

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Katedra rozvojových a environmentálních studií



**HODNOCENÍ INOVATIVNÍ METODY OBNOVUJÍCÍ VSAKOVACÍ SCHOPNOST
UTUŽENÝCH LESNÍCH PŮD PO PŮSOBNÍ TĚŽKÉ TECHNIKY VE VYBRANÝCH
LOKALITÁCH**

MAGISTERSKÁ DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vypracovala: Bc. Iva BITALOVÁ

Vedoucí práce: prof. Ing. Ivo MACHAR, Ph.D.

Olomouc 2023

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Bc. Iva Bitalová

Název diplomové práce: Hodnocení inovativní metody obnovující vsakovací schopnost utužených lesních půd po působení těžké techniky ve vybraných lokalitách

Katedra: Katedra rozvojových a environmentálních studií, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Ivo Machar, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2023

Počet stran: 112

Abstrakt:

Diplomová práce se zabývá inovativní metodou obnovující vsakovací schopnost utužených lesních půd z důvodu poškození při kalamitním zpracování dřeva. Byly vybrány čtyři lokality, které jsou popsány z hlediska geomorfologie, hydrologie a ekologických poměrů. Práce se bude skládat z teoretické a praktické části. Teoretická část bude zpracovávána pomocí rešeršně-kompilační metody odborné literatury. V praktické části je dotazníkové šetření s účastníky workshopů z vybraných lokalit, analýza získaných informací, rozhovor a SWOT analýza.

Klíčová slova: přibližovací linka, zadržování vody, les, půda

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Bc. Iva Bitalová

Title of the diploma's thesis: Evaluation of an innovative method restoring the infiltration capacity of compacted forest soils after the action of heavy machinery in selected localities

Department: Department of Development and Environmental Studies, Faculty of Science, Palacký University

Supervisor: prof. Ing. Ivo Machar, Ph.D.

Year of the diploma's thesis defence: 2023

Number of pages: 112

Abstract:

The diploma thesis deals with an innovative method that restores the absorption capacity of hardened forest soils due to damage caused by the calamitous processing of wood. Four localities were selected, which are described in terms of geomorphology, hydrology and ecological conditions. The work will consist of a theoretical and a practical part. The theoretical part will be processed using the research-compilation method of professional literature. The practical part includes a questionnaire survey with workshop participants from selected locations, an analysis of the information obtained, an interview and SWOT analysis.

Key words: skid trail, water retention, forest, soil

Čestné prohlášení

Já, Iva Bitalová, prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala sama a veškerou použitou literaturu uvedla v seznamu literatury.

V Olomouci dne 29. 06. 2023

.....

Podpis

Poděkování

Ráda bych chtěla poděkovat vedoucímu mé diplomové práce profesoru Ivu Macharovi, za ochotu a cenné rady při psaní této práce. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Miroslavu Kubínovi za pomoc při diplomové práci, a za věnovaný čas v terénu a Mgr. Janu Husákovi za cenné rady při sestavování dotazníku.

V neposlední řadě velice děkuji přátelům za cenné rady, přítelovi za trpělivost, své rodině za obrovskou podporu a pomoc při celém mém studiu a při psaní této diplomové práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Iva BITALOVÁ**
Osobní číslo: **R210552**
Studijní program: **N0588A330002 Mezinárodní rozvojová a environmentální studia**
Téma práce: **Hodnocení inovativní metody obnovující vsakovací schopnost utužených lesních půd po působení těžké techniky ve vybraných lokalitách: Beskydy, Jizerské hory, Košice**
Zadávací katedra: **Katedra rozvojových a environmentálních studií**

Zásady pro vypracování

Cílem kvalifikační práce bude přiblížit inovativní metody, které obnovují vsakovací schopnost utužených půd z důvodu poškození při kalamičním zpracování dřeva a následně porovnat vybrané lokality v Beskydech, Jizerských horách a v Košicích. Teoretická část bude vyhotovena pomocí řešerše odborné literatury a mediálních výstupů. V praktické části bude terénní průzkum všech lokalit (fotodokumentace, zjištění stavu rekultivovaných a nerektivovaných přibližovacích linek a zhutněných ploch) a dotazníkové šetření.

Rozsah pracovní zprávy: **20 – 25 tisíc slov**
Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

Web of Science

S. T. LACEY and P. J. RYAN (2000): Cumulative management impacts on soil physical properties and early growth of Pinus radiata

R. ZON (1920): Forests and Human Progress

J. J. ZEMKE, M. ENDERLING, A. KLEIN, and M. SKUBSKI (2019): The influence of soil compaction on runoff formation. A case study focusing on skid trails at forested andosol sites

T. ORFÁNUS (2011): SÁV správa o výsledkoch overenia protipovodňovej a protieróznej účinnosti technických opatrení.pdf

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Ivo Machar, Ph.D.**
Katedra rozvojových a environmentálních studií

Datum zadání diplomové práce: 28. února 2022
Termín odevzdání diplomové práce: 30. května 2023

L.S.

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.
děkan

doc. RNDr. Pavel Nováček, CSc.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 28. února 2022

Obsah

Seznam zkratk.....	10
Seznam tabulek	11
Seznam grafů	11
Seznam obrázků	12
1 Úvod	13
2 Cíle práce a metodologie.....	15
3 Les.....	16
3.1 Lesní těžba.....	16
3.2 Zhutněná půda v lesích.....	17
3.3 Škodliví činitelé v lesích	19
4 Lesní dopravní síť.....	24
4.1 Lesní cesta	24
4.2 Rekultivace lesních cest.....	27
4.3 Výstavba a oprava lesních cest.....	28
5 Výzkumná část.....	30
5.1 Představení inovativní metody zadržování vody v lese.....	30
5.2 Historie metody.....	30
5.3 Příprava, domluva s majiteli pozemků, mapování před samotným zásahem.....	32
5.4 Technologie pro realizaci metody při zadržování vody v krajině	33
5.5 Jak to vše probíhá?	34
5.6 Výhody a nevýhody opatření.....	36
5.7 Osvěta pomocí workshopu a názorná ukázka v lesním terénu.....	38
5.8 Hrazení bystřin a strží	41
6 Charakteristika zkoumaných lokalit	44
6.1 Charakteristika studijní lokality Velký Javorník	44
6.2 Charakteristika studijní lokality Krnova.....	49
6.3 Charakteristika studijní lokality Rajecké doliny.....	52
6.4 Charakteristika studijní lokality Telč.....	54
7 SWOT analýza vybraných metod.....	56
7.1 SWOT analýza inovativní metody.....	56
7.2 SWOT analýza hrazení bystřin a strží	58
8 Rozhovor s hlavním iniciátorem realizací v Beskydech	61
9 Dotazníkové šetření.....	64
10 Diskuze	93
10.1 Diskuze k dotazníkovému šetření.....	93

10.2	Diskuze k zadržování vody v krajině	94
10.3	Doporučení	95
Závěr		97
Seznam použité literatury		98
Seznam příloh		104

Seznam zkratek

1L	Lesní cesta 1. třídy
2L	Lesní cesta 2. třídy
3L	Lesní svážnice
4L	Technologické linky
AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČMeS	Česká hydrometeorologická společnost
ČSOP	Český svaz ochránců přírody
GIS	Geografický informační systém
HZS ČR	Hasičský záchranný systém České republiky
CHKO	Chráněná krajinná oblast
LČR	Lesy České republiky
LDS	Lesní dopravní síť
MAS	Místní akční skupina
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
OPŽP	Operační program Životní prostředí
OSVČ	Osoba samostatně výdělečně činná
PUPFL	Pozemek určený k plnění funkcí lesa
R	Respondent
SK	Slovensko
ŠOPSR	Státní ochrana přírody Slovenské republiky
VKP	Významný krajinný prvek

Seznam tabulek

Tabulka 1: Lesní požáry 2016-2022, vlastní zpracování. Zdroj: Statistická ročenka HZS ČR, 2022	20
Tabulka 2: Rozdělení povodí. Vlastní zpracování. Zdroj: (STRIMA II, 2022)	21
Tabulka 3: SWOT analýza inovativní metody, Zdroj: vlastní zpracování autorky.....	57
Tabulka 4: SWOT analýza hrazení bystřin a strží, Zdroj: vlastní zpracování autorky	59

Seznam grafů

Graf 1: Délka vyplňování dotazníku z ČR. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)	67
Graf 2: Jak jste se o tomto semináři dozvěděli. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce).....	68
Graf 3: Z jakého města (kraje) přijíždíte na tento seminář. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce).	69
Graf 4: Jak tento seminář naplnil Vaše očekávání. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)	70
Graf 5: Jak vnímáte přínos opatření, představených na workshopu. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce).....	71
Graf 6: Znáte nějaké další lokality, kde se využívá některá z představených metod. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)	76
Graf 7: Délka vyplňování dotazníku SK. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)	79
Graf 8: Jak jste se o tomto semináři dozvěděli. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce).....	80
Graf 9: Z jakého kraje přijíždíte. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)	82
Graf 10: Jak seminář naplnil Vaše očekávání. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce).....	83
Graf 11: Jak vnímáte přínos opatření. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)	84
Graf 12: Jaké znáte další lokality, kde se využívá některá z představených metod. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)	89
Graf 13: O které aktivity máte do budoucna zájem. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)	92

Seznam obrázků

Obrázek 1: Na levé straně neutlačená půda vs. na pravé straně zhutněná půda. Zdroj: Štefan Vaľo 2018; povodne.sk	18
Obrázek 2: Autorčin vzorový příčný řez lesní cesty	26
Obrázek 3: Pilotní projekt Ťahanovec. Zdroj: Štefan Vaľo; povodne.sk.....	31
Obrázek 4: Pilotní projekt Ťahanovec. Zdroj: Štefan Vaľo; povodne.sk.....	31
Obrázek 5: Václav Langer a Iva Buriánková při průzkumu krajiny. Zdroj: Miroslav Kubín	32
Obrázek 6: Tereza Šrámková, David Sommer, Miroslav Kubín a autorka práce při průzkumu krajiny. Autor fotografie: Jan Husák.....	32
Obrázek 7: 25 t bagr. Zdroj: Archiv autorky	33
Obrázek 8: 25 t bagr. Zdroj: Archiv autorky	33
Obrázek 9: Schéma narušování zhutněné půdy lesní přibližovací linky. Zdroj: Štefan Vaľo 2018; povodne.sk	35
Obrázek 10: Schéma narušování zhutněné půdy lesní přibližovací linky. Zdroj: Štefan Vaľo 2018; povodne.sk	35
Obrázek 11: Účastníci workshopu v Krnově. Zdroj: Archiv autorky, 2022	40
Obrázek 12: Účastníci workshopu v Rajecké dolině. Zdroj: Archiv autorky, 2022	40
Obrázek 13: Členové týmu z ČR a SK. Zdroj: Kvapka Rajeckej Doliny n.o. 2022	40
Obrázek 14: Rozhledna Velký Javorník. Zdroj: archiv autorky	45
Obrázek 15: Turistická chata Velký Javorník. Zdroj: Archiv autorky	45
Obrázek 16: Výhled z rozhledny. Zdroj: Archiv autorky (2020).....	46
Obrázek 17: Výhled z rozhledny, zima 2020. Zdroj: Archiv autorky.....	46
Obrázek 18: Výhled z rozhledny, léto 2020. Zdroj: Archiv autorky.....	46
Obrázek 19: Mlok skvrnitý (Salamandra salamandra). Zdroj: Archiv autorky.....	47
Obrázek 20: Výřez obrazovky, survio.com - moje dotazníky. Zdroj: survio.com	66

1 Úvod

Diplomová práce nese název „Hodnocení inovativní metody obnovující vsakovací schopnost utužených lesních půd po působení těžké techniky ve vybraných lokalitách“, jejímž hlavním cílem je samotné představení metody na vybraných lokalitách. Jedná se dohromady o čtyři lokality: pod Velkým Javorníkem, v Krnově, v Rajecké dolině a v Telči, okres Jihlava.

Teoretická část diplomové práce je zpracována pomocí rešeršně-kompilační metody odborné literatury a mediálních výstupů. V praktické části je využita metoda terénního průzkumu všech lokalit, dotazníkové šetření, rozhovor s hlavním iniciátorem realizací v Beskydech a SWOT analýza pro inovativní metodu a hrazení bystřin a strží.

Vedlejším cílem, který tato práce sleduje, je zjistit, jaká je reakce lidí na představené opatření, kteří se zúčastnili workshopů. V neposlední řadě si tato diplomová práce klade za cíl přiblížit nejen pozitiva, ale i negativa inovativní metody. Osobní motivací pro zvolení tohoto tématu je snaha přispět k rozšíření povědomí o zadržování vody v krajině. Autorka diplomové práce každý rok vyráží na Velký Javorník, který je právě z jedné vybraných lokalit, a nemohla si nevšimnout, jak les dostává zabrat díky vlivům kůrovcové kalamity a způsobu lesnictví zaměřeného jen na produkci dřeva. Netýká se to pouze tohoto lesa, ale i ostatních. Velké množství vody rychle odtéká po zhutněných lesních půdách a způsobuje bleskové povodně. Krajina ztrácí schopnost zadržet vodu čím dál více a zásoby spodní vody se snižují. Je nutné, abychom vrátili přírodě, co jsme jí sebrali. Co bylo těžkou technikou zničeno, to se těžkou technikou snaží skupina odborníků napravit.

Skupina odborníků, lidí, vlastníků pozemků, lesníků a ochránců přírody z Voda pro les, voda pro lidi se snaží zadržet vodu v krajině nejen v Beskydech, ale i v dalších místech jako jsou Jeseníky, Jizerské hory, Brdy a Slovensko. Díky opatření, které nese název „jáma – hráz – jáma“, zachytává dešťovou vodu přímo v terénu. Nejedná se pouze o zadržení vody, ale také i řešení půdní eroze, ochlazení rozpáleného prostředí na holinách po těžbě, ochranu před povodňovými škodami v obcích a vytváří nové biotopy pro obojživelníky. Snaha o zadržování vody v krajině je tím nejmenším, co můžeme dělat, a také nejlepším způsobem ochrany půdy, ochrany před suchem i povodněmi.

Význam vody, zviditelnění témat souvisejících s vodou a upozorňování na problémy připadají na 22. března už od roku 1993. Každý rok je vyhlášováno jiné téma pro Světový den vody. Problémy s vodou totiž nejsou jen o klimatické změně, stavu krajiny, ale i našem vztahu k vodě, protože mnozí z nás považují kvalitu a dostupnost vody za samozřejmost.

Každá kapka se počítá.

2 Cíle práce a metodologie

Cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce je představení inovativní metody obnovující vsakovací schopnost utužených lesních půd z důvodu poškození při kalamitním zpracování dřeva a následně porovnat vybrané lokality pod Velkým Javorníkem v Beskydech, v Krnově, v Rajecké dolině a v Telči, okres Jihlava.

Hlavním výzkumným cílem diplomové práce je zhodnotit inovativní metodu v porovnání s hrazením bystřin a strží.

Vedlejším cílem, který tato práce sleduje, je zjistit, jaká je reakce lidí na představené opatření, kteří se zúčastnili workshopů. V neposlední řadě si tato diplomová práce klade za cíl přiblížit nejen pozitiva, ale i negativa inovativní metody.

Metody

Teoretická část diplomové práce je zpracována pomocí rešeršně-kompilační metody odborné literatury a mediálních výstupů. V praktické části je využita metoda terénního průzkumu všech lokalit, dotazníkové šetření, SWOT analýza a vlastní komentáře. V neposlední řadě je využit rozhovor s hlavním iniciátorem realizací v Beskydech, Ondřejem Brožem. Podrobnější popis metody rozhovoru se nachází v kapitole 8.

Dotazníkové šetření, které proběhlo online formou pomocí nástroje survio.com, bylo vyplněné účastníky workshopů z České republiky a Slovenska, poté proběhla analýza získaných informací. Podrobnější metodologie dotazníku, struktura a formulace bude popsána v kapitole 9.

3 Les

V zákoně č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny není les definován. Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon) definuje les jako „*lesní porosty s jejich prostředím a pozemky určené k plnění funkcí lesa*“. Lesy se člení podle převažujících funkcí do tří kategorií, a to na lesy ochranné, lesy zvláštního určení a lesy hospodářské. Les nám poskytuje mnoho statků a služeb (Moldan, 2001).

Mezinárodní den lesů připadá na 21. března, kdy oslavujeme důležitost lesů. Lesy nám pomáhají v boji proti globálnímu oteplování, ale současný stav lesů ovlivňuje klimatická změna. Čím dál častěji se lesy musí potýkat s požáry, špatným zacházením, neudržitelnou těžbou dřeva a suchem. Tyto problémy nenajdeme pouze ve světě, ale i u nás v České republice.

3.1 Lesní těžba

Hlavním cílem těžby dříví je zvyšovat stabilitu, odolnost, kvalitu a druhovou rozmanitost lesa v mladším věku, těžba výchovná a její včasné zahájení, napomůže k obnově lesa, u porostů starších tzv. o těžba obnovní. Jako další klíčový cíl těžby v lesích můžeme uvést odstranění stromů poškozených (vítr, sucho) a napadených (škůdci a chorobami), především z důvodu zabránění šíření škůdců či chorob na zdravé stromy. Těžba v lesích musí být realizována v souladu s platnými legislativními předpisy a strategií trvale udržitelného hospodaření v lesích (Lesy ČR, 2022).

Rozlišujeme čtyři základní typy těžby (Schneider, Holušová, 2016):

- úmyslná předmýtní těžba – prováděna za účelem výchovy porostu
 - těžba v porostech do 40 let věku
 - těžba v porostech nad 40 let věku
- úmyslná mýtní těžba – prováděna za účelem obnovy porostu nebo ve formě výběru jednotlivých stromů v porostu určeného k obnově
 - soustředěná těžba (určená k obnově lesních porostů starších 80 let formou soustředěných těžeb)
 - podrostní a výběrná těžba (určená k obnově lesních porostů starších 80 let clonným a výběrným postupem)

- nahodilá těžba – zpracování stromů suchých, vyvrácených, nemocných, v důsledku působení škodlivých činitelů (vítr, sníh, námraza apod.),
- mimořádná těžba – podmíněná povolením nebo rozhodnutím orgánu státní správy lesů například při odlesnění pro výstavbu liniových či jiných staveb.

3.2 Zhutněná půda v lesích

MŽP (2008) definuje půdu jako „*samostatný přírodní útvar vzniklý z povrchových zvětralin zemské kůry a z organických zbytků za působení půdotvorných faktorů. Je životním prostředím půdních organismů, stanovištěm planě rostoucí vegetace, slouží k pěstování kulturních rostlin.*“ Půda je nejcennější přírodní bohatství a je nutné ji chránit nejen z důvodu přítomnosti, ale i budoucnosti. Existuje několik typů degradace půdy, jejichž důsledky patří k hlavním problémům lidstva (Šarapatka, 2021). Mezi ně patří například i zhutňování půdy (Moldan, 2001).

Intenzivní hospodaření na lesních pozemcích má dopad na utužování půd. Jedná se o stlačování půdy těžkou technikou, která vjíždí do nenarušeného lesního porostu, kde probíhá těžba dřeva na přibližovacích lesních cestách, což vede ke snížení pórovitosti a retenční schopnosti půdy. Jde o degradaci půdní struktury, která má za následek změny pórovitosti, objemové hmotnosti, schopnosti infiltrace a propustnosti a snížení retenční kapacity (eAGRI, 2022). Traktor je schopen během jednoho dne při stahování dřeva zhutnit tři kilometry lesní půdy o šířce přibližně 3,5 metru (Vaňo, 2015).

Každý den přibývá více zhutněné půdy, která se odvodňuje. Odvodněná pevnina je vysušená a přehřívá se, čímž se otepluje i zemská atmosféra. Nejvíce je tento fenomén znatelný na svazích. Déšť, který dopadne na utuženou plochu, okamžitě odtéká do nížin a postupně nejen horu, ale i les odvodňuje. Déšť z důvodu absence nekapilárních pórů není schopen se vsáknout, a proto odtéká do nížin společně zerodovanou půdou a živinami. Nedochází tudíž ani k doplňování spodních vod (Vaňo, 2013). Po zhutněné půdě na přibližovacích cestách odteče až 80 % vody. Pokud máme 1 m³ kvalitní půdy, pojme až 400 litrů vody, ale 1 m³ zhutněné půdy pojme jen 60 litrů.

Vzhledem k tomu, že dochází ke změnám v teplotních poměrech a rozložení srážek, tak lze očekávat výrazný negativní posun a zhoršení stavu. Můžeme očekávat výrazné zvyšování povodní a dlouhodobého sucha (eAGRI, 2022). Štefan Vaňo (2018) popisuje, jak naložit se

zhutněnou půdou na nepoužívaných přibližovacích lesních cestách. Jde o narušení půdy rýpadlem od nejvyššího místa po nejnižší, a hlavně příčně proti svahu a proudu vody tak, aby dešťová voda zůstala tam, kde spadne, a vsákla se do narušené půdy. Opatření jsou účinná, trvale udržitelná a mají minimální náklady na realizaci, a to je v dnešní době ocenitelné. Na obrázku 1 můžeme vidět rozdíl mezi neutlačenou půdou (levá strana) a zhutněnou půdou (pravá strana).



Obrázek 1: Na levé straně neutlačená půda vs. na pravé straně zhutněná půda. Zdroj: Štefan Val'o 2018; povodne.sk

Jak lze tedy eliminovat nežádoucí důsledky těžké mechanizace? Například omezit použití těžkých strojů a vyvarovat se opakovanému ježdění těžké techniky ve stejné stopě. Po ukončení těžby ošetřit poškozené dřeviny a odstranit celkově škodlivé prvky, které vznikly při těžbě.

3.3 Škodliví činitelé v lesích

Škodlivé činitelé v lesích můžeme rozdělovat do dvou základních skupin, a to na abiotické a biotické, které se dále dělá na řadu podskupin. Do abiotických činitelů řadíme vítr, sníh a námrazu, požáry, sucho a povodně. Podle Spieckera (2000) se řadí sucho spolu s požáry, vichřicemi, sněhem či lavinami mezi jevy, jenž způsobují změny v přirozené sukcesi lesa. V rámci skupiny biotických činitelů je zde vedle rostlin, hub, zvěře, hlodavců, hmyzu nebo bakterií také velmi významná skupina činitelů, které způsobuje člověk a jeho činnost. Této skupině říkáme antropogenní činitelé. Klimatické změny ovlivní riziko biotických a abiotických škodlivých činitelů v lesích (Waisová, 2011). V diplomové práci jsou záměrně vybrány pouze určité příklady abiotických a biotických činitelů v lesích.

Abiotičtí činitelé v lesích

Sucho

Definice sucha není jednoznačná, přesto se tento pojem užívá v meteorologii a klimatologii. Jednotná kritéria pro kvantitativní vymezení sucha neexistují (ČHMÚ, 2022). Sucho je přírodní jev, který v České republice působí problémy zvláště v zemědělství, lesnictví a vodním hospodářství (Intersucho, 2022).

ČMeS (2017) popisuje sucho jako „*obecné označení pro nedostatek vody v krajině.*“ Příčiny sucha lze rozdělit na přirozené a antropogenní. James H. Critchfield přináší ucelenější definici sucha. Podle něj je sucho „*deficit, jenž nastává, když půdní vlhkost nestačí pokrýt požadavky půdní potenciální evapotranspirace.*“

Ve vodním zákonu § 87a se sucho rozumí jako „*hydrologické sucho jako výkyv hydrologického cyklu, který vzniká zejména v důsledku deficitu srážek a projevuje se poklesem průtoků ve vodních tocích a hladiny podzemních vod.*“

Sobíšek a kol. (1993) rozděluje sucho na čtyři druhy:

- meteorologické,
- zemědělské,
- hydrologické
- a socioekonomické sucho.

Požár

Nejvíce požáry ohrožují lesní celky na výrazně suchých stanovištích, kdy je zničena povrchová vrstva rostlin a dochází k úhynu živočichů. Požáry, čím dál častěji vznikají z neuváženého chování lidí a nedodržení pravidel (Křístek, 2002). Ve statistické ročence HZS ČR 2022 nalezneme požáry podle místa vzniku, v případě lesů se jedná o 2 473 požárů v roce 2022. Příčinou lesních požárů je zejména nedbalost lidí a sucho. Kvůli klimatické změně bude lesních požárů v lesích přibývat. Níže v uvedené tabulce 1 vidíme zaznamenané lesní požáry od roku 2016 až do roku 2022.

Rok	Počet požárů	Výměra lesních požárů (ha)
2016	892	141
2017	966	170
2018	2033	492
2019	1963	520
2020	2081	484
2021	1517	411
2022	2473	1715

Tabulka 1: Lesní požáry 2016-2022, vlastní zpracování. Zdroj: Statistická ročenka HZS ČR, 2022

V roce 2022 vzniklo nejvíce lesních požárů za posledních deset let. Pravděpodobnost vzniku lesního požáru je dána přírodními podmínkami, suchem, větrem nebo i napadením stromů kůrovcem. V posledních letech se jejich podíl na celkovém počtu požárů zvyšuje. Zasažená plocha lesními požáry je více než 400 ha ročně. V roce 2022 byla však zasažená plocha 1 715 ha, hodnoty jsou způsobené požárem v národním parku České Švýcarsko.

Hasičský záchranný sbor není vždy schopen se dostat do všech míst v lese se svou technikou, zvláště když se jedná o požár v kopcích. Lesy ČR spustily program Vracíme vodu lesu s cílem obnovit či vybudovat vodní nádrže, mokřady, rybníky a tůně, které nejen pomohou se suchem v krajině, ale budou je moct využívat i z hasičského záchranného sboru jako zdroje vody při hašení požárů.

Povodeň

V zákonu č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), § 64 se rozumí povodeň jako „přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodní je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat nebo její odtok je nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod.“ Povodeň může být přirozená (přírodními jevy), nebo zvláštní (havárie, protržení, nouzové řešení kritické situace na vodním díle). V tabulce 2 nalezneme rozdělení povodní.

