlivá opatření se mohou lišit v časovém rozložení nákladů a užitků. Při použití různých úrokových měr může dojít k odlišným výsledkům. Stanovení vhodné úrokové sazby by proto nemělo být podceňováno.

Výše úrokových sazeb pro hodnocení dopadů regulací se v jednotlivých zemích výrazně liší. Ke shodě nedošlo ani v akademické sféře. Evropská komise kupříkladu doporučuje používat úrokovou sazbu ve výši 4,5 % vycházející z průměrného reálného výnosu ze státních dluhopisů od roku 1980. Dánsko používá sazbu 6 %. USA při použití rozlišuje mezi délkou období. Reálná sazba se pohybuje mezi 3 % pro krátké období až po 5,5 % při horizontu 30 let. USA výši sazby odvozuje od návratnosti investic u soukromého sektoru. U jiných zemí se nesetkáme s konkrétním číslem, ale s formulí, z čeho úroková sazba vychází a postupem, jak ji sestavit. Takovým příkladem je Velká Britanie, která vychází z časové preference jednotlivců, elasticity mezního užitku spotřeby a dle současného růstu spotřeby. V Kanadě je situace podobná, je zde však dáno rozpětí mezi 5 % a 15 %, k stanovení je využito specialisty, který úrokovou míru pro daný případ stanoví (OECD, 2009).

Hahn (2004) vidí největší nebezpečí v použití příliš nízké úrokové míry. Přínosy regulace jsou většinou rozloženy rovnoměrně, zatímco největší část nákladů vzniká se zavedením regulace. Při nižší úrokové míře je pak současná hodnota přínosů vyšší. U nákladů se nízká úroková míra neprojeví, protože náklady vznikají v prvním období. To pak výrazně nahrává přínosům, které díky příliš nízké výnosové míře mohou náklady silně převážit. Oproti tomu v manuálu United States Government (1992) je doporučeno používat pro delší období minimální úrokovou míru, která je značně realistická, ostatní vyšší úrokové míry představují pak jen scénáře s nižší čistou hodnotou způsobenou vyšší úrokovou mírou.

Druhů úrokových měr používaných k diskontování nákladů a přínosů je několik. Většina autorů rozlišuje dva základní typy. Rozdíly mezi jednotlivými zeměmi jsou především

v označení a podrobném definování metod. OECD (2009) uvádí pro USA sazbu vycházející z nákladů obětované příležitosti (opportunity cost of capital), druhou možností je pak míra společenské preference času (social rate of time preference). Hahn (2004) hovoří pouze o metodě nákladů obětované příležitosti jako o prakticky používané a obhajuje její používání před kritiky.

V Austrálii jsou obě metody definovány téměř shodně s USA. V prvním případě se jedná též o společenské náklady obětované příležitosti (social opportunity cost of capital), kde je kritériem návratnost soukromého sektoru při použití stejných prostředků jako použil stát. Druhou možnost představuje míra společenské preference času (Australian Government, 2006). Společenská preference času udává, za jakých podmínek jsme ochotni vzdát se dnešních přínosů vzhledem k přínosům budoucím (Morrison, 1998).

Přestože jsou obě metody logicky podložitelné, dochází k velmi rozdílným výsledkům. Úrokové sazby vycházející z časové preference se nejčastěji pohybují mezi 1 až 3 %, při použití nákladů obětovaných příležitosti pak často přesahují 5 % (Morrison, 1998).

K největším rozdílům pak dochází u diskontování v dlouhém období. Jen omezeně se setkáváme s použitím stejné úrokové sazby v libovolně dlouhém období. Takový postup navrhuje například Evropská komise (2009b) při stanovení úrokové míry na 4 %. Častěji se přihlíží k budoucí nejistotě a výše sazby postupně klesá. Klíčovou otázkou pak je, jak rychle má sazba klesat. Britský manuál Green Book se stejně jako americký odvolává na články Weitzmana. Výsledkem je britská tabulka (Tabulka 1) doporučených reálných úrokových sazeb. Ta se ale od původní Weitzmanovy (Tabulka 2) liší (OECD, 2009).

Tabulka 1 Doporučené reálné úrokové sazby dle Velké Británie

Časový horizont (v letech)	1 - 30	31 – 75	76 - 125	126 – 200	201 - 300	301 +
Úroková míra	3,5 %	3,0 %	2,5 %	2 %	1,5 %	1,0 %

Zdroj: United Kingdom Government (2011)

Tabulka 2 Doporučené reálné úrokové sazby dle Weitzmana

Časový horizont (v letech)	1 - 5	6 - 25	26 - 75	76 – 300	301 +
Úroková míra	4 %	3 %	2 %	1 %	0 %

Zdroj: Weitzman (2001)

Weitzman (2001) ve svém doporučení snižuje rychleji úrokovou sazbu. Nejvyšší úrokovou míru přisuzuje pouze dopadům v horizontu 4 let, který označuje jako bezprostřední budoucnost. Období od 75. roku označuje za vzdálenou budoucnost. Pro tento časový horizont doporučuje úrokovou sazbu 1 %, vliv delší jak 300 let zcela zanedbává. UK Government (2011) má první období s nejvyšší úrokovou mírou výrazně delší, zahrnuje

prvních 30 let jako blízkou budoucnost. Větší úrokovou mírou hodnotí i období po 75. roce a vliv po 300 letech akceptuje.

K použití úrokové míry existuje celá řada teoretických i praktických přístupů. V individuální výši úrokové míry i postupu konstrukce u jednotlivých zemí je často vidět snaha o co nejadekvátnější vyjádření pro danou zemi ve vztahu k dalším podmínkám. Aby bylo diskontování co nejrealističtější a odpovídalo principu přiměřenosti, je mnohdy úroková míra upravována dle rizik a nejistot.

5.4 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POMOCÍ ČISTÉ SOUČASNÉ HODNOTY

Pro vyhodnocení výsledků se nejčastěji používají dvě metody. A to čistý přínos opatření a poměr užitků a nákladů.

Čistý přínos opatření bývá vyjadřován v absolutní míře pomocí čisté současné hodnoty (net present value)

$$NPV = \sum_{t-1}^{n} \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

kde NPV je čistá současná hodnota,

B_t – jsou užitky v roce t,

C_t – jsou náklady v roce t,

r – úroková míra.

Aby bylo opatření přijato, musí být NPV větší než nula. Pokud tuto podmínku splňuje více variant, vybírá se ta s nejvyšší NPV.

Druhou méně často využívanou možností je vyjádření relativní míry pomocí poměru užitků a nákladů (benefit-cost ratio; BCR).

$$BCR = \frac{\sum_{t-1}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t-1}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

Zvažované opatření je při použití poměru užitků a nákladů přijato, pokud je zlomek větší než jedna. Při více variantách je pak přijata varianta s nejvyšším poměrem.

Při aplikaci obou pravidel jsou preferovány ty projekty, které mají kladnou čistou současnou hodnotu a nejvyšší hodnotu poměru užitků a nákladů.

Použití obou metod může vést k rozdílným výsledkům. Při použití NPV je jedno, zda se promítnou do přínosů nebo nákladů. Pokud ale používáme metodu BCR, tak zahrnutí vlivů do nákladů nebo přínosů zcela zásadně ovlivní výsledek. Alternativa s nejvyšším poměrem ale nemusí vždy představovat variantu s největším čistým přínosem.

5.5 OBECNÁ DOPORUČENÍ PRO ZPRACOVÁNÍ COST-BENEFIT ANALÝZY

V rámci hodnocení dopadů klimatických změn a porovnání nákladů a užitků jednotlivých scénářů vývoje se doporučuje aplikovat nejprve vyjádření současné hodnoty nákladů a užitků odděleně a následně tyto hodnoty využít ke stanovení čistého společenského užitku. S ohledem na hodnocení více scénářů je smysluplné stanovit i poměr nákladů a užitků jako druhý ukazatel. Nedílnou součástí analýzy nákladů a užitků by měla být citlivostní analýza, na základě které bude ověřen vliv použitých vstupních údajů v analýze včetně úrokové míry na výsledek, respektive pořadí jednotlivých variant/scénářů.

Vzhledem k požadovanému horizontu cost-benefit analýzy cíleného na rok 2040 je doporučeno při vyjádření současné hodnoty nákladů a užitků použít úrokovou míru ve výši 4 %, která je doporučována Evropskou unií a je obvykle používána i v obdobných studiích v rámci České republiky.

6 VÝSLEDKY ŘEŠENÍ

6.1 POSOUZENÍ EKONOMICKÝCH DOPADŮ IDENTIFIKOVANÝCH RIZIK ZMĚN KLIMATU

V rámci projektu AdaptaN došlo k identifikaci širokého spektra možných opatření. Při modelování dopadů klimatické změny byla zvažována pouze část z nich. Pro zpracování CBA byla zvažována následující opatření:

- VENP - vyloučení erozně nebezpečných plodin (s vyloučením kukuřice, ostatní plodiny bez omezení)
- VENP2 - vyloučení erozně nebezpečných plodin (v osevním postupu nebude kukuřice, ale ostatní plodiny budou pěstovány vrstevnicově a bezorebně do posklizňových zbytků)
- AGT - kukuřice pěstovaná do krycí plodiny, ostatní plodiny bez omezení

- AGT2 - kukuřice pěstovaná do krycí plodiny, ostatní plodiny budou pěstovány vrstevnicově a bezorebně do posklizňových zbytků
- Zatravnění
- Zalesnění
- Ochranný sad / vinice *
- Zasakovací pás *
- Stabilizace DSO – stabilizace dráhy soustředěného odtoku
- Hrázka
- Průleh
- Větrolam**
- Založení mokřadu**
- Obnova prameniště**
- Retenční prostor

* V rámci modelování opatření nebylo opatření Ochranný sad/vinice ani opatření Zasakovací pás v měřítku katastrálního území (k. ú.) využito. Z tohoto důvodu nebude do cost-benefit analýzy vstupovat a není třeba jej oceňovat.

** Přestože došlo k navržení těchto opatření do území, dle vyjádření ÚZEI je určení výsledného efektu velmi problematické. Efekt nebude dohadován, proto toto opatření nebude vstupovat do cost-benefit analýzy.

Zvláštní postavení má tzv. vyloučení erozně nebezpečných plodin (VENP), neboť se ukázalo jako velmi efektivní pro snížení eroze (zejména v kombinaci s některými dalšími opatřeními, jako je setí do strniště, do krycí plodiny, po vrstevnici aj.).

6.1.1 Identifikace nákladů jednotlivých opatření a jejich kvantifikace

V následujících podkapitolách je provedena analýza nákladů pro jednotlivá dílčí opatření, která budou zahrnuta do cost-benefit analýzy.

6.1.1.1 Analýza nákladů na opatření VENP1 – vyloučení erozně nebezpečných plodin (kukuřice)

Popis a funkce opatření

Obecně opatření spočívá v nahrazení erozně náchylných plodin plodinami odolnějšími. Jedná se buď o úplné vyloučení výrazně náchylných plodin z osevního postupu na daném pozemku, nebo alespoň o snížení jejich podílu. Snížením frekvence zařazení dané plodiny do osevního postupu pro daný pozemek nebo pro celé území snížením procenta osevní plochy dané plodiny.

V případě projektu AdaptaN se jedná o opatření, kdy se z osevního postupu vyloučí pouze kukuřice na siláž/zrno, ostatní plodiny budou pěstovány bez omezení. Takto dojde k redukci fosforu. Cílem opatření je zajistit co nejlepší pokrytí půdy listy rostlin, zejména v době zvýšeného výskytu erozních srážek, především tedy od května do září.

Charakteristika nákladů

Opatření je charakterizováno plochou pozemku, na kterou je aplikováno – většinou celá plocha pozemku (ha). Náklady mají podobu ušlého zisku. U některých podniků dojde k poklesu plochy tržních plodin (v tomto případě jsou uvažovány podklady za roky 2009-2014). Ušlá příležitost je uvažovaná každoročně. V reálné situaci je reakce podniků na vyloučení plodin velmi různorodá a je závislá na velikosti podniku, jeho struktuře plodin, účelu pěstování kukuřice, zda chová hospodářská zvířata, poměru erozně ohrožených ploch atd. Kukuřice bývá nahrazena jinou plodinou.

Požadavek na vyloučení kukuřice z osevního postupu na vybraných pozemcích může způsobit ztrátu příjmu. Výši ztráty lze určit jako rozdíl příspěvků na úhradu fixních nákladů a zisku u kukuřice (zrno/sil.) a náhradní plodiny. Dopad může být od 0 Kč/ha až po plnou ztrátu Příspěvku na úhradu zisku u kukuřice. V tomto případě se jedná o obecně uznávaný postup. V tabulce nákladů jsou uvedeny dvě hodnoty. Maximální výše nákladů – kde je uvažován ušlý zisk v podobě Příspěvku na úhradu fixních nákladů v plné výši (ceny rok 2013) a dále průměrná hodnota, kdy je uvažován ušlý zisk ve výši 50 % Příspěvku na úhradu v případě, kdy nedojde k plné redukci plochy.

Tabulka 3 Struktura nákladů na realizaci opatření VENP1

Druh nákladů	Výše nákladů (v Kč v cenách roku 2013)	Výše nákladů (v Kč v cenách roku 2015)	Poznámky
Ušlý zisk (100 % Příspěvku)	10 915 Kč/ha	10 992 Kč/ha	ušlý zisk je uvažován po dobu 5 let
Ušlý zisk (50 % Příspěvku)	5 458 Kč/ha	5 496 Kč/ha	ušlý zisk je uvažován po dobu 5 let

Zdroj: Na základě podkladů ÚZEI zpracovala L. Slavíková

6.1.1.2 Analýza nákladů na opatření VENP2 – vyloučení erozně nebezpečných plodin (kukuřice) a zvedení bezorebné technologie u ostatních plodin

Popis a funkce opatření

Opatření vychází z VENP1 popsaného výše. Kromě vyloučení kukuřice z osevních postupů budou ostatní plodiny pěstovány vrstevnicově a bezorebně do posklizňových zbytků nebo bude probíhat výsev hlavní plodiny do ochranné plodiny.

Charakteristika nákladů

Opatření je stejně jako v případě VENP1 charakterizováno plochou pozemku, na kterou je aplikováno – většinou celá plocha pozemku (ha). Náklady mají podobu ušlého zisku. Zavedení bezorebních technologií nepředstavuje navýšení ušlého zisku. Zvýšené náklady na aplikaci technologií (respektive nutnost aplikace herbicidů) jsou kompenzovány dodatečnými příjmy z vyšší produkce a úsporou provozních nákladů - obdělávání je časově i energeticky podstatně méně náročné (redukce počtu pojezdů po pozemku, rychlejší pojezd po pozemku, úspora pohonných hmot, možnost využití lehčích a slabších traktorů). Bezorebné technologie jsou považovány za ekonomicky přínosné a ušlý zisk odpovídá opatření VENP1.

Tabulka 4 Struktura nákladů na realizaci opatření VENP2

Druh nákladů	Výše nákladů (v Kč v cenách roku 2013)	Výše nákladů (v Kč v cenách roku 2015)	Poznámky
Ušlý zisk (100 % Příspěvku)	10 915 Kč/ha	10 992 Kč/ha	ušlý zisk je uvažován po dobu 5 let
Ušlý zisk (50 % Příspěvku)	5 458 Kč/ha	5 496 Kč/ha	ušlý zisk je uvažován po dobu 5 let

Zdroj: Na základě podkladů ÚZEI zpracovala L. Slavíková

6.1.1.3 Analýza nákladů na opatření AGT1 – pěstování plodin (kukuřice) v krycí plodině

Popis a funkce opatření

Obecně opatření spočívá v pěstování erozně náchylných plodin v krycí plodině (např. do svazenky, ozimého žita), které je třeba zasít již na podzim. Na jaře dochází k posekání krycí plodiny a ošetření herbicidy.

V rámci projektu AdaptaN se jedná o opatření, kdy je kukuřice pěstovaná ve svazence. V případě vymrznutí svazenky odpadá nutnost sekání krycí plodiny a ošetření herbicidy. Ostatní plodiny jsou pěstovány bez omezení.

Charakteristika nákladů

Opatření je charakterizováno plochou pozemku, na kterou je aplikováno – většinou celá plocha pozemku (ha). **Náklady mají podobu vícenákladů na bázi každoročních provozních nákladů.** Výpočet nákladů počítá s využitím svazenky jako krycí plodiny a s jejím vymrznutím. Vícenáklady jsou spojeny s náklady na setí včetně osiva. Dle AGC (2015) je potřeba na 1 ha přibližně 12 kg svazenky. Náklady na osivo se pohybují okolo 105–115 Kč/kg (v závislosti na odebraném množství), tj. 1 260–1 380 Kč/ha a náklady na samotné setí 2 000 Kč/ha (při postupu kalkulace platby pro agro-environmentální opatření pro Program rozvoje venkova 2007–2013, (eAGRI, 2014)). Náklady vychází z cen v roce 2013.

Tabulka 5 Struktura nákladů na realizaci opatření AGT1

Druh nákladů	Výše nákladů (v Kč v cenách roku 2013)	Výše nákladů (v Kč v cenách roku 2015)	Poznámky
Nárůst provozních nákladů	3 314 Kč/ha	3 337 Kč/ha	jedná se o trvalý nárůst provozních nákladů

Zdroj: Na základě podkladů AGC (2015) a ÚZEI zpracovala L. Slavíková

6.1.1.4 Analýza nákladů na opatření AGT2 – pěstování plodin (kukuřice) v krycí plodině a zavedení bezorebné technologie u ostatních plodin

Popis a funkce opatření

Opatření vychází z AGT1 popsaného výše. Kromě pěstování kukuřice v krycí plodině budou ostatní plodiny pěstovány vrstevnicově a bezorebně do posklizňových zbytků nebo bude probíhat výsev hlavní plodiny do ochranné plodiny.

Charakteristika nákladů

Opatření je stejně jako v případě opatření AGT1 charakterizováno plochou pozemku, na kterou je aplikováno – většinou celá plocha pozemku (ha). Náklady mají podobu vícenákladů na bázi každoročních provozních nákladů. Zavedení bezorebních technologií nepředstavuje navýšení ušlého zisku. Zvýšené náklady na aplikaci technologií (respektive nutnost aplikace herbicidů) jsou kompenzovány dodatečnými příjmy z vyšší produkce a úsporou provozních nákladů - obdělávání je časově i energeticky podstatně méně náročné (redukce počtu pojezdů po pozemku, rychlejší pojezd po pozemku, úspora pohonných hmot, možnost využití lehčích a slabších traktorů). Bezorebné technologie jsou považovány za ekonomicky přínosné a ušlý zisk odpovídá opatření AGT1.

Tabulka 6 Struktura nákladů na realizaci opatření AGT2

Druh nákladů	Výše nákladů (v Kč v cenách roku 2013)	Výše nákladů (v Kč v cenách roku 2015)	Poznámky
Nárůst provozních nákladů	3 314 Kč/ha	3 337 Kč/ha	jedná se o trvalý nárůst provozních nákladů

Zdroj: Na základě podkladů AGC (2015) a ÚZEI zpracovala L. Slavíková

6.1.1.5 Analýza nákladů na opatření Zatravnění

Popis a funkce opatření

Založení trvalého drnu na pozemku. Nejvyšší možný způsob ochrany pozemku bez využití technických opatření. Obvykle se v podmínkách ČR trvalý travní porost následně pravidelně obdělává – seče na seno nebo senáž (kultura louka) nebo se na pozemku pase dobytek (kultura pastvina). Z důvodu odlišných dotačních podpor tyto dva způsoby využití nelze kombinovat (střídat). V projektu AdaptaN se vzhledem k nízkým srážkám v Jihomoravském kraji neuvažuje z travního porostu žádný příjem.

Povrch půdy je trvale kryt vegetací (trávou), která současně svými zapojenými kořeny drží půdu a hustými stébly zvyšuje povrchovou drsnost a tím snižuje rychlost povrchového odtoku. Povrch půdy je tak podstatně odolnější proti erozním a transportním procesům. Na trvale zatravněných pozemcích v podstatě eroze nevzniká, k povrchovému odtoku při extrémní srážce docházet může, ale odtékající voda je většinou čistá.

Charakteristika nákladů

Opatření je charakterizováno plochou pozemku, na kterou je aplikováno – obvykle je v šíři 20 m podél odtokové dráhy soustředěného odtoku na pozemku. **Náklady mají podobu vícenákladů spojených s pravidelným vyséváním trávy a ušlého zisku.** Vícenáklady jsou spojeny s náklady na setí včetně osiva, které je potřeba v případě zatravnění provést opakovaně jednou za pět let. V dostupných podkladech je většinou uváděna základní částka zatravnění na 1 ha. Nejčastější hodnotou uváděnou na zatravnění je částka 7 000 Kč/ha – uváděna je např. v katalogu Náklady obvyklých opatření pro hodnocení projektů v OPŽP (OPŽP, 2012). Pokud se jedná o hůře dostupnou lokalitu, pak se počítá s navýšením nákladů o 10 %.

Opatření má vliv na snížení zisku oproti orné půdě. Výše ušlého zisku se rovná ztrátě zisku z orné půdy, která se dle podkladů ÚZEI pohybuje ve výši 10 915 Kč/ha (odpovídá Příspěvku na úhradu fixních nákladů a zisku hlavních tržních plodin).

Tabulka 7 Struktura nákladů na realizaci opatření Zatravnění

Druh nákladů	Výše nákladů (v Kč)	Výše nákladů (v Kč v cenách roku 2015)	Poznámky
Nárůst provozních nákladů (vícenáklad)	7 000 Kč/ha (v cenách roku 2012)	7 148 Kč/ha	jedná se o vícenáklad, který je spojen s náklady na setí 1x za 5 let
Ušlý zisk	10 915 Kč/ha (v cenách roku 2013)	10 992 Kč/ha	ušlý zisk je uvažován po dobu 5 let

Zdroj: Na základě podkladů OPŽP (2012) a ÚZEI zpracovala L. Slavíková

6.1.1.6 Analýza nákladů na opatření Zalesnění

Popis a funkce opatření

Jedná se o opatření ve škále protierozní ochrany. Obvykle se aplikuje na obtížně obdělávatelných pozemcích a půda je touto cestou vyňata se zemědělského půdního fondu. Povrch půdy je celoročně chráněn před dopadem kapek a zpevněn kořeny. K zalesnění se běžně používají jak listnaté, tak jehličnaté dřeviny. V rámci projektu AdaptaN se v Jihomoravském kraji uvažuje zalesnění listnatými stromy.

Charakteristika nákladů

Opatření je charakterizováno plochou pozemku, na kterou je aplikováno – většinou celá plocha pozemku (ha). **Náklady mají podobu počátečních investičních nákladů, provozních nákladů spojených se zajištěním porostu a další péčí a ušlého zisku.** Dle literatury a příkladů z praxe jsou náklady na 1 ha prvního zalesnění zemědělského půdního fondu velice různé. Dle rozhovoru s Martinem Polívkou z Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem vyplynulo, že na náklady nemá zásadní vliv expozice nebo sklon, jelikož se jedná o zemědělskou půdu, která je z lesnického hlediska vždy technologicky lesnicky dobře dostupná. Na náklady má zásadnější vliv druhová skladba a sadební materiál, který je použit. Zde do nákladů vstupuje minimální počet jedinců na 1 ha, který je pro různé druhy a stanoviště různý (vychází z Vyhlášky č. 139/2004 Sb. a liší se pro různá podloží), dále minimální podíl melioračních a zpevňujících dřevin, který je stanoven pro jednotlivé hospodářské soubory (vychází z vyhlášky), a také to, zda se jedná o prostokořenný nebo krytokořenný sadební materiál, zda se jedná o sazenice, poloodrostky nebo odrostky.

Ušlý zisk bude uvažován po dobu 5 let, náklady na zajištění porostu (další péče) po dobu 15 15 let.