Přirozené povodně	Letní povodeň	Způsobeny zpravidla regionálními srážkami trvajících často několik dní. Letní povodně se zpravidla projevují na středních a větších vodních tocích.
	Přivalové letní (nazývané taktéž jako bleskové) povodně	Způsobené srážkami s velkou intenzitou, jež obvykle zasahují velmi malá území. Vyskytují se především v povodí malých toků. Přivalové letní povodně mohou být extrémně nebezpečné, protože nástup povodňové vlny je zpravidla velmi rychlý a predikce je často nejistá a problematičká.
	Zimní a jarní povodně	Způsobené rychlým táním sněhové pokrývky často v kombinaci s deštěm.
	Zimní povodně	Vznikají v úsecích toků, kde se tvoří ledové zácpy při chodu ledových ker. Jejich výskyt není vázán na velikost vodního toku.
Zvláštní povodně	Povodně, které nejsou zapříčiněny přirozeným jevem. Převážně jsou způsobeny havárií na vodním díle, kdy dojde zpravidla k poruše hráze vodního díla.	

Tabulka 2: Rozdělení povodí. Vlastní zpracování. Zdroj: (STRIMA II, 2022)

Vodní zákon § 70, za nebezpečí povodně se považují situace zejména při:

- dosažení stanoveného limitu vodního stavu nebo průtoku ve vodním toku a jeho stoupající tendenci,
- déletrvajících vydatných dešťových srážkách, popřípadě prognóze nebezpečí intenzivních dešťových srážek, očekávaném náhlém tání, nebezpečném chodu ledů nebo při vzniku nebezpečných ledových zácp, nebo
- vzniku mimořádné situace na vodním díle, kdy hrozí nebezpečí jeho poruchy.

Stupně povodňové aktivity vyjadřují míru povodňového nebezpečí. Rozsah opatření prováděných pro ochranu před povodní se řídí nebezpečím nebo vývojem povodňové situace (Zákon č. 254/2001 Sb., vodní zákon).

Stupně povodňové aktivity:

- I. stupeň – stav bdělosti,
- II. stupeň – stav pohotovosti,
- III. stupeň – stav ohrožení.

Biotičtí činitelé v lesích

Poškození způsobené biotickými činiteli v lesích mají sezónní charakter, výskyt, intenzita a rozsah poškození souvisí s předchozím vývojem (povětrnostní podmínky, zdravotní stav dřevin a způsob lesnického hospodaření). Vznik poškození je částečně možno předvídat. Mezi biotické činitele v lesích patří houbová, bakteriální a virová onemocnění, bezobratlí živočichové, především hmyz, z obratlovců zvěř a někteří hlodavci (Waisová, 2011). Nejznámějším biotickým škůdcem je Lýkožrout smrkový (*Ips typographus*) z řádu brouci, který je typickým sekundárním škůdcem. Lýkožrout smrkový je lesklý brouk, zbarvený do černohnědé barvy, který dorůstá do velikosti 4,5 mm (Zahradník, Knížek, 2007).

České lesy si v posledních letech prochází kůrovcovou kalamitou, která oslabuje vitalitu lesa. Stresovým faktorem pro lesní dřeviny je právě sucho, které oslabuje dřeviny a ty pak snadněji podléhají houbovému onemocnění a podkornímu hmyzu, lýkožroutu smrkovému (Rotter, 2020). Nešetkáváme se s touto situací poprvé, jelikož první zmínky o škodách větších rozměrů lýkožrouta smrkového jsou zmiňovány v letech 1873-1874 (Vesmír, 1875). Situace je

kritická zejména v oblastech, kde je vysoké zastoupení smrku v monokulturních porostech. Pro Lesy ČR je prioritou obnovit porosty. Nové lesy, které jsou vysazované po kalamitě, by měly být odolnější, ale hlavně druhově pestřejší s vyšším zastoupením listnatých dřevin. Přibližně 67 % nových výsadeb připadá na listnaté dřeviny, zbytek na jehličnaté dřeviny (Lesy ČR, 2022).

4 Lesní dopravní síť

V následující kapitole autorka přiblíží lesní dopravní síť, kde se především zaobírá lesní cestou, jejím návrhem, výstavbou a opravou.

Norma ČSN 73 6108 definuje dopravní lesní síť (LDS) jako „*dopravní zařízení všeho druhu sloužící k dopravnímu zpřístupnění lesů a jejich propojení se sítí veřejných pozemních komunikací, k soustřeďování a dopravě dříví a jiných produktů lesa, k dopravě osob, materiálů a strojů v souvislosti s hospodařením v lese a s provozováním myslivosti, v souvislosti s plněním mimoprodukčních funkcí lesa, k zajištění průchodnosti lesů pro složky integrovaného záchranného systému, pro průjezd speciálních vozidel, popř. i k jiným účelům; součástí LDS jsou i lesní sklady, výhybny, obratiště, body záchrany, heliporty apod.*“

Mezi prvky dopravní lesní sítě patří:

- lesní cesty
- lesní svážnice
- technologické linky
- gravitační doprava dříví
- pozemní objekty vzdušné dopravy dříví
- lesní lanové systémy
- lesní železnice pro plnění funkcí lesa (Zákon č. 266/1994 Sb.)
- vodní doprava dříví (Zákon č. 114/1995 Sb.)

4.1 Lesní cesta

Lesní cesta je součástí LDS, podle vyhlášky č. 239/2017 Sb. je lesní cesta účelová komunikace pro dopravní zpřístupnění lesů a jejich propojení se silnicemi, místními nebo účelovými komunikacemi, která slouží k odvozu dříví, těžebních zbytků nebo dřevěné štěpky a k dopravě osob, materiálů nebo strojů pro hospodaření v lese.

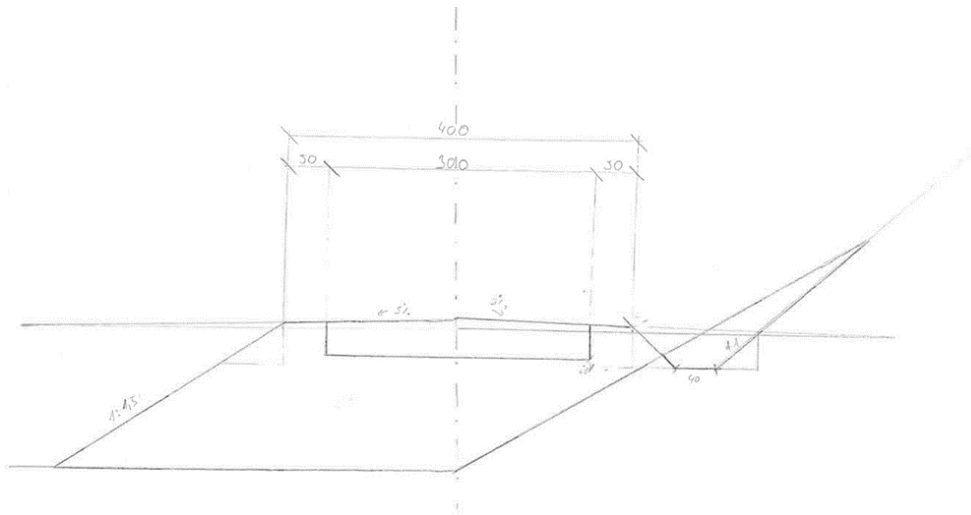
Lesní cestu rozdělujeme podle provozu na celoroční (1L, podle vyhlášky č. 239/2017 Sb.), kdy lesní cesta umožňuje celoroční provoz svým prostorovým uspořádáním a technickou vybaveností. A sezónní provoz (2L, podle vyhlášky č. 239/2017 Sb.), kdy lesní cesta umožňuje svým prostorovým uspořádáním a technickou vybaveností sezónní provoz v obdobích s nižším úhrnem srážek nebo v obdobích zámrazu. V roce 2016 nová ČSN 73 6108 přejmenovala lesní

cesty 3. třídy na lesní svážnice a lesní cesty 4. třídy přejmenovala na technologické linky, čímž došlo k zúžení pojmu lesní cesta.

Lesní cesty jsou označeny číselným znakem, který označuje třídu cesty a písemným znakem, „L“, který značí lesní cestu. Lesní cesty jsou rozděleny celkově na šest skupin, a to dle ČSN 73 6108 – lesní dopravní síť.

- Lesní cesta 1. třídy (označení 1L) – lesní odvozní cesta, jednopruhová, která díky prostorovému uspořádání a technickou vybaveností umožňuje celoroční provoz s vozovkou umožňující zimní údržbu. Minimální šířka cesty 4,0 m, maximální podélný sklon 10 %, v odůvodněných případech v krátkých horských úsecích až 12 %.
- Lesní cesta 2. třídy (označení 2L) – jednopruhová lesní odvozní cesta, která díky prostorovému uspořádání a technickou vybaveností umožňuje sezónní provoz. Minimální šířka je 3,5m s maximálním podélným sklonem 12 %, záleží na morfologii terénu a povrchu cesty.
- Lesní svážnice (označení 3L) – slouží zpravidla pro stahování dříví, cesta je sjízdná pro traktory a speciální přibližovací prostředky. Minimální šířka lesní svážnice by neměla být menší než 3 m, povrch může být provozně zpevněn, částečně zpevněn, či nezpevněn.
- Technologické linky (označení 4L) – slouží zpravidla pro stahování dříví z lesního porostu po spádnici. Jedná se zpravidla o dočasné linky, které se budují v návaznosti na těžebních zásazích v lesním porostu. Minimální šířka technologické linky je 2,0 m. Povrch je nezpevněn a obvykle se neodstraňuje organická vrstva.
- Lesní stezky se navrhují v parametrech dle účelu (cyklistická, jezdecká, pěší). Povrch může být zpevněn, ale taky nemusí.
- Lesní pěšiny se zřizují tak, aby podchytily zajímavá místa pro turisty. Povrch chodníků je z přírodního materiálu (přirozené podloží, kámen, dřevo).

Jak vypadá nákres lesní cesty, si můžeme prohlédnout na následující straně na obrázku 2, kde autorka diplomové práce přikládá svůj vzorový příčný řez lesní cesty.



Obrázek 2: Autorčin vzorový příčný řez lesní cesty

Patnáct nejčastějších účelů využití lesních cest, sestavené podle Potočnika (1998):

1. lesnictví;
2. zpřístupnění a propojení vesnic;
3. myslivost;
4. zpřístupnění chat, chalup a chatařských oblastí;
5. zpřístupnění farem;
6. zpřístupnění loveckých chat a chalup;
7. zpřístupnění rezervací s volně žijícími živočichy;
8. zpřístupnění horských chat a chalup;
9. tranzitní využití;
10. turistické využití;
11. policejní použití;
12. zemědělské využití;
13. vojenské použití;
14. využití při sběru lesních plodů;
15. využití pro sport a rekreaci.

Klč, Žáček (2008) uvádí funkce lesních cest jako:

- rozčleňovací, správní a krajínotvornou;
- výzkumnou, výchovnou, vzdělávací;
- mysliveckou (pestrost a zvýšení dostupné potravy na svazích cest, lehčí pohyb zvěře, doprava krmiva i ulovené zvěře, lepší dostupnost pro osoby vykonávající péči o zvěř);
- turisticko-sportovní, rekreační a zdravotní;
- protipožární, ochranně preventivní, ochranářskou;
- vojenskou, strategickou, bezpečnostní;
- protierozní (u odvozních cest se snižuje celková eroze půdy, která by vznikla při přibližování dřeva při absenci odvozních cest).

4.2 Rekultivace lesních cest

Jak uvádí Lesní cestní síť ČSN 73 6108: Rekultivace lesních cest se vždy provádí u lesních cest a cest na pozemky určené k plnění funkce lesa (PUPFL¹), které jsou provozně nepotřebné a jejich stav neumožňuje ekonomicky výhodnou opravu či rekonstrukci. Hlavním účelem rekultivace lesních cest je zamezení vzniku erozních rýh, obnovení retenční schopnosti daného území, navrácení plochy lesní půdy k produkčním účelům a v neposlední řadě i zlepšení mimoprodukční funkce lesa a vzhledu krajiny (Hanák, 2008). Rekultivace lesní cesty je prováděna v případě zajištění dopravy jiným způsobem. Rekultivace je prováděna biologickými, technickými i technicko – biologickými metodami podle ČSN 75 2106 Hrazení bystřin a strží a ČSN 83 9041 Technologie vegetačních úprav v krajině – Technicko-biologické způsoby stabilizace terénu – Stabilizace výsevy, výsadbami, konstrukcemi ze živých a neživých materiálů a stavebních prvků, kombinované konstrukce. Pro rekultivaci lze využít metody, které se užívají při hrazení bystřin a strží (Zlatuška, 2020).

¹ Pozemky s lesními porosty a plochy, na nichž byly lesní porosty odstraněny za účelem obnovy, lesní průseky a nebezpečné lesní cesty, nejsou-li širší než 4 m, a pozemky, na nichž byly lesní porosty dočasně odstraněny na základě rozhodnutí orgánu státní správy lesů podle § 13 odst. 1 tohoto zákona (dále jen "lesní pozemky") (Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů, § 3)

4.3 Výstavba a oprava lesních cest

Výstavba lesní cesty má velký potenciál způsobit škody na vzhledu krajiny a životním prostředí lesa, přičemž je součástí lesních operací (Hay, 1996). Ve vyhlášce č. 239/2017 Sb., o technických požadavcích pro stavby pro plnění funkcí lesa § 3 najdeme stanovené požadavky, které trasa lesní cesty musí splňovat. Trasa lesní cesty se navrhuje tak, aby byla dopravně zpřístupněna co největší plocha lesa. Dále musí vyhovovat požadavkům řádného hospodaření v lese, ochraně lesa a minimálně narušovat prostorové uspořádání a stabilitu lesních porostů.

Při návrhu lesní cesty se musí vzít v úvahu poměry hydrologické, včetně stavu podzemních vod, geotechnické, půdní a klimatické. Dále se musí také zohlednit ochrana pozemků určených k plnění funkce lesa (PUPFL). Poloha lesních cest by měla být naplánována tak, aby se přizpůsobila vzhledu krajiny, vyhnula se důležitým biotopům a působila v krajině nenápadně (Hay, 1998). Při výstavbě lesních cest se preferuje používání přírodních stavebních materiálů (ČSN 73 6108).

Oprava lesních cest odstraňuje vady, opotřebení, poškození většího rozsahu a spočívá například v(e):

- vyspravení výtluků, výmrazků a vyrovnání povrchů,
- opravě souvisle poškozených úseků, pokud nedochází ke zlepšení parametrů lesní cesty,
- větší opravě příčného a podélného odvodnění a v případném doplnění svodnic vody,
- opravě cestních stavebních prvků,
- opravě a doplnění bezpečnostních zařízení,
- zajištění stability zářezových a násypových svahů,
- u zemních cest v doplnění provozního zpevnění nebo v úpravě pláň,
- odstranění nadbytečného opotřebení lesní cesty (Zlatuška, 2020).

I když jsme se seznámili s požadavky na výstavbu lesních cest, s poměry, které musíme vzít v úvahu při návrhu lesních cest a s možnostmi oprav lesních cest při případném opotřebení či poškození, i přesto existují možné důsledky, které mohou nastat při nesprávném návrhu, výstavbě či údržbě lesních cest. Na následující straně si přiblížíme pár vybraných příkladů.

Mezi potenciální důsledky nesprávného návrhu, výstavby a údržby patří vybrané příklady:
(FAO, 1996)

- nadměrná sedimentace toků, která může eventuálně způsobit závažné dopady na zásoby vody, vodní život a populace volně žijících živočichů;
- nadměrná eroze půdy, která může způsobit následnou ztrátu produktivity v lesních oblastech;
- zvýšený sesuv půdy na strmých horských svazích s následným poškozením infrastruktury, potoků a půdy;
- narušení rozmnožování živočichů;
- narušení migračních tras živočišných druhů.

5 Výzkumná část

5.1 Představení inovativní metody zadržování vody v lese

Tato kapitola se zaměřuje na samotné představení inovativní metody, která se snaží eliminovat povrchový odtok, zvýšit vsakovací schopnost půdy na lesní porost a podporovat biodiverzitu. Zaobírá se především kalamitními lesními pozemky, které jsou poškozené těžkou technikou. Jedná se o poměrně novou metodu v České republice na zadržování vody v lesní krajině, zejména na nepoužívaných cestách, tzv. svozových nebo přibližovacích linkách. Tyto cesty bohužel ztratily vsakovací schopnost a pomáhají nežádoucímu rychlejšímu odtoku² vody z krajiny. Těžební linky jsou používány opakovaně nebo zůstanou ponechány ladem, přitom by právě těžební linky mohly přispět v boji proti suchu (Kubín et al., 2022). Po celé Evropě najdeme hustou síť nepotřebných zhutněných přibližovacích cest, které když se naruší bagrem příčně proti svahu a proudu vody, tak dešťová voda zůstane tam, kde dopadne, a postupně vsákne do země (Vaľo, 2018). Co na takové netradiční opatření, co se týče zadržování vody v krajině, říkají samotní účastníci workshopů, které proběhly v roce 2022 na představení metody, bylo zjišťováno pomocí dotazníkového šetření.

5.2 Historie metody

I když bylo na začátku zmíněno, že se jedná o poměrně novou metodu České republiky, otcem a zakladatelem celé myšlenky je Štefan Vaľo ze sousedního Slovenska. Štefan Vaľo provedl realizaci v roce 2011 ve východoslovenských obcích Ťahanovce, Olka, Košice a Repejov, kde úspěšně obnovil okolo dvaceti kilometrů nepotřebných přibližovacích linek, které byly erodované a způsobovaly značné problémy místním obyvatelům (Kubín et al., 2022). Štefan Vaľo je podnikatel a zakladatel občanského sdružení Voda je život. Má desítky let praxe v oblasti zemních prací, staveb lesních cest a vodozádržných opatření v krajině. Vymyslel způsob rekultivace starých nepotřebných lesních cest, přitom rekultivaci lesních cest po těžbě dřeva ukládá zákon.

Ne vždy tomu tak bylo, jelikož dříve sám se svou firmou vybudoval na sto kilometrů lesních cest na Zakarpatské Ukrajině, a napomáhal tak snadnějšímu odvodnění lesa. To se

² ČMeS (2017) popisuje odtok jako objem vody, která odečte za určité časové období z povodí. Odtok je významným členem hydrologické bilance.

všechno naštěstí změnilo v roce 2009. Problematice sucha, povodní a udržení vody v krajině se věnuje od roku 2009, kdy si při přehrazování řeky Uh uvědomil lidskou vinu, která má na svědomí sucho, povodně, vysychající potoky a málo vody v řekách, klesající hladinu podzemních vod a vysychající lesy (Vaľo, 2018). Níže se můžeme podívat na obrázek 3 a 4 z pilotního projektu obce Ťahanovec. Staré lesní cesty se narušily po celé své délce těžkou technikou proti svahu a proudu vody, čímž došlo k zadržení dešťové vody tam, kde spadne. Po sedmi měsících od ukončení pilotního projektu bylo místo zarostlé rostlinami a postupně došlo k splynutí s okolní krajinou. Jediná viditelná stopa, která zde po protipovodňových opatřeních zůstane, jsou jezírka, která jsou lákadlem pro místní ptactvo a zvěř.



Obrázek 4: Pilotní projekt Ťahanovec. Zdroj: Štefan Vaľo; povodne.sk



Obrázek 3: Pilotní projekt Ťahanovec. Zdroj: Štefan Vaľo; povodne.sk

O několik let později se Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Správa CHKO Beskydy, rozhodla tato opatření vyzkoušet na svém území. Velkou výhodou byly dobré a dlouholeté vztahy s vlastníky půdy, bez toho by totiž nemohlo dojít k realizaci. Už dříve se Biskupství ostravsko-opavské snažilo najít efektivní způsob na zadržování vody v půdě, především na kalamitních holinách po kůrovci. Proto jejich pozemky dostatečně vyhovovaly k realizaci inovativní metody. Hlavním iniciátorem realizací byl Ondřej Brož, který je předsedou spolku Voda pro les, voda pro lidi, z. s. Sám na začátku začal s čištěním a budováním jezírek, čištěním svodnic a stavbou splávků. Přestože by to někomu mohlo přijít jako moc, pro něj to bylo málo, a tak se snažil najít způsob, jak lépe zadržet vodu. Při hledání řešení narazil právě na videa Štefana Vaľa ze Slovenska, kontaktoval ho a ten mu prozradil přesný postup realizace, na kterou se přijel i podívat. Realizace proběhla na Velkém Javorníku, kdy bagr vykopala na délce sedmdesáti metrů dvacet sedm tůní za krátký čas. Po čase se přidaly s realizacemi

Lesy České republiky, s. p., Městské lesy Rožnov, s. r. o., nebo Kofola Česko-Slovensko, a. s. (Kubín et al., 2022).

5.3 Příprava, domluva s majiteli pozemků, mapování před samotným zásahem

Před realizací opatření na zadržování vody v lesní krajině předchází domluva s majiteli pozemků, kvůli zpřístupněním nepoužívaných přibližovacích linek. V soukromých, městských či církevních lesích i v lesích České republiky je řada nepoužívaných přibližovacích linek, které by se daly rekultivovat a nebudou se na těžbu používat dalších dvacet až třicet let. Před každým zásahem začíná důkladné pozorování a průzkum krajiny, čímž můžeme zaručit vybrání nejvhodnějších linek, na kterých následně proběhne realizace opatření. Odborníci krajinu několikrát procházejí a všechno dokumentují. Na obrázku 5 a 6 můžeme vidět odborníky při průzkumu krajiny na Slovensku. Výstup mapování je základem GIS³ pro praktické provádění intervenčních opatření. Realizace se neobejde bez odborného dohledu na lesnictví, ekologii, hydrologii, pedologii a také finanční podpory.



Obrázek 5: Václav Langer a Iva Buriánková při průzkumu krajiny. Zdroj: Miroslav Kubín



Obrázek 6: Tereza Šrámková, David Sommer, Miroslav Kubín a autorka práce při průzkumu krajiny. Autor fotografie: Jan Husák

³ Voženílek (1998) definuje GIS jako „organizovaný, počítačově založený systém hardwaru, softwaru a geografických informací vyvinutý ke vstupu, správě, analytickému zpracování a prezentaci prostorových dat s důrazem na jejich prostorové analýzy“.

5.4 Technologie pro realizaci metody při zadržování vody v krajině

Postup při realizaci lze vykonávat bagrem o váze minimálně dvacet tun na pásovém podvozku (obrázek 7 a 8). Plusem pásového podvozku je větší průchodnost v těžkém terénu a lepší stabilita. Je důležité, aby pracovní zařízení mělo krátkou strojovnu, která nebude přesahovat přes hranici pásu. U tohoto opatření je potřeba, aby bagr zvládl i dost náročný terén a následně se ve svahu s větším sklonem udržel. Při realizaci v Jizerských horách byla snaha o použití bagru, jehož nosnost byla sedmnáct tun. Bohužel s tímto lehkým bagrem se metoda nedala provést, jelikož docházelo k naklánění bagru a tím pádem i k ohrožení bezpečnosti bagristy. Bagrista Radek Gula pod vedením specialistky na zemní práce Ing. Andrey Milatové z firmy TEON STAV s.r.o.⁴ je vyškolený bagrista, který tuto metodu vykonává už pár let. Je proto dostatečně proškolený a má dostatek zkušeností s prací v terénu za jakýchkoliv podmínek, což je další důležitou součástí, pokud chceme opatření realizovat. Inovativní metodu nemůže opravdu provádět každý člověk. Několik lidí se pokusilo tuto metodu provést bez odborného dohledu a samozřejmě bez úspěchu. Pokud chceme, aby opatření bylo efektivní a splnilo účel, je nutné dodržet zásadní kroky, které budou popsány v následující podkapitole.



Obrázek 7: 25 t bagr. Zdroj: Archiv autorky



Obrázek 8: 25 t bagr. Zdroj: Archiv autorky

⁴ TEON STAV s.r.o. je firma, která se zabývá zemními, výkopovými a demoličními pracemi včetně vodohospodářských staveb. Dále se zabývá i zadržováním vody v krajině. Se svou technikou se podílela na realizaci opatření ve vybraných lokalitách diplomové práce.

5.5 Jak to vše probíhá?

Po domluvě s majiteli pozemků, průzkumem krajiny a správným vybavením přichází na řadu samotná realizace metody. Bagrista začíná s technikou směrem po svahu od nejvyššího místa přibližovací linky až po nejnižší místo. Bagr pomocí lžíce nadzvedne a načechrá zeminu, jedná se o tzv. vrypy, nadzvedává pařezy a kypří hlínu podél cest. Bagr naruší zhutněnou půdu a vytvoří se vsakovací pás, kdy je důležité, aby mezi prvním a druhým vsakovacím pásem byla nejméně padesáti až sedmdesáti centimetrová zhutněná půda. Dojde tedy k vytvoření hrázky, která zabraňuje erozi půdy. Je nutné, aby bagr na první pokus hrábnul a načechral zeminu, protože nesmí dojít při nabírání půdy k utlačení zeminy ve větší hloubce. Voda, která dopadne na půdu, se v místě vsákne a dochází k obnově vsakovací schopnosti půd, což je taky hlavním principem této metody. Neodborně, ale pro představu laické společnosti lze metodu představit jako „krtince“ či „tankodrom“, protože co metr je díra a za ní se nachází hromada zeminy. Celou tuto metodu jsem měla možnost sledovat s kolegyní Bc. Terezou Šrámkovou, která se v rámci své diplomové práce zabývá tím, jaký má vliv nově vzniklá přibližovací linka na kalamitních holinách na srážko-odtokovém poměru vybraného území. Každá krajina vyžaduje jiný přístup, každá lokalita je originální a vyžaduje jiný zásah. Níže jsou uvedeny tři metody, které se používají při realizaci.

Pro revitalizaci poškozených půd se používají tři metody (Kubín et al., 2022):

1) Metoda pro svahy s větším sklonem (až 43°) se skládá z vyhloubených jam, jejichž průměrné rozměry jsou 3 x 2 x 1,5 m. Mezi jednotlivými vsakovacími jámami je ponechána bagrem nenarušená část původní linky o délce 0,7 – 1,5 m, která slouží jako stabilizační prvek. Délka stabilizačního prvku se odvíjí od sklonu terénu, čím větší sklon svahu, tím delší stabilizační prvek. Při revitalizaci jsou upravovány i boční svahy tzv. vrypy, které jsou realizovány lžící bagru a tím dojde k přerušení kapilárního systému a zamezení vtoku vody do revitalizovaného prostoru.

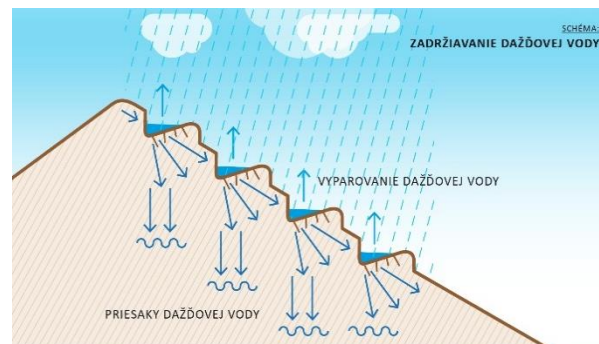
2) Metoda pro svahy s mírným sklonem (do 20°) se skládá z vyhloubených vsakovacích jam, jejichž průměrné rozměry jsou 3 x 2 x 1,1 m. Na místech s menším sklonem svahu dojde v místě jámy pouze k rozvolnění půdy pomocí lžíce bagru. Bagr podebere zeminu a uloží ji zpět do téhož místa. Mezi jednotlivými vsakovacími jámami je ponechána bagrem nenarušená část původní linky o délce 0,7 – 1,5 m, která slouží jako stabilizační prvek.

3) Metoda podporující lokální biodiverzitu, lze použít ve svazích s mírným sklonem do 15°, na nepoužívaných přibližovacích linkách. U této metody jde o jámy, které jsou po většinu roku naplněné vodou. Rozměr jam je podobný jako u předchozích dvou metod (3 x 2 m) až na hloubku, která je menší a pohybuje se od 0,3 do 0,5 m. U této metody lze využít lehčí mechanismus, než je 25tunový bagr.

Na obrázku 9 a 10 vidíme názorné schéma při narušování ztuhlé půdy na lesní přibližovací lince. Schéma slouží pro lepší představu metody.



Obrázek 9: Schéma narušování ztuhlé půdy lesní přibližovací linky. Zdroj: Štefan Vaľo 2018; povodne.sk



Obrázek 10: Schéma narušování ztuhlé půdy lesní přibližovací linky. Zdroj: Štefan Vaľo 2018; povodne.sk

5.6 Výhody a nevýhody opatření

Účinnost opatření, které bylo vytvořeno pomocí bagru, bylo testováno v roce 2011 nad slovenskou obcí Ťahanovce Slovenskou akademií věd. Provedlo se srovnání neupravené, původní cesty s cestou, která měla narušený povrch bagrem. Výzkum byl proveden pomocí simulace srážek a prokázal, že na rekultivovaných cestách nevzniká povrchový odtok (Vaľo 2018). V České republice proběhl výzkum těchto opatření pod vedením pedologa doktora Matěje Horáčka z Katedry fyzické geografie a geoekologie Ostravské univerzity na lokalitě pod Velkým Javorníkem (CHKO Beskydy). Pomocí půdního vrtáku po dobu skoro sedmi měsíců (od začátku května až do poloviny listopadu) odebírali výzkumníci vzorky půdy na dvou vybraných lokalitách. Půdní vzorky se vysušily, zvážily a tím se zjistilo, kolik vody se na místě nachází. Na první lokalitě, kde proběhla rekultivace, byla prokázána vyšší půdní vlhkost v porovnání s lokalitou, kde nebyl povrch narušen a přibližovací linka byla v původním stavu (Kubín et al., 2022).

Velkou výhodou vytvořeného opatření na zadržování vody v lese je, že nepotřebuje žádnou údržbu. Původní přibližovací linka může být obnovena po jakékoliv době od zásahu neboli revitalizace. Náklady tohoto opatření jsou minimální a mezi zdroje financování patří Národní plán obnovy a Operační program životního prostředí. Přizpůsobivost opatření je důležitou stránkou metody. Každá krajina vyžaduje jiný přístup, proto i tato metoda má různé varianty s jediným cílem, zadržet vodu v půdě. Opatření umožňuje vsakovat dešťovou vodu, ale nejen to, dále i zabraňuje půdní erozi, vytváří zásoby pitné vody, zvyšuje biodiverzitu a slouží jako obrana proti suchu a povodní.

Mezi nevýhody bych zařadila i překážky před samotnou revitalizací přibližovacích linek. Jelikož před samotnou realizací opatření předchází domluva s majiteli pozemků, obhájení projektu a celkového záměru na příslušných orgánech a úřadech, což vytváří závislost na ochotě lidí. Celkově tato netradiční metoda měla těžký úkol, a to prosadit a odůvodnit nový typ nákladů na revitalizaci, které nikdy předtím nebyly v České republice realizovány. Obnáší to hodně vyřizování a domlouvání, aby mohlo vůbec dojít k zásahu. Opatření musí provádět pouze kvalifikovaní pracovníci, což přináší například náklady na zaškolení bagristy. V případě havárie může dojít ke kontaminaci půdy či vody ropnými látkami. Celkové použití těžké techniky v lese narušuje klid a estetiku krajiny. Může dojít ke zhoršení přístupu místa tam, kde byli lidé zvyklí chodit pěšky. Je proto nutná osvěta prezentované metody, jelikož se jedná

o poměrně šokující metodu na první pohled. Autorka se sama účastnila workshopů, na kterých prováděla dotazníkové šetření a měla možnost pozorovat i reakce lidí při samotné realizaci. V neposlední řadě je nevýhoda ne přímo v samotné inovativní metodě, ale ve snaze v napodobení metody od neproškolených lidí, která většinou spíš napáchá větší škody než užítku a nesplní proto požadovaný účel. V ojedinělých případech může dojít k poškození vzrostlých či začínajících porostů a stromů (Adaptterra Awards, 2020).

Náklady na vodozadržná opatření

Náklady na vodozadržná opatření jsou desetkrát levnější než konvenční řešení. Celkové náklady se ročně pohybují přibližně kolem 1,2 milionu korun. Odhadem můžeme říct, že se zadrží 1 m³ vody za 70,- Kč. Mezi finanční zdroje se řadí Národní plán obnovy a Operační program životního prostředí.

- Národní plán obnovy je souhrn reforem a investic, které chce Česká republika realizovat díky finančním prostředkům z Evropské unie. Cílem je zmírnit hospodářský a sociální dopad pandemie covidu-19, zvýšit udržitelnost a odolnost ekonomiky a společnosti a připravit je na výzvy a příležitosti zelené a digitální transformace. Plán je rozdělen do šesti tematických pilířů (Národní plán obnovy, 2022).
- Operační program Životní prostředí (OPŽP) je základním dotačním programem v oblasti ochrany životního prostředí. V letech 2021–2027 poskytne České republice z fondů Evropské unie, tedy Evropského fondu pro regionální rozvoj a Fondu soudržnosti, přibližně 61 miliard korun. Řídicím orgánem dotačního programu je Ministerstvo životního prostředí, které odpovídá za řízení a provádění programu v souladu se zásadami finančního řízení. Státní fond životního prostředí ČR odpovídá za příjem a hodnocení žádostí a administraci schválených projektů (Operační program Životního prostředí, 2022).

5.7 Osvěta pomocí workshopu⁵ a názorná ukázka v lesním terénu

Jak už bylo na začátku zmíněno, jedná o poměrně novou metodu v České republice, a proto je důležité, dokonce nezbytné, zvýšit povědomí o inovativní metodě a problematice v lesním terénu. Odborná platforma AQUAINOVA – Inovace ve světě vody nabízí mnoho služeb, mezi které například patří i vzdělání a poradenství, především přednášky, semináře a workshopy. Workshopy jsou pořádány nejen v České republice, ale i na Slovensku. Na rok 2023 jsou naplánované další workshopy po celé České republice.

Pozvánka na workshop bývá uveřejněna na facebookových stránkách, dále pověřené osoby z území, kde probíhá workshop, rozesílají emailem a zveřejňují pozvánku na svých stránkách. Přihlášení účastníci mohou být nejen z odborných řad, pro které se zde nabízí řešení, jak zadržovat vodu v krajině a mohou pomoci svému prostředí, odkud přijíždějí, ale i pro širokou veřejnost, která může být obohacena o zajímavé informace. Osvěta lidí z řad odborných, ale i široké veřejnosti působí pozitivně v přijetí nového opatření.

Na workshopech probíhá názorná ukázka vodozádržných a protierozních opatření v lesním terénu, která je doplněna odborným výkladem v terénu z oblasti hydrologie, pedologie, lesnictví a ekologie. Odborníci se pohybují s účastníky workshopu po lince, na které bude provedena rekultivace, a během toho upozorňují na problémy nacházející se na konkrétním místě. Odborníci dále vybízejí účastníky k otázkám, aby došlo ve výsledku k co nejvíce plodné diskuzi. Workshopy se pořádají ve spolupráci s různými partnery, díky kterým se dále šíří informace o metodě. Autorka diplomové práce se sama zúčastnila workshopů nejen v rámci České republiky, ale i sousedního Slovenska. V České republice proběhl první workshop pod Velkým Javorníkem, na území CHKO Beskydy v květnu 2022, dále v Krnově v září 2022, přesněji na místě Ježník, jenž byl nedílnou součástí studie *„Zpracování studie proveditelnosti komplexní adaptace krajiny na klimatickou změnu pomocí přírodě blízkých opatření Etapa I – Opavice“*. Výsledkem iniciativy bude návrh se stovkou drobných, a hlavně přírodě blízkých opatření v povodí Opavice, zrealizované na rozloze 23 km², jenž bude hydrologicky testován pomocí srážkoodtokového modelu (HEC-RAS) firmou Geotest⁶ a. s., která zajistí návrh opatření

⁵ Slovník cizích slov (2022) definuje slovo workshop jako praktický kurz, zpravidla krátký, ale intenzivní vzdělávací seminář (kurz, program) určený pro relativně malou skupinu lidí a zaměřený zejména na výcvik technik a dovedností užívaných v určité oblasti.

⁶ GEOtest, a.s. je česká firma, která kromě České a Slovenské republiky, úspěšně realizuje své projekty ve více než 35 zemích světa.

v územích ke snížení efektu tepelného ostrova⁷ ze staveb a zpevněných ploch. Prvky modrozelené infrastruktury přispějí ke zvýšenému zadržování vody ve městě. Klíčovým realizátorem se stal spolek Živá voda, z. s., Model Živá krajina představuje komplexní přístup, zaměřený na zlepšení zadržování vody v krajině, obnovou biodiverzity, zmenšení eroze a dále poskytuje řešení akutních problémů současné krajiny, kterými jsou bleskové povodně, sucho, vodní a větrná eroze. Dříve se jednalo o model Zdoňov a model Křinice, podle lokalit, kde probíhalo původní mapování. Model – studie proveditelnosti – je realizován v programu QGIS, kde se nazývá “projekt”. Projekt Společně proti suchu navazuje na dlouhodobé aktivity spolku Živá voda. Spolek pod vedením Jiřího Malíka vyvíjí od roku 2005 koncept, který bude univerzálně použitelným nástrojem k nápravě české krajiny a její adaptaci na změně klimatu, což je nezbytné (Model Živá krajina, 2022).

Poslední český workshop proběhl v Telči v listopadu 2022 s účastníky z lesnických řad. Právě na Vysočině bylo revitalizováno cca 20 000 m², tato plocha odpovídá velikosti tří fotbalových hřišť. Ročně se na této ploše zadrží cca 21 000 000 m³ vody. Prvotní projekt zahrnuje rekultivaci cest na šesti kilometrech. Příští rok by se mohlo jednat o rekultivaci cest až na třicet kilometrů.

Na Slovensku v Rajecké dolině, v obci Fačkov se workshop uskutečnil v říjnu 2022, kdy se jednalo o první uspořádaný workshop na Slovensku, díky neziskové organizaci Kvapka Rajeckej Doliny.

Na obrázku 11 můžeme vidět účastníky workshopu z Krnova a na obrázku 12 můžeme vidět účastníky workshopu Rajecké doliny.

⁷ ČMeS (2017) jej definuje jako „oblast zvýšené teploty vzduchu v mezní a přízemní vrstvě atmosféry nad městem nebo průmyslovou aglomerací ve srovnání s venkovským okolím“.



Obrázek 11: Účastníci workshopu v Krnově. Zdroj: Archiv autorky, 2022



Obrázek 12: Účastníci workshopu v Rajecké dolině. Zdroj: Archiv autorky, 2022



Obrázek 13: Členové týmu z ČR a SK. Zdroj: Kvapka Rajeckej Doliny n.o. 2022

Na obrázku 13 se nachází členové týmu z ČR a SK.

Zleva nahoře: Štefan Vaľo, bagrista Radek Gula

Zleva dole: Mgr. David Sommer, Mgr. Darina a Mgr. Jan Husákovi, Ing. Andrea Milatová, Mgr. Aneta Valasová, Mgr. Jitka Wolfová, Ing. Katarina Künstler, Bc. Iva Bitalová, Bc. Tereza Šrámková, Mgr. Miroslav Kubín, Ing. Vašek Langer a Bc. Adam Vašek. Na fotografii chybí další dva důležití členové, Mgr. Ondra Vala a RNDr. et Mgr. Matěj Horáček, Ph.D.

5.8 Hrazení bystřin a strží

V následující podkapitole autorka přiblíží zadržování vody v krajině pomocí hrazení bystřin a strží. Na začátku dojde k vymezení tří definic:

- Bystřina – přirozený vodní tok s malým povodím, náhlými a výraznými změnami průtoku, se strmými průtokovými vlnami, které prohlubují dno, podemílají svahová úpatí, přemísťují značně a nepravidelně splaveniny, které dočasně ukládají ve štěrkových lavicích a nánosech na bystřinném dně, na zaplavovaném území nebo je odnášejí do vodních toků vyšších řádů a vodních nádrží.
- Strž – terénní útvar, který vznikl nadměrnou erozní činností soustředěného povrchového odtoku vody. Má zpravidla velmi malé povodí a velký podélný sklon, zpravidla bez průtoku. Strž je definována geologickými a pedologickými podmínkami svého okolí.
- Hrazení bystřin – úprava koryta bystřiny spočívající ve snížení energie vodního proudu a v optimalizaci splaveninového režimu především pomocí příčných objektů. Opatření na vodních tocích by mělo být z koncepčního pohledu vždy být doplněné o opatření v povodí bystřiny, proto jsou hrazenářské práce na korytech vodních toků nedílnou součástí lesnickotechnických meliorací (Vokurka, Zlatuška, 2020).

Historie

České země jako součást Rakouska – Uherska se v protipovodňové ochraně vyvíjely jednotným způsobem, kdy po velké povodni v roce 1882 a převzetím francouzských zkušeností rozhodovaly o přípravě administrativních, právních a finančních podkladů k vytvoření služby pro hrazení bystřin a strží (Bělský, 2005). Obor hrazení bystřin a strží se vyvinul v alpských zemích a později i u nás v samostatný inženýrský a vědní obor v rámci lesního hospodářství. Původně se pod pojmem hrazení bystřin rozuměly nejen stavební zahrazovací práce, ale i lesnicko - technické úpravy v povodích bystřin (Vokurka, Zlatuška, 2020).

V současnosti zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon) § 35 udává meliorace a hrazení bystřin v lesích jako „*biologická a technická opatření zaměřená na ochranu půdy a péči o vodohospodářské poměry.*“ Meliorace a hrazení bystřin v lesích je „*povinností vlastníka lesa, pokud orgán státní správy lesů, popřípadě orgán*

státní správy vodního hospodářství nerozhodne o tom, že jde o opatření ve veřejném zájmu. Pokud jsou opatření prováděna z rozhodnutí orgánu státní správy lesů ve veřejném zájmu, hradí náklady s tím spojené stát.“

„(2) Orgán státní správy lesů může vlastníku lesa uložit provedení potřebných opatření nebo je nechat provést na jeho náklad, pokud potřeba provedení takových opatření vznikla v důsledku činnosti vlastníka lesa.“

„(3) Preventivní činnost k předcházení nebezpečí lavin, vzniku svahových sesuvů a strží, povodňových vln a odstraňování následků živelních pohrom hradí stát, popřípadě fyzické a právnické osoby, které mají z těchto opatření prospěch. Tato opatření se provádějí na základě rozhodnutí orgánu státní správy lesů.“

Technická doporučení pro hrazení bystřin a strží popisují jejich účel za zlepšení nepříznivých odtokových poměrů v povodí, zabránění erozi a zabezpečení neškodného odvedení přívalových vod. Před návrhem úpravy vodního toku v rámci hrazení bystřin a strží je nutné posoudit dostupné podklady související s navrhovaným řešením a respektovat jejich vzájemné vazby. Zásahy se navrhují na základě definovaných cílů, znalosti splaveninového režimu a srážkoodtokových vztahů v povodí bystřiny.

Zásahy, které nejsou nutné, se v rámci hrazenářských úprav neprovádí. Pokud se realizuje úprava celého toku nebo strže, postupuje se při provádění po kratších ucelených úsecích (od prameniště k ústí). Pokud se upravuje jen konkrétní úsek bystřiny či strže, je nutné provést taková opatření, aby vlivem neuspořádaných poměrů na neřešených úsecích toku a výše položených částí povodí nebyla provedená úprava poškozována. Vždy musí být posouzeno, aby návrhy a zásahy nezhoršovaly odtokové poměry v níže položených úsecích (Vokurka, Zlatuška, 2020).

V případě, že je potřeba rychlé odstranění povodňových škod, provádí se pouze provizorní úprava devastovaného úseku bystřiny. Po provizorní úpravě se musí úsek bystřiny upravit co nejdříve trvalým způsobem (Vokurka, Zlatuška, 2020).

Pro posouzení nejvhodnějšího způsobu úpravy bystřinného toku nebo strže, je nutné udělat průzkum a poznat poměry v celém povodí, kdy je třeba se zaměřit na:

- sběrnou oblast, kde se soustřeďuje povrchová voda z přívalových srážek a erozní činností se uvolňují splaveniny tvarem a velikostí odpovídající geologické stavbě podloží,
- oblast transportní (většinou střední část toku), ve které jsou splaveniny unášeny, a
- oblast ukládání erodovaných hmot (Vokurka, Zlatuška, 2020).

Zásahy, které se provádějí v rámci hrazení bystřin lze dělit do dvou vzájemně provázaných celků:

- lesnicko-technické meliorace, které slouží k ochraně povrchu půdy na svazích před vodní erozí. K tomu se využívá vegetace, která váže povrch půdy kořenovým systémem a zdrsněním povrchu území zpomaluje povrchový odtok vody. Na zamokřených stanovištích se využívají dřeviny s vysokou transpirační schopností (olše, topol, vrba, jasan).
- úpravy koryt bystřin za pomoci stavebně technických prvků, konstrukcí a objektů. Jedná se především o příčné objekty stavěné jednotlivě nebo v soustavách (Vokurka, Zlatuška, 2020).

V současné době se zvyšuje důraz na ochranu ekosystémů a krajinného rázu, proto je důležité zvážit metody úprav, které budou šetrné k přírodním podmínkám, a to nejen z důvodu ochrany přírody a krajiny, ale i z hlediska funkčního a provozního (Vokurka, Zlatuška, 2020).

Hrazení bystřin a strží je službou, která v uplynulých letech tlumila škody po zrychlené a nebezpečné erozi půdy (Jařabáč, Zuna, 2002).

6 Charakteristika zkoumaných lokalit

Ve výzkumné části budou charakterizovány vybrané lokality z pohledu geomorfologie, hydrologie a ekologických poměrů, kde budou vypsány živočišné a rostlinné druhy. Na těchto vybraných lokalitách proběhla realizace inovativní metody „jáma-hráz-jáma“. Dohromady se jedná o čtyři lokality, z nichž tři lokality se nachází v České republice a jedna lokalita na Slovensku. Dále v praktické části diplomové práce proběhly metody sběru dat pomocí dotazníkového šetření s respondenty, kteří se zúčastnili workshopů na daných lokalitách, a rozhovor s hlavním iniciátorem realizací v Beskydech, Ondřejem Brožem. V neposlední řadě byla provedena SWOT analýza pro inovativní metod a pro hrazení bystřin a strží.

6.1 Charakteristika studijní lokality Velký Javorník

Základní údaje

Velký Javorník (918 m) je hora v podhůří Beskyd a nejvyšší bod Veřovických vrchů. Jedná se o známé turistické místo s výhledem na široké okolí, nejen na Lysou horu, Smrk, Kněhyni, Radhošť, Palkovické hůrky, Ondřejník, ale na severozápadu i částečně odtěžený vrch Kotouč a Štramberskou Trúbu. Mimo tato zajímavá místa lze vidět i města, jako je Frenštát pod Radhoštěm, Frýdek-Místek, Nový Jičín, za dobré viditelnosti Ostrava a Havířov. Velký Javorník se nachází v CHKO Beskydy, jež je svou rozlohou 1 160 km² největší CHKO v ČR. CHKO Beskydy jsou vyhlášené od roku 1973 a rozkládají se v členité hornatině Vnějších Západních Karpat, zaujímá téměř celé území Moravskoslezských Beskyd, podstatnou část Vsetínských vrchů a moravskou část Javorníků tvořících hranici se Slovenskem, navazující na CHKO Kysuce (AOPK ČR, 2022).

Od roku 1935 stojí na Velkém Javorníku turistická chata (obrázek 14), která je otevřena celoročně. Říkalo se jí Benjamínek, protože byla nejmladší z turistických chat Pohorské jednoty. Za touto chatou je umístěn pamětní kámen „Obětem hor“. Velký Javorník je oblíbeným místem pro příznivce paraglidingu. Od roku 2013 je na vrcholu rozhledna (obrázek 15) ve stylu místní valašské architektury, která byla financována stáním podnikem Lesy ČR. Na nejvyšším ochozu rozhledny jsou umístěny panoramatické tabule pro snadnější orientaci (Lesy ČR, 2013). Ročně na Velký Javorník vystoupí asi třicet tisíc turistů pomocí několika turistických tras. Na Velkém Javorníku se sbíhají katastry tří obcí, a to Bordovic, Veřovic a Trojanovic. Na severozápadních svazích Velkého Javorníku se nachází přírodní památka Velký

kámen, která je vyhlášena od roku 1999. Přírodní památka se vyznačuje strmými svahy a ve starých bukových lesích zde můžeme vidět skalní stěny a velké balvany.



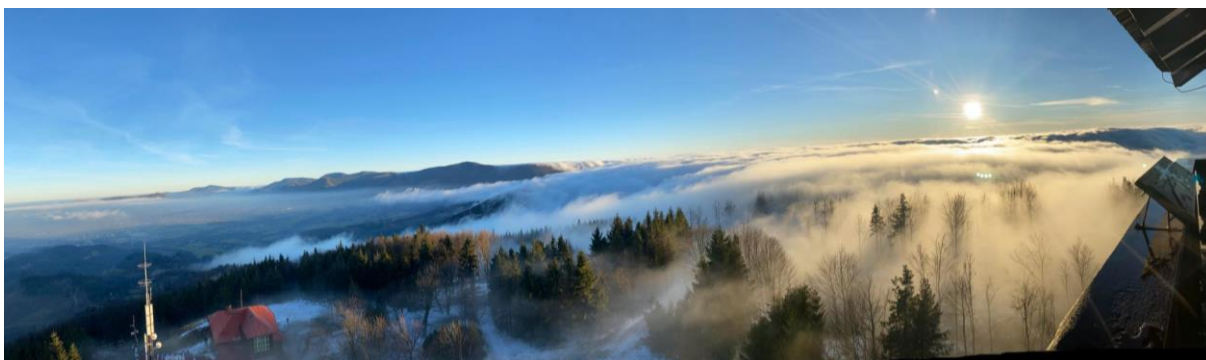
Obrázek 14: Rozhledna Velký Javorník. Zdroj: archiv autorky



Obrázek 15: Turistická chata Velký Javorník. Zdroj: Archiv autorky

Geomorfologie

Velký Javorník je nejvyšší bod Veřovických vrchů, které svůj název získaly podle vesnice Veřovice. Obec Veřovice leží na severním úpatí Veřovických vrchů, kterými probíhá evropské rozvodí Odra – Dunaj. Veřovické vrchy jsou západní částí Moravskoslezských Beskyd. Podle geomorfologického členění České republiky jsou Moravskoslezské Beskydy děleny na tři celky, Radhošťskou, Lysohorskou a Klokočovskou hornatinu (Hruban, 2015). Na obrázcích 16, 17 a 18 se můžeme porozhlédnout po okolní krajině, kde nejen v zimě, ale i v létě je okouzlující výhled, jak sama autorka diplomové práce dokládá vlastními fotografiemi.



Obrázek 16: Výhled z rozhledny. Zdroj: Archiv autorky (2020)



Obrázek 17: Výhled z rozhledny, zima 2020. Zdroj: Archiv autorky



Obrázek 18: Výhled z rozhledny, léto 2020. Zdroj: Archiv autorky

Hydrologie

Povodí⁸ vybraného území je Rožnovská Bečva, pramenící ve Vsetínských vrších na severním úbočí hory Vysoká (1024 m) v nadmořské výšce 950 m. Odděluje Vsetínské vrchy od Moravskoslezských Beskyd – protéká Rožnovskou brázdou. Lubina, která pramení na severozápadním svahu Radhoště v Beskydech v 740 m n. m. s celkovou délkou toku od pramene k ústí, činí 36,3 km. Potoky Veřovických vrchů na severní straně odtékají

⁸ Povodí je území, ze kterého veškerý povrchový odtok odtéká sítí vodních toků a případně i jezer do moře v jediném vyústění, ústí nebo deltě vodního toku. (Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon))

do Baltického moře a potoky, které pramení na jižních úbočích, do Černého moře. Na jihozápadním svahu Velkého Javorníku pramení řeka Jičínka v 770 m. n. m. s celkovou délkou toku od pramene k ústí 25,7 km. Nad pramenem je vybudovaná stříška a je upraven jako horská studánka (Povodí Odry, 2016).