Jednorázové investiční náklady zahrnují: přípravu půdy, sazenice, práci, dopravu a dosazování uhynulých stromků. Na první pohled odlišné částky uváděné různými katalogy, kalkulacemi a studiemi spojené se zalesněním se po převodu na ceny roku 2015 vyrovnávají. Jako výchozí podklad k ocenění investičních nákladů byla použita certifikovaná metodika Konečná, Pražan a kol. (2014). Náklady na založení porostu jsou podle metodiky ve výši 129 329 Kč/ha (v cenách z roku 2012).

Dále je třeba brát v potaz náklady na údržbu porostu (stanoveno dle dlouhodobé kalkulace pro veřejné podpory v rámci Programu rozvoje venkova 2007–2013 (eAGRI, 2014)).

Náklady na 1 ha zajištění lesního porostu - roční náklady (jedná se o náklady nejčastěji vynakládané **během prvních 5 let**), které se skládají zejména z následujících položek:

- Ochrana proti buření 8 000 Kč/ha/rok (odstraňování trav a plevelů, které utlačují malé stromky – částka závisí na druhu půdy).
- Ochrana proti zvěři 3 500 Kč/ha/rok.
- Ochrana proti hlodavcům 1 000 Kč/ha/rok.
- Ostatní ochrana 500 Kč/ha/rok.

Celkem za údržbu porostu je třeba vynaložit každý rok po dobu přibližně 5 let 13 000 Kč/ha/rok (v cenách z roku 2007).

Další roky je pak potřeba počítat s náklady na postupné prořezávání a další práce. Tato částka se pohybuje mezi 720 Kč až 15 300 Kč/ha, obvyklé náklady jsou okolo 3 500 až 6 000 Kč/ha. Průměrně lze počítat s náklady 5 tis. Kč/ha. S touto částkou se počítá v rámci projektu AdaptaN pro 6. - 15. rok od realizace opatření.

Základem ušlého zisku je ztráta zemědělské produkce, která je ovšem kompenzovaná ziskem z produkce dřevní hmoty.

Ušlý zisk lze opět vyjádřit jako ztrátu z orné půdy a ohodnotit ho na základě Příspěvku na úhradu fixních nákladů a zisku hlavních tržních plodin. Tato ztráta je částečně kompenzovaná příjmem z lesa, kdy lze počítat, že po 50–100 letech od jeho založení bude možné les vykácet za účelem získání kvalitního dřeva. Příjmy lze odhadnout na částku okolo 500 tis. Kč za hektar. Při rozpočítání vychází zisk ročně na částku mezi 5–10 tis. Kč/ha. Pro účely projektu AdaptaN je počítáno s roční kompenzací ztráty zisku ve výši 5 tis. Kč/ha. Ušlý zisk se tak pohybuje na úrovni 5 915 Kč/ha/rok (v cenách roku 2013).

Tabulka 8 Struktura nákladů na realizaci opatření Zalesnění

Druh nákladů	Výše nákladů (v Kč)	Výše nákladů (v Kč v cenách roku 2015)	Poznámky
Investiční náklady	129 329 Kč/ha (v cenách roku 2012)	132 059 Kč/ha	
Nárůst provozních nákladů (na zajištění lesního porostu)	13 000 Kč/ha (v cenách roku 2007)	15 227 Kč/ha	jedná se o roční provozní náklady po dobu 5 let po realizaci
Nárůst provozních nákladů (údržba - prořezávání)		5 000 Kč/ha	jedná se o roční provozní náklady po dobu 6. - 15. rok od realizace opatření
Ušlý zisk	5 915 Kč/ha	5 992 Kč/ha	ušlý zisk je uvažován po dobu 5 let

Zdroj: Na základě podkladů Konečná, Pražan a kol. (2014), eAGRI (2014) a ÚZEI zpracovala L. Slavíková

6.1.1.7 Analýza nákladů na opatření Stabilizace dráhy soustředěného odtoku (DSO)

Popis a funkce opatření

Stabilizace drah soustředěného povrchového odtoku je prováděna pomocí zatravnění údolnic. Trvalý travní porost má při správném ošetřování mimořádnou odolnost proti poškození povrchovým odtokem (vzniku erozní rýhy). Nepředpokládají se zemní práce (zatravňuje se morfologicky přirozený útvar, nikoliv vyhloubený průleh). Jedná se o trvale zatravněné pásy, kde je dobře zapojený a pravidelně sečený drn. Do údolnic se přirozeně soustřeďuje povrchový odtok z okolních pozemků. Údolnice ho bezeškodně odvádí do recipientu. Nechrání před erozí plochu pozemku, ale řeší ochranu před soustředěným odtokem.

Charakteristika nákladů

Struktura nákladů je obdobná jako u opatření Zatravnění. Opatření je charakterizováno plochou pozemku, na kterou je aplikováno – obvykle je v šíři 20 m podél odtokové dráhy soustředěného odtoku na pozemku. Náklady mají podobu vícenákladů spojených s pravidelným vyséváním trávy a ušlého zisku. Zatravnění dráhy soustředěného odtoku vod je spojeno s vyššími nároky oproti opatření Zatravnění vzhledem k terénu (horší dostupnost) a také je vyžadováno mírně nákladnější osivo, než je obvyklé v komerčních

směsích. Výsev je třeba obnovovat jednou po pěti letech. V dostupných podkladech je většinou uváděna základní částka zatravnění ve výši 7 000 Kč/ha (OPŽP, 2012). Vzhledem k vyšší náročnosti je v rámci projektu AdaptaN počítáno s náklady navýšenými o 3 %. Stejné hodnoty jsou použity i na projektech Dolní Vltavy, dalším příkladem je Integrovaný vodohospodářský management v ochranných pásmech vodního zdroje Želivka.

Opatření má vliv na snížení zisku oproti orné půdě. Výše ušlého zisku se rovná ztrátě zisku z orné půdy, která se dle podkladů ÚZEI pohybuje ve výši 10 915 Kč/ha (odpovídá Příspěvku na úhradu fixních nákladů a zisku hlavních tržních plodin).

Tabulka 9 Struktura nákladů na realizaci opatření Stabilizace DSO

Druh nákladů	Výše nákladů (v Kč)	Výše nákladů (v Kč v cenách roku 2015)	Poznámky
Nárůst provozních nákladů (vícenáklad)	7 210 Kč/ha (v cenách roku 2012)	7 362 Kč/ha	jedná se o vícenáklad, který je spojen s náklady na setí 1x za 5 let
Ušlý zisk	10 915 Kč/ha (v cenách roku 2013)	10 992 Kč/ha	ušlý zisk je uvažován po dobu 5 let

Zdroj: Na základě podkladů OPŽP (2012) a ÚZEI zpracovala L. Slavíková

6.1.1.8 Analýza nákladů na opatření Hrázka

Popis a funkce opatření

Jedná se o nízké zemní hrázky, vrstevnicově orientované. Mají podobu násypu, s cílem přerušit volnou délku svahu, zachytit a odvést povrchovou vodu mimo určitou oblast. Nad hrázkou se usazují splaveniny.

Charakteristika nákladů

Opatření je charakterizováno plochou pozemku, na kterou je aplikováno – obvykle je hrázka budována v šíři 10 m. **Náklady mají podobu investičních nákladů a ušlého zisku.** Náklady na vybudování se pojí především se zemními pracemi: sejmutí ornice s vodorovným přemístěním, odkopávky, prokopávky nezapažené s naložením výkopu, vodorovné přemístění výkopku, úprava se zhutněním, rozprostření a urovnání ornic a zpevnění pomocí výsadby zeleně. V rámci projektu AdaptaN se počítá se zatravněním.

Na základě sběru dat VÚT (2016) byly průměrné investiční náklady na 1 m běžné šíře hrázky (10 m) vyčísleny ve výši 1 631 Kč. V této částce je zahrnuto zpevnění pouze ve formě zatravnění. Při přepočtu na 1 ha se jedná o náklady ve výši 1 631 000 Kč.

Opatření má vliv na snížení zisku oproti orné půdě. Výše ušlého zisku se rovná zisku z orné půdy, která se dle podkladů ÚZEI pohybuje ve výši 10 915 Kč/ha (odpovídá Příspěvku na úhradu fixních nákladů a zisku hlavních tržních plodin).

Tabulka 10 Struktura nákladů na realizaci opatření Hrázka

Druh nákladů	Výše nákladů (v Kč)	Výše nákladů (v Kč v cenách roku 2015)	Poznámky
Investiční náklad		1 631 000 Kč/ha	jedná se o jednorázový náklad
Ušlý zisk	10 915 Kč/ha (v cenách roku 2013)	10 992 Kč/ha	ušlý zisk je uvažován po dobu 5 let

Zdroj: Na základě podkladů ÚZEI a šetření provedeném VÚT (2016) zpracovala L. Slavíková

6.1.1.9 Analýza nákladů na opatření Průleh

Popis a funkce opatření

Průlehem se obecně označuje zařízení pro zachycení a odvod srážkové vody. Jedná se o mělký miskovitý profil se sklonem svahů optimálně 10 %, který je přejezdný. Běžně je zatravněn, teoreticky může být i běžně obděláván jako orná půda. Může být i opevněn ve dně i svazích, nejčastěji ale jen vegetačně. Příčný profil může být miskovitý (parabolický), trojúhelníkovitý nebo lichoběžníkovitý. Průlehy přerušují volnou délku svahu na požadovanou tzv. kritickou = přípustnou délku svahu. To je taková délka, kde vzniká eroze jen plošná a to ještě v přijatelné míře. Zachycená voda je buď převáděna na infiltraci, nebo odváděna mimo pozemek. Podle funkce se člení na:

- **Zasakovací** – s nulovým podélným sklonem, dimenzovány na zachycení celého objemu odtoku a jeho postupnou infiltraci.
- **Sběrné** – zachycují povrchový odtok na svahu a dělí svah na úseky o přípustné délce.
- **Svodné** – odvádějí vodu od sběrného průlehu bezeškodně do recipientu. Obvykle vedeny ve směru sklonu svahu a proto opevněny. Jeden svodný může odvádět vodu od více sběrných průlehů nebo jiných objektů. Svodný průleh není samostatným protierozním opatřením, ale jen nutným doplňkem ke sběrným průlehům.

Charakteristika nákladů

Opatření je charakterizováno plochou pozemku, na kterou je aplikováno – obvykle je průleh budován v šíři 10 m. **Náklady mají podobu investičních nákladů a ušlého zisku.** Obdobně jako v případě hrázky se náklady na vybudování pojí především se zemními

pracemi: sejmutí ornice s vodorovným přemístěním, odkopávky, prokopávky nezapažené s naložením výkopu, vodorovné přemístění výkopku, úprava pláně se zhutněním, rozprostření a urovnání ornic a zpevnění pomocí výsadby zeleně. V rámci projektu AdaptaN se počítá se zatravněním.

Dle průzkumu trhu a dostupných studií se náklady samotné zemní práce a případné zpevnění u jednotlivých druhů průlehu liší a pohybují se v následujících výších:

- **Zasakovací** – jedná se o nezpevněný průleh s náklady ve výši 450 Kč za běžný metr.
- **Sběrné** – jedná se většinou o nezpevněný průleh s náklady ve výši 550 Kč za běžný metr.
- **Svodné** – vždy se jedná o zpevněný průleh s náklady ve výši 1 500 – 2 500 Kč za běžný metr dle dimenze. Pro další účely je uvažována střední hodnota 2 000 Kč za běžný metr.

Průměrné investiční náklady na 1 m běžné šíře hrázky (10 m) byly stanoveny ve výši 1 566 Kč. V této částce je zahrnuto zpevnění pouze ve formě zatravnění. Při přepočtu na 1 ha se jedná o náklady ve výši 1 566 000 Kč.

Opatření má vliv na snížení zisku oproti orné půdě. Výše ušlého zisku se rovná ztrátě zisku z orné půdy, která se dle podkladů ÚZEI pohybuje ve výši 10 915 Kč/ha (odpovídá Příspěvku na úhradu fixních nákladů a zisku hlavních tržních plodin).

Tabulka 11 Struktura nákladů na realizaci opatření Průleh

Druh nákladů	Výše nákladů (v Kč)	Výše nákladů (v Kč v cenách roku 2015)	Poznámky
Investiční náklad		1 566 000 Kč/ha	jedná se o jednorázový náklad
Ušlý zisk	10 915 Kč/ha (v cenách roku 2013)	10 992 Kč/ha	ušlý zisk je uvažován po dobu 5 let

Zdroj: Na základě průzkumu cen a podkladů ÚZEI zpracovala L. Slavíková

6.1.1.10 Analýza nákladů na opatření Retenční prostor

Popis a funkce opatření

Retenční prostor je souhrnné označení pro malé vodní nádrže, tvořené jak zahloubením, tak zemní hrází, vždy vybaveny nezbytnými objekty – vypouštěcí zařízení, bezpečnostní přeliv, případně další objekty. Nádrže jsou buď suché, nebo mají nízké trvalé nadržení s významným retenčním prostorem. Hlavním účelem je zachycení přívalové srážky.

Charakteristika nákladů

Opatření je charakterizováno plochou pozemku, na kterou je aplikováno – vedle rozlohy pozemku se častěji udává objem nádrže. **Náklady mají podobu investičních nákladů a ušlého zisku.** Obdobně jako v případě hrázky se náklady na vybudování pojí především se zemními pracemi: sejmutí ornice s vodorovným přemístěním, odkopávky, prokopávky nezapažené s naložením výkopu, vodorovné přemístění výkopku, úprava pláně se zhutněním, rozprostření a urovnání ornic, výstavbou nezbytných objektů (vypouštěcí zařízení, bezpečnostní přeliv atd.) a v případě suchého poldru zatravněním.

Dle průzkumu trhu a dostupných studií se náklady samotné zemní práce a případné zpevnění liší v závislosti na objemu nádrže. Investiční náklady realizovaných opatření vychází dle zprůměrování řady studií na 1 850 Kč/m^3 zadržené vody u nádrží do objemu 1 000 m^3. Do 10 000 m^3 se pak náklady pohybují okolo 400 Kč/m^3. V rámci projektu AdaptaN není opatření navrhováno dle objemu, ale dle plochy pozemku, kterou bude zaobírat. Za účelem ekonomického ohodnocení nákladů na 1 ha opatření byl stanoven průměrný objem na 1 ha retenčního prostoru na základě realizovaných opatření. Jako referenční typ retenčního prostoru byl zvolen suchý poldr. U vybraných poldrů na 1 ha připadal objem 30 885 m^3.

Opatření má vliv na snížení zisku oproti orné půdě. Výše ušlého zisku se rovná ztrátě zisku z orné půdy, která se dle podkladů ÚZEI pohybuje ve výši 10 915 Kč/ha (odpovídá Příspěvku na úhradu fixních nákladů a zisku hlavních tržních plodin).

Tabulka 12 Struktura nákladů na realizaci opatření

Druh nákladů	Výše nákladů (v Kč)	Výše nákladů (v Kč v cenách roku 2015)	Poznámky
Investiční náklad		400 Kč/m^3	jedná se o jednorázový náklad
Investiční náklad		12 354 000 Kč/ha	jedná se o jednorázový náklad
Ušlý zisk	10 915 Kč/ha (v cenách roku 2013)	10 992 Kč/ha	ušlý zisk je uvažován po dobu 5 let

Zdroj: Na základě průzkumu cen a podkladů ÚZEI zpracovala L. Slavíková

6.1.2 Identifikace dopadů a jejich kvantifikace

Realizace výše uvedených opatření bude mít za následek adaptaci území na dopady klimatické změny v oblasti zemědělství. Při aplikaci opatření dojde k snížení eroze půdy, která má za následek odnos ornice včetně živin z orné půdy na jiný půdní blok, případně se

ornice dostane do vodoteče a usadí se ve vodním útvaru. Snížení odnosu živin se projeví snížením spotřeby hnojiv, kterými se živiny nahrazují. Nemalá pozornost je věnována v rámci projektu zadržení vody v krajině, která bude mít vliv nejen na zajištění závlahy rostlinné produkce, ale dále povede k snižování dopadů přívalových dešťů, které způsobují povodně. Pro tyto tři kategorie jsou v rámci projektu AdaptaN vyjádřeny kvantitativní údaje (např. jako množství ornice, která je odnesena z pozemku do vodoteče), na základě kterých je možné užitky ocenit peněžně. V rámci scénářů počítajících s nerealizací se naopak jedná o negativní dopady, které budou v rámci cost-benefit analýzy považovány za náklady.

Další užitky jsou spojeny se změnou výnosů z produkce. V rámci projektu AdaptaN nedochází ke kvalitativnímu vyčíslení dopadů klimatické změny ani realizace jednotlivých opatření na velikost produkce plodin. Z tohoto důvodu není tyto užitky možné napřímo oceňovat. Lze pouze uvažovat, že při realizaci opatření by došlo k úspoře nákladů za doplňování živin v podobě hnojiv, nákladů na vodu pro účely závlahy v dobách sucha a dále k úspoře na škodách způsobených erozí (např. v nutnosti vytěžit bahno z vodních toků/nádrží a uskladnit jej na skládce jako nebezpečný odpad).

Realizace opatření bude mít pozitivní dopad vedle výše uvedeného také na kulturní ekosystémové služby (zvýšení estetické úrovně) a na biodiverzitu. Vyhodnocení užitků spojených s nárůstem estetické úrovně by vyžadovalo provedení primární analýzy např. na základě výběrového experimentu. S ohledem na časovou a finanční náročnost není možné v rámci projektu AdaptaN tuto primární analýzu zpracovat. Ocenění podle sekundárních dat např. pomocí metody benefit transferu pak nezohledňuje lokální podmínky a substituty. Z tohoto důvodu jsou užitky spojené s estetickou hodnotou a nárůstem biodiverzity uvažovány pouze v kvalitativní úrovni.

Kvantifikace a monetarizace užitků je předmětem následujících podkapitol, zaměřujících se na ocenění užitků členěných na tři hlavní okruhy: (i) odnos půdy, (ii) odnos živin (iii), zadržení vody v krajině.

6.1.2.1 Analýza užitků (a nákladů) spojených s erozí

Popis a charakteristika dopadů

V rámci cost-benefit analýzy bude eroze v některých scénářích vystupovat jako čistý užitek ve smyslu jejího odstranění, v rámci základního scénáře pak jako negativní dopad klimatické změny, tedy jako náklad.

V rámci modelů zpracovaných v projektu AdaptaN byl stanoven průměrný smyv ornice v hodnotách t/ha/rok. Při deštích dochází k odnosu ornice, která se buď usadí na jiné části půdního bloku nebo mimo zemědělskou půdu nebo dosáhne vodních toků/nádrží. Dopad lze peněžně vyjádřit jako náklady na odstranění škod, respektive úsporu nákladů

na odstranění škod. U ornice, která nedosáhne vodního toku, se počítá s jejím shrnutím, naložením, odvezením zpět na půdní blok a rozhrnutím. Náklady spojené s těmito činnostmi odpovídají škodě pro tuto část ornice. Zbylá ornice, která doputuje do vodního toku/nádrže bude oceněna náklady na vytěžení a uložení na skládku jako nebezpečný odpad. Pro každé povodí je stanoveno, jaký podíl se usadí ve vodách.

V rámci cost-benefit analýzy budou takto vyčíslené náklady vstupovat na stranu nákladů jako negativní dopad klimatické změny. V případě snížení odnosu ornice bude počítáno s úsporou nákladů jako užitkem.

Peněžní ocenění dopadů – náklady na navrácení splavené ornice zpět na půdní blok

U ornice, která je usazena na pozemcích níže, aniž by se dostala do vody, se počítá s náklady na shrnutí, naložení, odvezení a rozhrnutí smyté ornice na půdě. Tyto náklady se velmi liší dle specifických podmínek. Na základě šetření VÚT vyplývají následující náklady (v cenách roku 2012), výsledky odpovídají i předchozím studiím např. Polešáková a kol. (2008):

- průměrné náklady na shrnutí (třída těžitelnosti 3): 131,8 Kč/ m^3 zeminy,
- odvoz do vzdálenosti 1 km: 2 Kč/t zeminy,
- rozhrnutí: 103,3 Kč/t zeminy.

Dle obecně uznávaných přepočtů váží 1 m^3 zeminy přibližně 1,3-1,5 t, podle tohoto přepočtu s využitím průměrné hmotnosti 1,4 t na 1 m^3 se pohybují náklady na shrnutí ve výši 94,14 Kč/t (v cenách roku 2012).

Celkové náklady na navrácení splavené ornice zpět na půdní bloky jsou ve výši 199,44 Kč/t v cenách roku 2012, respektive 203,65 Kč/t zeminy v cenách roku 2015.

Peněžní ocenění dopadů – náklady na odstranění splavené ornice z vodních toků a nádrží

U ornice, která se dostane do vodního toku/nádrže, je využití sedimentů značně omezené legislativou, která vyžaduje provedení analýzy vzorků. Většinou je tak sediment klasifikován jako odpad a je ukládán na skládku jako odpad bez nebezpečných látek. Jedná se tak o náklady spojené s vytěžením, naložením, odvozem a uložením na skládku.

Náklady jsou oceněny na základě projektů k vytěžení sedimentů z nádrže Hostivař, Baška z ceníku AOPK (2015). U nádrží se pohybovaly náklady na vytěžení v průměru v cenách roku 2015 ve výši 778,72 Kč/m^3, ceník AOPK (2015) udává náklady na odbahnění pro malé plochy do 0,5 ha 350–400 Kč/m^3 bez DPH, u rozlohy 0,5–1 ha 300–

350 Kč/m^3 bez DPH a dále náklady klesají až do výše 50 Kč/m^3 bez DPH při rozloze nad 50 ha. 50 ha. Pro účely výpočtu byla použita rozloha 0,5–1 ha a pro ni referenční částka 300 Kč/m^3 Kč/m^3 bez DPH, s DPH se jedná o 363 Kč/m^3.

Při zprůměrování částek z realizovaných projektů a katalogu AOPK se náklady pohybují ve výši 571 Kč/m^3. V rámci projektu AdaptaN jsou modelovány dopady v m^3. 1 m^3 sedimentu běžně odpovídá hmotnosti 2,2 t (AGC, 2015). Náklady na vytěžení 1 t jsou ve výši 259,5 Kč.

Vedle vytěžení je potřeba počítat ještě s náklady na dopravu. Počítáno je s dopravou do vzdálenosti 10 km od místa vytěžení. Z průzkumu cen vyplývá náklad na 1 km dopravy 1 m^3 zeminy 2,97 Kč. Na 10 km je náklad 29,7 Kč/m^3. Vztaženo na 1 t se jedná o 13,5 Kč/t.

Poslední složku tvoří skládkování, průměrné náklady se dle průzkumu ÚZEI pohybují ve výši 377 Kč/t zeminy v případě, že neobsahují nebezpečné látky.

Peněžní ocenění dopadů – náklady na nákup ztracené zeminy

Z podkladů pro Analýzu Programu rozvoje venkova 2007–2013 lze počítat s náklady na nákup ztracené zeminy ve výši 205 Kč/t (eAGRI, 2014).

Peněžní ocenění dopadů – náklady na náhradu živin

S odnosem ornice jsou také odnášeny živiny, část je ztracena i v případě, že by byla ornice vrácena zpět na původní místo (např. dusík) a zcela ztracena v případě uložení na skládky. Živiny lze ocenit cenou čistých živin na trhu odvozenou z ceny hnojiva a podílu těchto živin v hnojivech (kg živiny/t hnojiva). Pro účely projektu se vychází z ocenění Kapler a kol. (2008) aktualizovaném na základě agronormativů AGC (2015) a úpravy původních hodnot na ceny v roce 2015 včetně DPH. Hodnoty jsou uvedeny v tabulce 13.