Ekologické poměry

Díky čistým horským potůčkům zde najdeme celou řadu živočichů, zejména bezobratlé živočichy vázané na vodní prostředí. Na enklávě Pod Javorníkem nad Horečkami roste stará lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*), uvažuje se o jejím vyhlášení za památný strom. Z terénního průzkumu lokality byly zjištěny následující rostlinné a živočišné druhy.

Fauna

Z obojživelníků se zde vyskytuje mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), kterého si můžeme prohlédnout na obrázku 19, čáp černý (*Ciconia nigra*), sýc rousný (*Aegolius funereus*), kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*), chřástal polní (*Crex crex*), strakapoud bělohřbetý (*Dendrocopos leucotos*), datlík tříprstý (*Picoides tridactylus*), rys ostrovid (*Lynx lynx*), vydra říční (*Lutra lutra*), zmiije obecná (*Vipera berus*).

Mezi vzácné druhy, se kterými se v Beskydech můžeme setkat, patří například puštík bělavý (*Strix uralensis*), vlk obecný (*Canis lupus*), medvěd hnědý (*Canis lupus*), čolek karpatský (*Lissotriton montandoni*) a vranka pruhoploutvá (*Cottus poecilopus*). Z plžů modranka karpatská (*Bielzia coeruleans*).



Obrázek 19: Mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*). Zdroj: Archiv autorky

Flóra

Na území najdeme řadu rostlinných druhů, například devěsil bílý (*Petasites albus*), mokřýš střídavolistý (*Chrysosplenium alternifolium*), bodlák (*Carduus*), sasanku hajní (*Anemonoides nemorosa*, syn. *Anemone nemorosa*), podběl lékařský (*Tussilago farfara*), blatouch bahenní (*Caltha palustris*), borovici kleč (*Pinus mugo*), kyčelnici cibulkonosnou (*Dentaria bulbifera*), kopytník evropský (*Asarum europaeum*), pryšec sladký (*Euphorbia dulcis*), měsíčnice vytrvalá (*Lunaria rediviva*), modřín opadavý (*Larix decidua*), lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*), dymnivka dutá (*Corydalis cava*) a kýchavice bílá Lobelova (*Veratrum album* subsp. *Lobelianum* Bernh.)

6.2 Charakteristika studijní lokality Krnova

Základní údaje

Krnov se nachází v okrese Bruntál v Moravskoslezském kraji, který leží 22 km severozápadně od Opavy a 18 km severovýchodně od Bruntálu. Žije zde přibližně 23 tisíc obyvatel. Leží na soutoku řek Opavy a Opavice, v podhůří Nízkého Jeseníku a v těsné blízkosti hranic s Polskem. Historie města sahá až do 13. století, kdy v té době Krnov získal městská práva. Město je známé díky textilu a výrobě varhan, které se zde vyráběly od poloviny 19. století. Krnov je sídlem výrobce textilní galanterie Pega, nápojů Kofola a je členem sdružení Mikroregion Krnovsko. Na území města se nachází několik kulturních a historických památek, které stojí za zmínku. Jedná se především o kostely (kostel sv. Martina, kostel Panny Marie), Švédskou zeď, radnici s vyhlídkovou věží, synagogu a Flemmichovu vilu, kterou město využívá jako muzeum (Krnov, 2022).

Geomorfologie

Město Krnov se rozprostírá na severovýchodním úpatí Nízkého Jeseníku v nadmořské výšce 316 m n. m. Katastr města Krnova patří geomorfologicky ke dvěma různým provinciím (Středoevropská nížina a Česká vysočina) a třem celkům (Opavská pahorkatina, Nízký Jeseník a Zlatohorská vrchovina). Ke Zlatohorské vrchovině náleží centrum města (Krnov, 2022).

Zajímavým místem je kopec Cvilín, který se skládá z Předního kopce (441 m n. m.), na kterém se nachází kamenná rozhledna a kostel Panny Marie, a Zadního kopce (423 m n. m.), který je zajímavý díky zřícenině hradu Cvilín, zvaném taky jako Šelenburk. Zřícenina hradu je chráněná jako kulturní památka. Dalšími zajímavými kopci jsou Bezručův vrch a Vyhlídka na Ježníku (Národní památkový ústav, 2022).

Hydrologie

Město Krnov má velmi bohatý hydrologický systém díky povrchovým vodám. Území Krnova se nachází v západní části povodí řeky Odry s dílčím povodím řeky Opavy. Řeka Opava přitéká na území města ze západu, jejím nejvýznamnějším přítokem je Opavice. Dalšími přítoky Opavy jsou Hájnický potok, Thirmický potok a bezejmenný potok na Hlubčickém předměstí. Opavice je největším přítokem řeky Opavy, jejíž přítoky jsou Kobylí potok, Hůrka, Ježnický

potok a z Polska přitéká potok Mohla. Na území města se také nachází uměle vytvořená vodoteč, Mlýnský náhon, a dále dva rybníky, Petrův rybník (20 ha) a Výtažník (Krnov, 2022).

Ekologické poměry

Fauna

Z živočišných druhů se zde vyskytuje například rys ostrovid (*Lynx lynx*) a myšice temnopásá západní (*Apodemus agrarius agrarius*).

Flóra

Pcháč potoční (*Cirsium rivulare*), řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria*), válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*; syn. *Festuca pinnata*, *Triticum pinnatum*), tužebník obecný (*Filipendula vulgaris*), smělek štíhlý (*Koeleria macrantha*) a zvonek klubkatý (*Campanula glomerata*).

Na území města Krnova se nachází přírodní rezervace Staré hliniště a registrovaný významný krajinný prvek (VKP), část území bývalé vojenské střelnice Krásné Loučky. Dále se na území města Krnova nachází sedm památných stromů, buk lesní (*Fagus sylvatica*), lípa malolistá (*Tilia cordata*), dva duby letní (*Quercus robur*), buk lesní převislý červenolistý (*Fagus sylvatica* 'Purpurea Pendula'), javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a jinan dvoulaločný (*Ginkgo biloba*).

Severně od města se rozkládá na ploše 4,39 ha přírodní památka Staré hliniště. Jedná o bývalou cihelnu, která poskytuje útočiště mnoha chráněným živočichům a rostlinám. Na území se nachází několik druhů obojživelníků (*Amphibia*), například ropucha zelená (*Bufo viridis*), kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*), rosnička zelená (*Hyla arborea*) a čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*). Z plazů zde najdeme užovku obojkovou (*Natrix natrix*), ještěrku obecnou (*Lacerta agilis*), z ptáků například skřivan lesní (*Lullula arborea*) a žluva hajní (*Oriolus oriolus*) a také několik druhů rostlin, jako je například vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*), lilie zlatohlávek (*Lilium martagon*), kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*) a okrotice bílá (*Cephalanthera damasonium*) (Krnov, 2022).

V jihovýchodní části Krnova se nachází Chářovský park, založen 1899. Park byl později řazen mezi dendrologicky nejvýznamnější parky v okrese Bruntál. Na území zdejšího parku se nachází několik druhů jehličnanů, smrk ajanský (*Picea jezoensis*), jinan dvoulaločný (*Ginkgo*

biloba), borovice jeffreyova (*Pinus jeffreyi*) a mnoho druhů cypřišků (*Chamaecyparis*). Z listnatých stromů můžeme nalézt javor dlanitolistý (*Acer palmatum*), vzácnější a stálezelenou bobkovišeň lékařskou (*Prunus laurocerasus*) a cesmínu obecnou (*Ilex aquifolium*). Dále pak můžeme nalézt tlustonitníka klasnatého (*Pachysandra terminalis*) a americký jasan (*Fraxinus americana*) (Krnov, 2022).

6.3 Charakteristika studijní lokality Rajecké doliny

Základní údaje

Rajecká dolina (Rajecká kotlina) je vzdálená dvanáct kilometrů od Žiliny. Rajecká dolina má tvar trojúhelníku a je pokračováním Žilinské kotliny. Chráněné území Rajecké doliny si zachovalo svůj panenský ráz. Jedná se o jedinečný ekosystém na severozápadě Slovenska, na kterém se nachází velké množství vzácných živočišných a rostlinných druhů, a přes čtyřicet druhů vzácných endemitů. Zajímavým místem Rajecké doliny je Rajecká Lesná, nejenže zde sídlí firma Kofola, která zde stáčí přírodní pramenitou vodu pod názvem Rajec, ale je zde ojedinelý Slovenský betlém (Rajec, 2022).

Geomorfologie

Rajecká dolina je podcelek Žilinské kotliny, tvořená zejména údolím. Rajeckou dolinu na severu ohraničují výběžky Javorníků s Kysuckou vrchovinou, na východě hřeben Lúčanské Malé Fatry, dále pak na jihu a západě je ohraničena hřebenem Strážovských vrchů s nejvyšším vrcholem Strážov (1213,3 m n. m.).

Sousední jednotky:

- Domanižská kotlina
- Žilinská pahorkatina
- Súľovské skály (slovenská národní přírodní rezervace)
- Skalky
- Zliechovská hornatina
- Lúčanská Fatra

Hydrologie

Rajeckou dolinu ohraničuje na severu řeka Váh. Díky puklinám se na povrch dostaly teplé minerální prameny, které mají léčivé účinky (Rajec, 2022). Údolím teče řeka Rajčanka, pramenící v Strážovských vrších, protékající přes obec Čičmany, která teče směrem severním a vlévá se v Žilině zleva do řeky Váh. Rajecký gejzír je zajímavostí v Rajeckolesnianské dolině,

přibližně čtyři kilometry nad obcí Rajecká Lesná, i když se nejedná o přírodní výtvar. Voda „gejzíru“ vytryskuje z podzemního potrubí do výšky až 10 metrů (Rajecká dolina, 2022).

Ekologické poměry

Jak už bylo zmíněno, jde o jedinečný ekosystém na severozápadě Slovenska, který poskytuje domov velkému množství vzácných živočichů a rostlin, neobejde se i bez vzácných endemitů.⁹ V severní části Rajecké doliny najdeme prastarý bukový prales, ale i smíšené lesy.

Fauna

Místní panenská příroda a její hluboké lesy poskytují nejen domov, ale i útočiště nejrůznějším druhům. Mezi jejich zástupce patří zejména liška obecná (*Vulpes vulpes*), medvěd hnědý (*Ursus arctos*), rys ostrovid (*Lynx lynx*), vlk obecný (*Canis lupus*), jelen lesní (*Cervus elaphus*), jezevec lesní (*Meles meles*), ledňáček říční (*Alcedo atthis*), rosnička zelená (*Hyla arborea*), vydra říční (*Lutra lutra*), jestřáb lesní (*Accipiter gentilis*) nebo největší evropská sova výr velký (*Bubo bubo*). Vzácným druhem místní fauny je motýl modrásek očkovaný (*Phengaris teleius*) (Rajec, 2022).

Flóra

Rajecká dolina je bohatá na flóru, oficiálně je vyhlášena bio lokalitou pro volný sběr bylin, kdy došlo k dohodě se všemi zainteresovanými, zemědělci, lesníci a obcemi, že se nebude používat chemie. V severní části je prastarý bukový prales, ale i smíšené lesy. Nacházejí se zde i vzácné rostliny, majestátní stromy a léčivé byliny. Na rozsáhlých panenských loukách se nachází až 900 druhů rostlin. Mezi druhy patří sedmikráska chudobka (*Bellis perennis*), máta peprná (*Mentha piperita*), meduňka lékařská (*Melissa officinalis*), heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla*), bez černý (*Sambucus nigra*), brusnice brusinka (*Vaccinium vitis-idaea*), srstka angrešt (*Ribes uva-crispa*), růže šípková (*Rosa canina*), šalvěj lékařská (*Salvia officinalis*), pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*) a mateřídouška (*Thymus*) (Rajec, 2022).

⁹ Slovník cizích slov definuje endemit jako rostlinu nebo živočicha vyskytující se pouze na jednom místě. U nás se jedná například o jeřáb sudetský (*Sorbus sudetica*).

6.4 Charakteristika studijní lokality Telč

Základní údaje

Telč se nachází na jihozápadě Moravy v okrese Jihlava v kraji Vysočina, 25 km jihozápadně od Jihlavy. Město Telč je pojmenováno jako "Moravské Benátky", "Perla Vysočiny" nebo "Jezerní růže". Žije zde přibližně přes pět tisíc obyvatel. Od roku 1992 je historické jádro města zapsáno na Seznam světového kulturního dědictví UNESCO. Najdeme zde stavební slohy minulého tisíciletí. Nejvýznamnější památkou města je renesanční telčský zámek. Náměstí uzavírají dvě brány Dolní (malá) brána a Horní (velká) brána. Náměstí obklopují tři velké rybníky (Štěpnický, Ulický a Staroměstský). Ve správním obvodu města Telče je registrováno dvacet pět významných krajinných prvků¹⁰. Předmětem významného krajinného prvku je například telčský mlýn, jehož počátky sahají do první poloviny 16. století. V Telči nalezneme i další zajímavosti jako je Muzeum Vysočiny, kostel sv. Jakuba, kostel Jména Ježíš a kostel sv. Ducha, Telčské podzemí, Konvikt sv. Andělů, kašny, městské opevnění, Staré Město s kostelem Matky Boží a barokními sochami (Telč, 2022).

Geomorfologie

Město Telč se nachází uprostřed Českomoravské vrchoviny, severozápadně od města se nalézá nejvyšší vrch Českomoravské vrchoviny Javořice (837 m n. m.). Telč spadá do celku Křižanovská vrchovina a podcelku Dačická pánev. Okolí města se nachází v mírně členité údolní pánvi, která postupně přechází v mírně členitou pahorkatinu. Nadmořská výška se zde pohybuje od 490 m n. m. (Moravská Dyje) po 574 m n. m. (Skalní kopec) (Telč, 2022).

Hydrologie

Středem města Telč protéká Telčský potok, jehož přítokem je Svatojánský potok a přítok od Špitálského rybníka. Telčský potok se vlévá do Moravské Dyje. Na katastrálním území města se nachází třicet dva rybníků. Velký Pařezitý rybník byl založený v polovině 16. století na místech původního lesa, jedná se o přírodní rezervaci společně s nejhlubším rašeliništěm Jihlavských vrchů, nazývaným "Vejtopa". Rašeliniště, které je porostlé lesem,

¹⁰ Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, definuje VKP jako „ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotná část krajiny, která utváří její typický vzhled nebo přispívá k udržení její stability.“

připomíná svým rázem horskou tajgu. Jak už bylo zmíněno, náměstí je obklopeno třemi rybníky (Štěpnický, Ulický a Staroměstský) (Telč, 2022).

Ekologické poměry

V okolí města se nachází jedinečná ukázka listnatého lesa vyšších poloh, tzv. podhorského luhu v přírodní rezervaci Luh u Telče. Zajímavým skalním útvarem v lese je Míchova skála, která je jedním z nejlépe zachovalých projevů zvětrávání v třetihorách. Zajímavostí města je zasahující regionální biokoridor v údolí Dyje a je zde zaznamenáno deset lokálních biocenter (Roštejský rybník, Park, Romantika, U Radkova, Obora, Luh, Špitálský rybník, Pod stráněmi, U Měrnice, Buzový) (Telč, 2022).

Flóra

V zámeckém parku Telč se nachází památná lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*), která byla vyhlášena v roce 2010. Na území PR Velký Pařezitý rybník se vyskytuje chráněný dáblik bahenní (*Calla palustris*), mokřýš střídavolistý (*Chrysosplenium alternifolium*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), bříza pýřitá (*Betula pubescens*) a další. U zmíněného Luhu u Telče dominuje dub letní (*Quercus robur*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), keřové patro zastupuje střecha obecná (*Padus avium*), bez černý (*Sambucus racemosa*) a bylinné patro zastupuje starček vejčitý (*Senecio ovatus*), válečka lesní (*Brachypodium sylvaticum*) a bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*) (Telč, 2022).

Fauna

Na území PR Velký Pařezitý rybník žije řada rašeliníštních a mokřadních druhů hmyzu, pavouků, drobných obratlovců a nabízí útočiště různým druhům vodního ptactva. Z obojživelníků zde najdeme například rosničku zelenou (*Hyla arborea*), skokana zeleného (*Rana esculenta*), skokana hnědého (*Rana temporaria*) a čolka obecného (*Triturus vulgaris*). U Luhu u Telče žije pěvuška modrá (*Prunella modularis*), červenka obecná (*Erithacus rubecula*) a datel černý (*Dryocopus martius*) (Telč, 2022).

7 SWOT analýza vybraných metod

SWOT analýza je nástroj, díky kterému můžeme zjistit silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby, jejich porovnáním se vyjádří stav vnitřních a vnějších podmínek. Jedná se o zkratku z anglického originálu, S = Strengths (Silné stránky), W = Weaknesses (Slabé stránky), O = Opportunities (Příležitosti), T = Threats (Hrozby). Sestavená SWOT analýza by měla obsahovat alespoň pět položek v každém kvadrantu. Autorka práce provedla SWOT analýzu pro inovativní metodu a pro hrazení bystřin a strží.

7.1 SWOT analýza inovativní metody

- **Silné stránky**

Mezi silné stránky inovativní metody patří především okamžité vsakování dešťové vody do půdy. Metoda dále zabraňuje půdní erozi, vytváří zásoby pitné vody, zvyšuje biodiverzitu a slouží jako obrana proti suchu a povodni. Metoda je okamžitě účinná a nepotřebuje žádnou údržbu. V současné době se musíme zaměřit i na náklady, které jsou v tomto případě desetkrát levnější než konvenční řešení. Původní přibližovací linka, na které proběhlo opatření, může být obnovena po jakékoliv době od zásahu neboli revitalizace.

- **Slabé stránky**

Je nutno podotknout, že slabou stránkou je nedostatečná informovanost lidí, o inovativní metodě. Neexistuje dostatek publikací a odborných článků, které by dostatečně informovaly ostatní odborníky (například z lesnických řad). Mezi další slabé stránky metody patří, samotné použití těžké techniky v lese, která narušuje klid a estetiku krajiny. Dále může dojít ke zhoršení přístupu místa tam, kde byli lidé zvyklí chodit pěšky. V ojedinělých případech může dojít k poškození vzrostlých či začínajících porostů a stromů.

- **Příležitosti**

Příležitostí je rozšíření povědomí o metodě pomocí osvěty a názorné ukázce v terénu, pomocí workshopů a seminářů. Opatření lze provádět nejen v lesní krajině, ale i v zemědělské krajině. Do budoucna by bylo dobré, se zaměřit na odborné články a publikace, čímž by došlo k podpoření inovativní metody. V neposlední řadě je příležitostí zahrnout do realizace inovativní metody více odborníků.

- **Hrozby**

Pokud opatření provádějí nekvalifikovaní pracovníci, může dojít k napáchání větších škod. Změna klimatických podmínek může být hrozbou do budoucna. V případě havárie v lesní krajině může dojít ke kontaminaci půdy či vody ropnými látkami. Inovativní metodu provádějí aktivní lidé, kteří neustále komunikují s ostatními lidmi, což časem může vést i k syndromu vyhoření.

Níže uvedená tabulka 3 obsahuje alespoň pět položek v každém kvadrantu.

	SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
Vnitřní	<ul style="list-style-type: none"> • Vsakování dešťové vody do půdy • Zabraňuje erozi • Ochrana proti suchu a povodní • Zvýšení biodiverzity • Účinnost opatření • Nepotřebuje žádnou údržbu • Zajištění vláhy pro stromy 	<ul style="list-style-type: none"> • Narušení klidu a estetiky krajiny • Nedostatečná informovanost lidí • Málo kvalifikovaných lidí z odborných řad • Zhoršení přístupu daného místa pro lidi • Nedostatek publikací, odborných článků o metodě • Nepochopení u lesníků
	PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
Vnější	<ul style="list-style-type: none"> • Osvěta • Aplikace nejen v lesích, ale i zemědělské krajině • Proškolení lidí – z odborných řad • Vytvoření publikací, odborných článků o metodě • Měření odtoku • Workshopy, semináře • Revitalizace 	<ul style="list-style-type: none"> • Změna klimatických podmínek • Nedostatek finančních prostředků • Kontaminace půdy či vody při havárii • Provádění metody nekvalifikovanými lidmi • Syndrom vyhoření u aktivních lidí

Tabulka 3: SWOT analýza inovativní metody, Zdroj: vlastní zpracování autorky

7.2 SWOT analýza hrazení bystřin a strží

- **Silné stránky**

Mezi silné stránky hrazení bystřin a strží patří snaha o preventivní protipovodňové opatření v lesích. Pokud se při realizaci použijí přírodní materiály, opatření splyne více s okolní krajinou. Silnou stránkou hrazení bystřin a strží je zadržování vody v krajině, pomocí kombinace lesnicko – technických opatření.

- **Slabé stránky**

Mezi slabé stránky hrazení bystřin a strží patří finančně nákladné opatření. Přínos hrazení bystřin jako opatření proti suchu je velmi slabý, někdy případně není žádný. Další slabou stránkou je dočasné omezení hospodaření v souvislosti s výstavbou a technologická, časová a materiální náročnost. V neposlední řadě mezi slabé stránky je potřeba zmínit estetický efekt při nevhodné volbě materiálů. Slabou stránkou se také stává nepochopení důvodu úpravy od orgánů ochrany přírody.

- **Příležitosti**

Je vhodné, preferovat přírodě blízké konstrukční řešení s charakterem okolní krajiny, čímž podpoříme estetický vzhled. Další příležitostí je podpora vegetace v okolí. Návrhy je zapotřebí optimalizovat s příslušným orgánem ochrany přírody nebo AOPK ČR. Příležitostí hrazení bystřin a strží je podpora osvěty, pomocí workshopů a seminářů.

- **Hrozby**

Mezi největší hrozbu hrazení bystřin a strží patří zanedbání případných oprav. Při špatně provedeném hrazení mohou přehrážky vytvářet migrační bariéry pro vodní živočichy. Při nesprávném provedení může také dojít k podtékání objektu. Změna klimatických podmínek může být hrozbou do budoucna.

Níže uvedená tabulka 4 obsahuje alespoň pět položek v každém kvadrantu.

	SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
Vnitřní	<ul style="list-style-type: none"> • Zpomaluje odtok • Při použití přírodního materiálu zapadají do krajiny • Zadržování vody v krajině • Preventivní protipovodňové opatření • Ochrana majetku 	<ul style="list-style-type: none"> • Vysoké náklady na výstavbu • Další náklady na případné opravy • Zastaralý způsob • Technologická, časová a materiální náročnost • Údržba • Estetický efekt při nevhodné volbě materiálů
	PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
Vnější	<ul style="list-style-type: none"> • Využit pouze ve vybraných situacích • Prevence • Estetický vzhled • Osvěta • Využití přírodního materiálu • Podpora vegetace 	<ul style="list-style-type: none"> • Zanedbání oprav • Špatné provedení – podtékání objektu • Změna klimatických podmínek • Nebezpečí povodní v důsledku nedostatečné péče • Lidský faktor

Tabulka 4: SWOT analýza hrazení bystřin a strží, Zdroj: vlastní zpracování autorky

Shrnutí SWOT analýzy

V předchozích kapitolách se čtenáři seznámili s inovativní metodou na zadržování vody v krajině a metodou hrazení bystřin a strží. Pokud bychom měli porovnat tyto dvě metody, poslouží nám k tomu sestavené SWOT analýzy. Z přehledné tabulky 3 a 4, vidíme značné rozdíly mezi metodami na zadržování vody v krajině.

Prvním velkým rozdílem mezi metodami je samotné vsakování vody u inovativní metody, zatímco u hrazení bystřin a strží, jde jen o zadržování vody. Dalším rozdílem je údržba, kterou hrazení bystřin a strží potřebuje, oproti inovativní metodě, která je po provedení bezúdržbová. Právě údržba může být do budoucna hrozbou, pokud se zanedbají opravy

u hrazení bystřin a strží. Hrozbou inovativní metody je syndrom vyhoření u aktivních lidí, z důvodu komunikace a prosazování nového typu opatření.

Z provedené SWOT analýzy vyplývají příklady, které mohou vést k maximalizaci silných stránek a příležitostí a minimalizaci slabých stránek a hrozeb daných metod.

8 Rozhovor s hlavním iniciátorem realizací v Beskydech

Rozhovor je nejpoužívanější metodou sběru dat v kvalitativním výzkumu¹¹. Rozhovor je „proces, v němž dochází k interakci mezi dotazovaným a výzkumníkem“. O tom, jak vést rozhovor existuje několik rad, ale přesný návod neexistuje. V rozhovoru se využívají buď otázky uzavřené, kdy má respondent jen několik možností, jak odpovědět, nebo otázky otevřené, kdy respondent odpovídá podle svých zkušeností a chování (Hendl, 2008, Švaříček, R., Šedřová, K. a kol., 2007). Autorka práce se rozhodla rozhovor uvést do další kapitoly, ale jeho samotné zařazení by mohlo být i u charakteristiky studijní lokality Velký Javorník.

Hendl (2008) popisuje tři druhy rozhovorů, strukturovaný, kde jsou přesně dané otázky, které jsou většinou uzavřené. Tento typ rozhovoru při analyzování je jednodušší, ale v kvalitativním výzkumu se moc nevyužívá. Polostrukturovaný rozhovor má danou strukturu otázek a výzkumník se přizpůsobuje respondentovi. Nestrukturovaný rozhovor nemá pevně danou strukturu a podobá se vyprávění, analyzování tohoto rozhovoru je složitější.