Tabulka 13 Průměrný obsah a cena (v Kč v cenách 2015) čistých živin v tuně ornice na území ČR

Prvek	Hmotnost čistých živin (kg/t půdy)			Hodnota živin (Kč/t půdy)		
	Nízký obsah	Vysoký obsah	Průměrný obsah	Nízký obsah	Vysoký obsah	Průměrný obsah
Dusík	6,7	26,6	16,7	170,5	677,0	425,0
Draslík	17,8	88,8	53,3	432,5	2 157,6	1 295,0
Fosfor	6,7	28,9	17,8	253,5	1 093,4	673,4
Hořčík	13,3	68,8	41,1	904,4	4 678,4	2 794,8
Celkem	-	-	-	**1 760,9**	**8 606,4**	**5 188,2**

Zdroj: Na základě podkladů ÚZEI, Kapler a kol. (2008) a AGC (2015) zpracovala L. Slavíková

6.1.2.2 Analýza užitků (a nákladů) spojených se zadržením vody v krajině na zemědělské půdě

Zavedením protierozních opatření, zatravněním a dalšími opatřeními dojde k zadržení vody v krajině, která má jak pro zemědělství, tak i pro celý ekosystém velký význam.

Užitky spojené se zadržením vody lze vyjádřit jako úspory na zavlažování zemědělské půdy. V rámci ČR se liší náklady dle lokálních provozovatelů a dodavatelů. Na základě šetření ÚZEI byly zjištěny dvě ceny na 1 m^3, a to na Znojemsku a na Břeclavsku. Na Znojemsku si účtuje družstvo dodávající vodu 6,60 Kč m^3 (zavlažováno aktuálně přibližně 14 500 ha). Na Břeclavsku dodává vodu firma Via Aqua a účtuje si 8 Kč/m^3 (závlahy pokrývají plochu 6 000 ha). Po provedení váženého průměru dle zavlažované plochy bude uvažován náklad spojený s dodávkou vody v Jihomoravském kraji ve výši 7 Kč/m^3.

V případě modelu vlivu zadržené vody na produkci by bylo další možností vyhodnocovat užitky v podobě nárůstu produkce a zvýšení tržeb a zisku z pěstování plodin. Pro toto přesnější vyjádření bohužel neexistují dostupné údaje, v rámci projektu AdaptaN bude tak užitek vyjádřen dle výše popsané úspory na závlahách plynoucí z realizování opaření. Respektive v případě nerealizace opatření, jako náklady nutné na zavlažení pozemků k docílení stejného množství závlah a tím produkce plodin.

6.1.2.3 Analýza užitků spojených se snížením povodňového rizika a škod v Jihomoravském kraji

Ocenění povodňových škod a kalkulace jejich redukce po realizaci opatření je obtížná. Pro ocenění redukce dopadů vyvolaných povodněmi není dostupný odhad těchto událostí, neboť pro modelování je zde příliš mnoho nejistot.

Pro posouzení efektů adaptačních opatření budou tedy využita data o škodách způsobených povodněmi a četnosti událostí na úrovni obcí (roky 1997, 2009 a 2010) a na úrovni kraje (roky 2002, 2006 a 2009). Vůči předpokládaným ročním škodám a především vůči jejich redukci po zavedení opatření budou posuzovány náklady na prevenci těchto škod. Vzhledem k tomu, že není dostupný model, který by novou situaci posoudil i z hlediska ekonomických dopadů, bude se jednat o expertní odhad dopadu. Vzhledem k nemožnosti události tohoto druhu predikovat do budoucnosti,

bude zvolen náhradní postup. Dojde k vyčíslení známých škod z minulosti a vyjádří se jejich jejich průměr za rok za sledované období.

Další posuzování bude stavět na konzervativním předpokladu, že se za sledované období budou události v průměru opakovat stejnou měrou. Vůči předpokládaným ročním škodám a především vůči jejich redukci po zavedení opatření budou posuzovány náklady na prevenci těchto škod. Z podkladů ÚZEI vzniklých a vypracovaných v rámci projektu zástupci VÚV vyplývá, že souhrnně dosáhly roční průměrně škody v Jihomoravském kraji přibližně 194 mil. Kč. Pokud upravíme tuto hodnotu převedením na jednotku území, jedná se o průměrné škody ve výši 270 Kč/ha. K určení změny výše škod je třeba provést odhad míry redukce rizik povodňových událostí.

6.1.2.4 Analýza kvalitativně vyjádřených užitků

Kromě výše uvedených přímých užitků z adaptace území na dopady klimatické změny v oblasti zemědělství a užitků spojených se snížením povodňového rizika a škod, budou mít opatření pozitivní dopad i na další oblasti. S ohledem na časový horizont projektu AdaptaN a času na zpracování ekonomického hodnocení není možné tyto užitky kvantifikovat.[1]

Jednou z oblastí je zmiňované zvýšení estetické úrovně, neboli jde o pozitivní dopad na kulturní ekosystémové služby. Millenium Ecosystem Assessment definuje ekosystémové služby jako užitky, které lidé získávají od ekosystémů. Dělí se na podpůrné, produkční, regulační a kulturní ekosystémové služby. Kulturní ekosystémové služby zahrnují rekreační, duchovní a jiné nemateriální hodnoty (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Dle např. Frélichové a kol. (2014), která využívá více než padesát původních studií a odhaduje hodnoty ekosystémových služeb pro Českou republiku, je průměrná estetická hodnota rovna 5 971 EUR/ha. V případě zemědělské půdy je použití této hodnoty problematické, protože ji lze považovat za velmi nepřesnou a nadhodnocenou. Původní studie oceňující kulturní ekosystémovou službu se vztahovaly především k lesům, parkům nebo mokřadům, a pro přesnější ocenění zvýšení estetické úrovně v rámci zemědělské půdy

[1] Ve většině případů se jedná o užitky, které jsou závislé na lokálních podmínkách a vyžadují provedení primárního sběru dat například ve formě uskutečnění výběrového experimentu nebo jiných ekonomických metod ocenění užitků. Obvykle je nutné počítat alespoň s jedním rokem na přípravu sběru dat, pilotním sběrem, sběrem dat a následným vyhodnocením. Druhou možností ocenění, které je méně finančně a časově náročné, je využití metody benefit transfer v podobě metaanalýzy. Díky této metodě lze přenést hodnoty získané v jiné oblasti a upravit je na lokální podmínky dle jednotlivých atributů. Metaanalýzy zahrnují v sobě desítky, většinou spíše stovky již provedených primárních analýz, z kterých jsou výše atributů odvozené pomocí regresní analýzy. Pro identifikované užitky se ovšem nepodařilo najít vhodnou již existující metaanalýzu, na základě které by bylo možné přenést funkci užitků na základě lokálních podmínek Jihomoravského kraje.

by bylo zapotřebí provést primární analýzu i pro tento typ krajiny. Nejpřesnější výsledky by v této oblasti přineslo provedení výběrového experimentu (choice experiment), na základě kterého je možné stanovit ochotu platit (Willingness to Pay, WTP). Celková ekonomická hodnota užitků je součtem individuálních ochot platit za zlepšení.

Pokud jde o pozitivní dopad opatření na zvýšení biodiverzity, ta sama o sobě není ekosystémovou službou, ale podporuje schopnost ekosystémů tyto služby poskytovat. Jak však bylo zmíněno, primární analýza je finančně a časově velmi náročná. Studii zabývající se hodnocením biodiverzity jako veřejného statku poskytovaného zemědělstvím zpracovala v roce 2013 společnost IREAS (IREAS a ÚZEI, 2013). Pomocí metody dotazníkového šetření a zjišťování ochoty obyvatel platit (WTP) za biodiverzitu bylo cílem zjistit hodnotu biodiverzity na zemědělské půdě. Dle výsledků studie jsou potom respondenti ochotni v rámci přerozdělení z odvedených daní věnovat na podporu zachování či zlepšení druhové rozmanitosti průměrně 480 Kč/rok, což je více, než kolik se na ochranu biodiverzity vydalo v rámci Programu rozvoje venkova ČR 2007-2013, kde se v přepočtu na obyvatele ve věku 15-65 let (tj. lidí odvádějící daně) jednalo přibližně o 300 Kč/rok/ekonomicky aktivního obyvatele. Dle výsledků dotazovaní a předpokladu, že hodnota biodiverzity se rovná nákladům na její zachování nebo zlepšení, se hodnota biodiverzity poskytovaného zemědělstvím v ČR rovná přibližně hodnotě 3,5 mld. Kč/rok. Pokud by se tato částka měla vztáhnout k pozitivnímu vlivu opatření na biodiverzitu v rámci dotčeného území projektu AdaptaN, bylo by nutné vědět, jak velké území by bylo projekty dotčeno, respektive kolik obyvatel by pocítilo změnu a o jakou změnu úrovně biodiverzity se jedná jak v případě podpořených projektů z Programu podpory venkova, tak v případě dopadu opatření v rámci projektu AdaptaN.

Zemědělské hospodaření je rovněž významným zdrojem živin v povodích řek. Zejména eroze půdy způsobuje ztrátu půdních živin v podobě fosforu a dusíku, které vedou k eutrofizaci vod. Tato zvýšená eutrofizace vod způsobuje nadměrný rozvoj zelených řas a sinic (tzv. fytoplankton), které mají negativní dopad na kvalitu vody, a to jak během svého života svými životními pochody, tak během jejich úhynu a následného rozkladu. Eutrofizace vody a množství vodního květu pak ovlivňuje jakost vody a plnění požadavků Rámcové směrnice o vodní politice při dosahování „dobrého stavu“[2]. Nárůst společenských užitků ze zvýšené kvality vody se pak projevuje v několika oblastech.

[2] Rámcová směrnice o vodní politice (2000/60/ES) *„stanovuje integrovaný rámec pro činnost Společenství v oblasti ochrany vod a patří k nejvýznamnějším právním úpravám týkajícím se vodní politiky členských států EU. Mezi primární environmentální cíle patří zajištění ochrany, zlepšení stavu a obnovy všech vodních útvarů s cílem dosáhnout jejich „dobrého stavu“/potenciálu do roku 2015“* Slavíková a kol. (2015, str. 5). „Dobrým stavem“ se pak rozumí situace, kdy je ekologický i chemický stav daného vodního úvaru jen mírně narušen vůči přirozeným podmínkám. Oba tyto stavy (ekonomický i chemický) jsou definovány řadou indikátorů/parametrů.

Nejvýznamnější užitky jsou spojeny především s rekreací. Díky zlepšení kvality vody lze očekávat přímý vliv na možnosti koupání, rybolovu nebo kempování a dalších volnočasových aktivit. Pokud by tedy byla k dispozici data o současné návštěvnosti přilehlých vodních toků a nádrží a kvality vody v oblasti Jihomoravského kraje spolu s příjmy z rekreace, které se odráží nejen na cestovním ruchu nebo na cenách rekreačních objektů, ale lze je identifikovat i ve spojitosti s podnikáním, s příjmy obcí nebo se zdravím obyvatel, dal by se vytvořit odhad hodnoty zvýšeného rekreačního užitku.

Pomocí primární analýzy, například v podobě metody WTP, by se pak dala odhadnout hodnota zlepšení kvality vod, nakolik ji ocenili přímo místní obyvatelé a návštěvníci oblasti. Takto byl oceněn užitek z rekreace například u vodní nádrže Orlík, pokud by došlo k odstranění výkvětu sinic v letních měsících. Studie počítala s ochotou platit od 49 do 206 Kč na osobu a den s ohledem na úroveň zlepšení (Vojáček a kol., 2014). Je ovšem potřeba říci, že dle studie se zemědělství na znečištění vodní nádrže Orlík podílí z 12 %, tedy není hlavním zdrojem znečištění. Na dosažení zlepšení vodního stavu se pak v nákladově nejefektivnějším scénáři podílí pouze z necelých 10 %. I proto lze usuzovat, že hodnota užitku spojeného s rekreací z důvodu snížení znečištění vody a výskytem sinic díky realizaci opatření, bude výrazně nižší.

Další oblastí, kde by mohl projevit nárůst společenských užitků ze zvýšení kvality vody, je vodárenství. Při odběru povrchové vody za účelem výroby pitné vody ji vodárny nebudou muset čistit s tak vysokými náklady. K určení nákladů čištění vody a množství snížení míry obsahu fosforu a dusíku ve vodě v oblasti Jihomoravského kraje však opět nejsou dostupná data. Studie UNEP International Environmental Technology Centre (1999) se zabývala porovnáním nákladů na úpravu pitné vody v oblastech, kde mají problémy s eutrofizací, s oblastí, kde tyto problémy nemají. Vícenáklady na dodatečné čistění se pohybují kolem 288 Kč/1000 m^3 (v cenách roku 2014 v přepočtu pomocí parity kupní síly). Jiné studie počítají s možnou úsporou nákladů okolo 5 %. Pro účely studie z projektu AdaptaN by bylo při stanovení užitků třeba určit množství vody odebírané pro pitné účely z oblastí, kde se očekává snížení koncentrace fosforu a dále pak odhadnout změnu nákladů na čištění vody, tedy přeměnu vody surové na vodu pitnou. Například v případě vodní nádrže Stanovice (Karlovarský kraj), byl stanoven roční užitek z dosažení dobrého stavu a snížení koncentrace fosforu na 5 622 487 Kč (Macháč a kol., 2015).

Pro dosažení dobrého stavu je nezbytné, aby bylo dosaženo u všech dílčích indikátorů požadované úrovně. V případě, že jeden indikátor není splněn, pak není možné dosáhnout celkového „dobrého stavu“. V rámci plánů povodí dochází k návrhu opatření, které mají vést k dosažení dobrého stavu. Realizace adaptačních opatření je jedním z možných způsobů, jak zajistit dosažení. V řadě oblastí se může, jak ukazují například studie na vodní nádrži Orlík nebo Stanovice, o nákladově efektivní opatření. Především v porovnání s opatřeními na snižování vnosu fosforu z malých obcí do 100 obyvatel se může jednat o nákladově výhodnější skupinu opatření.

Jiným možným užitkem ze zvýšení kvality vod je zvýšení hodnoty nemovitostí v jejich blízkosti. Michael a kol. (1996) takto pomocí regresní analýzy odhadli vliv zlepšení kvality vody (vyjádřenou pomocí průzračnosti vody v jednotkách metrů) na cenu nemovitosti na hodnotu v rozmezí 1224-1776 Kč (v přepočtu na Kč v cenách roku 2014 pomocí parity kupní síly). Obvykle se vliv určitého aspektu na ceny nemovitosti určuje pomocí hédonické ceny. Hodnoty zjištěné pomocí této metody nelze přenášet do jiných oblastí. Je třeba vždy provádět analýzu vlivu určitých atributů na hodnotu lokálně. Výsledky ovlivňuje silně přítomnost statků, které mají povahu substitutu. Metoda hédonické ceny vychází z porovnání cen obdobných nemovitostí v závislosti na dalších atributech, jako je např. blízká zeleň, dopravní obslužnost, apod. Pomocí regresní analýzy se pak určuje významnost parametru a hodnota dané proměnné, respektive její vliv na cenu. V případě adaptačních opatření uvažovaných v projektu AdaptaN by bylo nutné vymezit oblasti, kde by došlo k změně kvality vody. Dále by bylo třeba zjistit lokální dílčí hodnotu nemovitosti vztahující se na kvalitu vody pro oblasti, kde je podobná úroveň kvality vody, jako je očekávaná v dotčené oblasti.

Některé studie potom zmiňují i vyšší rozmanitost ryb a existenční hodnotu živočišných druhů (např. Wisconsin Department of Natural Resources, 2012), tedy pozitivní vliv na biodiverzitu vlivem nepřímého efektu adaptačních opatření v zemědělství na snížení eroze půdy, odnosu živin, výkvětu sinic a na zvyšování kvality vod.

Ocenění těchto dalších užitků je ovšem spojeno především s nedostatkem dat, chybějících modelů dopadů realizace adaptačních opatření, nákladů na provedení primárního sběru dat a času na provedení komplexnější analýzy. Při využití konceptu ekosystémových služeb a detailního rozboru jednotlivých opatření by bylo možné dále vymezit i například regulační ekosystémové služby v podobě redukce emisí CO_2, prachových částic a dalších škodlivých látek do ovzduší při využití bezorebných technologií, které vedou k nižšímu počtu vyjetí zemědělské techniky (pojezdů) po zemědělské půdě a podobně. Přesné určení těchto úspor nákladů, snížení zátěže na životní prostředí apod. by bylo možné určit pouze na základě detailního rozboru jednotlivých opatření a provedení sběru dat v terénu (např. zjištění průměrné vzdálenosti půdy od místa, odkud zemědělská technika vyjíždí; spotřeby jednotlivých typů techniky apod.).

6.1.3 Shrnutí kapitoly 6.1

V této aktivitě byl zpracován metodický podklad pro zpracování samotné cost-benefit analýzy (CBA) stávajícího stavu, ohrožení a rizik území plynoucích z klimatické změny

s hlavním zřetelem na zemědělské a lesnické hospodaření v krajině. Vedle návrhu postupu k provedení vlastní analýzy byly stanoveny náklady na realizaci opatření, která jsou uvažovány v modelech. Vedle přímých nákladů zahrnujících investiční a provozní náklady byla pozornost věnována i ušlému zisku, který se v řadě případů s realizací opatření pojí. Jedná se o skupinu opatření založených na změně technologií a vyloučení určitých plodin. V tomto případě se jedná především o opatření, která počítají s vyloučením erozně nebezpečné plodiny (kukuřice). Obecně uznávaným postupem je v tomto případě vyjádření nákladů pomocí příspěvku na úhradu fixních nákladů a rozdílu mezi výší tohoto příspěvku u vyloučené erozně nebezpečné plodiny a plodiny náhradní. Druhou skupinu tvoří opatření, které mění dosavadní užívání půdy (zatravnění, zalesnění). Poslední skupina opatření zahrnuje budování infrastruktury (stabilizace DSO, hrázek, průlehů, retenční prostor).

Dále byly s ohledem k modelům vzniklým v rámci projektu stanoveny hlavní kategorie užitků. Realizace opatření mají vliv na schopnost adaptace území na dopady změny klimatu, což s sebou přináší řadu užitků, z nichž tři hlavní skupiny lze monetarizovat. Jedná se o užitky plynoucí ze snížení odnosu půdy, odnosu živin a ze zadržení vody v krajině. Konkrétní hodnoty užitků vztažené na územní jednotku, respektive objem zadržené vody byly uvedeny v kap. 6.1.2.2. Pozornost byla věnována i typům užitků, které vzhledem k časovému horizontu projektu AdaptaN a času na zpracování ekonomického hodnocení nebylo možné kvantifikovat. Jejich monetarizace by často vyžadovala provedení finančně a časově náročných primárních studií. Problém jsou rovněž chybějící data a chybějící modely dopadů realizace vybraných adaptačních opatření. Byly identifikovány užitky zvýšení estetické úrovně, zvýšení biodiverzity, zvýšení kvality vody (eroze půdy a odnos živin způsobuje eutrofizaci vod). Tato lepší kvalita vod je spojena především s rekreačním užitkem, s vodárenstvím a menšími náklady na čištění vod, ale i s růstem cen nemovitostí v blízkosti čistších vod. Další užitky by bylo možné identifikovat při využití konceptu ekosystémových služeb.

6.2 SCÉNÁŘE EKONOMICKÉ VÝHODNOSTI PŘECHODU NA ADAPTIBILNÍ HOSPODAŘENÍ V ZEMĚDĚLSTVÍ I V LESNICTVÍ A VYTVÁŘENÍ NOVÝCH KRAJINNÝCH STRUKTUR – EKONOMICKÁ ANALÝZA ÚČINNOSTI TĚCHTO OPATŘENÍ S VYUŽITÍM EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽEB

Cílem ÚZEI bylo v této fázi projektu ekonomicky zhodnotit dopady klimatické změny a uvažovaných opatření, které byly modelovány na orné půdě na 36 jednotkách katastrálního území (problematika v lesích byla řešena samostatně ve studii partnera EKOTOXA, s. r. o.). Práce vycházela z předchozích fází zaměřených na určení dopadu změn klimatu bez realizace opatření, identifikaci a stanovení účinnosti opatření a sběr dat na úrovni katastrálního území. V maximální možné míře tak byly využity výstupy vytvořené

jednotlivými řešiteli projektu AdaptaN. V rámci této části byly kvantifikovány a peněžně vyjádřeny náklady a užitky spojené s realizací opatření zahrnující investiční náklady, provozní náklady a ušlý zisk v bezprostřední době po realizaci opatření a dopady spojené s odnosem ornice vlivem eroze na pozemky níže nebo do vodního útvaru (vodního toku/nádrže), ztrátou živin a retenční schopnosti území zadržet vodu. Provedená cost-benefit analýza pracuje s řadou předpokladů a omezení. S ohledem na časové a finanční možnosti nebylo možné vyjádřit veškeré náklady a užitky v peněžních hodnotách. Například vyjádření nárůstu estetické hodnoty po realizaci opatření by si vyžádalo rozsáhlý sběr primárních dat formou dotazování nebo výběrového experimentu. Pozornost tak byla zaměřena na nejvýznamnější aspekty, pro které byly podklady dostupné – jsou výstupem projektu. Z tohoto důvodu je nedílnou součástí závěrů diskuse nad náklady a užitky, které nebyly monetarizované. Na tomto místě je nutné zdůraznit, že užitky v ekonomii jsou chápány jako antropogenní – tedy jako užitky pro jednotlivce (zemědělce, vlastníky půdy, uživatele území a půdních ekosystémů) a jsou odvozeny od vyjádření konkrétní hodnoty lidmi (např. tím, že akceptují cenu nebo vyjádří ochotu platit – viz dále). V rámci tohoto přístup je zcela opomíjena vnitřní hodnota přírody nezávislá na lidských hodnotách, která je předmětem ekocentrického přístupu a dále přírodních věd.

U jednotlivých variant dochází k vyjádření čisté současné hodnoty společenských přínosů do roku 2040, poměru současných užitků a nákladů a dochází k zpracování citlivostních analýz, které odstraňují především nejistoty spojené s úrokovou mírou použitou k diskontování nákladů a užitků. Vedle nákladů a užitků, které byly kvantifikovány a vyjádřeny v peněžní hodnotě, byly pro každou variantu uvedeny i specifické kategorie, které nebyly vyjádřeny v peněžní hodnotě.

Struktura této kapitoly je následující. První kapitola je věnována přípravné fázi, ve které jsou stručně představeny uvažované varianty ve vztahu k území. Tyto připravené podklady následně vstupují do jednotlivých scénářů-variant, pro které jsou v dalších kapitolách vyhodnocovány náklady a užitky. Předposlední kapitola se zaobírá diskusí nákladů a užitků vzhledem k provedené citlivostní analýze s ohledem na náklady a užitky, které nebyly do peněžního vyjádření zahrnuty. Poslední podkapitola pak přináší závěry z Aktivity 4.2.

6.2.1 Identifikace a stanovení scénářů

S ohledem na hlavní cíle projektu AdaptaN byly posuzovány dopady (náklady a užitky) ve více variantách a porovnávány ekonomické výsledky možných alternativních

přístupů. Na základě výše čisté současné hodnoty a podle poměru užitků a nákladů lze doporučit nejvýhodnější variantu k realizaci. V rámci požadavků projektu a nastaveným modelům byly porovnávány celkové náklady a užitky vyjádřené v současné hodnotě k 1. 7. 7. 2016 s časovým horizontem do roku 2040.

Vzhledem k nejistotám byly zvoleny čtyři základní scénáře:

- **Scénář 1** – neuvažuje realizaci žádných opatření, počítá se zachováním stávající situace (ignoruje případné dopady klimatické změny, zahrnuje jen současná rizika).
- **Scénář 2** – neuvažuje realizaci žádných opatření, počítá s dopady klimatické změny.
- **Scénář 3** – uvažuje realizaci adaptačních opatření navrhnutých v předchozích etapách projektu AdaptaN (10 typů opatření viz kap. 6.1) a počítá se zachováním stávající situace (ignoruje případné dopady klimatické změny, zahrnuje jen současná rizika).
- **Scénář 4** – uvažuje realizaci adaptačních opatření navrhnutých v předchozích etapách projektu AdaptaN (10 typů opatření viz. Slavíková, 2016), počítá s dopady klimatické změny.