V této diplomové práci byl použit polostrukturovaný rozhovor, kdy je daná struktura otázek, které jsou během rozhovoru probrány, ale tazatel/výzkumník může přispívat i dalšími otázkami (Hendl, 2008). Rozhovor může probíhat osobně, tváří v tvář, po telefonu nebo přes internet, pomocí různých programů. Záleží, kolik času má respondent nebo v jakém městě se nachází.

Struktura otázek byla sestavena před zahájením rozhovoru, protože respondent podával rozhovory již dříve, a tak byla snaha přinést i jiné informace, než jsou uvedeny na internetu. Jedná se o individuální krátký rozhovor, složený z deseti otázek. Byl zajištěn informovaný souhlas se záznamem a s následným naložením s daty získanými během rozhovoru. Rozhovor proběhl na začátku února 2023 s Ondřejem Brožem, hlavním iniciátorem realizací a lesním dělníkem, který je od roku 2019 předsedou spolku Voda pro les, voda pro lidi, z. s., který se věnuje problematice zadržování vody v lesích. Absolvoval lesnické učiliště v Bílé. Jako OSVČ má sedmnáctiletou praxi v těžbě dřeva a v pěstební činnosti. Ondřej Brož se nejen věnuje pomáhání přírodě, ale je i aktivní sportovec a vicemistr světa ve psím spřežení. Měla jsem

¹¹ Definice kvalitativního výzkumu dle Dismana: „Kvalitativní výzkum je nenumerné šetření a interpretace sociální reality. Cílem je tu odhalit význam podkládaných sdělovaným informacím.“

možnost se s Ondřejem Brožem potkat už na prvním workshopu realizovaném pod Velkým Javorníkem. Cílem rozhovoru bylo přiblížit kroky hlavního iniciátora realizací v Beskydech.

- Jsi zakladatelem spolku Voda pro les, voda pro lidi. Jaké byly začátky spolku? Jak vzniklo jeho založení?

O: „Spolek Voda pro les, voda pro lidi byl založen v roce 2021. Ale jinak byl založen v roce 2018 jen s názvem Voda pro lesy, který jsem vymyslel já s Dominikem Bartoněm, který založil také facebookové stránky Voda pro lesy.“

- Co tě přimělo k tomu se zapojit v boji proti suchu?

O: „Hlavním motorem byla moje dcera, protože jsem chtěl, aby taky v budoucnu měla lesy a také vodu, která v té době chyběla i nám doma ve studni.“

- Jaké první kroky jsi podnikl v boji proti suchu?

O: „První kroky, které jsem provedl, byly, když jsem jel z práce nebo do práce, tak jsem krompáčem začal čistit železné svodnice v lesích, které mají odvádět vodu z cest do lesů.“

- Jak jsi přišel na Štefana Vaľo?

O: „Kdo hledá, najde, ne? Štefan Vaľo měl skvělá videa na internetu o problematice přibližovacích linek.“

- Jaká byla reakce lidí z tvého okolí?

O: „Pokud si vzpomenu na začátky, reakce lidí, kteří se zajímali o přírodu, byla dobrá, a problém byl spíše s lesníky a turisty. Tam to dalo hodně práce, co se týče komunikace.“

- Setkal jsi se s překážkami? Pokud ano, s jakými?

O: „Je to zvláštní, ale problémy žádné nebyly. Pro mě byl ten rok 2020 docela hodně výjimečný, alespoň teda pro mě. A vše do sebe nějak zapadlo.“

- Co si lidé mají představit pod zadržováním vody v krajině?

O: „Co si lidé mají představit pod zadržováním vody v krajině? Bylo by skvělé, kdybychom my jako lidé zadržovat nebo spíše zpomalovat odtok vody v krajině nemuseli vůbec řešit a příroda si s tím poradila sama. Ale samozřejmě my jako lidé bychom nesměli do lesů zasahovat.... (odmlka) Ale to je už pozdě.“

- Jak by podle tebe vypadal ideální les a kolik vody by měl zadržet?

O: „*Ideální les jsem ještě teda neviděl, ale myslím si, že by asi měl být bez zásahu těžké lesní techniky a více porostních pater. Nejlépe aby byl les smíšený.*“

- Jaká opatření v krajině jsou podle tebe nejúčinnější?

O: „*Nejúčinnější opatření jsou ta, kterých je více najednou, ale jedná se o menší opatření a bez větších zásahů do přírody.*“

- Máš nějakou radu, jak může každý z nás bojovat proti suchu v každodenním životě?

O: „*Upřímně mě nenapadá, jakou radu říct k boji proti suchu. Přejde mi, že v České republice lidé docela šetří vodou.*“

Shrnutí

Krátký rozhovor s Ondřejem Brožem, nastínil prvotní realizaci inovativní metody na zadržování vody v krajině, která proběhla v Beskydech. Díky jeho zápalu pro boj proti suchu a odhodlání kontaktovat Štefana Vaľo, se každá kapka dešťové vody vsákne do beskydské půdy.

9 Dotazníkové šetření

Autorka provedla dotazníkové šetření, které za krátký čas obsáhne velký počet respondentů¹². Příprava dotazníkového šetření začala formulací výzkumného problému, dále došlo na rozhodnutí o cílové skupině, jakožto vzorku. Sběr dat proběhl přes nástroj survio.com, poté proběhla analýza a vyhodnocení získaných informací.

Výzkumný vzorek

Výzkumný vzorek byl vybrán na základě kriteriálního vzorkování, to znamená, že všichni respondenti splňují předem daná kritéria. Pro dotazníkové šetření v rámci diplomové práce byla vybrána následující kritéria:

- Respondent musí být přihlášen na workshopu
- Respondent musí být přítomen přímo na workshopu (ČR/SK)
- Respondent, účastník, musí být kompetentní odpovídat na otázky v šetření
- Respondent musí znát problematiku zadržování vody v krajině

Rozsah vzorku byl předem nastaven na nejméně třicet respondentů z ČR a třicet respondentů ze Slovenska, tento rozsah byl úspěšně splněn a lehce překonán. Účastníci workshopů neboli účastníci výzkumu byli požádáni o souhlas s využitím dat získaných během dotazníkového šetření. Účastníci výzkumu byli srozuměni s cílem a účelem výzkumu. Dále byli obeznámeni s tím, kdo bude mít přístup k získaným informacím, jakým způsobem se bude s daty nakládat a jak budou prezentovány výstupy z výzkumu. Diplomová práce bude účastníkům výzkumu zpřístupněna, několik z nich dalo najevo zájem si přečíst celou diplomovou práci a seznámit se i s výsledky výzkumu.

Dotazník se skládal z otevřených otázek, dále z hvězdičkového hodnocení, které bylo zvoleno pro rychlé a jednoduché hodnocení ze strany účastníků workshopu. Hvězdičkové hodnocení bylo upřednostněno před Likertovou škálou, i když by i tento způsob hodnocení mohl být použit. Hodnotící stupnice pro větší granularitu namísto pěti, jako známkování ve škole, byla zvolena od jedné do deseti. Pro správnou srozumitelnost hodnocení byly vloženy poznámky, aby se předešlo případnému nepochopení při hodnocení od respondentů.

¹² Slovník cizích slov (2022) definuje respondenta jako účastníka ankety, dotazníkového průzkumu.

V dotazníku pro tuto diplomovou práci jsou zvoleny otázky otevřené, jelikož umožňují rozsáhlejší odpovědi respondenta, který má možnost volně vyjádřit svůj názor. Otevřené otázky byly zvoleny hlavně pro hlubší zamyšlení respondenta nad otázkou a získáním originálních odpovědí, i když se nedají statisticky vyhodnotit. Tento způsob otázek nese i řadu nevýhod, jako je špatné zpracování odpovědí či závislost kvality odpovědí na vyjadřovacích schopnostech respondenta. Slovenský dotazník měl oproti dotazníku pro ČR jednu otázku navíc, která byla uzavřená z důvodu umožnění vybrání více možností odpovědí. Víceméně respondenti nejsou nijak omezeni, až na počet znaků, kde byl zvolen limit v textovém poli na maximálně 500 znaků. Velkým problémem dotazníkového šetření je nízká návratnost, ne všechny odeslané dotazníky jsou navraceny zpátky k autorovi dotazníku. Bylo proto vyvinuto několik způsobů, které mohou návratnost zvýšit. Například lze nabídnout odměnu za vyplnění dotazníku nebo po určitém čase poslat respondentům upomínku (Ivanová, Olecká, 2010). Vysoká návratnost je samozřejmě lepší a výzkumník by měl dosáhnout alespoň 60 % návratnosti (Keith F. Punch, 2008). Problém nízké návratnosti se projevil i v této diplomové práci, proto došlo k upomínkám a prosbám po určitém čase, tedy 14 dní od odeslání. Upomínky byly odeslány respondentům třikrát. V některých případech se opravdu ukázalo, že bylo zapotřebí připomenout respondentům vyplnění dotazníku z důvodu pracovního vytížení. Bohužel u dalších respondentů byly upomínky neúspěšné.

Průběh výzkumu

Po sestavení otázek došlo k pilotnímu šetření u přátel, aby došlo k ujištění, že jsou otázky dobře formulovány a respondenti budou daným otázkám rozumět. Po jejich zodpovězení odpovědí proběhla změna u otázek, kde se hodnotilo pomocí hvězdičkového hodnocení, aby se předešlo případnému nepochopení při hodnocení od respondentů. Dotazníkové šetření proběhlo od začátku června 2022, kdy proběhl první workshop v Beskydech, a skončilo na konci ledna 2023. Poslední workshop, který proběhl na Vysočině v listopadu 2022, měl velmi nízkou návratnost, a proto bylo dotazníkové šetření ukončeno až na konci ledna 2023. Dotazník byl odeslán všem účastníkům workshopů na e-mailové adresy, které dobrovolně účastníci uvedli na prezenční listinu, a poté jej respondenti vyplňovali přes nástroj survio.com. Tím pádem měli možnost vyplnit dotazník kdykoliv a odkudkoliv. Bylo odesláno dohromady 107 dotazníků pro ČR a 134 dotazníků pro Slovensko.

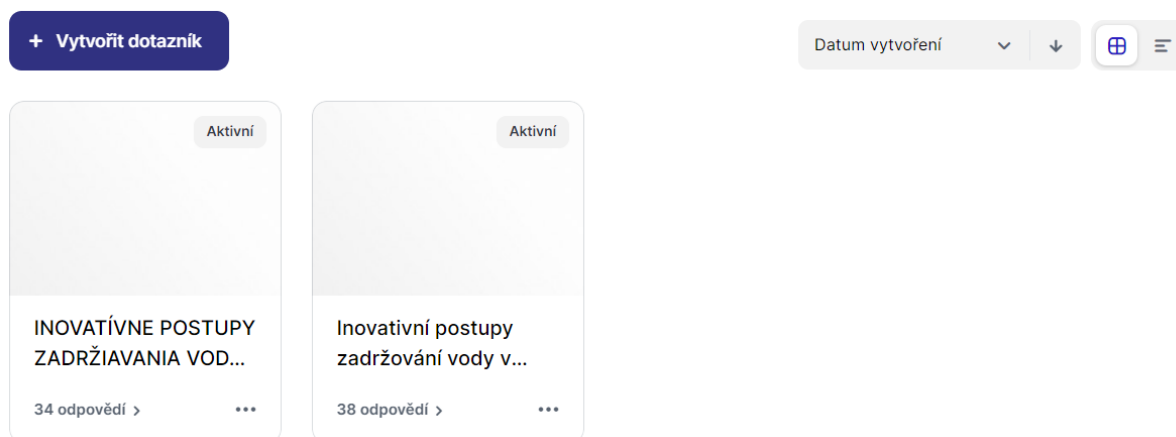
Dotazníky měly dvě verze, první verze byla pro Českou republiku a skládala se z jedenácti otázek. Druhá verze byla pro Slovensko, skládala se z dvanácti otázek, jedna otázka byla navíc z důvodu spolupráce s neziskovou organizací Kvapka Rajeckej doliny. Dotazník pro Slovensko byl přeložen do slovenštiny za pomoci Katariny Künstler, kvůli zachování správnosti překladu.

Dotazník může být použit opakovaně i pro další šetření. V roce 2023 jsou naplánované další workshopy a je možnost využít dotazníková šetření i tento rok a porovnat výsledky či posun účastníků workshopů.

Analýza dotazníků

Analýza dotazníků byla provedena zvlášť pro Českou republiku a zvlášť pro Slovensko, jelikož slovenský dotazník měl o jednu otázku více z důvodu spolupráce s Kvapkou Rajeckej doliny n. o., která pro ně nabízí do budoucna aktivity zaměřené na zadržování vody v krajině. Bylo odesláno 107 dotazníků pro ČR s návratem 38 odpovědí a 134 dotazníků pro Slovensko s návratem 34 odpovědí. Na obrázku 20 je přiložen výřez ze survio.com, na kterém jsou zobrazeny autorčiny vytvořené dotazníky. Dotazníky pro ČR a SK jsou přiložené v příloze.

Moje dotazníky



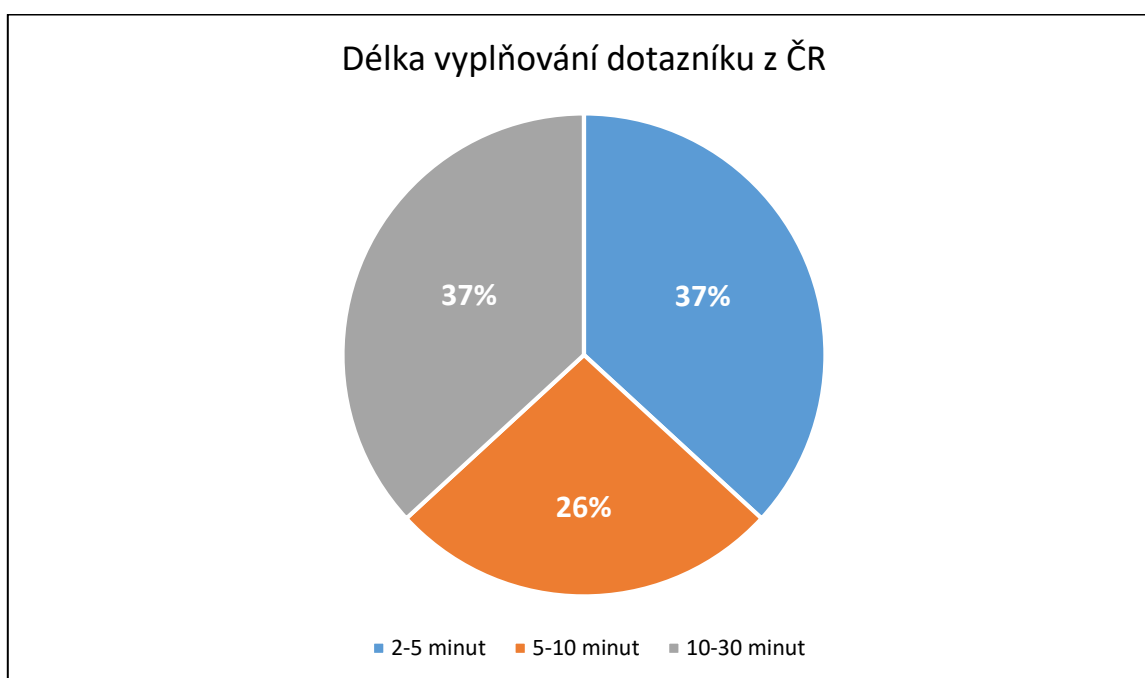
Obrázek 20: Výřez obrazovky, survio.com - moje dotazníky. Zdroj: survio.com

Analýza dotazníků z České republiky

Pro Českou republiku bylo odesláno dohromady 107 dotazníků ze tří lokalit, pod Velkým Javorníkem, z Krnova a z Telče. Workshopu pod Velkým Javorníkem se zúčastnilo deset lidí. Šest respondentů odpovědělo na dotazník, dva respondenti bohužel uvedli nesprávné e-mailové adresy, a proto se e-mail vrátil, dva respondenti nereagovali ani po upomínkách. V Krnově se zúčastnilo čtyřicet dva lidí workshopu. Třicet jedna respondentů odpovědělo na dotazník, pět e-mailů se bohužel vrátilo z důvodu neplatných adres a zbylých šest účastníků nereagovalo na upomínky k vyplnění dotazníku. V Telči, okres Jihlava, se zúčastnilo padesát pět lidí workshopu, ale bohužel z tohoto workshopu přišla pouze jedna odpověď od respondenta. I zde se posílaly upomínky ostatním účastníkům workshopu, ale bez odezvy.

Délka vyplňování dotazníku ČR

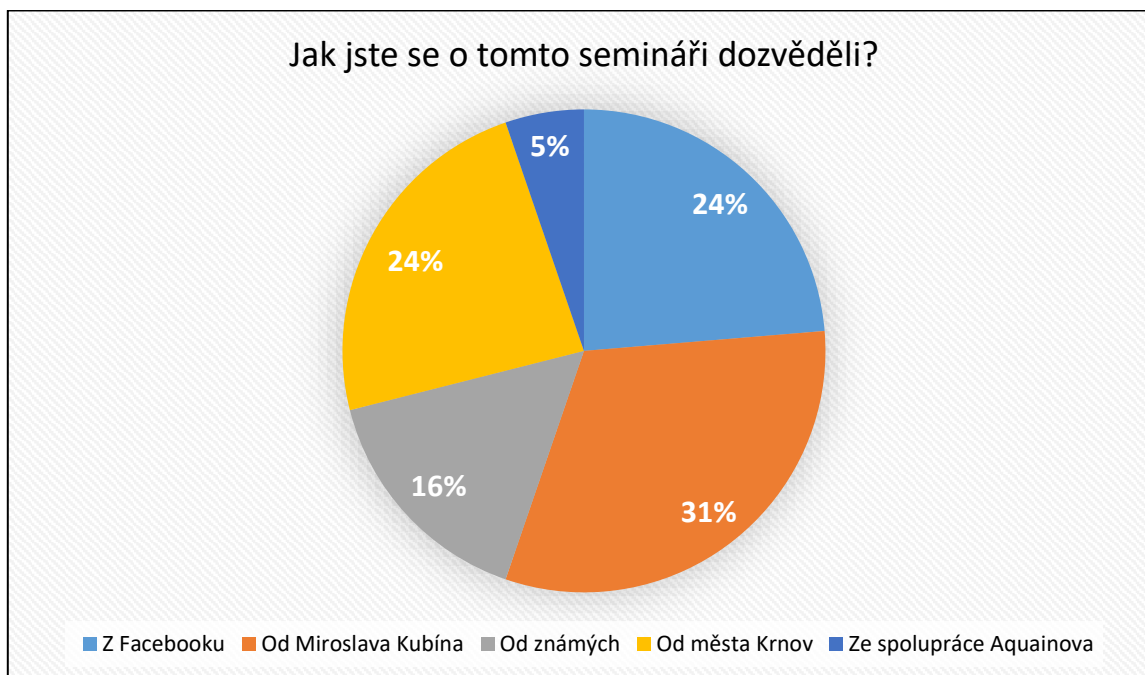
Z grafu 1 vidíme délku vyplňování dotazníku pro ČR.



Graf 1: Délka vyplňování dotazníku z ČR. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)

U délky vyplňování dotazníku z ČR byl použit výšečový graf, kde vidíme procentuální zastoupení v časovém rozsahu. Čtrnácti respondentům zabralo vyplňování dotazníku 2-5 minut, deseti respondentům zabralo vyplňování dotazníku 5-10 minut, což byl taky předpokládaný časový odhad. Čtrnáct respondentů vyplňovalo dotazník v rozsahu 10-30 minut. Níže se podíváme na vyhodnocení jednotlivých otázek z dotazníku pro ČR.

Otázka č. 1. Jak jste se o tomto semináři dozvěděli?



Graf 2: Jak jste se o tomto semináři dozvěděli. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)

Graf 2 znázorňuje informovanost o semináři/workshopu. Z výšečového grafu vidíme velké zastoupení informovanosti od Miroslava Kubína (dvanáct respondentů), dále od města Krnov (devět respondentů) a z Facebooku (devět respondentů). Šest respondentů se o semináři dozvědělo díky známým a dva respondenti se o semináři dozvěděli v rámci spolupráce s AQUAINOVA.

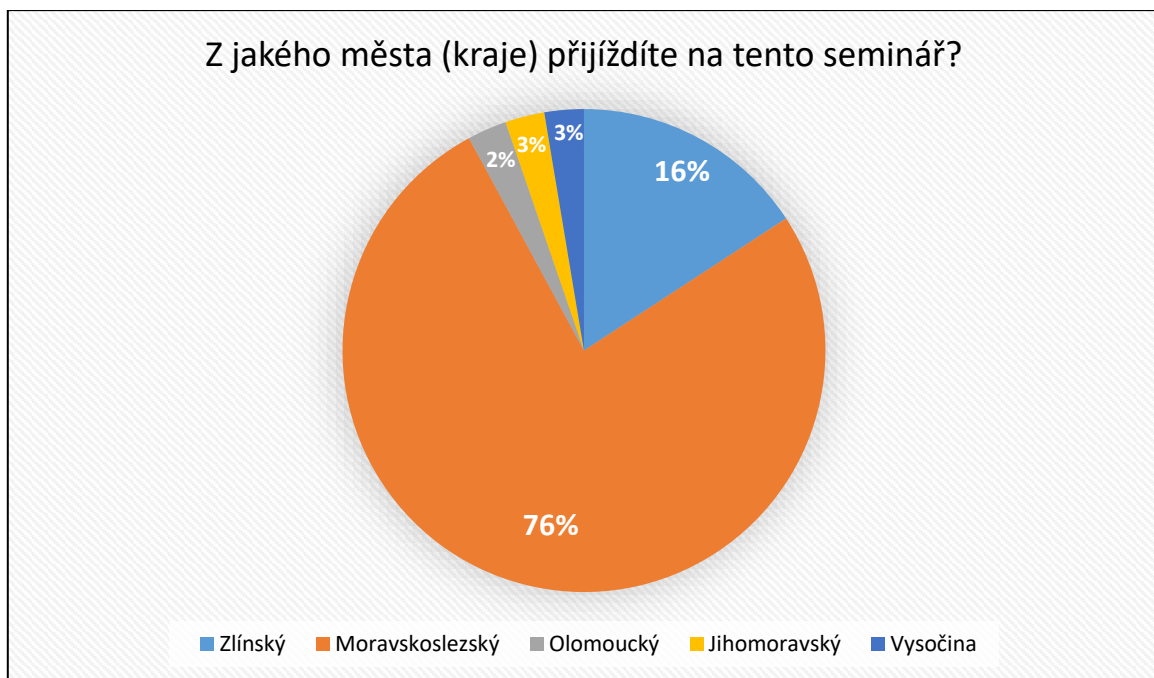
Otázka č. 2. Jakou pracovní pozici zastáváte?

Druhá otázka byla zaměřená na pracovní pozici jednotlivých respondentů, abychom věděli, z jakých odborných řad se pohybují účastníci workshopu. Pracovní pozice byly opravdu různorodé, ať už to byl biolog, ekolog, BI manažer, jednatel, čtyři revírníci LČR, tři projektanti a dva redaktoři. Workshopu se zúčastnilo sedm studentů, jejichž obory se ubírají přírodovědeckou cestou. Dva respondenti vykonávají OSVČ, služby. Objevili se zde tři učitelé odborných předmětů

- Vedoucí oddělení ochrany přírody a krajiny odboru životního prostředí, Magistrátu města Opavy
- Vedoucí odboru výstavby a ŽP, vedoucí odboru investic a správy majetku, MěÚ Krnov

- Referent Městského úřadu Krnov
- Referentka pro vodní hospodářství AOPK ČR
- Předseda ZO ČSOP Slezské odrůdy
- Odborný asistent pro pedologii a biogeografii
- Odborný referent
- Koordinátor mapování Živé krajiny Krnov
- Koordinace projektů ŽV, granty, zakázky, přednášky, administrativa k personální a účetní agendě, organizace školení a péče o lokální koordinátory Živé krajiny
- Inspektor ochrany přírody LČR
- Kofola, sustainability specialist junior
- Architekt, radní města

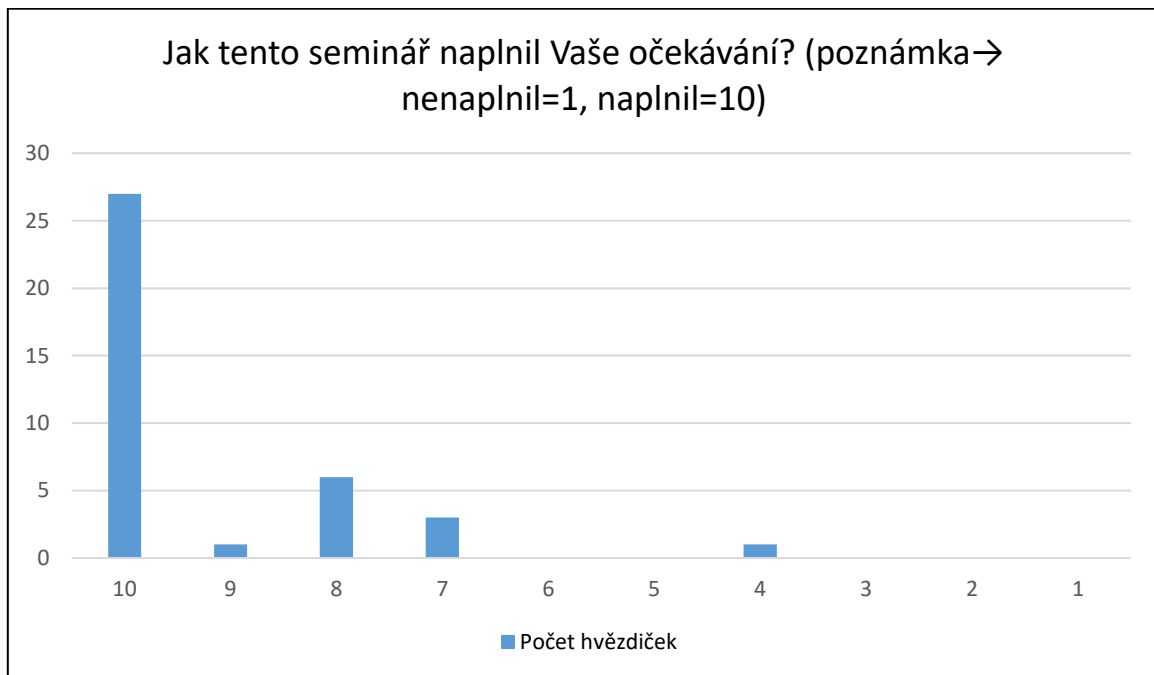
Otázka č. 3. Z jakého města (kraje) přijíždíte na tento seminář?



Graf 3: Z jakého města (kraje) přijíždíte na tento seminář. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)

Graf 3 znázorňuje jednotlivé kraje, z kterých respondenti přijeli na workshop. Z výšečového grafu je zřetelné značné zastoupení z Moravskoslezského kraje s dvaceti devíti respondenty. Dále šest respondentů ze Zlínského kraje. Nejmenší zastoupení respondentů přijelo z Olomouckého, Jihomoravského kraje a kraje Vysočina.

Otázka č. 4. Jak tento seminář naplnil Vaše očekávání? (poznámka→ nenaplnil=1, naplnil=10)

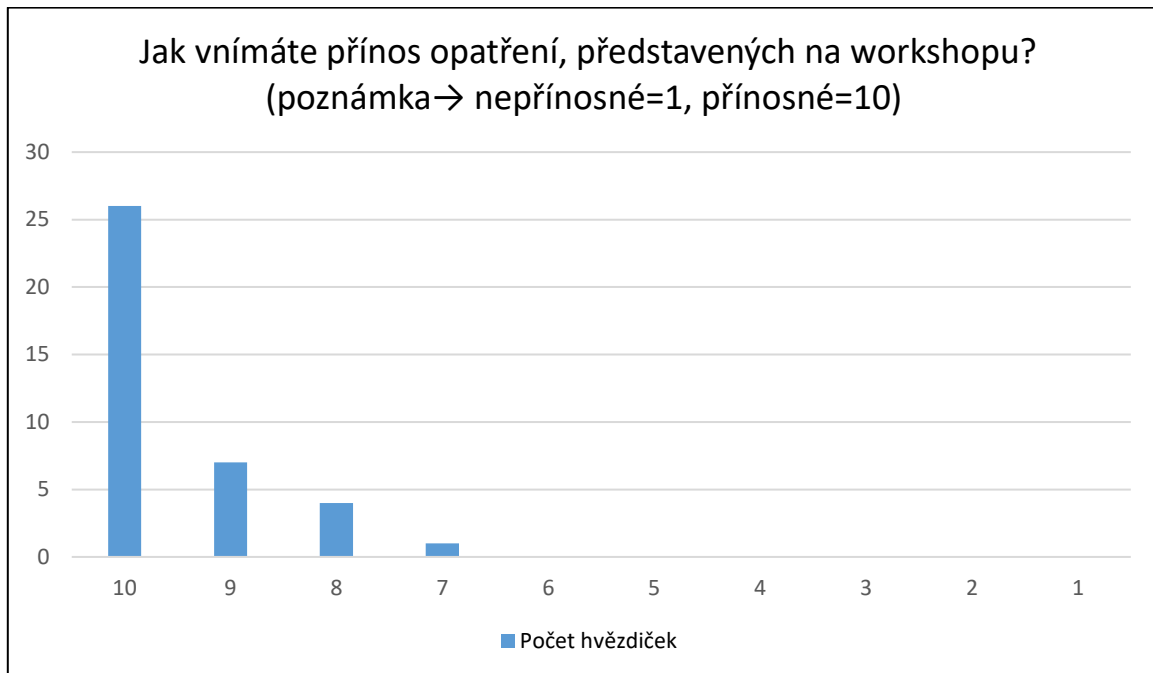


Graf 4: Jak tento seminář naplnil Vaše očekávání. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)

Graf 4 obsahuje hodnocení respondentů na seminář/workshop, jak naplnil jejich očekávání. Respondenti hodnotili pomocí hvězdičkového hodnocení, které bylo zvoleno pro rychlé a jednoduché hodnocení. Hodnotící stupnice byla zvolena od jedné do deseti, dále byla vložena poznámka pro lepší srozumitelnost hodnocení. Získaná data autorka přenesla do sloupcového grafu.

Dvacet sedm respondentů uvedlo, že seminář jejich očekávání splnil na deset hvězdiček. Jeden respondent ohodnotil své očekávání na devět hvězdiček. Šest respondentů ohodnotilo osmi hvězdičkami. Tři respondenti hodnotili sedmi hvězdičkami a jeden respondent hodnotil čtyřmi hvězdičkami.

Otázka č. 5. Jak vnímáte přínos opatření, představených na workshopu? (poznámka→ nepřínosné=1, přínosné=10)



Graf 5: Jak vnímáte přínos opatření, představených na workshopu. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)

Graf 5 obsahuje hvězdičkové hodnocení respondentů, jak vnímají přínos opatření, představených na workshopu. Hodnotící stupnice byla zvolena od jedné do deseti s poznámkou pro lepší srozumitelnost hodnocení. Získaná data autorka přenesla do sloupcového grafu.

Z grafu názorně vidíme, že dvacet šest respondentů ohodnotilo přínos opatření deseti hvězdičkami. Sedm respondentů ohodnotilo přínos opatření devíti hvězdičkami. Čtyři respondenti jej ohodnotili osmi hvězdičkami a jeden respondent sedmi hvězdičkami. Můžeme poznamenat, že z velké části respondenti vnímají opatření představená na workshopu jako přínosné.

Otázka č. 6. Víte, v čem spočívá princip realizovaných metod? Stručně popište.

Všichni respondenti z ČR byli schopni popsat princip realizovaných metod. Jedenáct respondentů uvedlo, že princip spočívá v „zadržení vody na místě, kde spadne.“ Pět respondentů uvedlo: „Narušení půdních kapilár, nakypření půdy, zdrsnění povrchu a umožnění tak efektivnější vsak vody do lesní půdy.“ Pět respondentů uvedlo: „díky prokypření půdy dojde k obnově zasakovacích schopností půdy.“ Tři respondenti popisují princip jako „rozrušení zhutněných půd, tvorba zasakovacích průlehů.“ Dva respondenti uvádí: „rekultivace lesních cest.“

Další respondenti:

R: „Backspace na předchozí jízdy těžké techniky, uježděné trasy zase rozrušit a nechat vodu „uvíznout“.“

R: „1) zvýšení drsnosti povrchu 2) vytvoření umělých hrubých pórů, kterými může voda přímo zasakovat do B až C horizontu.“

R: „Zpomalení odtoku vody z krajiny, zejména ze srážek, kam kapka dopadne, tam by se měla vsáknout do půdy.“

R: „Zadržet vodu v místě kde spadne ve formě deště, hledání problematických míst, zpomalení odtoku a zvětšení možnosti vsáknutí, nejlépe na již opuštěných přibližovacích linkách po těžbě dřeva, silný bagr a forma střídání hrázky a jámy, průlehy na lesních cestách.“

R: „Zadržet vodu v krajině speciální prací bagru, který naruší nepropustnou vrstvu v hloubce 1 metru. Je nutné probagrovat lidmi vytvořené lesní cesty, už nepoužívané, protože ty působí jako vana a vedou vodu z lesa do lidských obydlí.“

R: „Po těžbě a stahování dřeva zůstává v lesní půdě mnoho zhutněných ploch, které urychlují odvodňování krajiny. Nakypřením zeminy pomocí bagru dojde k lepšímu vsakování vody a zároveň k zamezení eroze půdy.“

R: „Úprava krajiny s cílem o její návrat k co nejpřirozenější podobě a snižování dopadů klimatické změny.“

R: „Provzdušnění a nakypření lesní půdy pomocí pásového bagru, využití nepoužívaných cestních linek k zádrži vody v lesích pomocí metody jáma-hráz-jáma, budování tůň.“

R: „Krajinářské opatření pro zadržení vody v krajině pomocí místních odborníků a metodického vedení. Základem je adaptace na klimatickou změnu - např. zadržení vody v krajině a opatření proti erozi.“

R: „Jednoduchými zásahy můžeme vodu v krajině, která odtéká cestami a narušenými půdními póry, zastavit a nechat zasáknout na místě dopadu či jejího okolí.“

R: „Ve vybudování jam v lesních cestách, které následně zadržují vodu. Voda tak zůstává v místě, kde naprší a postupně se zasakuje do půdy.“

R: „Ano, vím. Terénní úpravy sloužící k zabránění odtoku povrchových vod, zvyšování infiltrace, sekundárně podpora biodiverzity.“

Otázka č. 7. Jaké jsou podle Vás přínosy metod?

Jedenáct respondentů uvádí jako přínos „zadržování vody v krajině“. Osm respondentů uvádí, že „zpomaluje odtok vody“. Pět respondentů uvedlo jako přínos, že „lokálně bojuje proti suchu“. Tři respondenti uvádí, že je „rychlá a efektivní“. Tři respondenti uvádí, že se hledá cesta, jak zmírnit negativa antropogenního hospodaření v krajině a tím i jak se adaptovat na změny klimatu.

Další respondenti:

R: „Prevence vodní i větrné eroze půdy, sucha a povodní, zjemnění krajinné mozaiky a tvorba nových krajinných prvků (např. větší plocha okrajů biotopů a tím i podpora biodiverzity), podpora obnovy zásob podzemních vod, zvýšení sekvestrace uhlíku do půdy a biomasy díky zvýšení zásob vody v půdě. V případě města hlavně ochlazující efekt a dále také snížení prašnosti (zachytávání prachových částic na velké listové ploše stromů, keřů apod.).“

R: „V našich klimatických a geografických podmínkách vodu získáváme pouze ve formě dešťových srážek. Tato metoda pomůže k tomu, aby napršená voda zůstala tam, kam dopadla, a neodtekla po cestách do potoků, moří a následně i do oceánu.“

R: „Přirozené hospodaření s vodou v krajině, nižší riziko záplav i dopadů sucha, návrat k přirozeně funkční krajině, ekologické zemědělství.“

R: „Protipovodňové opatření.“

R: „Více vody v lesích, omezení vysychání holin po těžbě, zabránění erozi půdy a povodním dole v obcích.“

R: „Zlepšení celkového vodního režimu v krajině zasakováním, což má pozitivní vliv i na stav stromů, zabránění rychlého povrchového odtoku vody a odnosu půdy a kamení. Metoda je rychle realizovatelná.“

R: „Zadržení vody v lese a na kopci u pramenů je absolutně prioritní a prvotní práce. Les je největší přehrada a v něm se musí začít. V době sucha je nutné volit jiné metody než před 30 lety.“

R: „Ve srovnání s jinými je jejich relativní jednoduchost a zapojení místních odborníků a dobrovolníků.“

Otázka č. 8. Jaké jsou podle Vás nevýhody metod?

Tři respondenti uvedli, že neví, jaké jsou nevýhody metod. Tři respondenti uvedli, že nejsou žádné nevýhody metod. Čtyři respondenti uvedli nevýhodu metody jako finanční náročnost. Čtrnáct respondentů uvedlo jako nevýhodu těžkou techniku v lese. Šest respondentů uvedlo jako nevýhodu závislost na ochotě vlastníků půdy. Tři respondenti uvedli nevýhodu v nutnosti předávání know-how¹³ kompetentním osobám. Jeden respondent uvedl nevýhodu metody, že není moc rozšířená. Další respondenti byli více sdílnější.

R: *„Neřeší způsob hospodaření na celých plochách, lesy a zemědělská půda (konvenční zemědělství a lesnictví, pesticidy, plošné utužování půdy, málo organické hmoty v půdě apod.). U všech tří typů krajiny (les, zemědělská půda, intravilán) problém se získáváním souhlasů od majitelů pozemků či nemovitostí v případě modrozelené infrastruktury (například společenství vlastníků v bytových domech).“*

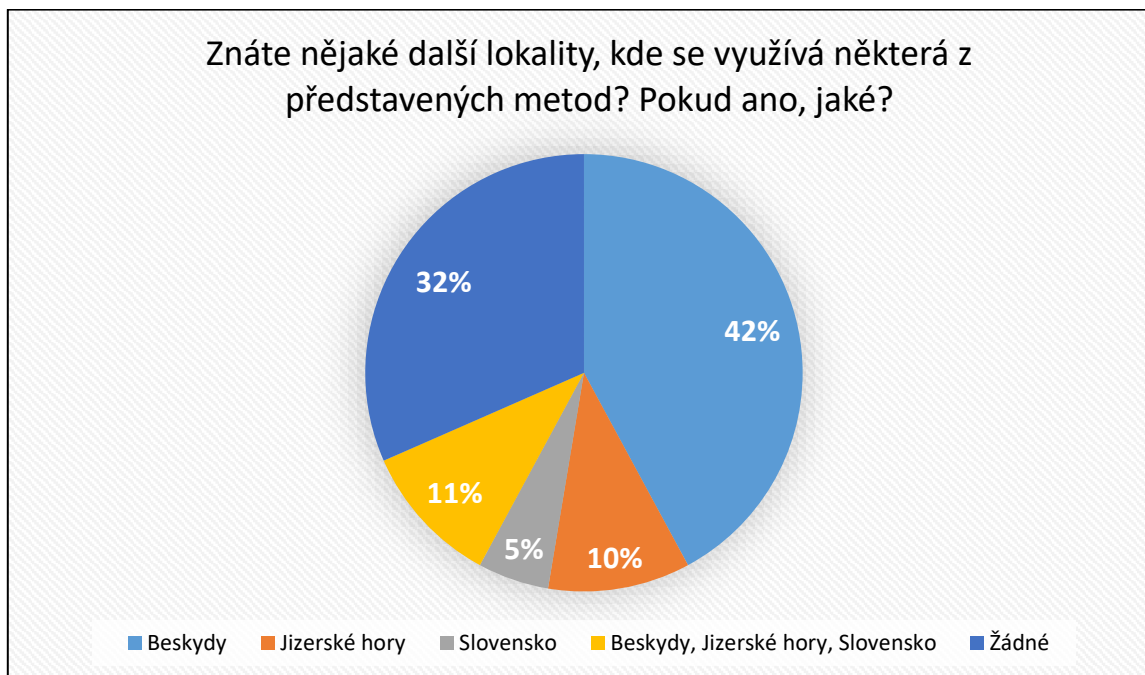
R: *„Řeší pouze důsledky nevhodného hospodaření, nejlépe použitelné pro plochy ve svahu, nutno kombinovat s dalšími typy opatření, zadržaná voda není vidět (velká PR nevýhoda ve srovnání s konvenčními typy opatření).“*

R: *„Minimální. Problém je roztříštění pozemků pod více majitelů.“*

R: *„Zhoršený přístup tam pro pěší turistiku, kde byli lidé dříve zvyklí.“*

¹³ Slovník cizích slov (2022) definuje know-how jako znalost, informovanost.

**Otázka č. 9. Znáte nějaké další lokality, kde se využívá některá z představených metod?
Pokud ano, jaké?**



Graf 6: Znáte nějaké další lokality, kde se využívá některá z představených metod. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)

Graf 6 obsahuje povědomí o jiných lokalitách, kde se využívá některá z představených metod, než jen na které se respondenti nacházeli. Šestnáct respondentů uvedlo jako další lokalitu pouze Beskydy. Čtyři respondenti uvedli jako další lokalitu pouze Jizerské hory. Dva respondenti uvedli jako další lokalitu pouze Slovensko. Pouze čtyři respondenti uvedli více lokalit, Beskydy, Jizerské hory a Slovensko. Dvanáct respondentů nevedlo ani jeden příklad lokality, kde se využívá některá z představených metod.

Otázka č. 10. Jaká další vodozadržná opatření znáte?

Pět respondentů uvedlo jako další vodozadržné opatření suché poldry. Tři respondenti napsali, že neznají další vodozadržná opatření. Čtyři respondenti uvedli tůně a průlehy. Jeden respondent uvedl zelené střechy, jeden respondent uvedl zemní svodnice (železné, dřevěné, zemní, svejly). Jeden respondent uvedl „*technická a biotechnická opatření*“, aniž by byl více konkrétní. Šestnáct respondentů uvedlo nejen tůně, ale i mokřady, přehradu a hrázky.

Další respondent se více rozepsal: „*Ponechávání části vytěženého dřeva v lesích. Výsadby listnatých a smíšených lesů původních dřevin. V lesích – ukládání klestu po těžbě po vrstevnici v brázdách, nikoli na hromadách. Revitalizace vodních toků (obnova meandrujících toků). Obnova hospodaření na mezích (kosení, výsadby stromů, keřů). Výsadby původních dřevin ve svažitých pozemcích (po vrstevnici). Svejly a jakékoliv kosení bez použití těžké techniky (vyhrabávání stařiny). Obnova mokřadů – tam kde byly nebo stávajících, ležících ladem. Pokud existují např. svodnice (kanály) podél zpevněných cest, je možné využít vodu odvodňující určité území do vod. nádrže (tůně), kde voda zůstane a neodteče okamžitě. Budování modrozelené infrastruktury v obcích a městech (zasakovací travnaté pásy) a zadržování srážkové vody v retenčních nádržích.“*

Respondent uvedl, že se „*nejvíce v médiích mluví zejména o velkých projektech: přehradu, rybníky, hrazení bystřin, suché poldry, zasakovací nádrže apod. Velké a drahé projekty s diskutabilním účinkem na cíl vrátit vodu do krajiny.*“

Tři respondenti uvedli „*ponechání organické hmoty v lese, bohatou druhovou a věkovou skladbu dřevin v lese.*“

R: „*Tůně, rozliv soustředěného odtoku na povrch půdy, poldry, vsakovací zařízení srážkových vod, klejonáž, garnisáž, vodní nádrže.*“

R: „*Lesní tůňky, využití klestu po těžbě, přírodní úpravy toků, pěstování pestrého lesa, tj. lesa věkově, výškově a druhově diferencovaného, využití přírodní obnovy a pionýrských, melioračních, přípravných dřevin. Samozřejmě způsob hospodaření a využití vhodné techniky, podrobné hospodaření a minimalizace holin atd.*“

Otázka č. 11. Pokud máte zájem o další informace či nadcházející workshopy/semináře, zanechtejte zde kontakt:

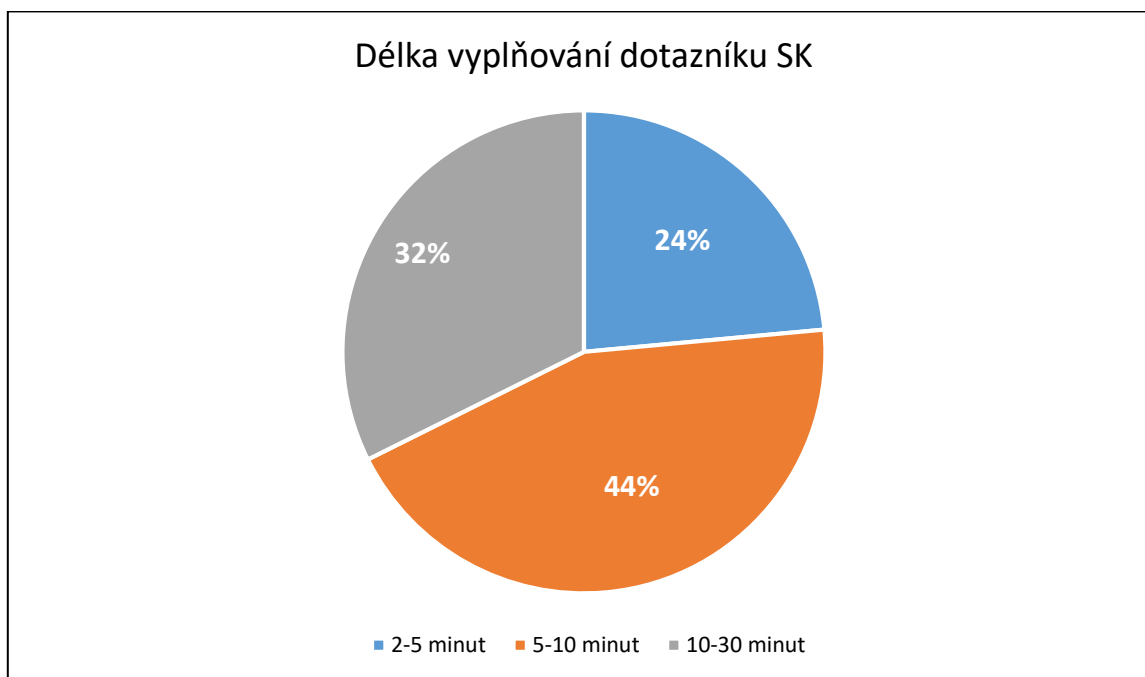
U jedenácté otázky odpovědělo deset respondentů, že nemá zájem o další informace či nadcházející workshopy/semináře. Dvacet osm respondentů uvedlo nejen své e-mailové adresy, ale i telefonní čísla a vyjádřili tím zájem o další informace. Z pochopitelných důvodů zachování anonymity soukromých údajů, zde nejsou zveřejněny. Respondenti, kteří uvedli kontakt, budou v budoucnu informováni o dalších informacích, nadcházejících workshopech a seminářích od organizátorů, kterým autorka předá kontakty.

Analýza dotazníků ze Slovenska

Dotazník byl odeslán všem účastníkům workshopu na Slovensku, jednalo se o 134 lidí. Dvacet e-mailů se vrátilo z důvodu neplatnosti e-mailových adres. Třicet čtyři respondentů odpovědělo na dotazník, bohužel zbylý počet i přes upomínky a prosby po určitém čase, tedy 14 dní od odeslání, neodpovědělo na dotazník. Upomínky byly odeslány respondentům celkem třikrát. Slovenský dotazník se skládal z dvanácti otázek, přibyla zde otázka navíc z důvodu spolupráce s neziskovou organizací Kvapka Rajeckej doliny. Dotazník pro Slovensko byl přeložen do slovenštiny za pomoci Ing. Katariny Künstler, kvůli zachování správnosti překladu. Autorka ale přenesla otázky a odpovědi zpátky do češtiny. Vyhodnocení dotazníku SK bylo proto i časově náročnější.

Délka vyplňování dotazníku SK

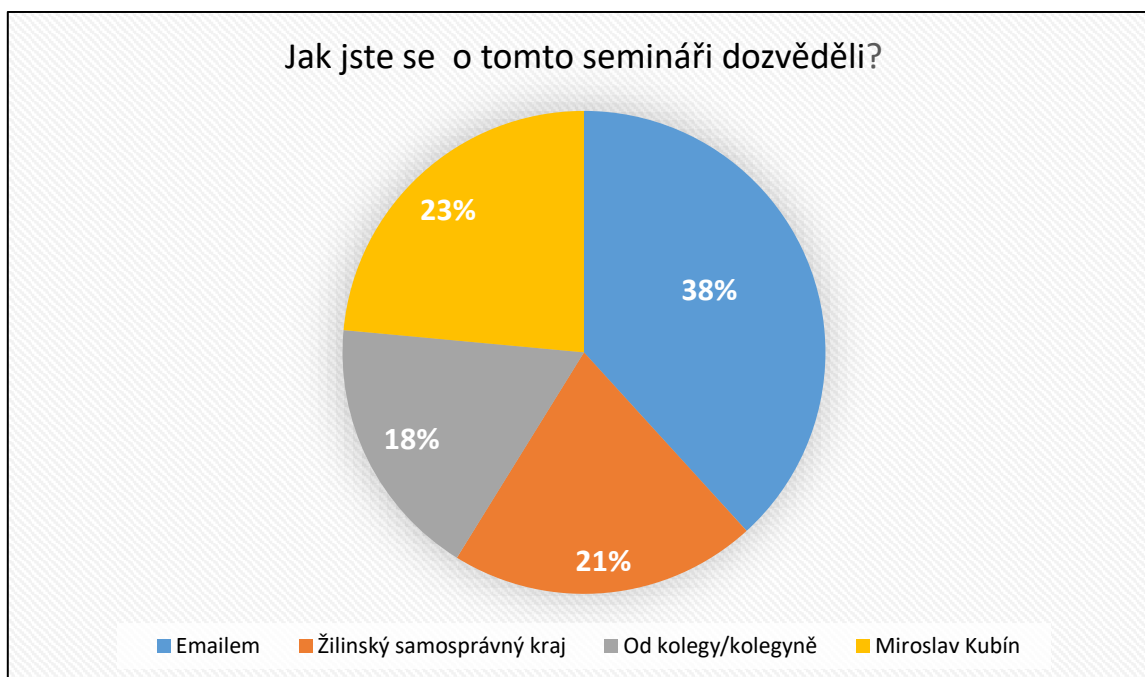
Z grafu 7 vidíme délku vyplňování dotazníku pro SK.



Graf 7: Délka vyplňování dotazníku SK. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)

U délky vyplňování dotazníku z SK byl použit výsečový graf, kde vidíme procentuální zastoupení v časovém rozsahu. Osmi respondentům zabralo vyplňování dotazníku 2-5 minut, patnácti respondentům 5-10 minut, což byl předpokládaný časový odhad vyplnění dotazníku. Jedenáct respondentů vyplňovalo dotazník v rozsahu 10-30 minut. Níže se podíváme na vyhodnocení jednotlivých otázek z dotazníku pro SK.

Otázka č. 1. Jak jste se o tomto semináři dozvěděli?