Dle běžné ekonomické praxe hodnocení dopadů regulací/opatření se nabízí jako výchozí scénář zachování stávajícího stavu. V tomto **scénáři 1** se neuvažuje realizace žádného opatření, ani se nepočítá s klimatickou změnou. Dochází tak ke stanovení dopadů zachování stávající stavu – tedy především nákladů spojených s erozí (náklady na navrácení zeminy splavené na pozemky níže, náklady na odstraňování naplavenin ve vodních tocích a nádržích a s náklady na nahrazení zeminy splavené do vodních toků) a ztrátou živin v půdě. Dále se počítá s ohledem na zachování produkce s nutností zavlažování, které přináší další náklady.

Scénář 2 opět vychází z předpokladu, že k realizaci opatření nedojde, ale klimatická změna se projeví. V důsledku klimatické změny se očekává navýšení erozní činnosti, a tím odnosu půdy včetně živin. Tato situace vyvolá nárůst nákladů spojených s erozí, ztrátou živin v půdě. Z modelů retence vody vyplývá, že náklady na závlahu se nezmění.

V rámci scénáře 3 je opět modelována situace, kdy klimatická změna nebude mít dopad na zemědělství, je ale zároveň počítáno s realizací opatření, které povedou ke snížení erozní činnosti a negativních dopadů z ní vyplývajících. Oproti scénáři jedna dojde k poklesu nákladů spojených s erozní činností. Realizovaná úspora nákladů je v rámci projektu brána jako užitek.

Scénář 4 vychází z předpokladu, že dojde ke klimatické změně, která bude mít dopady na erozní činnost. Oproti scénáři 2 se počítá s realizací opatření v posuzovaném území, které povedou ke snížení erozní činnosti.

V rámci všech čtyř variant se vycházelo z jednotného postupu výpočtu nákladů a užitků podle dokumentu Slavíková (2016). Pomocí cost-benefit analýzy byly srovnávány náklady a užitky vyjádřené v současné hodnotě. Studie počítá s náklady a užitky od 1. 1. 2017 do 31. 12. 2040 (čistá současná hodnota je vyjádřena k 1. 7. 2016) a s realizací opatření na 36 katastrálních územích:

- Archlebov
- Bohumilice
- Boleradice
- Bořetice u Hustopečí
- Brumovice
- Čejkovice
- Dambořice
- Dolní Bojanovice
- Dubňany
- Hodonín
- Horní Bojanovice
- Hrušky
- Josefov u Hodonína
- Kašnice
- Klobouky u Brna
- Křepice u Hustopečí
- Ladná
- Lovčice u Kyjova
- Lužice u Hodonína
- Mikulčice
- Moravská Nová Ves
- Moravský Žižkov
- Morkůvky
- Mutěnice
- Nikolčice
- Nový Poddvorov
- Prušánky
- Ratíškovice
- Rohatec
- Starý Poddvorov

- Terezín u Čejče
- Tvrdonice
- Uhřice u Kyjova
- Velké Hostěrádky
- Vrbice u Velkých Pavlovic
- Ždánice

Bylo pracováno s výsledky modelů zhutnění půdy (eroze) a retence vody, které vznikly v rámci projektu AdaptaN. Model na retenci vody přináší údaje o objemu zadržené vody v kraji v současnosti a v případě realizace navržených opatření. Jedná se o objem zadržené vody v období březen až listopad. Období prosinec a únor nemá smysl s ohledem na produkci posuzovat. Model neřeší explicitně klimatickou změnu. Pro údaje o zachycené vodě ve scénářích 2 a 4 je tak využito údajů o aktuální situaci a o stavu po realizaci opatření. Model dále poskytuje údaje o podílu odnosu splavenin, tedy informace o množství půdy, která je z pozemku odnesena do vodního toku/nádrže.

Model zahrnující statistiky eroze a ploch opatření na katastrálních územích poskytuje údaje o erozním smyvu pro varianty současného stavu, klimatické změny (rok 2040), a situací, kdy dojde k realizaci opatření za současného stavu a při klimatické změně (2040), (viz tabulka 14).

Tabulka 14 Statistika eroze (množství odnosu zeminy v t za rok)

Název k. ú.	Současnost	Klimatická změna	Současnost + adaptační opatření	Klimatická změna + adaptační opatření
Archlebov	17 109,9	36 259,4	2 163,1	4 418,5
Bohumilice	13 312,5	28 952,1	1 758,7	3 721,1
Boleradice	20 185,0	42 754,7	1 357,6	2 705,5
Bořetice u Hustopečí	12 250,7	24 685,0	2 037,5	3 865,9
Brumovice	14 684,8	30 865,2	2 359,2	4 595,9
Čejkovice	45 285,5	97 347,8	5 163,5	11 135,8
Dambořice	27 868,5	60 154,2	5 602,1	11 894,3
Dolní Bojanovice	7 874,9	14 988,2	2 687,1	4 753,2
Dubňany	2 504,7	4 057,5	1 428,3	2 380,1
Hodonín	1 361,6	2 217,5	835,2	1 392,3
Horní Bojanovice	21 108,4	45 680,9	1 165,6	2 522,2

Název k. ú.	Současnost	Klimatická změna	Současnost + adaptační opatření	Klimatická změna + adaptační opatření
Hrušky	1 971,1	3 257,3	1 448,8	2 419,9
Josefov u Hodonína	5 242,7	10 075,7	1 229,7	2 185,0
Kašnice	2 568,2	5 489,8	395,4	830,7
Klobouky u Brna	52 744,8	113 162,6	5 012,5	10 179,5
Křepice u Hustopečí	8 020,3	17 662,0	2 867,5	6 373,4
Ladná	1 067,3	1 886,8	552,0	986,4
Lovčice u Kyjova	15 413,3	32 394,9	1 896,6	3 924,2
Lužice u Hodonína	839,5	1 406,1	365,3	620,0
Mikulčice	1 603,0	2 790,5	957,7	1 734,9
Moravská Nová Ves	4 496,2	8 580,6	1 457,1	2 595,4
Moravský Žižkov	3 472,1	5 921,7	1 931,1	3 107,4
Morkůvky	12 078,9	25 218,6	1 668,4	3 369,2
Mutěnice	32 769,8	64 649,2	6 303,5	11 875,9
Nikolčice	14 298,8	30 643,6	3 681,9	7 571,1
Nový Poddvorov	3 544,3	6 406,7	887,2	1 544,8
Prušánky	8 141,3	13 519,6	2 111,5	3 497,3
Ratíškovice	1 249,2	2 097,8	344,6	603,4
Rohatec	1 078,2	1 871,2	663,1	1 193,5
Starý Poddvorov	5 961,3	10 860,0	1 095,1	1 996,5
Terezín u Čejče	3 955,8	7 871,3	637,6	1 234,2
Tvrdonice	2 992,0	5 949,9	950,4	1 670,9
Uhřice u Kyjova	15 114,5	31 721,6	2 600,4	5 406,0
Velké Hostěrádky	16 655,0	37 014,6	1 648,7	3 600,5
Vrbice u Velkých Pavlovic	19 070,3	36 910,1	2 893,2	5 721,5
Ždánice	18 888,1	40 283,4	1 857,3	3 760,0

Na základě podkladů z projektu AdaptaN zpracoval: P. Pavka

Tyto výchozí údaje o množství odnesené půdy z pozemků byly dále upraveny, aby byly použitelné pro všechny výše uvedené varianty. Došlo k rozložení projevů klimatické změny lineárně mezi jednotlivé roky, aby bylo zamezeno nutnosti subjektivně určit rok, kdy dojde ke skokové změně ze současného stavu na stav odpovídající projevu klimatické změny. Obdobně došlo i k namodelování účinnosti adaptačních opatření v jednotlivých letech vzhledem k projevům klimatické změny.

Současně došlo k propojení údajů o erozi s procentním podílem odnosu půdy do vodního toku/nádrže. Propojení umožnilo pro jednotlivé roky a katastrální území stanovení objemu půdy zachycené na pozemcích níže a objemu půdy, která se dostala vodního toku.

Dále jsou ve výstupech modelu uvedeny plochy realizace jednotlivých opatření v jednotlivých katastrálních územích. V rámci ekonomické analýzy se počítá s realizací 10 druhů opatření (blíže popsaných v kap. 6.1): VENP (vyloučení erozně nebezpečných plodin s vyloučením kukuřice, ostatní plodiny bez omezení), VENP2 (vyloučení erozně nebezpečných plodin v osevním postupu nebude kukuřice, ale ostatní plodiny budou pěstovány vrstevnicově a bezorebně do posklizňových zbytků), AGT (kukuřice pěstovaná do krycí plodiny, ostatní plodiny bez omezení), AGT2 (kukuřice pěstovaná do krycí plodiny, ostatní plodiny budou pěstovány vrstevnicově a bezorebně do posklizňových zbytků), zatravnění, zalesnění, stabilizace DOS (dráhy soustředěného odtoku), hrázka, průleh a retenční prostor. Údaje o plochách jednotlivých opatření v řešeném území jsou v tabulce 15.

Tabulka 15 Plochy, na kterých jsou uvažována dílčí opatření v jednotlivých katastrálních územích (v ha)

Název k. ú.	VENP	VENP 2	AGT	AGT2	Zatrav-nění	Zales-nění	Stabi-lizace DSO	Hráz-ka	Prů-leh	Retenč-ní prostor
Archlebov	35,30	5,31	177,55	99,28	31,61	0	1,51	3,87	0,69	7,13
Bohumili-ce	8,85	69,38	38,84	44,80	38	0	1,13	0,54	0	9,94
Boleradice	0	0	29,79	112,02	76,29	0	6,76	0,53	0	2,72
Bořetice u Hustopečí	107,11	17,53	82,09	0	13,53	0	3,03	0	0	0
Brumovice	0	17,66	150,37	81,73	33,59	0	3,96	1,91	0	1,06
Čejkovice	114,76	126,99	151,42	630,42	13,85	0	16,84	2,61	1,15	48,06
Dambořice	0	0	49,80	434,83	37,39	0	7,75	6,12	1,03	11,80
Dolní Bojanovice	71,38	14,46	51,96	0	0	0	0	0	1,09	32,04
Dubňany	163,48	0	91,96	0	0	0	3,77	0	1,40	12,39
Hodonín	23,09	0	102,97	0	0	0	0	0	1,05	0
Horní Bojanovice	0	0	26,06	27,92	3,61	0	0	0	0	23,07
Hrušky	34,85	0	0	0	0	0	0	0	0,08	10,94
Josefov u Hodonína	29,72	0	101,30	0	0	0	0	0,37	1,16	19,21
Kašnice	0	0	15,54	47,64	0	0	0,55	0,95	0,23	7,61
Klobouky u Brna	3,08	50,32	225,71	336,76	98,91	0	8,88	12,29	0,49	12,47
Křepice u Hustopečí	0	20,89	113,42	47,9	4,18	0	6,9	1,56	0,19	3,12
Ladná	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lovčice u Kyjova	0	0	114,99	233,99	22,63	0	3,64	2,21	0,12	4,14
Lužice u Hodonína	0	0	0	0	0	10,01	0	0	0	0
Mikulčice	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0
Moravská Nová Ves	0	0	184,53	0	0	0	0	0	0	7,37
Moravský Žižkov	10,24	0	105,86	0	0	0	0	0	0	2,62
Morkůvky	0	75,48	28,60	167,55	6,05	0	3,56	0,45	1,06	1,77

Název k. ú.	VENP	VENP 2	AGT	AGT2	Zatrav-nění	Zales-nění	Stabi-lizace DSO	Hráz-ka	Prů-leh	Retenč-ní prostor
Mutěnice	11,9	0	471,92	304,87	15,02	0	8,35	4,08	0	24,15
Nikolčice	9,72	14,64	226,91	73,44	22,31	0	6,62	2,55	0,07	2,79
Nový Poddvorov	37,96	20,60	111,46	14,28	0	0	1,59	0	0	0,98
Prušánky	197,77	44,82	16,73	23,76	0	0	3,36	0	0	9,21
Ratíškovi-ce	76,15	0	6,02	0	0	0	0,88	0,25	1,96	5,58
Rohatec	11,72	0	86,47	0	0	0	0	0	0	2,25
Starý Poddvorov	5,10	78,50	66,95	28,85	0	0	3,17	0,30	0	3,31
Terezín u Čejče	12,72	0	152,02	7,04	26,73	0	2,42	0	0	11,33
Tvrdonice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uhřice u Kyjova	0	0	91,73	273,98	3,63	0	5,49	7,31	0,71	2,32
Velké Hostěrád-ky	0	18,47	19,89	70,85	25,24	0	1,01	1,09	0,32	13,07
Vrbice u Velkých Pavlovic	2,12	8,60	97,43	186,78	0	0	10,85	2,99	0,31	13,49
Ždánice	0	0	84,85	188,56	165,77	0	4,11	1,35	1,25	13,86

Na základě podkladů z projektu AdaptaN zpracoval: P. Pavka

6.2.2 Diskontování nákladů na opatření

V rámci ekonomické analýzy se počítá s realizací opatření počínaje 1. 1. 2017, užitky byly taktéž počítány od tohoto data. Pro porovnání nákladů a užitků bylo třeba obě tyto kategorie převést na současnou hodnotu k 1. 7. 2016. Dle doporučení uvedených ve Slavíková (2016) je jako základní úroková míra s ohledem na časový horizont použita 4% úroková míra.[3]

[3] V rámci citlivostní analýzy bude dále zkoumán její vliv na výsledek. A testována změna výsledku při použití 1% a 8% úrokové míry.

V rámci nákladů spojených s realizací opatření se vychází z investičních nákladů, provozních nákladů a ušlého zisku identifikovaných ve Slavíková (2016). Pro každé opatření bylo vytvořeno schéma časového rozložení nákladů mezi roky 2017–2040. investičních, provozních nákladů a ušlého zisku byl následně za jednotlivé roky a vyjádřen v současné hodnotě ke dni 1. 7. 2016. Podle rovnice 1 na výpočet současné hodnoty nákladů došlo ke stanovení současných nákladů na 1 ha realizovaného

Výše popsaný postup je dokumentován v tabulce 16, která zachycuje rozložení nákladů a jejich diskontování na příkladu zalesnění. První sloupec obsahuje informace o roku, kdy dojde k vynaložení daného nákladu, druhý až čtvrtý sloupec obsahují informace o dílčích složkách nákladů, poslední sloupec pak vyjadřuje současnou hodnotu součtu nákladů za daný rok. Na posledním řádku tabulky je pak součet současných hodnot nákladů za jednotlivé roky. U vzorového stanovení současné hodnoty nákladů zalesnění se jedná o 272 426 Kč/ha. Obdobně byla stanovena současná hodnota nákladů pro zbývajících 9 opatření. Veškeré náklady jsou vyjádřeny v cenách roku 2015. U opatření VENP a VENP2 bylo počítáno pouze s 50% výší ušlého zisku, tedy s částkou 5 496 Kč/ha po dobu 5 let. Přehled celkových nákladů na jednotlivá opatření vyjádřených v současné hodnotě je v tabulce 17.

Tabulka 16 Diskontování nákladů na zalesnění včetně časového rozložení (v Kč/ha)

Rozložení nákladů	Investiční náklady	Provozní náklady	Ušlý zisk (v Kč/ha)	Současná hodnota nákladů za daný rok k 1.7.2016
1. 7. 2016	0	0	0	0
2017	132 059	15 227	5 992	150 301
2018	0	15 227	5 992	20 007
2019	0	15 227	5 992	19 237
2020	0	15 227	5 992	18 497
2021	0	15 227	5 992	17 786
2022	0	5 000	0	4 030
2023	0	5 000	0	3 875
2024	0	5 000	0	3 726
2025	0	5 000	0	3 583
2026	0	5 000	0	3 445
2027	0	5 000	0	3 312
2028	0	5 000	0	3 185

Rozložení nákladů	Investiční náklady	Provozní náklady	Ušlý zisk (v Kč/ha)	Současná hodnota nákladů za daný rok k 1.7.2016
2029	0	5 000	0	3 062
2030	0	5 000	0	2 945
2031	0	5 000	0	2 831
2032	0	5 000	0	2 722
2033	0	5 000	0	2 618
2034	0	5 000	0	2 517
2035	0	5 000	0	2 420
2036	0	5 000	0	2 327
2037	0	0	0	0
2038	0	0	0	0
2039	0	0	0	0
2040	0	0	0	0
			Celkem k 1. 7. 2016	272 426

Zpracoval: J. Macháč

Tabulka 17 Celkové náklady v současné hodnotě za jednotlivá opatření (v Kč/ha) k 1. 7. 2016

Opatření	Současná hodnota celkových nákladů za období 2017-2040
VENP	**24 951,76**
VENP2	**24 951,76**
AGT	**51 886,72**
AGT2	**51 886,72**
Zatravnění	**74 499,77**
Zalesnění	**272 425,87**

Opatření	Současná hodnota celkových nákladů za období 2017-2040
Stabilizace DSO	**75 236,15**
Hrázka	**1 649 230,61**
Průleh	**1 585 492,86**
Retenční prostor	**12 163 997,19**

Zpracoval: J. Macháč

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že na 1 hektar opatření se pohybují současné náklady mezi 24 952 Kč (v případě realizace VENP) a 12 163 997 Kč (v případě retenčního prostoru). Vysoké náklady u zalesnění, hrázek, průlehů a retenčního prostoru jsou dány především počátečními vysokými investičními náklady. V případě zvolení delšího časového horizontu by došlo k nárůstu současného hodnoty nákladů u opatření s provozními náklady (AGT, AGT2, zatravnění a stabilizace DSO).

6.2.3 Diskontování užitků plynoucích z opatření

Vyjádření současné hodnoty užitků je provedeno obdobně jako v případě nákladů. Opět došlo ke stanovení výše užitku v jednotlivých letech. Následně pomocí diskontování byla určena současná hodnota užitku za daný rok, jejich součtem pak vznikl celkový užitek. U scénářů 2 a 4, u kterých byl uvažován vývoj erozní činnosti způsobené klimatickou změnou, a tím docházelo každý rok k odlišnému odnosu zeminy z půdy, byla použita současná hodnota užitku za daný rok. Současnou hodnotou za daný rok pak byl vynásoben údaj o množství zeminy, která byla splavena. Následně došlo k součtu těchto užitků v jednotlivých letech.

V rámci projektu AdaptaN došlo k monetarizaci 5 druhů užitků, které byly v případě nerealizace opatření považovány za náklady. Jedná se o dodatečné užitky z úspor nákladů na navrácení splavené ornice zpět na půdní bloky, úspory nákladů na odstranění splavené ornice z vodních toků a nádrží, úspory nákladů na ztracenou zeminu, náhradu živin a úspory za zavlažování díky vyšší retenci vody v krajině. Zbývající užitky identifikované v rámci studie Slavíkové (2016) nebylo s ohledem na dostupnost dat a časové omezení možné kvantifikovat. V případě všech scénářů je pak počítáno s náklady na výše uvedené činnosti, které jsou zahrnuty na stranu nákladů v rámci CBA. Proces diskontování je v obou případech

shodný. Tedy, vždy se počítá s náklady na řešení eroze, užitky plynou z realizace opatření v podobě snížení erozní činnosti a snížení množství půdy, která je splavena, a tím k poklesu nákladů na řešení eroze. V případě vody se jedná buď o náklad – vodu, kterou je nutné dodat vůči stavu po realizaci opatření. Nebo jako užitek, tedy úsporu nákladů v případě, že došlo k realizaci opatření a tím se zvýšila retence oproti původní situaci.

Výše dílčího užitku (nákladu) na jednotku efektu v cenách roku 2015 vycházející z kapitoly 6.1 je zachycena v následující tabulce (tabulka č. 18.).

Tabulka 18 Výše dílčích užitků (nákladů) v cenách roku 2015

Užitek/náklad spojené s:	výše v cenách roku 2015
navrácení splavené ornice zpět na půdní bloky	204 Kč/t
odstranění splavené ornice z vodních toků a nádrží	650 Kč/t
nákup ztracené zeminy	205 Kč/t
náhrada živin	5188 Kč/t
zadržení vody v krajině	7 Kč/m^3

Zdroj: Slavíková (2016)

Opět je možné vytvořit pro dané užitky časového rozložení mezi roky 2017–2040. Dostáváme tak současné hodnoty užitků na jednotku efektu realizovaných v následujících letech. Toto rozložení pro všech 5 skupin užitků (náklad) je uvedeno v tabulce 19.

Tabulka 19 Současné hodnoty užitků z jednotlivých let k 1. 7. 2016 (v Kč na jednotku)

Rok	Navrácení splavené ornice (v Kč/t)	Odstranění splavené ornice z toků (v Kč/t)	Nákup ztracené zeminy (v Kč/t)	Náhrada živin (v Kč/t zeminy)	Zadržení vody v krajině (v Kč/m^3)
2017	200	637	201	5 087	7
2018	192	613	193	4 892	7
2019	185	589	186	4 704	6
2020	178	567	179	4 523	6
2021	171	545	172	4 349	6
2022	164	524	165	4 182	6
2023	158	504	159	4 021	5
2024	152	484	153	3 866	5

Rok	Navrácení splavené ornice (v Kč/t)	Odstranění splavené ornice z toků (v Kč/t)	Nákup ztracené zeminy (v Kč/t)	Náhrada živin (v Kč/t zeminy)	Zadržení vody v krajině (v Kč/m^3)
2025	146	466	147	3 717	5
2026	140	448	141	3 574	5
2027	135	431	136	3 437	5
2028	130	414	131	3 305	4
2029	125	398	126	3 178	4
2030	120	383	121	3 055	4
2031	115	368	116	2 938	4
2032	111	354	112	2 825	4
2033	107	340	107	2 716	4
2034	103	327	103	2 612	4
2035	99	315	99	2 511	3
2036	95	303	95	2 415	3
2037	91	291	92	2 322	3
2038	88	280	88	2 233	3
2039	84	269	85	2 147	3
2040	81	259	82	2 064	3

Zpracoval: J. Macháč

Množství splavené ornice na níže položené bloky a splavené do vodního toku bylo stanoveno dle výše uvedeného podílu vyplývajícího z modelu retence vody v krajině. V rámci základního scénáře bylo počítáno s nutností doplnit 15 % živin do zeminy, která byla splavena na bloky níže, byla shrnuta a odvezena zpět na půdní blok. V rámci citlivostní analýzy bude modelován dopad nastavení množství živin, které je třeba doplnit.

6.2.4 Stanovení celkových nákladů na realizaci opatření v současné hodnotě

Jak vyplývá z výše uvedeného, náklady sestávají jednak z nákladů na realizaci opatření, a dále z nákladů spojených s odstraňováním negativních dopadů eroze. V této části jsou vyčísleny náklady na realizaci samotných opatření. Tyto náklady jsou součástí scénáře 3 a 4. Celková výše současných nákladů je stanovena vynásobením rozlohy jednotlivých opatření a současných nákladů na 1 ha daného typu opatření. Takto jsou určeny náklady na realizaci všech 10 typů opatření (pokud jsou v daném k. ú. navržena)

v jednotlivých katastrálních územích. V rámci dvou katastrálních území (Ladná a Tvrdonice) a Tvrdonice) nebylo navrženo žádné opatření z výše uvedených 10 typů. Nejmenší rozlohy rozlohy zabírá zalesnění uplatněné pouze v jednom katastrálním území (10,1 ha) a dále průleh, který je navržen v 19 katastrálních územích na rozloze 14,36 ha. Naopak největší plochu pokrývají opatření aplikovaná na ploše AGT2 (3 275 ha), AGT (3 437 ha) a VENP (967 ha). Celkové současné náklady za jednotlivá katastrální území jsou zachycena v tabulce 20.