Graf 8: Jak jste se o tomto semináři dozvěděli. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)

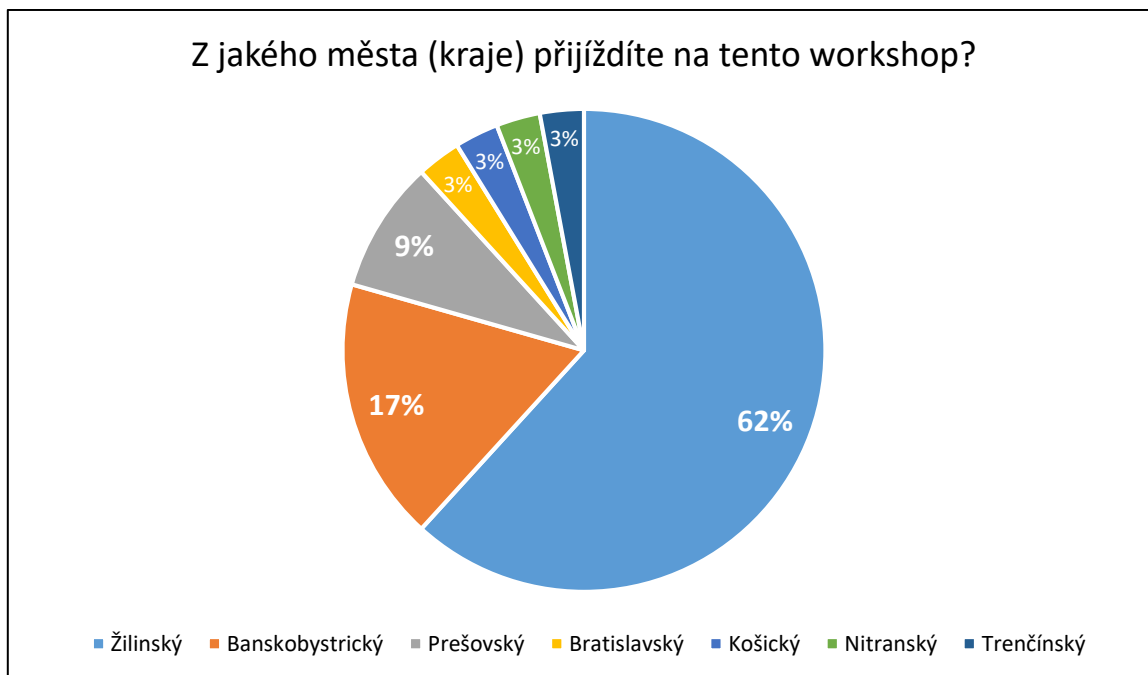
Graf 8 se zaměřuje na to, odkud se účastníci vůbec dozvěděli o semináři/workshopu. Z výšečového grafu vidíme, že se třináct respondentů dozvědělo o workshopu přes e-mail. Osm respondentů se dozvědělo o workshopu konkrétně od Miroslava Kubína. Sedm respondentů od Žilinského samosprávného kraje. Šest respondentů uvedlo, že se o workshopu dozvěděli od kolegy či kolegyně.

Otázka č. 2. Jakou pracovní pozici zastáváte?

Druhá otázka byla zaměřená na pracovní pozici respondentů z důvodu povědomí o pozicích, které mají zájem se dozvědět více o zadržování vody v krajině. Pracovní pozice byly opravdu rozmanité, ať už to byli dva zoologové, dva učitelé, dva vodohospodáři, tři koordinátorky participace (pracoviště participativní politiky Žilinského samosprávného kraje), dva studenti z přírodovědeckých řad, botanik a další respondenti viz níže.

- Vedoucí odboru krizového řízení
- Vedoucí lesní správy
- Tři techničtí pracovníci
- Referent majetku, myslivosti a ochrany lesa Národního parku, referentka
- Redaktor a šéfredaktor
- Přednosta okresního úřadu
- Oddělení investic
- Odborný pracovník ŠOP SR, krajinář
- Marketing manažer, Kofola
- Koordinátor mezinárodních úmluv a koordinátor mapování stanovišť
- Administrace v MAS
- Ředitel CHKO Kysuce
- Odborný lesní hospodář v dané lokalitě, Fačkov
- Dobrovolný strážce přírody
- Specialista v oblasti klimatické změny
- Systémový správce
- Tajemník SRZ

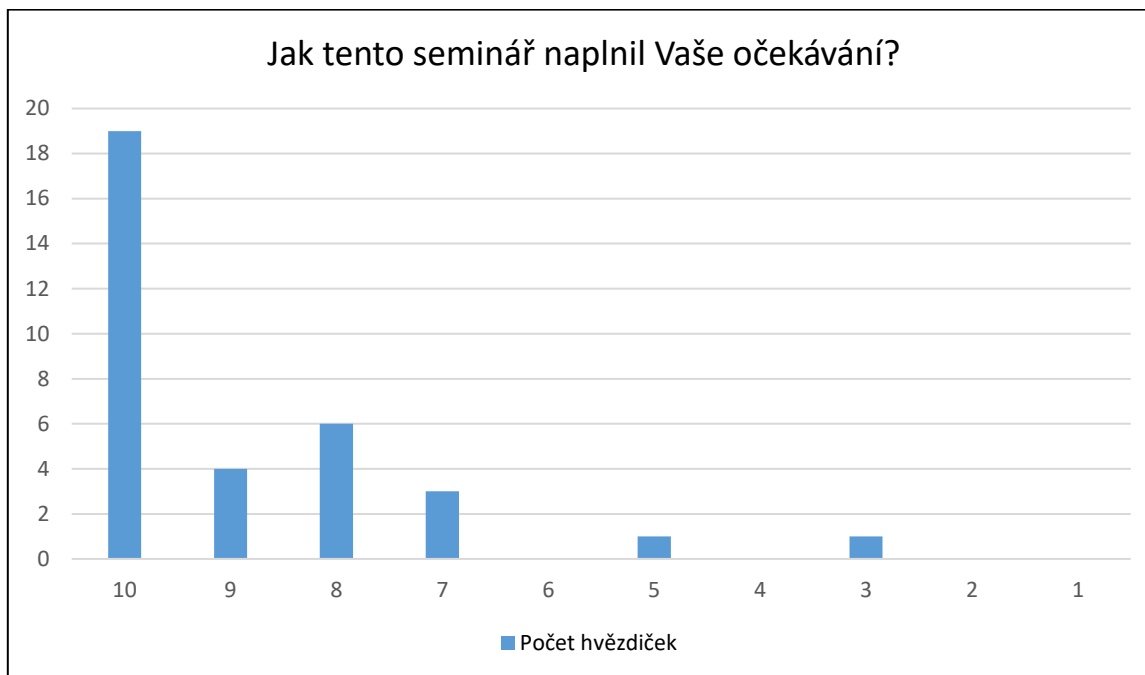
Otázka č. 3. Z jakého města (kraje) přijíždíte na tento workshop?



Graf 9: Z jakého kraje přijíždíte. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)

Graf 9 znázorňuje jednotlivé slovenské kraje, z kterých respondenti přijeli na workshop. Dvacet jedna respondentů přijelo na workshop ze Žilinského kraje, který měl opravdu velké zastoupení. Dalších šest respondentů přijelo z Banskobystrického kraje. Tři respondenti přijeli z Prešovského kraje. Zbytek respondentů přijížděli po jednom z Bratislavského kraje, Košického kraje, Nitranského kraje a Trenčinského kraje.

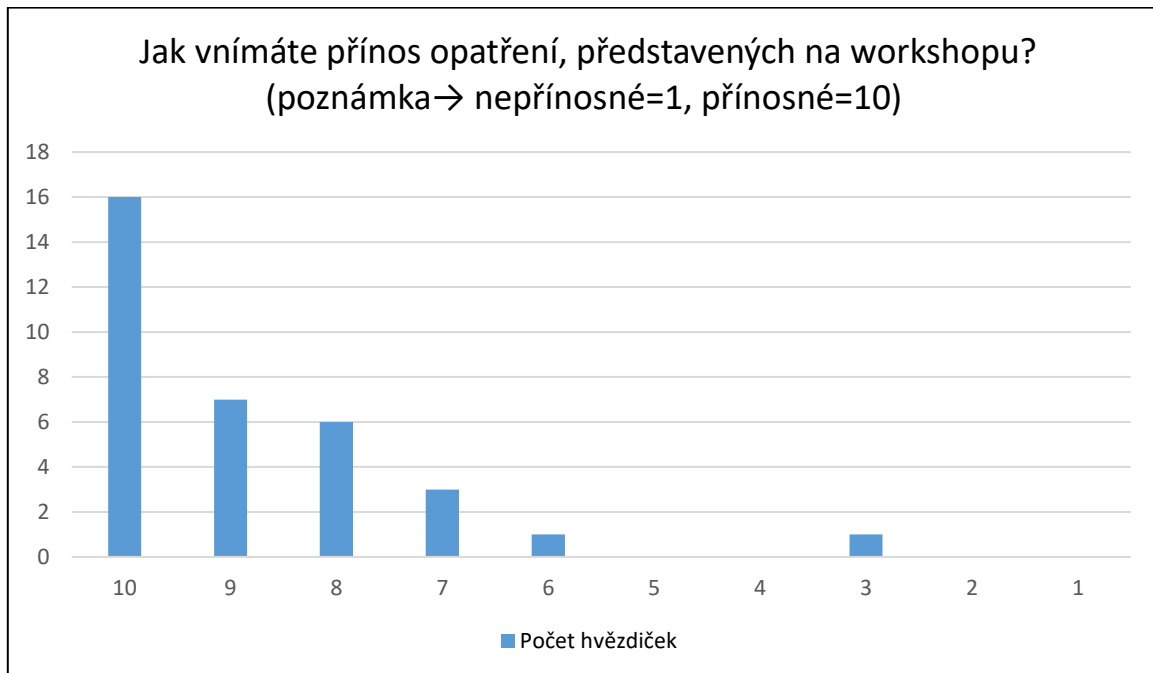
Otázka č. 4. Jak tento seminář naplnil Vaše očekávání? (poznámka→ nenaplnil=1, naplnil=10)



Graf 10: Jak seminář naplnil Vaše očekávání. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)

Graf 10 obsahuje hodnocení respondentů na seminář/workshop, jak naplnil jejich očekávání. Respondenti hodnotili pomocí hvězdičkového hodnocení, které bylo zvoleno pro rychlé a jednoduché hodnocení. Hodnotící stupnice byla zvolena od jedné do deseti. Byla zde vložena poznámka pro lepší srozumitelnost hodnocení. Získaná data autorka přenesla do sloupcového grafu. Devatenáct respondentů ohodnotilo seminář deseti hvězdičkami, šest respondentů osmi hvězdičkami, čtyři respondenti devíti hvězdičkami, tři respondenti sedmi hvězdičkami, jeden respondent pěti hvězdičkami a jeden respondent hodnotil nejmenším počtem, třemi hvězdičkami.

Otázka č. 5. Jak vnímáte přínos opatření, představených na workshopu? (poznámka→ nepřínosné=1, přínosné=10)



Graf 11: Jak vnímáte přínos opatření. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)

Graf číslo 11 obsahuje hvězdičkové hodnocení respondentů, jak vnímají přínos opatření, představených na workshopu. Hodnotící stupnice byla zvolena od jedné do deseti. Byla zde vložena poznámka pro lepší srozumitelnost hodnocení. Získaná data autorka přenesla do sloupcového grafu.

Šestnáct respondentů ohodnotilo přínos opatření deseti hvězdičkami, sedm respondentů devíti hvězdičkami, šest respondentů osmi hvězdičkami, tři respondenti sedmi hvězdičkami, jeden respondent šesti hvězdičkami a jeden respondent třemi hvězdičkami. Můžeme poznamenat, že z velké části respondenti vnímají opatření představené na workshopu jako přínosné.

Otázka č. 6. Víte, v čem spočívá princip realizovaných metod? Stručně popište.

Všichni respondenti byli schopni popsat princip realizovaných metod. Devět respondentů uvedlo, že metoda spočívá v „rozrušení zhutněné půdy lesní cesty po těžké technice, čím se zvýší vsakovací schopnost půdy a sníží povrchový odtok a erozi.“ Pět respondentů uvedlo, že metoda spočívá v „narušení zhutněného profilu lesních cest po ukončené těžbě dřeva s cílem obnovy retenční schopnosti půdy.“ Dalších pět respondentů uvedlo, že metoda spočívá v „zadržování vody, bránění odtoku, zvýšení retence země.“ Dva respondenti uvedli „zadržování vody v lesích kypřením půdy bagrem v místech zhutněných linek.“

Dva respondenti uvedli: „Rekultivace, zkypření půdy utlačené těžkými lesními mechanizmy v zónách lesních svážnic, s cílem zlepšit schopnost půdy vsakovat dešťovou vodu.“

Dva respondenti: „Princip ukázky spočíval v rekultivaci utlačené půdy na lesních cestách.“

Dva respondenti: „Přerušování povrchového odtoku po zhutněné půdě.“

Tři respondenti uvedli, že metoda spočívá v „zamezení povrchovému odtoku srážkové vody po nevyužívaných svážnicích, podpoře infiltrace srážkové vody na místě dopadu.“

Další respondent například uvedl, že princip metody spočívá za „pomocí 25 tunového bagru (aby se hlína neudupávala opakovaným hrabáním na jednom místě) se vytvoří zástup jam na lesní cestě (která odvádí vodu,) kde se ale voda neudrží jako stojatá, ale vsakuje do země a zajišťuje potřebnou vláhu pro daný ekosystém.“

R: „V zadržení první kapky deště tam kde spadne, na ujeté (zhutněné) cestě, poli nebo jiném povrchu nemá voda šanci vsáknout a odtéká pryč. Videá pana Štefana Vaľa, hodně mám nakoukané už několik let. Škoda, že na Slovensko ho musí uvádět bratři Češi, protože Slováci ho jako kdyby ignorovali, přestože pan Štefan Vaľa chodil i po světě.“

R: „Jde o narušení zhutnění půdy na přibližovacích lesních cestách. Pomocí bagru se půda překypří, na přibližovací cestě se vytvoří řetězec vodozadržných jam a malých hrází, což umožní v první etapě zadržet vodu v jamách, a následně to umožní její pomalé vsakování do půdy a do geologického podloží.“ Poslední respondent uvedl: „Půda nedokáže vsakovat vodu do země a tím nedokáže obohacovat přírodu a živiny. Vznikají eroze a podobně. Bagrováním od vrchu kopce místa, která jsou porušena hlavně lidmi a jejich činností.“

Otázka č. 7. Jaké jsou podle Vás přínosy metod?

Čtyři respondenti neuvedli přínosy této metody, jelikož prý „*takové hodnocení bych nechal na odborníky.*“ Dva respondenti uvedli: „*že zvyšuje vodozadržnou schopnost země a zabraňuje odnosu půdy.*“ Dva respondenti uvedli: „*Zlepšení vodozadržné kapacity půd.*“

Pět respondentů uvedlo: „*Zadržování vody v zemi, šetření půdní vláh, zabránění nárazovým povodním, lepší kondice lesních porostů.*“ Tři respondenti: „*Účinná a efektivní, zpomaluje odtok vody z lesa.*“ Dva respondenti uvádějí, že „*Zabránění splachu přívalových vod z odlesněných ploch, lesních cest a svážnic.*“

Následující respondenti:

R: „*Snížení povrchového odtoku, eliminace rýhové eroze, zadržení vody v lese, přestup vody do podzemí, více vody pro lesní ekosystém.*“

R: „*Zmenší se odtok vody, vysychání krajiny a sníží se eroze,lepší se zasakování vody a její využitelnost pro les. Zmenší se také problémy s bleskovými povodněmi.*“

R: „*Z krajinného úhlu pohledu renaturalizace lesních svážnic, s obnovou vodozadržnosti země.*“

R: „*Zachytávání vody tam, kde ji potřebujeme a všechny další benefity, které z toho vyplývají.*“

R: „*Účinnost opatření ukáže čas, ale logické vazby tam vidím, i na základě demonstrovaných příkladů dobré praxe z východu SR. Stále se však bavíme o „lesních plantážích“. Při zadržování vody v zemi je nutné změnit celkový pohled na les, lesní hospodářství jako takové. Nechat některé lesy přirozeně zestárnout, aby mohly plnit své normální funkce.*“

R: „*Přínosy jsou v tom, že nebude sucho ani povodně, tím pádem nebude třeba zabíjet řeky nesmyslnými regulacemi. Například i akumulace pitné vody je dobrý přínos této činnosti. Dalším přínosem je podpora biodiverzity při této činnosti, jezírka nabízejí možnosti pro všechno živé v okolí.*“

R: „*Prevence klimatické změny, prevence odvodňování země, boj proti extrémním suchům ve vybraných lokalitách.*“

R: „*Pozitivní. Dotuje a regeneruje podzemní vody. Snižuje erozi půdy.*“

R: „*Obnovení toho, co lidé zničili.*“

R: „Místní změna mikroklimatu, zadržování vody v konkrétní oblasti, kde se realizují opatření, vytvoření mikro habitatů.“

R: „Asanace zhutněných povrchů svážnic, snižování eroze, a tak dále.“

R: „Zajištění potřebné vláhly v ekosystému, respektive na dané lokalitě, a v důsledku toho lepší podmínky pro růst stromů, hovoříme-li o lesích, a také zlepšení napájení potoků vodou. Cena tohoto opatření.“

R: „V případě správného provedení by bylo pravděpodobně možné zadržet ať už v lesním porostu nebo vytěženém lese větší množství vody, což by mělo pozitivní vliv na další rozvoj lesního porostu.“

R: „Udrží se voda v území, kde spadne, delší dobu a zmírní se sucho. Případně může dojít k obnově malého cyklu vody.“

R: „Zadržování vody v zemi, neodplaví se tolik živin, humusu, půdy, revitalizace lesních cest.“

R: „Zadržování vody na místě dopadu srážek, čímž se minimalizují povodně v intravilánech obcí/měst a zároveň se minimalizuje eroze půdy, nasycení lesní půdy, což povede k většímu přírůstku dřevní hmoty a v neposlední řadě ochlazení území.“

Otázka č. 8. Jaké jsou podle Vás nevýhody metod?

Třináct respondentů uvedlo nevýhodu této metody ve finanční náročnosti. Osm respondentů uvedlo, že je nevýhodou těžká technika v lese. Dva respondenti uvádějí: „Malá povědomost o metodě.“ Tři respondenti uvedli: „Z dlouhodobého hlediska žádné, z krátkodobého nevole majitelů pozemků, finanční náročnost bez návratnosti.“

Další respondent uvedl jako nepatrnou nevýhodu: „Po té cestě nedá se pak přejít pěšky, aniž by nebyl člověk od bláta, ale to je maličkost.“

Další respondenti:

R: „Rozsah na první pohled působí devastačně, ale ztotožňuji se s názorem, že co poškodily stroje, musí i stroje upravit. V aktuální situaci je to ekonomika takových zásahů, jsou extrémně finanční náročné, neumím si představit, kdo to ufinancuje.“

R: „Je pracná a považuji za povinnost lesních hospodářů, aby se automaticky v rámci své činnosti věnovali i odstranění jejích vlivů.“

R: „Nevidím žádné, udržet vodu v lese musíme především v půdě. Zadržovat vodu v korytě je už pozdě.“

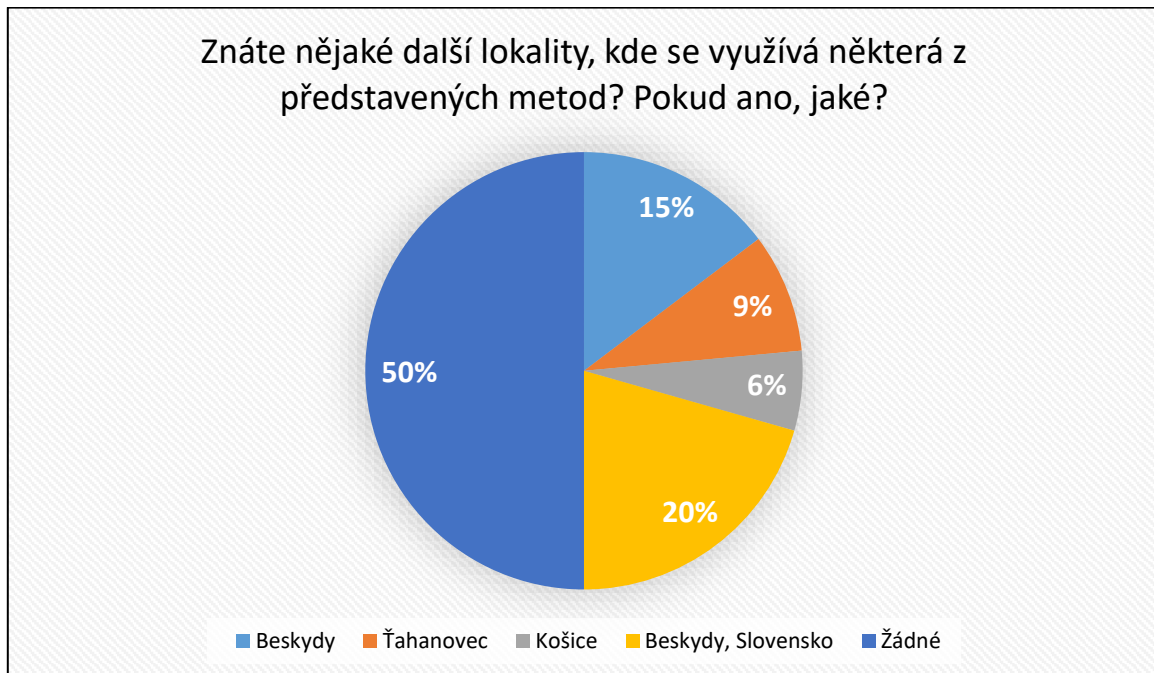
R: „Nevýhody mohou být například takové, že se to asi nedá využít všude, například kvůli podloží nebo prostoru nebo nepochopení u lidí. Já osobně v této technice zásadní nevýhody nevidím a pokládám ji za malý zázrak.“

R: „Není preventivní, jen sanační. Efekt se neděje hned a je poměrně invazivní, což vyplývá ze stavu, v jakém dané lokality, které je třeba sanovat, jsou.“

R: „Není univerzálně aplikovatelná v jakémkoli terénu (např. na používaných svážnicích, případně těch, kde je plánována v příštích letech těžba).“

R: „Samotná metoda nemá přímé nevýhody. Jde zde spíše o neochotu těžařských společností investovat získané finanční prostředky do obnovy země do původního stavu před těžbou a zároveň nedůsledná kontrola přejímajícího území po těžbě ze strany státních institucí.“

**Otázka č. 9. Znáte nějaké další lokality, kde se využívá některá z představených metod?
Pokud ano, jaké?**



Graf 12: Jaké znáte další lokality, kde se využívá některá z představených metod. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)

Graf 12 obsahuje povědomí o jiných lokalitách, kde se využívá některá z představených metod, než jen na které se respondenti nacházeli. Bohužel sedmnáct respondentů nevedlo ani jednu další lokalitu, kde by se využívala tato metoda. Sedm respondentů uvedlo nejen východní Slovensko, ale i Beskydy. Tři respondenti uvedli pilotní lokalitu Ťahanovce, dva respondenti uvedli lokalitu Košice a pět respondentů uvedlo jako další lokalitu Beskydy.

Otázka č. 10. Jaká další vodozadržná opatření znáte?

Dva respondenti uvádějí, že neznají žádná další vodozadržná opatření. Dva respondenti uvádějí: „zelené střechy, dešťové zahrady, dlažba namísto asfaltu“. Dva respondenti uvedli, „vodní nádrže, tůně a jezírka“. Dva respondenti uvedli: „přehrážky na menších lesních tocích nebo žlabech (většinou dřevěné), hráze, vodozadržné jámy, kde se udržuje ale stojatá voda.“ Dva respondenti uvedli: „hrázky, vysazování a přirozená obnova lesa, revitalizace krajiny“. Dva respondenti znají práci pana Kravčíka „vodozadržná opatření v obcích (soukromé sudy, podzemní nádrže, případně větší obecní), vodní zahrady, změna způsobu orby, revitalizace toků.“ Dva respondenti: „poldry, vodní nádrže, obnova lesů, šetrné hospodaření s lesy, zemědělská opatření jako orba po vrstevnicích, vodozadržná opatření v městském prostředí, zelené střechy.“ Tři respondenti: „budování přehrážek, malých nádrží, tůní a tak dále“.