Tabulka 20 Současné náklady na realizaci opatření v jednotlivých katastrálních územích (v Kč k 1. 7. 2016)

Název k. ú.	VENP	VENP2	AGT	AGT2	Zatrav-nění	Zalesnění	Stabilizace DSO	Hrázka	Průleh	Retenční prostor	Celkové současné náklady (v Kč)
Archlebov	35,3	5,3	177,6	99,3	31,6	0	1,5	3,9	0,7	7,1	**112 051 449**
Bohumili-ce	8,9	69,4	38,8	44,8	38	0	1,1	0,5	0	10,0	**131 008 507**
Boleradice	0	0	29,8	112,0	76,3	0	6,8	0,5	0	2,7	**47 510 405**
Bořetice u Hustopečí	107,1	17,5	82,1	0	13,5	0	3,0	0	0	0	**8 605 316**
Brumovice	0	17,7	150,4	81,7	33,6	0	4,0	1,9	0	1,1	**31 327 806**
Čejkovice	114,8	127,0	151,4	630,4	13,9	0	16,8	2,6	1,2	48,1	**639 627 515**
Dambořice	0	0	49,8	434,8	37,4	0	7,8	6,1	1,0	11,8	**183 776 004**
Dolní Bojanovice	71,4	14,5	52,0	0	0	0	0	0	1,1	32,0	**396 300 550**
Dubňany	163,5	0	92,0	0	0	0	3,8	0	1,4	12,4	**162 065 872**
Hodonín	23,1	0	103,0	0	0	0	0	0	1,1	0	**7 583 679**
Horní Bojanovice	0	0	26,1	27,9	3,6	0	0	0	0	23,1	**283 693 205**
Hrušky	34,9	0	0	0	0	0	0	0	0,1	10,9	**134 070 538**
Josefov u Hodonína	29,7	0	101,3	0	0	0	0	0,4	1,2	19,2	**242 117 464**
Kašnice	0	0	15,5	47,6	0	0	0,6	1,0	0,2	7,6	**97 819 034**
Klobouky u Brna	3,1	50,3	225,7	336,76	98,9	0	8,9	12,3	0,5	12,5	**211 284 998**
Křepice u Hustopečí	0	20,9	113,4	47,9	4,2	0	6,9	1,6	0,2	3,1	**50 547 861**
Ladná	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Lovčice u Kyjova	0	0	115,0	234,0	22,6	0	3,6	2,2	0,1	4,1	**74 261 225**
Lužice u Hodonína	0	0	0	0	0	10,0	0	0	0	0	**2 726 983**

Název k. ú.	VENP	VENP2	AGT	AGT2	Zatrav-nění	Zalesnění	Stabilizace DSO	Hrázka	Průleh	Retenční prostor	Celkové současné náklady (v Kč)
Mikulčice	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	**519**
Moravská Nová Ves	0	0	184,5	0	0	0	0	0	0	7,4	**99 223 316**
Moravský Žižkov	10,2	0	105,9	0	0	0	0	0	0	2,6	**37 617 907**
Morkůvky	0	75,5	28,6	167,6	6,1	0	3,6	0,5	1,1	1,8	**36 732 555**
Mutěnice	11,9	0	471,9	304,9	15,0	0	8,4	4,1	0	24,2	**342 838 614**
Nikolčice	9,7	14,6	226,9	73,4	22,3	0	6,6	2,6	0,1	2,8	**56 606 230**
Nový Poddvorov	38,0	20,6	111,5	14,3	0	0	1,6	0	0	1,0	**20 025 754**
Prušánky	197,8	44,8	16,7	23,8	0	0	3,4	0	0	9,2	**120 437 149**
Ratíškovi-ce	76,2	0	6,0	0	0	0	0,9	0,3	2,0	5,6	**73 673 621**
Rohatec	11,7	0	86,5	0	0	0	0	0	0	2,3	**32 148 073**
Starý Poddvorov	5,1	78,5	67,0	28,9	0	0	3,2	0,3	0	3,3	**48 052 814**
Terezín u Čejče	12,7	0	152,0	7,0	26,7	0	2,4	0	0	11,3	**148 562 027**
Tvrdonice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Uhřice u Kyjova	0	0	91,7	274,0	3,6	0	5,5	7,3	0,7	2,3	**61 061 023**
Velké Hostěrád-ky	0	18,5	19,9	70,9	25,2	0	1,0	1,1	0,3	13,1	**168 413 885**
Vrbice u Velkých Pavlovic	2,1	8,6	97,4	186,8	0	0	10,9	3,0	0,3	13,5	**185 345 544**
Ždánice	0	0	84,9	188,6	165,8	0	4,1	1,4	1,3	13,9	**199 646 725**
										Celkem	**4 446 764 165**

Zpracoval: J. Macháč

Celkové současné náklady na realizaci všech opatření ve zkoumaném území jsou ve výši 4,45 mld. Kč (scénář 3 a 4). Náklady na realizaci opatření se výrazně liší mezi jednotlivými katastrálními územími v závislosti na druzích opatření, rozloze, na které jsou opatření realizována, a na celkové rozloze katastrálního území. Kromě dvou území, kde není navrženo žádné z opatření, jsou nejnižší náklady u k. ú. Mikulčice (519 Kč), Lužice u Hodonína (2 726 983 Kč) a Hodonín (7 583 679 Kč). Naopak nejvyšší současné náklady jsou v k. ú. Čejkovice (639 627 515 Kč), Dolní Bojanovice (396 300 550 Kč) a Mutěnice (342 838 614 Kč).

6.2.5 Stanovení celkových užitků a ostatních nákladů v současné hodnotě

Užitky/náklady spojené s erozí bylo nutné počítat po jednotlivých letech vzhledem k měnícímu se množství splavené ornice v případě scénářů uvažujících klimatickou změnu. (scénář 2 a 4), v případě scénářů bez klimatické změny (scénář 1 a 3) lze počítat užitky/náklady s použitím současné hodnoty na 1 ha území, jelikož se zde v průběhu času množství fosforu nemění.

Náklady spojené s erozí jsou ve všech případech zahrnuty na straně nákladů v rámci CBA, na straně užitků jsou uspořené náklady, ke kterým dojde realizací adaptačních opatření. V případě užitků se tedy jedná o rozdíl nákladů na odstraňování dopadů eroze v případě nerealizace opatření a v případě realizace opatření.

V případě užitků/nákladů plynoucích z retence vody se počítá s užitky ve výši úspor na zavlažování daných zvýšením retence prostřednictvím aplikace opatření. Stejná částka je zároveň kalkulována v případě nerealizace opatření jako dodatečné náklady, které je třeba vynaložit na zavlažování, aby bylo dosaženo obdobných podmínek, jako v případě aplikace adaptačních opatření. Pro přehlednost lze v tabulce 21 najít, v jakých scénářích jsou pouze náklady spojené s erozí a v jakých i užitky.

Podrobnější údaje o rozdělení nákladů na navrácení splavené ornice zpět na půdní bloky a navrácení splavené ornice zpět na půdní bloky + odstranění splavené ornice z vodních toků a nádrží je možné najít v tabulce 8 v příloze této zprávy, ve sloupci velikost a podíl odnosu off-site. V této tabulce jsou také podrobnější údaje k zadržení vody v krajině změnou odtokových poměrů a retence.

Tabulka 21 Rozložení užitků a ostatních nákladů v rámci scénářů

	Scénář 1		Scénář 2		Scénář 3		Scénář 4	
Užitek/náklad spojené s:	**náklady**	**užitky**	**náklady**	**užitky**	**náklady**	**užitky**	**náklady**	**užitky**
navrácení splavené ornice zpět na půdní bloky	**plné náklady**		**plné náklady**		**náklady**	**úspora plynoucí z realizace opatření**	**náklady**	**úspora plynoucí z realizace opatření**
odstranění splavené ornice z vodních toků a nádrží	**plné náklady**		**plné náklady**		**náklady**	**úspora plynoucí z realizace opatření**	**náklady**	**úspora plynoucí z realizace opatření**
nákup ztracené zeminy	**plné náklady**		**plné náklady**		**náklady**	**úspora plynoucí z realizace opatření**	**náklady**	**úspora plynoucí z realizace opatření**
náhrada živin	**plné náklady**		**plné náklady**		**náklady**	**úspora plynoucí z realizace opatření**	**náklady**	**úspora plynoucí z realizace opatření**
zadržení vody v krajině	**náklady na zavlažování**		**náklady na zavlažování**			**úspora nákladů na zavlažování**		**úspora nákladů na zavlažování**

Zpracoval: J. Macháč

Výpočet současných užitků a nákladů je zachycen v příloze, kde jsou po scénářích jednotlivé tabulky se současnými hodnotami užitků (příloha 2, tabulky 2 a 3) a nákladů (příloha 3, tabulky 4, 5, 6 a 7) za jednotlivé roky. Výsledky z dílčích tabulek z přílohy jsou v následující souhrnné tabulce (tabulka 22). Hodnoty jsou vyjádřeny jakou současná hodnota k 1. 7. 2016.

Tabulka 22 Současná hodnota užitků a nákladů jednotlivých scénářů (v tis. Kč)

	Scénář 1		Scénář 2		Scénář 3		Scénář 4	
Užitek/náklad spojené s:	**náklady**	**užitky**	**náklady**	**užitky**	**náklady**	**užitky**	**náklady**	**užitky**
realizace opatření					4 446 764		4 446 764	
navrácení splavené ornice zpět na půdní bloky	165 760		165 760			165 760		165 760
odstranění splavené ornice z vodních toků a nádrží	1 010 866		1 464 080		162 845	848 020	228 784	1 235 295
nákup ztracené zeminy	1 066 375		1 541 837		177 015	889 359	247 691	1 294 146
náhrada živin	318 811		461 748		51 359	267 452	72 155	389 593
zadržení vody v krajině	4 075 056		5 891 993		676 449	3 398 607	946 529	4 945 463

Zpracoval: J. Macháč

6.2.6 Srovnání nákladů a užitků v rámci jednotlivých scénářů

Na základě výpočtu nákladů a užitků pro jednotlivé scénáře je možné vyjádřit čistý společenský přínos jednotlivých scénářů jako rozdíl užitků a nákladů vyjádřených v současné hodnotě. Jak vyplývá z tabulky 23, v případě scénářů 1 a 2 jsou užitky z nerealizace adaptačních opatření nulové. Jak v případě zachování stávajícího stavu eroze, tak při zvýšení erozní činnosti vlivem klimatické změny dochází k záporným společenským užitkům, tedy společenské ztrátě. Klimatická změna tuto ztrátu ještě více prohlubuje. Naopak u scénářů 3 a 4 se jedná o společensky přínosná opatření, kde užitky plynoucí z úspor nákladů převyšují

náklady na realizaci opatření a náklady ze zbylých dopadů eroze, která i přes realizaci v omezené míře má na území dopady.

Tabulka 23 Čistý společenský přínos jednotlivých scénářů (v Kč)

	Náklady	Užitky	Čistý společenský přínos
Scénář 1	6 636 870 118,8	0,0	**- 6 636 870 118,8**
Scénář 2	9 525 419 750,9	0,0	**- 9 525 419 750,9**
Scénář 3	5 514 434 013,8	5 569 200 270,3	**54 766 256,5**
Scénář 4	5 941 924 235,7	8 030 259 680,5	**2 088 335 444,8**

Zpracoval: J. Macháč

Dle čistého ekonomického přínosu je možné seřadit opatření. Pokud uvažujeme klimatickou změnu a její dopady (scénáře 2 a 4), je společensky nejpřínosnější realizovat adaptační opatření, která budou mít čistý společenský přínos ve výši 2,09 mld. Kč. Nerealizace opatření si naopak vyžádá společenskou ztrátu ve výši 9,53 mld. Kč. Při předpokladu zachování stávající erozní činnosti (scénáře 1 a 3) se srovnává situace bez aplikace adaptačních opatření, kdy je vyčíslena čistá společenská ztráta ve výši 6,64 mld. Kč se situací, kdy dojde k adaptaci prostřednictví opatření. Tato skutečnost si vyžádá společenský přínos ve výši 54,77 mil. Kč. V obou případech (ať už dojde k dopadům klimatické změny nebo zůstane zachována stávající situace) je výhodnější realizovat adaptační opatření, čímž bude dosaženo čistého společenského přínosu a dojde k vyvarování se společenských ztrát.

Jako další ukazatel je možné stanovit poměr užitků a nákladů u jednotlivých scénářů. Tento poměr je běžně v analýze nákladů a přínosů (CBA) interpretován jako společenský přínos na jednotku nákladu. Aby bylo opatření přijato, měl by tento poměr být vyšší než jedna, tedy na 1 Kč nákladu by měl připadat užitek ve výši vyšší než 1 Kč. Pokud je tento poměr menší než jedna, jedná se o opatření, u kterého je dosahováno společenské ztráty. Obvykle se při volbě varianty vybírá ta, u které je poměr užitků a nákladů nejvyšší. V případě projektu AdaptaN nemá smysl volit, zda má nebo nemá nastat klimatická změna. Jedná se tak pouze o určení poměru, jakým se vložený náklad vrátí na užitcích. Následující tabulka 24 vyjadřuje poměr užitků a nákladů u všech 4 možných scénářů.

Tabulka 24 Poměr užitků a nákladů u jednotlivých scénářů

	Náklady (v Kč)	Užitky (v Kč)	Poměr
Scénář 1	6 636 870 118,8	0,0	**0**
Scénář 2	9 525 419 750,9	0,0	**0**
Scénář 3	5 514 434 013,8	5 569 200 270,3	**1,01**
Scénář 4	5 941 924 235,7	8 030 259 680,5	**1,35**

Zpracoval: J. Macháč

Jelikož v případě nerealizace opatření byly užitky ohodnoceny ve výši 0, lze poměr užitků a nákladů u scénáře 1 a 2 interpretovat tak, že tyto scénáře přináší záporný společenský přínos v podobě zachování negativních dopadů eroze a nutnosti zavlažování. V rámci scénáře 3 a 4 naopak poměr vypovídá o tom, že na 1 Kč nákladu (při zohlednění nutnosti realizovat i přes adaptační opatření náklady na odstranění dopadů zbylé erozní činnosti) připadá 1,01 Kč užitku v případě, kde nedojde k významným projevům a dopadům klimatické změny na erozi a tím i zemědělskou činnost. V případě klimatické změny pak tento poměr narůstá na 1,35 Kč užitku na 1 Kč nákladů. Dochází tak ke společenskému zhodnocení nákladů ve výši 35 %, respektive jejich snížení a přeměně na přínosy prostřednictvím realizace opatření.

6.2.7 Zhodnocení vlivu užitků, které nebyly monetarizovány

Kromě výše uvedených monetarizovaných užitků lze uvažovat i o dalších užitcích, u kterých však nedošlo vzhledem k časovým a finančním nárokům k peněžnímu ocenění. Pro stanovení dalších užitků lze vyjít z konceptu ekosystémových služeb, který určuje antropocentrické užitky poskytnuté ekosystémy, respektive službami, které tyto ekosystémy vytváří. Ekosystémové služby se dělí nejčastěji na produkční, podpůrné, regulační a kulturní. Jednou z oblastí kulturních ekosystémových služeb je zvýšení estetické úrovně. Primární studie týkající se ocenění estetické hodnoty krajiny byly prováděny především na lesní krajinu, parky nebo mokřady, proto v tomto případě nelze využít metodu benefit transferu. Obecně lze ale konstatovat, že aplikace adaptačních opatření povede ke zvýšení estetické hodnoty, odstranění polí s kukuřicí a nahrazení jinými plodinami, doplněním zemědělské krajiny o prvky snižující odnos orné půdy apod. U navrhnutých opatření včetně zalesnění lze počítat s výrazným navýšením estetické hodnoty krajiny.

Dalším užitkem je zvýšení biodiverzity, která podporuje schopnost ekosystémů poskytovat řady ekosystémových služeb. Tato služba byla dle výzkumu IREAS (2013) oceněna na 480 Kč/rok/ekonomicky aktivní osobu. Při realizaci opatření se dá očekávat alespoň

částečné navýšení biodiverzity, které bude úměrné počtu obyvatel a návštěvníků, na které bude mít dopad nárůst biodiverzity.

Realizace adaptačních opatření bude mít rovněž pozitivní dopad na povodí řek. Snížení eroze půdy a odnosu živin do vodních toků snižuje eutrofizaci vod, případně riziko eutrofizace. Zvýšená kvality vody se projevuje jak v podobě rekreačních užitků spojených s možnostmi koupání, rybolovu nebo kempování a dalších aktivit, tak v oblasti vodárenství, kde dochází k snížení nákladů na čištění při výrobě pitné vody. Užitek ze zvýšené kvality vod lze spojit rovněž s vyššími cenami nemovitostí v blízkosti toků/nádrží. Vyšší kvalita vody by se mohla projevit například v rybnících v povodí říčky Kyjovky (např. okolo Mutěnic nebo Hodonína).

Realizace adaptačních opatření je tak spojena s celou řadou dalších užitků, které v rámci projektu AdaptaN byly pouze kvalifikovány. Jejich zahrnutí do analýzy by vedlo k navýšení na straně užitků a tím k dosažení vyššího společenského přínosu. V rámci analýzy naopak nebyl identifikován žádný negativní dopad spojený s realizací opatření mimo dopady uvedené v nákladech na opatření (např. ušlý zisk z omezení produkce).

6.2.8 Citlivostní analýza

S ohledem na řadu nejistot a rizik, které se pojí s jednotlivými vstupními parametry (volby diskontní míry, míry živin, které je třeba nahradit a další), je nezbytné ověřit citlivost výsledků na zvoleném nastavení. U nákladů a užitků došlo k ověření vlivu použité diskontní míry k vyjádření současné hodnoty. Jako výchozí byla použita diskontní míra ve výši 4 %, která je nejčastěji doporučovaná Evropskou unií. V rámci citlivostní analýzy byly přepočteny náklady a užitky při využití 1% a 8% diskontní míry. Dále na straně užitků byl zkoumán vliv podílu ztracených živin ze splavené půdy, které je třeba doplnit. Ve výchozím nastavení, ve kterém byly hodnoceny 4 základní scénáře, se počítalo s nutností doplnit 15 % živin (míra nahrazení). V rámci citlivostní analýzy jsou testovány případy, kdy by stačilo doplnit pouze 5 % živin, a dále situace, kdy je nezbytné doplnit 25 % živin.

Citlivostní analýza je provedena ve dvou etapách, nejprve je testován zvlášť vliv úrokové míry a zvlášť vliv poměru živin nutných k doplnění. V druhé fázi jsou vytvořeny kombinace těchto vlivů ve třech variantách: pesimistické, optimistické a vyrovnané.

6.2.8.1 Vliv diskontní míry na výsledky analýzy

Jak již bylo uvedeno dříve, v rámci cost-benefit analýzy je nezbytné posoudit vliv jednotlivých vstupních proměnných na výsledky. Variantně tak byla použita 1% a 8%

diskontní míra. Veškeré současné hodnoty byly podle těchto dvou měr přepočteny. Následující tabulky (tabulka 12 a 13) obsahují souhrnné výsledky současné hodnoty nákladů a užitků v rámci jednotlivých scénářů, čistých společenských přínosů a poměru užitků a nákladů.

Při změně diskontní míry na 1 % (tabulka 25) dochází obecně k nárůstu současné hodnoty, a to jak na straně nákladů, tak i užitků. U scénáře 3 a 4 dochází k nárůstu čistého společenského přínosu a v případě, kdy nedojde k aplikaci adaptačních opatření u scénářů 1 a 2, nastane prohloubení čisté společenské ztráty. U scénáře 3 dochází k nárůstu užitku z 1 Kč nákladu na 1,25 Kč, u scénáře 4 dokonce na 1,69 Kč. Místo 1–35% zhodnocení můžeme v případě použití 1% úrokové míry sledovat 25–69% zhodnocení užitků oproti nákladům.

Tabulka 25 Souhrnné výsledky pro 1% diskontní míru

	Náklady (v Kč)	Užitky (v Kč)	Čistý společenský přínos	Poměr užitků a nákladů
Scénář 1	9 112 714 240,5	0,0	**-9 112 714 240,5**	**0,00**
Scénář 2	13 619 503 719,2	0,0	**-13 619 503 719,2**	**0,00**
Scénář 3	6 114 567 993,2	7 646 756 634,2	**1 532 188 641,0**	**1,25**
Scénář 4	6 781 553 239,7	11 486 560 866,3	**4 705 007 626,6**	**1,69**

Zpracoval: J. Macháč

V případě zvýšení diskontní míry na 8 % (viz tabulka 26) dochází k propadu užitků vlivem poklesu jejich současné hodnoty, obdobně při takto vysoké úrokové míře klesá i současná hodnota budoucích nákladů spojených s odstraňováním negativních dopadů eroze. Nižší současná hodnota oproti variantě s 4% diskontní mírou znamená, že v případě, že se klimatická změna neprojeví a dojde k realizaci opatření, bude čistý společenský užitek záporný. V horizontu do roku 2040 se jedná o pokles společenského užitku, tedy společenskou ztrátu 1,09 mld. Kč. V případě nastání dopadů klimatické změny se společenský přínos snížil na 110,5 mil. Kč.

Tabulka 26 Souhrnné výsledky pro 8% diskontní míru

	Náklady (v Kč)	Užitky (v Kč)	Čistý společenský přínos	Poměr užitků a nákladů
Scénář 1	4 670 381 225,2	0,0	**-4 670 381 225,2**	**0,00**
Scénář 2	6 373 063 218,3	0,0	**-6 373 063 218,3**	**0,00**

	Náklady (v Kč)	Užitky (v Kč)	Čistý společenský přínos	Poměr užitků a nákladů
Scénář 3	5 007 256 368,7	3 919 059 423,6	**-1 088 196 945,2**	**0,78**
Scénář 4	5 259 242 734,6	5 369 755 050,8	**110 512 316,3**	**1,02**

Zpracoval: J. Macháč

Z vyhodnocení je patrné, že výsledky částečně závisí na použité diskontní míře. Významná změna je především u varianty, kdy se dopady klimatické změny neprojeví. Zde v případě vysoké diskontní míry nedochází při aplikaci opatření k převážení monetárních užitků nad náklady. Naopak v případě nastání modelovaných dopadů klimatické změny je ve všech 3 variantách nastavení diskontní míry společensky přínosné realizovat opatření.

I přes čistou společenskou ztrátu v případě 8% diskontní míry u scénáře 3 je ze všech variant patrné, že je výhodné realizovat adaptační opatření, která vždy přináší větší čistý společenský přínos, respektive nižší společenskou ztrátu než situace, kdy opatření realizováno není.

6.2.8.2 Vliv doplnění živin do půdy

V návaznosti na testování vlivu diskontní míry byla dále testována míra nahrazení ztracených živin ze splavené půdy, které je třeba doplnit. V rámci základní analýzy nákladů a užitků se počítalo s nutností doplnit 15 % živin ze splavené půdy. Vzhledem k velkým užitkům i nákladům, které se s doplněním živin pojí, bylo vhodné provést citlivostní analýzu. Opět bylo pracováno se dvěma variantami: nutností nahradit 5 % a 25 % živin. Následující tabulky 27 a 28 přináší informace o nákladech, užitcích, čistém společenském přínosu a poměru užitků a nákladů.

Při změně míry nahrazení ztracených živin na 5 % dochází k čisté společenské ztrátě u všech 4 scénářů. Přestože dochází k poklesu nákladů na doplnění chybějících živin, propad je stejně významný i na straně užitků, kde se počítá s úsporou nákladů na doplnění živin. Nejnižší ztráta je v rámci scénáře 4, který počítá s dopady klimatické změny a realizací adaptačních opatření. Oproti základnímu nastavení se ale jedná o propad čistých společenských přínosů o více než 2,5 mld. Kč.

Tabulka 27 Souhrnné výsledky pro nahrazení 5 % živin ze splavené zeminy

	Náklady (v Kč)	Užitky (v Kč)	Čistý společenský přínos	Poměr užitků a nákladů
Scénář 1	3 920 165 783,2	0,0	**-3 920 165 783,2**	**0,00**
Scénář 2	5 597 424 271,3	0,0	**-5 597 424 271,3**	**0,00**
Scénář 3	5 063 467 776,3	3 303 462 172,1	**-1 760 005 604,2**	**0,65**
Scénář 4	5 310 904 557,6	4 733 283 878,9	**-577 620 678,8**	**0,89**

Zpracoval: J. Macháč

Při zvýšení míry nahrazení ztracených živin na 25 % dochází naopak k nárůstu nákladů na doplnění živin, a tím i nárůstu užitků (úspor těchto nákladů). Dochází tak k prohloubení rozdílů mezi scénáři 1,2 a scénáři 3, 4. Opět se i zde potvrdilo, že realizace adaptačních opatření přináší významné užitky, které převyšují náklady na realizaci opatření i náklady na odstraňování zbylých dopadů eroze půdy. Poměr zhodnocení užitků proti nákladům se pohybuje mezi 31 % a 72 % u scénářů uvažujících realizaci adaptačních opatření.

Tabulka 28 Souhrnné výsledky pro nahrazení 25 % živin ze splavené zeminy

	Náklady (v Kč)	Užitky (v Kč)	Čistý společenský přínos	Poměr užitků a nákladů
Scénář 1	9 353 574 454,5	0,0	**-9 353 574 454,5**	**0,00**
Scénář 2	13 453 415 230,6	0,0	**-13 453 415 230,6**	**0,00**
Scénář 3	5 965 400 251,2	7 834 938 368,5	**1 869 538 117,3**	**1,31**
Scénář 4	6 572 943 913,8	11 327 235 482,1	**4 754 291 568,3**	**1,72**

Zpracoval: J. Macháč

Z obou provedených citlivostních analýz zkoumajících vliv množství živin, které je třeba do půdy doplnit, jasně vyplývá, že množství ztracených živin, které je třeba nahradit, velmi významně ovlivňuje čistý společenský přínos a tím i poměr užitků. V případě nutnosti doplnit 10 % živin by byl čistý společenský přínos stále záporný. Množství živin nemá ale vliv na pořadí scénářů. I v tomto případě vychází společensky přínosné realizovat adaptační opatření jak v případě projevů klimatické změny, tak i za současných podmínek.

6.2.8.3 Kombinace vlivů diskontní míry a doplnění živin do půdy

Vzhledem k předcházejícím citlivostním analýzám bylo možné vytvořit varianty, kdy budou jednotlivé vlivy kombinovány. V rámci posuzování dopadů nastavení došlo k vytvoření tří variant: pesimistické, optimistické a vyrovnané.

V rámci optimistické varianty dochází k nastavení parametrů CBA v případě diskontní míry na 1 % a v případě doplnění živin ve 25 % objemu zeminy. V pesimistické variantě jsou dopady modelovány pro 8 % diskontní míru, 5 % míru doplnění živin dle objemu. Vyrovnaná varianta naopak přináší optimální výši diskontní míry a míry doplnění živin tak, aby náklady a užitky v současné hodnotě byly vyrovnané. Pro přehlednost jsou dílčí nastavení diskontní míry a míry doplnění živin zachyceny v tabulce 29.

Tabulka 29 Dílčí nastavení optimistické a pesimistické varianty

	Diskontní míra	Míra doplnění živin
Optimistická varianta	**1 %**	**25 %**
Pesimistická varianta	**8 %**	**5 %**

Zpracoval: J. Macháč

Následující tabulky 30 a 31 přináší výsledky optimistické a pesimistické varianty pro jednotlivé scénáře včetně nákladů, užitků, čistého společenského přínosu a poměru užitků a nákladů.

V případě optimistické varianty (tabulka 30) dochází ke zvětšení rozptylu mezi čistým společenským přínosem u scénářů 3 a 4 a společenskou ztrátou v případě scénářů 1 a 2. V případě scénáře 4 dochází k čistému společenskému přínosu ve výši 8,5 mld. Kč a k zhodnocení 1 Kč na nákladech na 2,11 Kč na užitcích, je zde tak zhodnocení o 111 %.

Tabulka 30 Souhrnné výsledky optimistické varianty

	Náklady (v Kč)	Užitky (v Kč)	Čistý společenský přínos	Poměr užitků a nákladů
Scénář 1	12 842 868 642,1	0,0	**-12 842 868 642,1**	**0,00**
Scénář 2	19 239 546 388,6	0,0	**-19 239 546 388,6**	**0,00**
Scénář 3	6 733 764 448,8	10 757 714 580,2	**4 023 950 131,4**	**1,60**
Scénář 4	7 681 675 497,5	16 206 481 278,0	**8 524 805 780,6**	**2,11**

Zpracoval: J. Macháč

V rámci pesimistické varianty dochází obdobně, jako u varianty s nahrazením 5 % živin ze splavené zeminy, k situaci, kdy jsou ve všech 4 scénářích záporné čisté společenské přínosy, jedná se tak o společenskou ztrátu. V případě aplikace 8% diskontní míry dochází k prohloubení společenské ztráty u scénářů 3 a 4. Opět se ale ukazuje, že aplikace adaptačních opatření vede (v případě scénářů 3 a 4) ke snížení společenské ztráty oproti situaci, kdy tato opatření aplikována nejsou (scénáře 1 a 2).

Tabulka 31 Souhrnné výsledky pesimistické varianty

	Náklady (v Kč)	Užitky (v Kč)	Čistý společenský přínos	Poměr užitků a nákladů
Scénář 1	2 758 629 948,4	0,0	**-2 758 629 948,4**	**0,00**
Scénář 2	3 747 305 569,6	0,0	**-3 747 305 569,6**	**0,00**
Scénář 3	4 689 910 359,1	2 324 654 156,4	**-2 365 256 202,8**	**0,50**
Scénář 4	4 835 763 318,4	3 167 476 818,3	**-1 668 286 500,0**	**0,66**

Zpracoval: J. Macháč

Při konstrukci vyrovnané varianty bylo postupováno opačně. Bylo hledáno pro scénáře 3 a 4 takové nastavení vstupních parametrů (diskontní míry a míry doplnění živin), za kterých bude dosahováno 0 čistých společenských přínosů, tedy situace, kdy náklady a užitky se v současné hodnotě rovnají.

V případě scénáře 3 byla situace velmi obdobná základnímu výpočtu CBA, tedy situaci s 4% diskontní mírou a 14,7% mírou doplnění živin. V rámci scénáře 4 dochází k vyrovnání nákladů a užitků při 3,27% diskontní míře a 6% míře nahrazení živin. Konkrétní hodnoty vyrovnané varianty jsou v tabulce 32.

Tabulka 32 Souhrnné výsledky vyrovnané varianty

	Diskontní míra	Míra doplnění živin	Náklady (v Kč)	Užitky (v Kč)
Scénář 3	4 %	14,7 %	5,501 mld.	5,501 mld.
Scénář 4	3,27 %	6 %	5,496 mld.	5,496 mld.

Zpracoval: J. Macháč

6.2.9 Shrnutí kapitoly 6.2

V rámci této kapitoly byly porovnávány náklady a užitky dopadů erozní činnosti a realizace adaptačních opatření ve 4 scénářích. Scénáře se lišily jednak, zda dojde k realizaci opatření a dále, zda dojde ke změně dopadů vlivem klimatické změny. Na straně nákladů bylo počítáno s případnou realizací opatření dle modelů, konkrétněji s 10 typy opatření (dvě opaření na vyloučení erozně nebezpečných plodin, dvě opatření na pěstování kukuřice do krycí plodiny, zatravnění, zalesnění, stabilizace dráhy soustředěného odtoku, hrázka, průleh a retenční prostor), s náklady na odstranění dopadů erozní činnosti (náklady na odstranění splavenin, navrácení ornice na pozemky, náhradu živin) a s náklady na zavlažování.

Užitky byly vyjádřeny jako úspory nákladů na odstraňování dopadů eroze a úspory na zavlažování. Další užitky byly kvalitativně popsány. Vlivem časového omezení je ale nebylo možné dále kvantifikovat.

Z porovnání čistého společenského přínosu jak v základní variantě, tak ve variantách dle citlivostní analýzy, jednoznačně vychází jako společensky přínosné realizovat adaptační opatření. Toto platí jak v případě zachování současného stavu erozní činnosti, tak v případě, kdy dojde k negativním dopadům vlivem klimatické změny. Významnou roli v kvantifikaci nákladů a užitků hraje diskontní míra a míra náhrady živin. Na pořadí scénářů ale toto nastavení nemá vliv.

Čisté společenské přínosy v současné hodnotě se při zachování stávající situace (scénář 3) a realizaci opatření pohybují ve výši téměř 55 mil. Kč pro časový horizont 2017–2040 (vyjádřených k 1. 7. 2016). V případě modelovaných dopadů klimatické změny a realizace adaptačních opatření jsou čisté společenské přínosy ve výši 2,1 mld. Kč.

V rámci citlivostní analýzy se čisté společenské přínosy pohybovaly u scénáře 3 mezi čistou ztrátou 2,4 mld. Kč a čistým přínosem 4 mld. Kč. V rámci scénáře 4 pak mezi ztrátou

1,7 mld. Kč a 8,5 mld. Kč. Ve scénáři nebylo možné jednoznačně určit, zda bude dosažen kladný společenský přínos. V případě scénáře 4 bylo dosaženo ztráty pouze v případě pesimistické varianty, v ostatních variantách byl čistý společenský přínos kladný. Při zahrnutí užitků, které byly popsány pouze kvalitativně, by došlo k dalšímu nárůstu užitků u scénářů 3 a 4 a tím i společenskému přínosu.

S ohledem na výši čisté společenské ztráty při nerealizaci opatření (scénář 1 a 2) a kladný čistý společenský přínos, případně pouze nízkou společenskou ztrátu, jednoznačně z analýzy nákladů a užitků vyplývá doporučení na realizaci adaptačních opatření bez ohledu, zda dojde k negativním dopadům klimatické změny. Pokud nebude dosaženo společenského přínosu, dojde alespoň k minimalizaci společenské ztráty.

6.3 POUŽITÍ POLITICKÝCH NÁSTROJŮ NA SNÍŽENÍ STUDOVANÝCH DOPADŮ KLIMATICKÉ ZMĚNY

V odborné literatuře lze nalézt rozdílné druhy klasifikace politických opatření přispívajících k ochraně životního prostředí. Dle České informační agentury životního prostředí je politika životního prostředí v užším smyslu chápána jako řešení problémů životního prostředí pomocí státních intervencí a nástrojů ochrany životního prostředí, které má stát k dispozici (další možností je řešení problémů prostřednictvím volné ruky trhu). V souvislosti s tím lze politikou životního prostředí rozumět také dokument, který stanovuje cíle státu v oblasti životního prostředí a nástroje k jejich dosažení – Státní politiku životního prostředí.

V širším smyslu chápeme tento pojem jako souhrn způsobů, jakými subjekty prosazují své zájmy v oblasti ochrany životního prostředí. Subjekty se za tímto účelem například organizují do skupin a působí na změnu právních norem, pokud jim stávající normy nevyhovují. Stát pak v rámci politiky životního prostředí v širším smyslu funguje jako veřejná autorita, která vytváří právní normy a zasahuje do situace na trhu (CENIA, 2012).

Humboldtova univerzita v Berlíně, která ve spolupráci se ZALF a IEEP iniciovala projekt týkající se ochrany půdy a politických opatření (SoCo-CS, 2007), se na základy analytického rámce zaměřila na následující priority ochrany půdy:

1. **Instituce** = definované jako soubory pravidel, které ovlivňují chování aktérů, jako jsou politici, správci nebo zemědělci.
2. **Řídící struktury** = administrativní postupy nebo organizační normy, které mají zajistit strukturu pro dosažení cílového chování.
3. **Nástroje** = mající přímý vliv na chování subjektů, např. určení vhodných postupů při obhospodařování půdy.

Politická opatření se liší z hlediska jejich dopadů nebo cílů. Některá politická opatření mohou mít za následek změny v souboru pravidel (např. na změnu norem GAEC (nově v ČR

DZES) v rámci cross compliance); jiné mohou mít za následek změnu struktur řízení potřebných pro splnění zvláštních opatření politiky; zatímco ostatní politická opatření mít přímý dopad na chování zemědělce a mít za následek změnu zemědělských postupů.

Pro praktické využití empirického výzkumu lze využít následujícího členění politických nástrojů:

- **Řídící a kontrolní opatření**[4] - cross compliance, emisní standardy, normy ochrany životního prostředí, skladování pesticidů a předpisy pro jejich likvidaci, termínové omezení použití statkových hnojiv.
- **Motivační prostředky a ekonomické nástroje**[5]
- **„Morální naléhání“**[6] **-** tato opatření se snaží povzbudit určité chování. Zahrnuje hospodaření šetrnější k životnímu prostředí (např. prostřednictvím agroenvironmentálních opatření, ekologického zemědělství atp.).
- **Informační nástroje a budování systému poradenství a podpory zemědělských aktivit**[7] **-** zahrnuje zemědělské environmentální plány, sdílení o osvědčených postupech řízení a jiné.

---

[4] Zahrnující administrativní nebo také normativní nástroje založené na donucovací pravomoci orgánů státní správy, které prostřednictvím těchto nástrojů přímo ovlivňují chování znečišťovatelů. Tyto nástroje mohou mít podobu zákazu, příkazu či omezení, které vyplývá přímo ze zákona či z rozhodnutí úřadu. Dále do této skupiny patří povolení a souhlasy úřadů k činnostem ohrožujícím životní prostředí včetně rozhodnutí vyplývajících z posouzení vlivu připravovaných projektů na životní prostředí, limity na vypouštěné znečištění a technologické či výrobní standardy a normy (CENIA, 2012).

[5] Ekonomické nástroje působí na chování znečišťovatelů nepřímo prostřednictvím trhu. Podle principu jejich fungování lze rozlišit dva typy ekonomických nástrojů:

- nástroje fungující na principu převedení externích nákladů do nákladů původce (tzv. internalizace negativních externalit) – např. poplatky či daně
- nástroje představující příspěvky k nákladům na zamezení znečištění životního prostředí – např. dotace či daňové úlevy.

Nástroje negativních externalit mají za cíl zvýšit náklady původců znečištění o externě působené náklady, které původce působí svou činností ostatním subjektům. Původce je tak donucen brát v úvahu i celospolečenské náklady z jeho činnosti. V důsledku těchto opatření usměrní původce své chování a sníží negativní vliv své činnosti na celospolečensky optimální úroveň.

Příspěvky k nákladům na zamezení může původce získat od různých subjektů (veřejné instituce, neziskové organizace i soukromá sféra). Mohou mít formu dotací, zvýhodněných úvěrů, záruk za úvěry, daňová zvýhodnění či odkladů platby daně (CENIA, 2012)

[6] Do této kategorie lze zahrnout dobrovolné nástroje umožňující zemědělcům vzít na sebe při výkonu své hospodářské činnosti závazek šetrnějšího přístupu k životnímu prostředí, než vyžadují právní normy (CENIA, 2012).

Klasifikace politických opatření se může lišit i dle různých druhů cílů. Zatímco pro některé aktéry je ochrana půdy primárním cílem, pro jiné je cílem sekundárním. V některých případech bude ochrana půdy pouze vedlejším produktem při naplnění jiných cílů.

Politická opatření mohou být rozděleny i dalšími způsoby. Zatímco všechny zmíněné nástroje se vztahují k ochraně zemědělských půd, ne všechny z těchto opatření budou pocházet ze sféry zemědělské politiky.

Pozornost ÚZEI v této aktivitě byla věnována shromáždění ekonomických nástrojů a posouzení možnosti zahrnutí zkoumaných území JMK do oblastí LFA. Detailnější popis ekonomických nástrojů bude spolu s ostatními nástroji (legislativními a plánovacími) blíže popsán partnerem EKOTOXA v závěrečné Strategii. Přehled ekonomických nástrojů pro jednotlivá navrhovaná opatření je uveden v tabulce 33.

Tabulka 33 Přehled ekonomických nástrojů v návaznosti na navrhovaná opatření

Opatření	Ekonomický nástroj
VENP (vyloučení erozně nebezpečných plodin)	Dle DZES 5 v rámci Cross Compliance[1] je na SEO plochách ohrožených vodní erozí zakázáno pěstování erozně nebezpečných plodin
VENP 2, navíc bezorebné technologie u ostatních plodin	Dle DZES 5 v rámci Cross Compliance[1] je na SEO plochách ohrožených vodní erozí zakázáno pěstování erozně nebezpečných plodin Dle DZES 5 v rámci Cross Compliance je na SEO plochách ohrožených vodní erozí zavedena povinnost porosty ostatních obilnin (s vyloučením erozně nebezpečných) a řepky olejné zakládat s využitím půdoochranných technologií (POT); v případě ostatních technologií nemusí být dodržena podmínka POT v případě, že budou pěstovány s podsevem jetelovin, travních nebo jetelotravních směsí
AGT – kukuřice do svazenky	Dle DZES 5 je v rámci MEO vodní erozí povinnost erozně nebezpečné plodiny (včetně kukuřice) zakládat pouze s využitím půdoochranných technologií.
AGT 2 – dtto + ostatní bezorebně	Dle DZES 5 v rámci Cross Compliance je na SEO plochách ohrožených vodní erozí zavedena povinnost porosty ostatních obilnin (s vyloučením erozně nebezpečných plodin) a řepky olejné zakládat s využitím půdoochranných technologií (POT); v případě ostatních technologií nemusí být dodržena podmínka POT v případě, že budou pěstovány s podsevem jetelovin, travních nebo jetelotravních směsí
Zatravnění	**V rámci PRV 2014–2020 je podporováno zatravnění v následujících titulech**

[7] Do skupiny informačních nástrojů řadíme nástroje informativního charakteru a dále také nástroje výchovně-vzdělávacího charakteru (CENIA, 2012).

Opatření	Ekonomický nástroj
	Zatravňování orné půdy – běžná směs: 254 EUR/ha Zatravňování orné půdy – druhově bohatá směs: 285 EUR/ha Zatravňování orné půdy – regionální směs: 339 EUR/ha Zatravňování orné půdy podél vodního útvaru – běžná směs: 280 EUR/ha Zatravňování orné půdy podél vodního útvaru – druhově bohatá směs: 321 EUR/ha Zatravňování orné půdy podél vodního útvaru – regionální směs: 366 EUR/ha
Zalesnění	**V rámci PRV 2014-2020** 8.1.1. Zalesňování a zakládání lesů Podpora na založení lesního porostu se poskytuje jako investiční paušální platba v EUR/ha. Založení lesního porostu (dle skupiny dřevin) poskytováno ve formě zjednodušených nákladů ve výši: - jedle, borovice, buk, dub, lípa, douglaska, jasan: 3 035 EUR/ha - ostatní dřeviny: 2 100 EUR/ha Podpora na péči o založený lesní porost a na náhradu za ukončení zemědělské činnosti se poskytuje jako paušální platba v EUR/ha/rok. Péče o založený lesní porost (dle skupiny dřevin): - jedle, borovice, buk, dub, lípa, douglaska, jasan: 669 EUR/ha/rok - ostatní dřeviny: 298 EUR/ha/rok Paušální platba na náhradu za ukončení zemědělské činnosti: - orná půda, chmelnice, vinice, ovocný sad, školka nebo zelinářská zahrada: 488 EUR/ha/rok - travní porost nebo jiná kultura (jiná kultura definovaná dle zákona o zemědělství): 161 EUR/ha/rok Příspěvek EZFRV činí 75 % veřejných výdajů. Příspěvek ČR činí 25 % veřejných výdajů. Výsadba a dosadba je jedním z podporovaných opatření v rámci OP ŽP. Prioritní osy IV. V rámci přímých plateb (platba na zemědělské postupy příznivé pro klima a životní prostředí) lze zalesněnou plochu využít jako EFA[2] , jedná se o lesní porosty založené výsadbou od roku 2008 v rámci dotačního titulu zalesňování zemědělské půdy podle Programu rozvoje venkova na období 2007–2014 a Programu rozvoje venkova na období 2014–2020, jejichž plocha byla způsobilá pro SAPS od roku 2008.
Zasakovací pás	Dle DZES 5 jsou zasakovací pásy jednou ze specifických půdoochranných

Opatření	Ekonomický nástroj
	technologií na MEO plochách. V rámci OP ŽP lze žádat v rámci prioritní osy 4.3 Posílit přirozené funkce krajiny V rámci PRV 2014–2020 opatření 4.3 Pozemkové úpravy
Ochranné sady/vinice	**Vinice** Nařízení vlády č. 245/2004 Sb., o stanovení bližších podmínek při provádění opatření společné organizace trhu s vínem § 8d. Podpora nejvýše 75 % skutečně vynaložených nákladů na restrukturalizaci a přeměnu vinic podle předpisu Evropské unie v regionech zařazených mezi regiony způsobilé v rámci cíle Konvergence na opatření. b) přesun vinice do svahu činí 1. 400 000 Kč na 1 ha nově vysázené vinice, v případě, že žadatel před tím vyklučil vlastní vinici nebo vinice a práva na opětovnou výsadbu použil na novou vinici, v případě, že vyklučené vlastní vinice tvoří jen část práv na výsadbu nové vinice, vyplatí se žadateli odpovídající podíl podle výměry vlastní vyklučené vinice **Sady** Dotace na pořízení dlouhodobého hmotného majetku. Výše dotace: - Sazba do 200 000 Kč/ha vysázeného ovocného sadu uznanou sadbou jabloní, hrušní, meruněk, broskvoní, slivoní, třešní, višní na výměře minimálně 1 ha jednoho druhu (minimální počet stromů 800 ks/ha). - Sazba do 100 000 Kč/ha vysázeného ovocného sadu uznanou sadbou jabloní, hrušní, meruněk, broskvoní, slivoní, třešní, višní na výměře minimálně 1 ha jednoho druhu (minimální počet stromů 400 ks/ha). - Sazba do 50 000 Kč/ha vysázeného ovocného sadu uznanou sadbou drobného ovoce (rybízů, angreštů, malin) na výměře minimálně 0,5 ha jednoho druhu (minimální počet sazenic 3 000 ks/ha).
Stabilizace DSO	**V rámci PRV 2014-2020** Titul zatravňování drah soustředěného odtoku: 560 EUR/ha V rámci OP ŽP je stabilizace drah soustředěného odtoku (hrázky, terasy, svodné příkopy…) podporována v rámci prioritní osy 4 OP ŽP 4.3 Posílit přirozené funkce krajiny
Hrázka	V rámci OP ŽP lze žádat v rámci prioritní osy 4.3 Posílit přirozené funkce krajiny V rámci PRV 2014–2020 opatření 4.3 Pozemkové úpravy
Průleh	Výstavba průlehů je jedním z typů podporovaných projektů v rámci OP ŽP Prioritní osy I: Zlepšování kvality vod a snižování rizika povodní

Opatření	Ekonomický nástroj
	1.3 - Zajistit povodňovou ochranu intraviliánu l 4.4 - Zlepšit kvalitu prostředí v sídlech V rámci PRV 2014–2020 opatření 4.3 Pozemkové úpravy
Větrolam	Obnova či zakládání větrolamů je podporována v rámci prioritní osy 4 OP ŽP 4.3 Posílit přirozené funkce krajiny V rámci PRV 2014–2020 opatření 4.3 Pozemkové úpravy
Mokřad	V rámci přímých plateb (platba na zemědělské postupy příznivé pro klima a životní prostředí) lze mokřad využít jako EFA[2] V rámci PRV 2014–2020 opatření 4.3 Pozemkové úpravy
Retenční prostor	Výstavba retenčních prostor je jedním z typů podporovaných projektů v rámci OP ŽP Prioritní osy I: Zlepšování kvality vod a snižování rizika povodní 1.3 - Zajistit povodňovou ochranu intraviliánu V rámci PRV 2014–2020 opatření 4.3 Pozemkové úpravy

Zdroj: Program rozvoje venkova 2014–2020, Operační program životní prostředí, Příručka kontroly podmíněnosti 2016.

[1] Dodržování podmínek Cross Compliance je jednou ze základních podmínek pro obdržení:

- Přímých plateb
  a) Jednotnou platbu na plochu zemědělské půdy
  b) Platbu pro zemědělce dodržující zemědělské postupy příznivé pro klima a životní prostředí
  c) Dobrovolnou podporu vázanou na produkci
  d) Platbu pro mladé zemědělce
- Některých podpor Programu rozvoje venkova (PRV)
- Některých podpor v rámci společné organizace trhu s vínem (SOT)

[2] Platba na zemědělské postupy příznivé pro klima a životní prostředí („ozelenění“) je nedílnou součásti dotačního opatření SAPS. Pokud tedy žadatel požádá o SAPS je povinen dodržovat na všech svých způsobilých hektarech zemědělské postupy příznivé pro klima a životní prostředí.

Ozelenění (greening) obsahuje tři základní složky: diverzifikaci plodin, zachování výměry TTP a plochy využívané v ekologickém zájmu (EFA - ecological focus area).

Pokud má žadatel více než 15 ha orné půdy, musí alespoň 5 % vyčlenit jako EFA

Dopady sucha na zemědělské hospodaření a případné zařazení znevýhodněných oblastí do LFA

Vymezením méně příznivých oblastí se zabývá Ústav zemědělské ekonomiky a informací (dříve VÚZE) odbor Rozvoje venkova, oddělení Teritoriální rozvoj venkova již několik let. Dopady sucha na zemědělské hospodaření a případné zařazení do znevýhodněných oblastí (LFA) se znovu začaly posuzovat v ÚZEI v současné době, ale výsledky nejsou ještě k dispozici. Z předběžného šetření lze uvést, že pravděpodobně nebudou oblasti s nejsušším podnebím, kam spadá téměř celý Jihomoravský kraj, do kategorie „LFA sucho“ zařazeny.

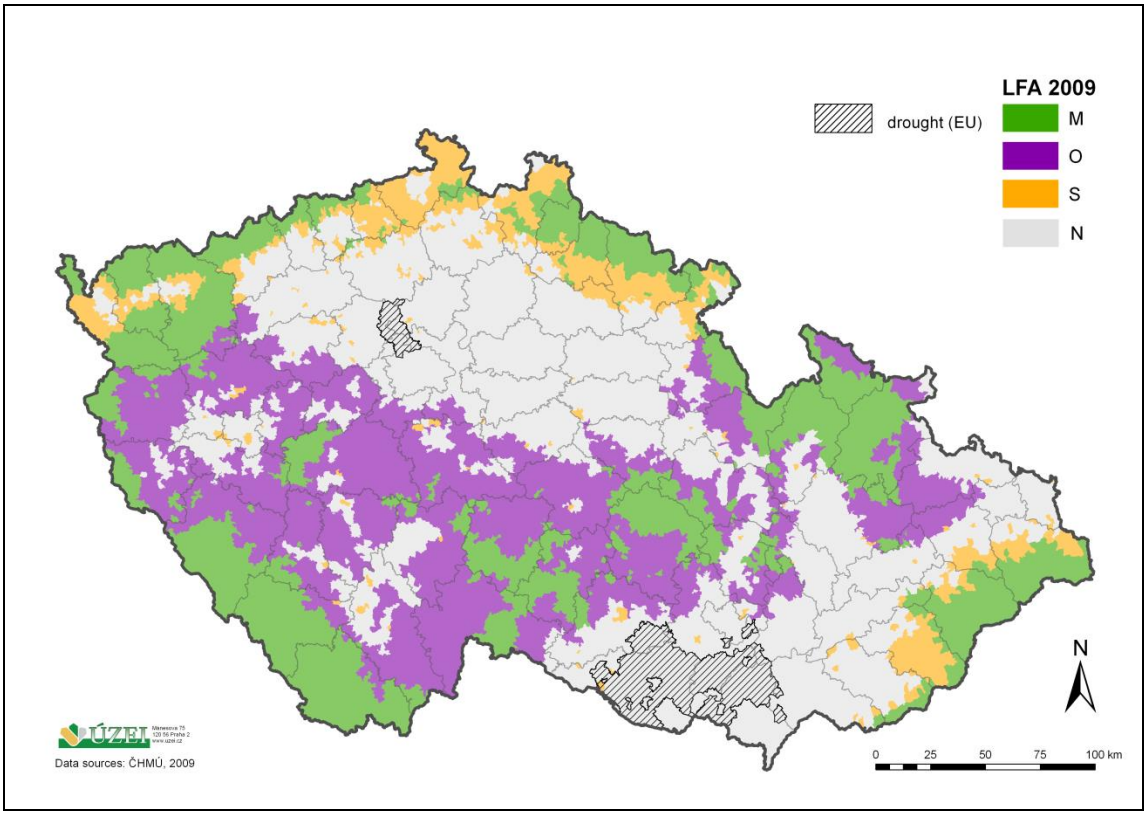
Důvodem nenaplnění podmínky pro zařazení je přijetí platných kritérií pro vymezení suchých oblastí, která jsou:

- sběr dat za časové období nejméně 30 let,
- poměr ročního úhrnu srážek k roční potenciální evapotranspiraci (limit max. 0,5).

Legislativa EU neumožňuje stanovení náhradního kritéria. Hodnocení relevantnosti EU politiky podpor pro znevýhodněné oblasti suchem v České republice bylo provedeno i dříve a to v letech 2004–2009. Tato studie se zabývala zařazením oblastí trpících suchem v ČR do LFA a použila mírnější ukazatel na vymezení sucha, než je 0,5 P/PET tj. aridní až semiaridní oblast, a to ukazatel potenciální evapotranspirace do 0,65 P/PET. Návrh ČR byl nastavit limit pro suché oblasti vymezeným indexem aridity <0,65 P/PET a to pro ty katastrální jednotky, kde je tato hodnota platná pro více než 66 % své zemědělské půdy.

Po definování těchto suchých oblastí bylo, v souladu s pokyny Komise, nutné vyloučit oblasti, kde zemědělci překonávají přírodní znevýhodnění svou činností. Tedy zde se jednalo o ty k. ú. (podniky), které využívají zavlažovací systémy, které pokrývají více než polovinu jejich zemědělské půdy. Tyto oblasti (po odstranění zavlažované půdy), jsou uvedeny na obrázku č. 3

Obrázek 3 Suché oblasti podle indexu aridity i v porovnání s LFA v roce 2009



Zdroj: European Countryside, 2012.

Hodnocení ÚZEI (Štolbová, M. a kol.), které proběhlo v letech 2004–2009 bylo publikováno v European Countryside v roce 2012. Článek analyzuje výrobní i ekonomické ukazatele podniků hospodařících v suchých oblastech v České republice podle různého vymezení. Jeho cílem bylo posoudit šanci na získání podpor pro méně příznivé oblasti (oblasti s přírodním znevýhodněním suchem) podle tehdejších pravidel EU. Bylo zjištěno, že působení sucha může mít nepříznivý dopad na ekonomické výsledky u určité skupiny podniků a ohrozit trvalé zemědělské hospodaření na půdě. Po zpřísnění podmínek pro získání podpor hospodaření v méně příznivých oblastech po roce 2013 se pro Česko stalo LFA- sucho prozatím uzavřenou kapitolou.

Hlavní závěry studie M. Štolbové a kol. však ukázaly, že vysoké průměrné hodnoty standardního příspěvku na úhradu v oblastech vymezených jako „suché“, naznačují poměrně vysokou intenzitu produkce, která neodpovídá evropské definici LFA, jakožto prostoru ohroženého opouštěním půdy, náročného na údržbu rozsáhlé zemědělské produkce. Průměrný hrubý zemědělský příjem na jeden hektar byl v případě zemědělských podniků v oblastech suchem ohrožené vyšší než na farmách non-LFA.

Závěr:

Původně byl pro ĆR uvažovaný ukazatel potenciální evapotranspirace do 0,65 P/PET který v ČR odpovídá více oblastem, kde se projevuje sucho a index vyprahlosti půd. Evropská Komise však definitivně určila hranici do 0,5 P/PET tj. aridní až semiaridní oblast, do této kategorie však nespadá žádná oblast v ČR.

7 ZÁVĚR

Posouzení ekonomické obhajitelnosti návrhů změn na vybraných 36 katastrálních území JMK, které vycházely z návrhů scénářů krátkodobých a střednědobých opatření, prokázalo pozitivní dopad. Čisté společenské přínosy v současné hodnotě, při zachování stávající erozní situace roku 2016, by v případě okamžité realizace přinesly cca 55 mil. V případě modelovaných dopadů klimatické změny a realizace adaptačních opatření (za 24 let) jsou čisté společenské přínosy ve výši 2,1 mld. Kč. Jinými slovy i v případě, že se bude hned po ukončení projektu realizovat celá série navržených adaptačních opatření a klimatická změna se neprojeví, budou užitky převyšovat náklady.

Pokud bychom přihlédli ještě k dalším užitkům, které nemohly být zahrnuty pro svou obtížnost nebo nemožnost vyčíslení ve finančních jednotkách, došli bychom ještě k výraznějším rozdílům ve prospěch přínosů adaptačních opatření.

Dalším úkolem do budoucna je znovu posoudit, reálnost hodnot odnosu splavenin (například měřením v terénu), posoudit jaké další metody lze využít při doplnění dopadových ukazatelů externalit a ekosystémových služeb (metody (WTP) za změny v kvalitě nebo množství dostupných statků životního prostředí, či ochoty přijímat kompenzaci (WTA)). Stejně tak bude potřeba více se zaměřit na ocenění vody v krajině a v půdě a doplnit dále dopady sucha na produkci plodin sadů, vinic a na živočišnou výrobu.

V části ekonomických analýz dopadů změny klimatu je ještě plno další práce pro budoucí projekty. S ohledem na dostupnost dat a časové možnosti se podařilo provést první kroky k posouzení dostupných nákladů a užitků, aby bylo možné vyhodnotit daný projekt objektivně z pohledu všech aktérů.

Závěrem lze tedy dodat, že realizace adaptačních opatření na změnu klimatu by byla pro společnost přínosem.

8 POUŽITÁ LITERATURA

AGC. 2015. Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu AGroConsult. citace 30. 3. 2016., dostupné na: http://www.agronormativy.cz/

AOPK. 2015. *CENÍK AOPK ČR* pro rok 2015 [online] citace 30. 3. 2016., dostupné na: <www.dotace.nature.cz/res/data/003/000560.xls>

Australian Government. 2006. *Handbook on Benefit-Cost Analysis.* Department of Finance and Administration, 2006, ISBN 1 921182 01 6

BOARDMAN, A. E., GREENSBERG, D., H., VINING, A. R., and WEIMER, D. I., Cost-Benefit Analysis, Concept and practise, 3rd ed. New Jersey, Prentice Hall, 2006, ISBN 0-13-143583-3.

CELLINI, S. R.; KEE, J. E. 2010. Cost-Effectiveness and Cost-Benefit Analysis. In WHOLEY, J. S.; HATRY, H. P.; NEWCOMER, K. E. (ed.). *Handbook of Practical Program Evaluation.* Jossey-Bass, 2010, s. 493-530. ISBN 978-0-470-52247-9

CENIA, 2012. *Politika životního prostředí*. Ministerstvo životního prostředí. [online] citace 24. 4. 2016, dostupné na: http://www.cenia.cz/__C12571B20041E945.nsf/$pid/CENMSFZUTSGE.

DVOŘÁK, A. 2007. Kapitoly z ekonomie přírodních zdrojů a oceňování životního prostředí. No. 1. Praha: Oeconomica, 195 s. ISBN 978-802-4512-532

eAGRI. 2014. *Program rozvoje venkova ČR na období 2007 – 2013, Osa II*. Praha: Ministerstvo zemědělství. [online] citace 4. 4. 2016, dostupné na: http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/program-rozvoje-venkova-na-obdobi-2007/opatreni-osy-ii/

Evropská komise. 2009b. *Část III: Přílohy k pokynům pro hodnocení dopadů.* EU, 2009.

FRÉLICHOVÁ, J. a kol. 2014. Integrated assessment of ecosystem services in the Czech Republic. *Ecosystem services*. Vol. 8, s. 110-117

HAHN, R. 2004. The Economic Analysis of Regulation: A Response to the Critics. *The University of Chicago Law Review*. 1998, Vol. 71, s. 1021-1054

HUMBOLDT UNIVERSITY OF BERLIN WITH CONTRIBUTIONS FROM ZALF AND IEEP, 2007. *Soil Conservation and Policy Measures: the Case Studies (SoCo-CS*). Deliverable 1.2 according to the Tender No J05/21/2007, Interim report 1.

IREAS, ÚZEI, 2013. *Analýza výsledků šetření hodnocení biodiverzity jako veřejného statku poskytovaného zemědělstvím*. Závěrečná zpráva

KAPLER, P. a kol. 2008. *Analýza vybraných zemědělských adaptačních opatření na změnu klimatu v podmínkách ČR*. Ústav zemědělské ekonomiky a informací: výstup funkčního úkolu MZe ČR č. 4217/2008.

KONEČNÁ J.; PRAŽAN J. a kol. 2014. Hodnocení ekonomických aspektů protierozní ochrany zemědělské půdy. 1. vydání. Brno. ISBN 978-80-87361-26-9

MACHÁČ, J. a kol. 2015. Posouzení přiměřenosti nákladů na realizaci opatření v povodí vodní nádrže Stanovice na dosažení dobrého stavu. Interní dokument výzkumného projektu TD020352.

MICHAEL, H. J. a kol. 1996. Water quality affects property prices: A case study of selected Maine lakes. *Maine Agricultural and Forest Experiment Station Miscellaneous Report 398.*

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC., 2005, ISBN 1-59726-040-1

MORRISON, E. 1998. *Judicial review of discount rates used in regulatory cost-benefit analysis*. The University of Chicago Law Review. 1998, Vol. 65, s. 1333-1369

OECD. 2009. *Regulatory Impact Analysis: A Tool for Policy Coherence*. OECD Reviews of Regulatory Reform, 2009, ISBN 978-92-64-04354-1

OPŽP, 2012. Náklady obvyklých opatření pro hodnocení projektů v OPŽP. [online] citace 4. 4. 2016, dostupné na: http://www.opzp.cz/ke-stazeni/335/14014/detail/naklady-obvykly../

PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. 1990. *Economics of Natural Resources and the Environment*. No. 1. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1990

POLEŠÁKOVÁ, M. a kol. 2008. Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury – aktualizace 2008. Brno: Ústav územního rozvoje. [online] citace 5. 4. 2016, dostupné na: http://www.uur.cz/images/publikace/metodickeprirucky/plnezneni/vesnice-11-ceny-ti-2008/vesnice-11-ceny-ti-2008.pdf

SLAVÍKOVÁ, L.; VEJCHODSKÁ E.; SLAVÍK J. 2012. *Ekonomie životního prostředí: teorie a politika*. No. 1. Praha: Alfa nakladatelství, 2012, 287 s., Ekonomie studium. ISBN 978-808-7197-455

SLAVÍKOVÁ, L. 2016. *Podklady pro cost-benefit analýzu z výstupů projektu AdaptaN. Příprava „technické stránky“ - systém propočtů, postavených na příslušných teoriích a návodech z literatury*. ÚZEI – Výstup z projektu AdaptaN.

Štolbová, M., An evaluation of the relevance of EU less favoured areas policy for regions of the Czech Republic, European Countryside. Volume 3, Issue 4, Pages 282– ISSN (Online) 1803-8417, DOI: 10.2478/v10091-012-0009-4, February 2012

TIETENBERG, T. H. 2010. *Environmental and Natural Resource Economics*, No. 6. Boston: Addison-Wesley

TURNER, R. K.; PEARCE, D. W.; BATEMAN, I. 1993. *Environmental Economics: An Elementary Introduction*. London: Johns Hopkins University Press. 324 s., ISBN 978-0801848636

UNEP-IETC, 1999. *Planning and Management of Lakes and Reservoirs: An Integrated Approach to Eutrophication.* Osaka, Japan: UNEP International Environmental Technology Centre

United Kingdom Government. 2011. *The Green Book: Appraisal and Evaluation in Central Government.* London: HM Treasury

United States Government. 1992. *Guidelines and discount rates for benefit-cost analysis of Federal programs.* Washington, D.C.: Office of Management and Budget

VOJÁČEK, O. a kol. 2014 *Deliverable 6.19: Cost-effectiveness analysis report for the Vltava catchment, Czech Republic, including analysis of disproportionality.* Výstup z projektu REFRESH. [online], citace 28. 3. 2016, dostupné na: http://www.ieep.cz/download/publikace/cea_orlik.pdf

WISCONSIN DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. 2012. *Phosphorus Reduction in Wisconsin Water Bodies*. [online] citace 28. 3. 2016, dostupné na: http://dnr.wi.gov/topic/SurfaceWater/documents/PhosphorusReductionEIA.pdf

WEITZMAN, M. 2001. Gamma Discounting. *The American Economic Review.* 2001, Vol. 91, No. 1, s. 260-271

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Schéma postupu porovnání nákladů a užitků 7

Obrázek 2 Celková ekonomická hodnota 10

Obrázek 3 Suché oblasti podle indexu aridity i v porovnání s LFA v roce 2009 70

10 SEZNAM GRAFŮ

Dokument neobsahuje grafy.

11 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Doporučené reálné úrokové sazby dle Velké Británie 12

Tabulka 2 Doporučené reálné úrokové sazby dle Weitzmana.....12

Tabulka 3 Struktura nákladů na realizaci opatření VENP1 17

Tabulka 4 Struktura nákladů na realizaci opatření VENP2 18

Tabulka 5 Struktura nákladů na realizaci opatření AGT1 19

Tabulka 6 Struktura nákladů na realizaci opatření AGT2 19

Tabulka 7 Struktura nákladů na realizaci opatření Zatravnění.....21

Tabulka 8 Struktura nákladů na realizaci opatření Zalesnění.....23

Tabulka 9 Struktura nákladů na realizaci opatření Stabilizace DSO.....24

Tabulka 10 Struktura nákladů na realizaci opatření Hrázka 25

Tabulka 11 Struktura nákladů na realizaci opatření Průleh 26

Tabulka 12 Struktura nákladů na realizaci opatření 27

Tabulka 13 Průměrný obsah a cena (v Kč v cenách 2015) čistých živin v tuně ornice na území ČR 30

Tabulka 14 Statistika eroze (množství odnosu zeminy v t za rok) 40

Tabulka 15 Plochy, na kterých jsou uvažována dílčí opatření v jednotlivých katastrálních územích (v ha) 43

Tabulka 16 Diskontování nákladů na zalesnění včetně časového rozložení (v Kč/ha) 45

Tabulka 17 Celkové náklady v současné hodnotě za jednotlivá opatření (v Kč/ha) k 1. 7. 2016 46

Tabulka 18 Výše dílčích užitků (nákladů) v cenách roku 2015 48

Tabulka 19 Současné hodnoty užitků z jednotlivých let k 1. 7. 2016 (v Kč na jednotku).....48

Tabulka 20 Současné náklady na realizaci opatření v jednotlivých katastrálních územích (v Kč K 1. 7. 2016) 50

Tabulka 21 Rozložení užitků a ostatních nákladů v rámci scénářů 53

Tabulka 22 Současná hodnota užitků a nákladů jednotlivých scénářů (v tis. Kč) 54

Tabulka 23 Čistý společenský přínos jednotlivých scénářů (v Kč).....55

Tabulka 24 Poměr užitků a nákladů u jednotlivých scénářů 56

Tabulka 25 Souhrnné výsledky pro 1% diskontní míru 58

Tabulka 26 Souhrnné výsledky pro 8% diskontní míru 58

Tabulka 27 Souhrnné výsledky pro nahrazení 5 % živin ze splavené zeminy 60

Tabulka 28 Souhrnné výsledky pro nahrazení 25 % živin ze splavené zeminy 60

Tabulka 29 Dílčí nastavení optimistické a pesimistické varianty.....61

Tabulka 30 Souhrnné výsledky optimistické varianty.....62

Tabulka 31 Souhrnné výsledky pesimistické varianty.....62

Tabulka 32 Souhrnné výsledky vyrovnané varianty 63

Tabulka 33 Přehled ekonomických nástrojů v návaznosti na navrhovaná opatření.....66

12 POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY

BCR	Benefit-cost ratio, poměr užitků a nákladů
CBA	Cost benefit analysis, analýza nákladů a přínosů
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČSÚ	Česky statistický úřad
ČR	Česká republika
DSO	Dráha soustředěného odtoku
DZES	Dobrý zemědělský a environmentální stav
EFA	Ecological focus area, ekologicky významné prvky
EU	Evropská unie
EUR	Euro
EZFRV	Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova
GAEC	Good Agricultural and Environmental Conditions
IEEP	Institute for European Environmental Policy
JMK	Jihomoravský kraj
k. ú.	Katastrální území
LFA	Less favoured areas
MEO	Mírně erozně ohrožená
ha	Hektar
MZe	Ministerstvo zemědělství
NPV	Net present value, čistá současná hodnota
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OP ŽP	Operační program životní prostředí
P	Average annual precipation, průměrné roční srážky
PET	Potential evapotranspiration, potenciální evapotranspirace
POT	Půdoochranné technologie
PVC	Současná hodnota nákladů
PRV	Program rozvoje venkova

SAPS	Single area payments, Jednotná platba na plochu
SEO	Silně erozně ohrožené
SoCo-CS	Soil Conservation and Policy Measueres: the Case Studies
SOT	Společná organizace trhu
TTP	Trvalé travní porosty
ÚZEI	Ústav zemědělské ekonomiky a informací
ZALF	Zentrum für Agrarlandschaftsforschung
VÚMOP	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy
VUT	Vysoké učení technické
VÚV	Výzkumný ústav vodohospodářský
VÚZE	Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky
WTA	willing to accept
WPP	willing to pay

13 PŘÍLOHY ZPRÁVY K DÍLČÍ AKTIVITĚ

13.1 PŘÍLOHA 1: NAVÝŠENÍ CEN O INFLACI

Zjištěné náklady je třeba navýšit proporčně o inflaci. Ve většině případů se jedná o průměrné veličiny, proto je dobré k jejich navýšení použít míru inflace vyjádřenou přírůstkem průměrného ročního indexu spotřebitelských cen, která vyjadřuje procentní změnu průměrné cenové hladiny za 12 posledních měsíců proti průměru 12 předchozích měsíců. Míra inflace je použita z ČSÚ[8]. Konkrétní hodnoty míry inflace jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka 1: Míra inflace vyjádřená přírůstkem průměrného ročního indexu spotřebitelských cen

Rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Míra inflace	1,9	2,5	2,8	6,3	1,0	1,5	1,9	3,3	1,4	0,4	0,3

Zdroj: ČSÚ (2016) https://www.czso.cz/csu/czso/mira_inflace

Pro výpočet inflace za několik let po sobě bylo použito pronásobení koeficientů inflace. Tedy např. souhrnná inflace od roku 2007 do 2015 vychází na 17,13 %, od roku 2012 do roku 2015 pak na 2,11 %.

13.2 PŘÍLOHA 2: CELKOVÁ VÝŠE UŽITKŮ V SOUČASNÉ HODNOTĚ U SCÉNÁŘŮ 3 A 4

Pro scénáře 3 a 4, kde se předpokládá realizace adaptačních opatření, jsou vyčísleny užitky. Jejich současná hodnota pro jednotlivé roky a druhy užitků je vyjádřena k 1. 7. 2016 a je zachycena v tabulce 1 a 2.

[8] Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/mira_inflace

Tabulka 2: Současné hodnoty užitků scénáře 3 z jednotlivých let k 1. 7. 2016 (v Kč)

Rok	Úspora nákladů u navrácení splavené ornice	Úspora nákladů u odstranění splavené ornice z toků	Úspora nákladů u nákupu ztracené zeminy	Úspora nákladů u náhrady živin	Úspora nákladů ze zavlažování
2017	53 479 793,96	56 086 807,80	16 866 704,25	214 330 647,85	10 453 545,01
2018	51 422 878,81	53 929 622,88	16 217 984,86	206 087 161,39	10 051 485,59
2019	49 445 075,78	51 855 406,62	15 594 216,21	198 160 732,11	9 664 889,99
2020	47 543 342,10	49 860 967,90	14 994 438,66	190 539 165,49	9 293 163,45
2021	45 714 752,01	47 943 238,37	14 417 729,48	183 210 736,05	8 935 734,09
2022	43 956 492,32	46 099 267,66	13 863 201,42	176 164 169,28	8 592 052,01
2023	42 265 858,00	44 326 218,91	13 330 001,37	169 388 624,30	8 261 588,47
2024	40 640 248,08	42 621 364,33	12 817 309,01	162 873 677,21	7 943 835,07
2025	39 077 161,61	40 982 081,09	12 324 335,59	156 609 305,01	7 638 302,95
2026	37 574 193,86	39 405 847,20	11 850 322,68	150 585 870,21	7 344 522,06
2027	36 129 032,56	37 890 237,69	11 394 541,04	144 794 105,97	7 062 040,45
2028	34 739 454,38	36 432 920,86	10 956 289,46	139 225 101,89	6 790 423,51
2029	33 403 321,52	35 031 654,67	10 534 893,71	133 870 290,28	6 529 253,37
2030	32 118 578,39	33 684 283,34	10 129 705,49	128 721 432,96	6 278 128,24
2031	30 883 248,45	32 388 733,98	9 740 101,43	123 770 608,62	6 036 661,77
2032	29 695 431,20	31 143 013,44	9 365 482,15	119 010 200,59	5 804 482,47
2033	28 553 299,23	29 945 205,23	9 005 271,30	114 432 885,19	5 581 233,15
2034	27 455 095,41	28 793 466,57	8 658 914,71	110 031 620,37	5 366 570,33
2035	26 399 130,21	27 686 025,55	8 325 879,53	105 799 634,97	5 160 163,78
2036	25 383 779,04	26 621 178,41	8 005 653,39	101 730 418,24	4 961 695,94
2037	24 407 479,85	25 597 286,93	7 697 743,65	97 817 709,85	4 770 861,48
2038	23 468 730,63	24 612 775,90	7 401 676,58	94 055 490,24	4 587 366,81
2039	22 566 087,14	23 666 130,67	7 116 996,71	90 437 971,38	4 410 929,63
2040	21 698 160,71	22 755 894,88	6 843 266,07	86 959 587,87	4 241 278,49
Celkem k 1. 7. 2016	**848 020 625,3**	**889 359 630,9**	**267 452 658,7**	**3 398 607 147,3**	**165 760 208,1**
Celková výše užitků v současné hodnotě k 1. 7. 2016:					**5 569 200 270,3 Kč**

Zpracoval: J. Machač

Tabulka 3: Současné hodnoty užitků scénáře 4 z jednotlivých let k 1. 7. 2016 (v Kč)

Rok	Úspora nákladů u navrácení splavené ornice	Úspora nákladů u odstranění splavené ornice z toků	Úspora nákladů u nákupu ztracené zeminy	Úspora nákladů u náhrady živin	Úspora nákladů ze zavlažování
2017	54 680 269,25	57 341 558,41	17 245 315,69	219 125 563,48	10 453 545,01
2018	54 885 788,28	57 549 095,80	17 310 133,23	219 918 648,79	10 051 485,59
2019	54 994 610,18	57 655 843,99	17 344 453,98	220 326 577,29	9 664 889,99
2020	55 013 869,18	57 669 248,97	17 350 527,97	220 377 803,23	9 293 163,45
2021	54 950 293,74	57 596 333,10	17 330 477,26	220 099 161,83	8 935 734,09
2022	54 810 227,25	57 443 716,60	17 286 302,44	219 515 951,71	8 592 052,01
2023	54 599 647,70	57 217 638,15	17 219 888,89	218 652 013,44	8 261 588,47
2024	54 324 186,35	56 923 974,44	17 133 012,62	217 529 804,21	7 943 835,07
2025	53 989 145,63	56 568 258,77	17 027 345,93	216 170 469,05	7 638 302,95
2026	53 599 516,04	56 155 698,78	16 904 462,75	214 593 908,48	7 344 522,06
2027	53 159 992,37	55 691 193,32	16 765 843,75	212 818 843,00	7 062 040,45
2028	52 674 988,98	55 179 348,49	16 612 881,14	210 862 874,41	6 790 423,51
2029	52 148 654,51	54 624 492,91	16 446 883,34	208 742 544,17	6 529 253,37
2030	51 584 885,72	54 030 692,28	16 269 079,34	206 473 388,92	6 278 128,24
2031	50 987 340,78	53 401 763,16	16 080 622,86	204 069 993,33	6 036 661,77
2032	50 359 451,83	52 741 286,14	15 882 596,35	201 546 040,32	5 804 482,47
2033	49 704 436,97	52 052 618,35	15 676 014,74	198 914 358,85	5 581 233,15
2034	49 025 311,64	51 338 905,36	15 461 829,06	196 186 969,39	5 366 570,33
2035	48 324 899,45	50 603 092,45	15 240 929,83	193 375 127,11	5 160 163,78
2036	47 605 842,46	49 847 935,40	15 014 150,32	190 489 362,97	4 961 695,94
2037	46 870 611,02	49 076 010,72	14 782 269,63	187 539 522,82	4 770 861,48
2038	46 121 513,00	48 289 725,31	14 546 015,64	184 534 804,44	4 587 366,81
2039	45 360 702,67	47 491 325,74	14 306 067,77	181 483 792,92	4 410 929,63
2040	45 519 700,18	47 656 810,58	14 356 213,13	182 116 178,22	4 241 278,49
Celkem k 1. 7. 2016	**1 235 295 885,2**	**1 294 146 567,2**	**389 593 317,6**	**4 945 463 702,4**	**165 760 208,1**
Celková výše užitků v současné hodnotě k 1. 7. 2016:				**8 030 259 680,5 Kč**	

Zpracoval: J. Machač

13.3 CELKOVÁ VÝŠE OSTATNÍCH NÁKLADŮ V SOUČASNÉ HODNOTĚ U JEDNOTLIVÝCH SCÉNÁŘŮ

Následující tabulky zachycují roční výši jednotlivých nákladů v současné hodnotě (k 1. 7. 2016) po jednotlivých scénářích 1-4. U scénáře 3 a 4 se počítá s nulovými náklady na

zavlažování, neboť dojde k zvýšení zadržení vody v krajině (požadované úrovni oproti kdy k realizaci opatření nedojde).

Tabulka 4: Scénář 1 - Současné hodnoty nákladů spojených s dopady eroze z jednotlivých let k 1. 7. 2016 (v Kč)

Rok	Náklady na navrácení splavené ornice	Náklady na odstranění splavené ornice z toků	Náklady na nákup ztracené zeminy	Náklady na náhradu živin	Náklady na zavlažování
2017	63 749 541,78	67 250 170,72	20 105 624,71	256 990 426,53	10 453 545,01
2018	61 297 636,32	64 663 625,70	19 332 331,46	247 106 179,36	10 051 485,59
2019	58 940 034,93	62 176 563,17	18 588 780,25	237 602 095,54	9 664 889,99
2020	56 673 110,51	59 785 156,89	17 873 827,16	228 463 553,40	9 293 163,45
2021	54 493 375,49	57 485 727,78	17 186 372,27	219 676 493,65	8 935 734,09
2022	52 397 476,43	55 274 738,25	16 525 357,95	211 227 397,74	8 592 052,01
2023	50 382 188,87	53 148 786,78	15 889 767,26	203 103 267,06	8 261 588,47
2024	48 444 412,38	51 104 602,67	15 278 622,37	195 291 602,94	7 943 835,07
2025	46 581 165,75	49 139 041,03	14 690 983,04	187 780 387,45	7 638 302,95
2026	44 789 582,45	47 249 077,92	14 125 945,23	180 558 064,85	7 344 522,06
2027	43 066 906,20	45 431 805,69	13 582 639,65	173 613 523,90	7 062 040,45
2028	41 410 486,73	43 684 428,55	13 060 230,43	166 936 080,67	6 790 423,51
2029	39 817 775,71	42 004 258,22	12 557 913,88	160 515 462,18	6 529 253,37
2030	38 286 322,79	40 388 709,83	12 074 917,19	154 341 790,56	6 278 128,24
2031	36 813 771,92	38 835 297,91	11 610 497,30	148 405 567,85	6 036 661,77
2032	35 397 857,61	37 341 632,60	11 163 939,71	142 697 661,39	5 804 482,47
2033	34 036 401,55	35 905 415,97	10 734 557,41	137 209 289,80	5 581 233,15
2034	32 727 309,18	34 524 438,43	10 321 689,82	131 932 009,42	5 366 570,33
2035	31 468 566,52	33 196 575,41	9 924 701,75	126 857 701,37	5 160 163,78
2036	30 258 237,04	31 919 784,05	9 542 982,45	121 978 559,01	4 961 695,94
2037	29 094 458,69	30 692 100,05	9 175 944,66	117 287 075,97	4 770 861,48
2038	27 975 441,05	29 511 634,66	8 823 023,72	112 776 034,58	4 587 366,81
2039	26 899 462,55	28 376 571,79	8 483 676,65	108 438 494,79	4 410 929,63
2040	25 864 867,84	27 285 165,18	8 157 381,39	104 267 783,45	4 241 278,49
Celkem k 1. 7. 2016	**1 010 866 390,3**	**1 066 375 309,3**	**318 811 707,7**	**4 075 056 503,5**	**165 760 208,1**
Celková výše nákladů v současné hodnotě k 1. 7. 2016:				**6 636 870 118,8 Kč**	

Zpracoval: J. Machač

Tabulka 5: Scénář 2 - Současné hodnoty nákladů spojených s dopady eroze z jednotlivých let k 1. 7. 2016 (v Kč)

Rok	Náklady na navrácení splavené ornice	Náklady na odstranění splavené ornice z toků	Náklady na nákup ztracené zeminy	Náklady na náhradu živin	Náklady na zavlažování
2017	65 154 408,12	68 723 994,35	20 548 697,95	262 622 509,80	10 453 545,01
2018	65 350 135,39	68 915 039,99	20 610 427,32	263 352 573,41	10 051 485,59
2019	65 434 424,46	68 989 727,11	20 637 010,79	263 637 983,44	9 664 889,99
2020	65 415 557,95	68 956 723,73	20 631 060,58	263 511 864,04	9 293 163,45
2021	65 301 346,23	68 824 203,27	20 595 039,96	263 005 449,12	8 935 734,09
2022	65 099 151,44	68 599 869,70	20 531 270,84	262 148 178,74	8 592 052,01
2023	64 815 910,48	68 290 981,61	20 441 941,00	260 967 790,92	8 261 588,47
2024	64 458 156,77	67 904 375,05	20 329 110,98	259 490 408,99	7 943 835,07
2025	64 032 041,04	67 446 485,28	20 194 720,64	257 740 624,81	7 638 302,95
2026	63 543 351,15	66 923 367,55	20 040 595,36	255 741 577,86	7 344 522,06
2027	62 997 530,83	66 340 716,74	19 868 452,03	253 515 030,63	7 062 040,45
2028	62 399 697,65	65 703 886,15	19 679 904,64	251 081 440,33	6 790 423,51
2029	61 754 660,03	65 017 905,38	19 476 469,70	248 460 027,04	6 529 253,37
2030	61 066 933,43	64 287 497,27	19 259 571,31	245 668 838,68	6 278 128,24
2031	60 340 755,84	63 517 094,06	19 030 546,07	242 724 812,70	6 036 661,77
2032	59 580 102,36	62 710 852,78	18 790 647,67	239 643 834,82	5 804 482,47
2033	58 788 699,22	61 872 669,87	18 541 051,29	236 440 794,86	5 581 233,15
2034	57 970 036,99	61 006 195,03	18 282 857,82	233 129 639,87	5 366 570,33
2035	57 127 383,25	60 114 844,49	18 017 097,79	229 723 424,63	5 160 163,78
2036	56 263 794,53	59 201 813,52	17 744 735,20	226 234 359,61	4 961 695,94
2037	55 382 127,76	58 270 088,42	17 466 671,06	222 673 856,65	4 770 861,48
2038	54 485 051,03	57 322 457,83	17 183 746,86	219 052 572,33	4 587 366,81
2039	53 575 053,99	56 361 523,54	16 896 747,80	215 380 449,14	4 410 929,63
2040	53 743 865,68	56 535 471,92	16 949 988,41	216 045 177,10	4 241 278,49
Celkem k 1. 7. 2016	**1 464 080 175,6**	**1 541 837 784,7**	**461 748 363,1**	**5 891 993 219,5**	**165 760 208,1**
Celková výše nákladů v současné hodnotě k 1. 7. 2016:				**9 525 419 750,9 Kč**	

Zpracoval: J. Machač

Tabulka 6: Scénář 3 - Současné hodnoty nákladů spojených s dopady eroze z jednotlivých let k 1. 7. 2016 (v Kč)

Rok	Náklady na navrácení splavené ornice	Náklady na odstranění splavené ornice z toků	Náklady na nákup ztracené zeminy	Náklady na náhradu živin
2017	10 269 747,81	11 163 362,92	3 238 920,46	42 659 778,68
2018	9 874 757,51	10 734 002,81	3 114 346,60	41 019 017,96
2019	9 494 959,15	10 321 156,55	2 994 564,04	39 441 363,43
2020	9 129 768,41	9 924 188,99	2 879 388,50	37 924 387,91
2021	8 778 623,47	9 542 489,41	2 768 642,79	36 465 757,61
2022	8 440 984,11	9 175 470,59	2 662 156,53	35 063 228,47
2023	8 116 330,87	8 822 567,88	2 559 765,89	33 714 642,76
2024	7 804 164,30	8 483 238,34	2 461 313,36	32 417 925,73
2025	7 504 004,14	8 156 959,94	2 366 647,46	31 171 082,43
2026	7 215 388,59	7 843 230,72	2 275 622,56	29 972 194,65
2027	6 937 873,65	7 541 568,00	2 188 098,61	28 819 417,93
2028	6 671 032,35	7 251 507,69	2 103 940,97	27 710 978,78
2029	6 414 454,18	6 972 603,55	2 023 020,17	26 645 171,90
2030	6 167 744,41	6 704 426,49	1 945 211,70	25 620 357,60
2031	5 930 523,47	6 446 563,93	1 870 395,86	24 634 959,23
2032	5 702 426,41	6 198 619,16	1 798 457,56	23 687 460,80
2033	5 483 102,32	5 960 210,73	1 729 286,12	22 776 404,61
2034	5 272 213,77	5 730 971,86	1 662 775,11	21 900 389,05
2035	5 069 436,32	5 510 549,86	1 598 822,22	21 058 066,39
2036	4 874 458,00	5 298 605,64	1 537 329,06	20 248 140,76
2037	4 686 978,84	5 094 813,11	1 478 201,02	19 469 366,12
2038	4 506 710,43	4 898 858,76	1 421 347,13	18 720 544,35
2039	4 333 375,41	4 710 441,12	1 366 679,94	18 000 523,41
2040	4 166 707,12	4 529 270,31	1 314 115,32	17 308 195,59
Celkem k 1. 7. 2016	**162 845 765,0**	**177 015 678,4**	**51 359 049,0**	**676 449 356,1**
Celková výše nákladů v současné hodnotě k 1. 7. 2016:				**1 067 669 848,5 Kč**

Zpracoval: J. Macháč

Tabulka 7: Scénář 4 - Současné hodnoty nákladů spojených s dopady eroze z jednotlivých let k 1. 7. 2016 (v Kč)

Rok	Náklady na navrácení splavené ornice	Náklady na odstranění splavené ornice z toků	Náklady na nákup ztracené zeminy	Náklady na náhradu živin
2017	10 474 138,87	11 382 435,94	3 303 382,26	43 496 946,33
2018	10 464 347,11	11 365 944,19	3 300 294,09	43 433 924,62
2019	10 439 814,27	11 333 883,12	3 292 556,81	43 311 406,15
2020	10 401 688,77	11 287 474,76	3 280 532,61	43 134 060,81
2021	10 351 052,49	11 227 870,17	3 264 562,71	42 906 287,28
2022	10 288 924,19	11 156 153,11	3 244 968,40	42 632 227,02
2023	10 216 262,79	11 073 343,46	3 222 052,11	42 315 777,48
2024	10 133 970,42	10 980 400,61	3 196 098,36	41 960 604,78
2025	10 042 895,42	10 878 226,51	3 167 374,71	41 570 155,76
2026	9 943 835,11	10 767 668,77	3 136 132,61	41 147 669,37
2027	9 837 538,46	10 649 523,42	3 102 608,28	40 696 187,63
2028	9 724 708,67	10 524 537,67	3 067 023,50	40 218 565,92
2029	9 606 005,52	10 393 412,47	3 029 586,36	39 717 482,87
2030	9 482 047,72	10 256 804,99	2 990 491,97	39 195 449,76
2031	9 353 415,07	10 115 330,90	2 949 923,21	38 654 819,37
2032	9 220 650,53	9 969 566,64	2 908 051,32	38 097 794,50
2033	9 084 262,24	9 820 051,52	2 865 036,55	37 526 436,00
2034	8 944 725,35	9 667 289,67	2 821 028,76	36 942 670,48
2035	8 802 483,80	9 511 752,04	2 776 167,97	36 348 297,52
2036	8 657 952,07	9 353 878,11	2 730 584,88	35 744 996,63
2037	8 511 516,74	9 194 077,70	2 684 401,43	35 134 333,84
2038	8 363 538,04	9 032 732,52	2 637 731,23	34 517 767,89
2039	8 214 351,32	8 870 197,81	2 590 680,03	33 896 656,22
2040	8 224 165,49	8 878 661,35	2 593 775,27	33 928 998,87
Celkem k 1. 7. 2016	**228 784 290,5**	**247 691 217,5**	**72 155 045,5**	**946 529 517,1**
Celková výše nákladů v současné hodnotě k 1. 7. 2016:				**1 495 160 070,5 Kč**

Zpracoval: J. Macháč

Tabulka 8. Vstupní údaje vodního režimu v 36 k.ú.pro výpočet CBA

		CN v povodí rozdíl	potenciální retence	přímý odtok	objem přímého odtoku	O_{ph}/km^2	velikost	Podíl odnosu off-site
	PLOCHA [km^2]	CN_dif	A_dif [mm]	H0_dif [mm]	Oph_dif [m3]	Ophkm_dif [m3/km2]	povodi [km^2]	%
Archlebov	13,344	-3,6	21	-5	-68 899	-5 163	10	24
Bohumilice	5,639	-6,5	31	-11	-62 965	-11 166	5	27
Boleradice	12,108	-3,8	21	-6	-69 265	-5 721	30	20
Bořetice u Hustopečí	9,064	-3,6	15	-7	-61 877	-6 827	25	20
Brumovice	10,488	-2,6	12	-5	-48 555	-4 630	25	20
Čejkovice	25,002	-4,4	20	-8	-196 346	-7 853	20	20
Dambořice	23,141	-2,7	16	-4	-88 837	-3 839	10	24
Dolní Bojanovice	19,906	-0,9	5	-1	-26 679	-1 340	15	24
Dubňany	22,564	-1,5	8	-2	-50 766	-2 250	15	24
Hodonín	63,302	-0,3	2	0	-21 064	-333	20	24
Horní Bojanovice	8,382	-5,2	26	-8	-70 693	-8 434	8	27
Hrušky	15,912	-0,8	4	-1	-22 075	-1 387	60	15
Josefov u Hodonína	7,08	-3,3	15	-6	-42 291	-5 973	10	24
Kašnice	1,558	-4,2	17	-8	-12 652	-8 120	15	24
Klobouky u Brna	25,632	-4,6	22	-8	-196 926	-7 683	15	24
Křepice u Hustopečí	6,72	-2,5	10	-5	-33 142	-4 932	10	24
Ladná	10,059	-3,5	16	-6	-61 943	-6 158	60	15
Lovčice u Kyjova	16,496	-2,1	16	-2	-40 998	-2 485	15	24
Lužice u Hodonína	7,62	-0,7	4	-1	-7 829	-1 027	15	24

		CN v povodí rozdíl	potenciální retence	přímý odtok	objem přímého odtoku	O_{ph}/km^2	velikost	Podíl odnosu off-site
	PLOCHA [km^2]	CN_dif	A_dif [mm]	H0_dif [mm]	Oph_dif [m3]	Ophkm_dif [m3/km2]	povodi [km^2]	%
Mikulčice	15,303	-0,3	1	-1	-8 565	-560	40	15
Moravská Nová Ves	23,412	-0,9	4	-2	-39 394	-1 683	50	15
Moravský Žižkov	13,538	-1,3	6	-2	-30 352	-2 242	40	15
Morkůvky	6,718	-4	20	-7	-44 979	-6 695	30	20
Mutěnice	32,361	-2,6	13	-4	-138 306	-4 274	25	20
Nikolčice	16,063	-2,4	10	-5	-72 783	-4 531	10	24
Nový Poddvorov	2,966	-5,8	25	-11	-32 074	-10 814	10	24
Prušánky	14,137	-2,2	9	-4	-57 963	-4 100	10	24
Ratíškovice	12,575	-2,7	21	-3	-38 743	-3 081	15	24
Rohatec	17,449	-0,7	4	-1	-17 841	-1 022	8	27
Starý Poddvorov	5,458	-2,9	15	-5	-25 057	-4 591	10	24
Terezín u Čejče	3,74	-5,9	24	-11	-42 446	-11 349	15	24
Tvrdonice	21,247	-0,2	1	0	-7 549	-355	40	15
Uhřice u Kyjova	7,079	-5	21	-9	-67 132	-9 483	5	27
Velké Hostěrádky	10,577	-3,9	27	-5	-52 145	-4 930	10	24
Vrbice u Velkých Pavlovic	9,363	-5,6	25	-10	-94 214	-10 062	10	24
Ždánice	20,815	-2,4	15	-3	-70 061	-3 366	6	27

Zdroj: na základě dat z projektu ADaptaN zpracoval P. Pavka

Vysvětlivky k tabulce 8

PLOCHA [km2]	Výměra k.ú.
CN_prum	CN křivka v současnosti (bez adapt. opatření) - průměr na k.ú.
A [mm]	Potenciální retence v k.ú. (mm) v současnosti
H0 [mm]	Přímý odtok z k.ú. (mm) v současnosti
Oph [m^3]	Objem přímého odtoku z k.ú. (m^3) v současnosti
Ophkm [m^3/km^2]	Specifický objem přímého odtoku (m^3/km^2) v současnosti
CN_PEO	CN křivka po realizaci navržených adaptačních opatření - průměr na k.ú.
A_PEO [mm]	Potenciální retence v k.ú. (mm) po realizaci navržených adapt. opatření
H0_PEO [mm]	Přímý odtok z k.ú. (mm) po realizaci navržených adapt. opatření
Oph_PEO [m^3]	Objem přímého odtoku z k.ú. (m^3) po realizaci navržených adapt. opatření
Ophkm_PEO [m^3/km^2]	Specifický objem přímého odtoku (m^3/km^2) po realizaci navržených adapt. opatření
CN_dif	Rozdíl PEO - současnost
A_dif [mm]	Rozdíl PEO - současnost
H0_dif [mm]	Rozdíl PEO - současnost
Oph_dif [m3]	Rozdíl PEO - současnost
Ophkm_dif [m3/km2]	Rozdíl PEO - současnost
povodi [km^2]	Přibližná průměrná plocha povodí, v rámci kterých se k.ú. nachází