R: „Pestrá struktura lesních porostů (druhová, výšková tloušťka), trvale dobrý stav půdy, hrazení pomocí hrázek, bažiny, rybníky přehrad.“

R: „Malé příhrádky na lesních tocích, budování jezírek a remízek v intenzivně využívané zemědělské krajině.“

R: „Dřevěné hrázky na malých vodních tocích v údolích, znám je z Kysuc. Viděla jsem také retenční nádrže, také v regionu Kysuc, ale i Turca.“

R: „Dešťové zahrady, suché poldry, meandrující řeky s funkční nivou, odrážky na cestách se zaústěním.“

R: „Co se týká lesů? - rigoly na lesních cestách, šetrné hospodaření s lesy, zanechávání mrtvého dřeva v lese, tvorba retenčních jezírek, přehrážky lesních toků, suché/mokrý poldry.“

R: „Především obnovováním mokřadů, ale například i budováním poldrů, vsakovacích jam, retenčních nádrží nebo zasakovacích pásů, mezí nebo jezer. Vodohospodáři tvrdí, že i vodní nádrže slouží k zadržování vody v zemi, ale protože vodní eroze pod přehradou dělá své a řeky se nám zařezávají do krajiny, výsledkem je, že přehradou nám zemi vlastně vysušují a hromadí bahno.“

R: „Zasakovací pásy, protipovodňové zádržné valy, přehrádky na drobných tocích.“

R: „Zahrazování a zpomalení toků v dolinách.“

R: „Vznik meandrů, vsakovací jámy, výsadba stromů, zatravnění, orání ve směru po vrstevnicích, výsadba ne monokulturních plodin.“

R: „Vytváření poldrů a jezů na tocích, nejsem jejich velkým fanouškem (suché poldry mohou být fajn).“

R: „Vytváření jezírek, zachytávání dešťové vody a její využití v zahradách, domácnostech, městech, zatravnění orné půdy, extenzivní sečení trávníků, výsadba stromů.“

R: „Výstavba poldrů, hrázi, zadržování dešťové vody v intravilánech.“

R: „Různé, některé se však váží buď na zadržování vody v korytě (což už, jak jsem zmínil, není nejvhodnější způsob, a to z různých důvodů) a zadržování vody mimo koryta toků realizací poldrů s přírodním charakterem břehů. Zelené střechy, ochrana starých lesů s nenarušeným půdním, humusovým horizontem a se spoustou mrtvého dřeva.“

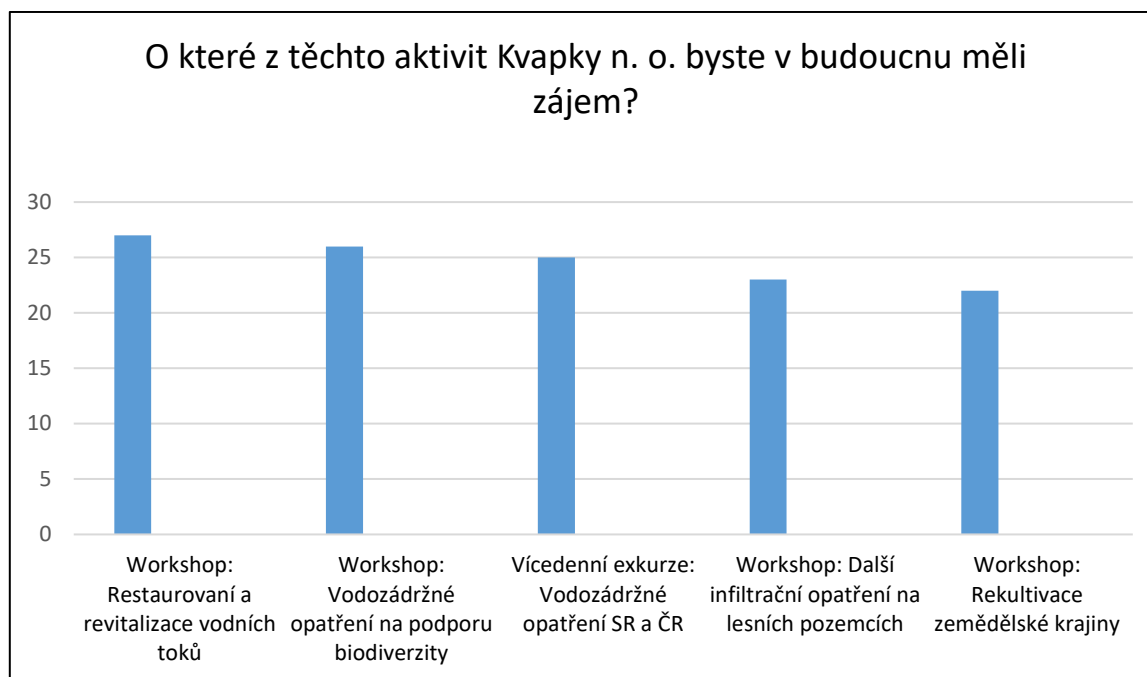
R: „Různé meliorační a rekultivační úpravy malých vodních toků.“

R: „Revitalizace vodních toků, meandrovitost, prosazování PBHL v lesích, heterogenní struktura, do jisté míry také přítomnost mrtvého dřeva v porostech, ochrana opadu, resp. organické složky půdy.“

R: „Přehrádky, odrážky na svážnicích, systém malých mokřadů, přírodě blízké obhospodařování lesa a ponechávání mrtvého dřeva, které kumuluje vodu, orání po vrstevnicích, ukládání haluziny po vrstevnicích, zasakovací pásy na orné půdě.“

Poslední respondent uvedl: „Přehrádky na vodních tocích, budování zelené infrastruktury.“

Otázka č. 11. O které z těchto aktivit Kvapky n. o. byste v budoucnu měli zájem?



Graf 13: O které aktivity máte do budoucna zájem. (Zdroj: vlastní zpracování autorky práce)

Graf 13 obsahuje vybrané aktivity Kvapky n. o., o které by respondenti měli v budoucnu zájem. U jedenácté otázky mohli respondenti vybírat více možností aktivit, o které by v budoucnu měli zájem. Počet odpovědí se ale nerovná počtu respondentů, protože každý respondent může vybrat více odpovědí. Dvacet sedm respondentů by mělo zájem o workshop: Restaurování a revitalizace vodních toků, dále dvacet šest respondentů mělo zájem o workshop: Vodozádržné opatření na podporu biodiverzity, dvacet pět respondentů mělo zájem o více denní exkurze: Vodozádržné opatření SR a ČR. Dvacet tři respondentů by mělo zájem o workshop: Další infiltrační opatření na lesních pozemcích. Dvacet dva respondentů by mělo zájem o workshop: Rekultivace zemědělské krajiny.

Otázka č. 12. Pokud máte zájem o další informace či nadcházející workshopy/semináře, zanechtejte zde kontakt:

Dva respondenti neměli zájem o další informace, tudíž neuvedli své e-mailové adresy. Zbýlých třicet dva respondentů mělo zájem o další informace, nadcházející workshopy a semináře a uvedli své e-mailové adresy. Slovenští respondenti, kteří uvedli svůj kontakt, budou v budoucnu informováni o nadcházejících workshopech a seminářích od organizátorů, kterým autorka předá kontakty.

10 Diskuze

10.1 Diskuze k dotazníkovému šetření

Autorka práce se krátce zaměří na limity výzkumu, jelikož se tento výzkum bez limitů neobešel, i přestože se na začátku autorka zamýšlela nad proveditelností výzkumu.

Limitem výzkumu se v některých případech ukázala online forma dotazníků. U starších lidí byl problém při práci s virtuálním dotazníkem, a proto při neúspěšném otevření odkazu, který by je přesměřoval na dotazník, muselo v mnoha případech proběhnout dotazování přes Microsoft Word. Na začátku dotazníkového šetření byla myšlenka ze strany autorky o použití papírové formy dotazníků, ale bohužel workshopy provázelo občas špatné počasí a psaní v terénu by nebylo pohodlné pro respondenty, dále následná analýza dotazníků by byla obtížnější například z důvodu nevzhledného písma. Online forma dotazníku dala respondentům možnost vyplnit dotazník kdykoliv a odkudkoliv, což se ale ukázalo jako menší problém, jelikož si respondenti s vyplňováním dávali na čas, několik z nich na něj úplně zapomnělo, a proto museli být několikrát upomínáni o vyplnění. Dalším limitem výzkumu byla nízká návratnost od respondentů, kteří vyplnili dotazník, přestože účast na workshopech byla velká. Nabízí se tedy otázka, byla by větší návratnost v případě odměny pro respondenty za vyplnění dotazníku, ať už by se jednalo o peněžní částku, dárek nebo poskytnutí výhod? Odměna za vyplnění dotazníku je jedna z možností, jak zvýšit návratnost dotazníků (Ivanová, Olecká, 2010). Odměna, ale není bohužel žádoucí a přináší mnoho nevýhod.

Posledním limitem výzkumu se ukázalo u hodně účastníků workshopů nevzhledné písmo při psaní své e-mailové adresy, a proto jejich e-mailové adresy nebyly čitelné a platné. Právě tato situace byla jedním z důvodů nízké návratnosti. Můžeme do budoucna zvážit vyplňování dotazníků přímo v terénu, kdy respondenti díky svým mobilům, vyplní dotazník ihned.

Workshopy, které proběhly na území České republiky a Slovenska by autorka práce hodnotila za velice úspěšné a přínosné. Na každém workshopu proběhla ukázka inovativních způsobů zadržování vody v krajině se zaměřením na kalamitní holiny po kůrovci. Názornou ukázkou v lesním terénu hodnotí autorka za velice přínosnou a nezbytnou. Nejedná se pouze o pohled autorky, ale i respondentů, jak hodnotili pomocí hvězdičkového hodnocení u otázky č. 5: „*Jak vnímáte přínos opatření, představených na workshopu?*“. Z vyhodnocení dotazníkového šetření pro SK a ČR, bylo zjištěno, že většina respondentů vnímá představené

metody jako přínosné. Respondenti z SK projevili zájem nejen o workshop, zaměřený na další infiltrační opatření v lesní krajině, ale dále i workshop zaměřený na rekultivaci zemědělské krajiny a revitalizaci vodních toků.

10.2 Diskuze k zadržování vody v krajině

Jak tedy můžeme navrátit vodu do krajiny? Michal Kravčík (2014) nabízí řešení, které spočívá v potřebě navrátit ztracenou vodu z oceánů na kontinenty. Dosáhneme tím poklesu hladiny oceánů o deset centimetrů a z neúrodné, vyschlé země se stane úrodná země. Pokud v následujících deseti letech vytvoříme na všech kontinentech podmínky pro jednorázové a cyklické zadržování 700 km³ dešťové vody, tak můžeme uzdravit klima tak, jak jsme znali z poloviny padesátých let 20. století. Každý z nás může přispět k zadržování vody v krajině. Pokud každý z nás zrealizuje 100 m³ vodozadržných opatření v průběhu roku, tak do roku 2025 bude zažehnána vodní, potravinová, klimatická i bezpečnostní krize. Je důležité, aby lidé věděli, že jejich účast na globálním programu obnovy vody je významná. Jak ale poukazuje David Storch, vody u nás bude vždy tolik, kolik naprší. Dle něj může nastat situace, kdy bude podstatné snižovat odpar. Bohužel nelze vyloučit, že se budeme muset smířit s tím, že celá krajina na nějaký čas uschne (ekolist.cz, 2019).

10.3 Doporučení

Jaké typy vodozádržných opatření můžeme použít? Nabízí se jich hned několik. V prudkých svazích do 42 stupňů a v zahlobených linkách se využívá typ opatření jáma-hráz-jáma. V mírných svazích se využívají vsakovací pásy a tůně. Pokud máme používané lesní linky, využívají se svodnice a vsakovací pásy. Pokud chceme podpořit biodiverzitu, využijme tůně. Níže se můžeme podívat na realizované opatření, které proběhlo již dříve, nejen v České republice, ale i na Slovensku.

- Košice: Ťahanovce (SK) 2011
- Repejov (SK) 2011
- Olka (SK) 2011
- Bordovice (ČR) 2020 Biskupské lesy
- Rožnov pod Radhoštěm (ČR) 2020 Městské lesy Rožnov
- Jablunkov (ČR) 2020 Lesy ČR
- Ondrášov (ČR) 2021 Ondrášov (Kofola)
- Veřovice (ČR) 2021 Lesy ČR
- Bahna (ČR) 2021 Biskupské lesy
- Boňkov (ČR) 2021 Lesy ČR
- Hutisko (ČR) 2021 Městské lesy Rožnov
- Lysá hora (ČR) 2021 Lesy ČR
- Jizerské hory (ČR) 2021 AOPK ČR, Lesy ČR
- Pod Dlouhou (ČR) 2022 Lesy ČR, AOPK ČR
- Dolní Lomná (ČR) 2022 Lesy ČR, AOPK ČR
- Pod Velkým Javorníkem (ČR) 2022, Lesy ČR, Prazdroj

Přestože se jedná poměrně o novou metodu, vidíme, kolik práce už za sebou AQUAINOVA s dalšími odborníky zanechala. Na dalších vybraných místech v České republice a Slovenska čeká odborníky ještě plno práce. Není to bohužel jednoduchá cesta, je to cesta plná překážek, ale stojí rozhodně za to, protože výsledky pocítíme za pár let.

Je opravdu nejvyšší čas začít s opatřením, které zahrnuje rekultivaci lesních cest a lesní půdy, které poškodily těžké mechanismy při těžbě. Revitalizaci lesních cest je nejlépe provést co nejdříve po skončení těžby, pomocí vhodného rypadla narušením ztuhlé země, příčně

proti svahu. Je potřeba provádět přímé pozorování v terénu, abychom zjistili, jak se chová dešťová voda na nově vybudovaných lesních cestách, přibližovacích cestách a stopách po mechanismech.

Poněvadž je lidské povědomí o inovativní metodě v České republice stále nízké, je důležité a nezbytné zvýšit povědomí o metodě a problematice v lesním terénu. Osvěta lidí je důležitá nejen pro odborníky, ale i pro širokou veřejnost. Ukázky v terénu jsou ideálním způsobem, jak lidem ukázat zadržování vody v krajině.

Jelikož studuji v rámci celoživotního vzdělávání na Univerzitě Palackého v Olomouci souběžné doplňující studium učitelství environmentální výchovy, snažila jsem se využít svou diplomovou práci i pro pedagogickou činnost zaměřenou na základní a střední školy. Názornou ukázkou v terénu, kterou nabízí odborná platforma AQUAINOVA, bych určitě doporučila druhým stupňům základním školám a středním školám, a to z důvodu lepšího pochopení zadržování vody v krajině.

Závěr

Diplomová práce si kladla za cíl zhodnotit inovativní metodu obnovující vsakovací schopnost utužených lesních půd po působení těžké techniky ve vybraných lokalitách. Vedlejším cílem, který tato práce sledovala, bylo zjistit, jaká je reakce lidí ze zúčastněných workshopů na představené opatření. V neposlední řadě tato diplomová práce přiblížila nejen pozitiva, ale i negativa inovativní metody. Práce byla obohacena vlastními fotografiemi z vybraných zájmových území, na kterých probíhaly workshopy.

V diplomové práci byla sestavena SWOT analýza pro inovativní metodu a pro hrazení bystřin a strží, která může posloužit k maximalizaci silných stránek a příležitostí a minimalizaci slabých stránek a hrozeb.

Z hlediska srovnání dotazníků z ČR a SK, přišlo více odpovědí od respondentů z České republiky, i když účast respondentů na Slovensku byla větší.

Z dotazníkového šetření vyplynul značný zájem od respondentů o budoucí spolupráci nejen s AQUAINOVOU, ale v případě Slovenska i s organizací Kvapka Rajeckej doliny n. o., díky čemuž můžeme říct, že zadržování vody v krajině je do budoucna nadějí pro naši krajinu. Dotazníkové šetření ukázalo velice zajímavé a originální odpovědi respondentů. Někteří respondenti využili možnosti otevřených otázek a dali průchod svému hlubšímu zamýšlení nad odpověďmi. Respondenti byli schopni nejen popsat v čem spočívá princip realizovaných metod, ale uvedli i přínosy a nevýhody metod. Bohužel více respondentů ze Slovenska, oproti ČR, nebylo schopno zmínit další lokality, kde se využívá představená metoda na zadržování vody v krajině.

Diplomová práce splnila všechny vytyčené cíle a jejím přínosem je získání zajímavých informací a kontaktů do budoucna při spolupráci s odborníky z AQUAINOVA. Díky zjištěným limitům během dotazníkového šetření v diplomové práci, můžeme do budoucna zajistit vyšší návratnost dotazníků.

Pomocí vodozadržných opatření lze zvýšit zásoby vody ve spodních vodách, minimalizovat erozi, ochránit zdroje pitné vody, majetky občanů a infrastrukturu, a dále podporují biodiverzitu.

Seznam použité literatury

- Adapterra Awards. *Inovativní postupy zadržování vody v Beskydech*. [online]. 2020 [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://www.adapterraawards.cz/Databaze/2021/Zadrzovani-vody-v-Beskydech>
- AOPK ČR [online]. 2022 [cit. 2022-11-19]. Dostupné z: <https://beskydy.nature.cz/web/chko-beskydy/charakteristika-oblasti>
- AQUAINOVA: Inovace ve světě vody [online]. 2020 [cit. 2023-02-02]. Dostupné z: <https://www.aqua-inova.com/>
- Bělský, Jiří. *Hrazení bystřin a strží v českých zemích v letech 1884 až 2004*. Praha: Lesy České republiky, 2005. ISBN 80-86945-12-X.
- Critchfield, H.J. *General Climatology*. 4. vyd., Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc., 1983. 453s. ISBN 0133492176
- ČHMÚ (Český hydrometeorologický ústav). 2022. [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2021 [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/>
- ČMeS (Elektronický meteorologický slovník). 2017. [online]. Praha: Česká hydrometeorologická společnost. [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: <http://slovník.cmes.cz/heslo/2480>
- ČSN 73 6108 Lesní dopravní síť
- ČSN 75 2106 Hrazení bystřin a strží
- ČSN 83 9041 Technologie vegetačních úprav v krajině – Technicko-biologické způsoby stabilizace terénu – Stabilizace výsevy, výsadbami, konstrukcemi ze živých a neživých materiálů a stavebních prvků, kombinované konstrukce
- Disman, M. *Jak se vyrábí sociologická znalost*. 3. vyd. Praha: Karolinum, 2000. ISBN 80-246-0139-7.
- eAGRI. 2022. Půda. EAGRI: *Utuzení půdy* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2022 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/puda/ochrana-pudy-a-krajiny/degradace-pud/utuzeni-pudy/>
- Ekolist.cz: David Storch: *Pochybnosti o klimatických změnách a řešení jejich následků*. Ekolist.cz [online]. 2019 [cit. 2023-04-03]. Dostupné z:

<https://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/david-storch-pochybnosti-o-klimatickych-zmenach-a-reseni-jejich-nasledku>

- FAO 1996: *FAO model code of forest harvesting practice, Chapter 3: Forest road engineering*. [online] Rome 1996 ISBN 92-5-103690-X [cit. 2022-10-10] <http://www.fao.org/docrep/V6530E/V6530E00.htm#Contents>
- GEOtest [online]. 2021 [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://www.geotest.cz/>
- Hanák, Karel. *Stavby pro plnění funkcí lesa*. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2008. ISBN 978-80-87093-76-4.
- Hay R. 1998: *Forest road design*. [online] In Proceedings of the Seminar on Environmentally Sound Forest Roads and Wood Transport, Sinaia, Romania 17-22 June, 1996, Rome: Food and agriculture organization of the united nations, 1998 <http://www.fao.org/docrep/x0622e/x0622e04.htm#forest%20road%20design>
- Hay R. M. 1996: *The development of a code of practice for forest roading*. [online] In Forest codes of practice, FAO Forestry Paper No. 133 Proceedings of an FAO/IUFRO Meeting of Experts on Forest Practices, Feldafing, Germany 11-14 128 December 1994. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1996 ISBN 92-5-103923-2 <http://www.fao.org/docrep/w3646e/w3646e0e.htm#TopOfPage> 38.
- Hendl, J. 2008. *Kvalitativní výzkum: Základní teorie, metody a aplikace*. Praha: Portál
- Hruban, Robert. *Moravské-Karpaty.cz* [online]. 2015 [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/geomorfologie/moravskoslezske-beskydy/>
- HZS ČR: *Statistické ročenky Hasičského záchranného sboru ČR* [online]. 2022 [cit. 2023-03-29]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/statisticke-rocenky-hasicskeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>
- Intersucho. 2022. [online]. Brno: Ústav výzkumu globální změny AV ČR, 2022 [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>
- Ivanová, K., Olecká I. 2010. *Metodologie vědecko-výzkumné činnosti*. Olomouc: Moravská vysoká škola, o.p.s. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/47354706_Metodologie_vedeckovyzkumne_cinnosti [cit. 2023-02-28]

- Jařabáč, Milan a Jaroslav Zuna. *Technická doporučení pro hřazení bystřin a strží*. Praha [i.e. Kostelec nad Černými lesy]: Vydalo Ministerstvo zemědělství v nakladatelství a vydavatelství Lesnická práce, 2002. ISBN 80-86386-29-5.
- Klč P., Žáček J. 2008: *Funkce lesních cest*. In Zborník referátov z medzinárodnej vrdrckej konferencie: Lesnícke stavby v krajine a ich rekreačné využitie. 16.10.2008 Zvolen, Lesnícka fakulta Technickej univerzity vo Zvolene, p. 65-75. ISBN: 978-80-228-1924-4.
- Kravčík, Michal. 2014. *Globalne ozdravenie klímy je možné do 10-tich rokov bez ekonomického úpadku* [online]. *blog.sme.sk* [cit. 2023-04-03]. Dostupné z: <https://blog.sme.sk/kravcik/veda-a-technika/globalne-ozdravenie-klímy-je-mozne-do-10-tich-rokov-bez-ekonomického-upadku>
- Krnov [online]. 2022 [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://krnov.cz/>
- Křístek, Jaroslav. *Ochrana lesů a přírodního prostředí*. Písek: Matice lesnická, c2002. Učebnice (Matice lesnická). ISBN 80-86271-08-0.
- Kubín, M., Vala, O., Vařo, Š., 2021. *Místo vody v krajině máme suché lesy. Inovativní metoda „jáma-hráz-jáma“*. Chránené územia Chránené územia hránené územ 97, 107–114.
- Kvapka Rajeckej doliny n.o.: *Každá kvapka sa počíta* [online]. Kofola ČeskoSlovensko a.s., 2022 [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: <http://www.kvapkarajeckej.sk/>
- Lesy ČR [online]. 2013 [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://lesy.cz/tiskova-zprava/lesy-cr-slavnostne-otevrou-15-srpna-zbrusu-novou-rozhlednu-na-vrcholu-velky-javornik-v-moravskoslezskych-beskydech/>
- Lesy ČR. 2022. *Lesní těžba* [cit. 2023-03-19] Dostupné z: <https://lesy.cz/drevo/lesni-tezba/>
- Model Živá krajina. [online]. [cit. 2022-11-19]. Dostupné z: <https://www.zivakrajina.info/>
- Moldan, Bedřich. *Ekologická dimenze udržitelného rozvoje*. Praha: Karolinum, 2001. ISBN 80-246-0246-6.
- Národní památkový ústav: *Památkový katalog* [online]. 2022 [cit. 2022-10-21]. Dostupné z: <https://pamatkovykatalog.cz/zricenina-hradu-cvilin-selenburk-12532451>
- Národní plán obnovy [online]. 2022 [cit. 2022-09-19]. Dostupné z: <https://www.planobnovy.cz/pilire-a-komponenty>

- Operační program Životního prostředí [online]. 2022 [cit. 2022-11-15]. Dostupné z: <https://opzp.cz/o-programu/>
- Potočník I. 1998: *The multiple use of forest roads and their classification*. [online] In Proceedings of the Seminar on Environmentally Sound Forest Roads and Wood Transport, Sinaia, Romania 17-22 June, 1996, Rome: Food and agriculture organization of the United Nations, 1998 <http://www.fao.org/docrep/x0622e/x0622e0a.htm#the%20multiple%20use%20of%20Of%20orest%20roads%20and%20their%20classification>
- Povodí Odry: *Atlas hlavních vodních toků povodí Odry* [online]. 2016 [cit. 2023-01-19]. Dostupné z: https://www.pod.cz/atlas_toku/jicinka.html
- Punch, Keith. *Základy kvantitativního šetření*. Praha: Portál, 2008. ISBN 978-80-7367-381-9.
- Rajec [online]. 2022 [cit. 2022-09-03]. Dostupné z: <https://rajec.com/rajecka-dolina/>
- Rajecká dolina [online]. 2022 [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://www.rajeckadolina.sk/sk/zazitky/priroda/gejzir-v-rajeckej-lesnej/>
- Rotter, Pavel. *Proč lesy ztrácí imunitu a co s tím dělat?* [online]. 2020 [cit. 2023-03-28]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/343059340_Proc_lesy_ztraci_imunitu_a_co_s_tim_delat
- Schneider, Jiří. Holušová, Kateřina. A kolektiv. 2016. *Ekosystémové služby a funkce lesa*. Mendelova Univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-469-8
- Slovenská akadémia vied [online]. [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://www.sav.sk/>
- Slovních cizích slov: scs.abz.cz [online]. Ostrava: ABZ knihy, 2022 [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: <https://slovník-cizich-slov.abz.cz/>
- Sobíšek, B. a kolektiv. *Meteorologický slovník výkladový a terminologický*. Academia, Ministerstvo životního prostředí České republiky, Praha, 1993. 1. vyd. 594 s. ISBN 80-85368-45-5
- Spiecker, H. (2000): *Growth of Norway Spruce (Picea abies, L., Karst.) under changing environmental conditions in Europe*. In: Klimo, E., Hager, H., Kulhavý, J., eds.: Spruce monocultures in central Europe — problems and prospects. EFI Proceedings No. 33, 11–26

- STRIMA II: *Co je to povodeň?* [online]. 2022 [cit. 2022-11-25]. Dostupné z: https://storm.fsv.cvut.cz/data/files/STRIMAI/STRIMA_II_k1_Co_je_to_povoden.pdf
- Survio [online]. 2022 [cit. 2022-11-19]. Dostupné z: <https://www.survio.com/cs/>
- Šarapatka, Bořivoj. *Půda - přehlížené bohatství: publikace pro střední školy i další zájemce o danou problematiku*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci ve spolupráci s Českou pedologickou společností, z.s. a Radou vědeckých společností ČR, 2021. ISBN 978-80-244-6022-2.
- Šobr, Miroslav. *Hydrologický cyklus* [online]. 2016 [cit. 2023-03-29]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/312198451_Hydrologicky_cyklus
- Štefan Vaľo. 2013. *Povodne.sk / Povodne a suchá, dva problémy s jedným riešením*. Youtube [online]. [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: <https://youtu.be/2psEDt65dIQ>
- Štefan Vaľo. 2015. *povodne.sk / Klimatické zmeny, príčiny a opatrenia - dokumentárny film*. Youtube [online]. [cit. 2022-11-26]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=hzakXQXb9G4>
- Švaříček, R., Šedřová, K. a kol. 2007. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Praha: Portál.
- Telč [online]. 2022 [cit. 2022-09-21]. Dostupné z: https://www.telc.eu/mesto_a_samosprava/zakladni_informace
- Vaľo, Š. 2018. *Povodne.sk: Povodne a suchá, dva problémy s jedným riešením* [online]. Košice: Štefan Vaľo, 2022 [cit. 2022-09-22]. Dostupné z: <https://povodne.sk/sk/>
- Vesmír [online]. 1875 [cit. 2023-04-03]. Dostupné z: <https://kramerius.lib.cas.cz/view/uuid:469c90b3-5625-11e1-1331-001143e3f55c?page=uuid:469c911f-5625-11e1-1331-001143e3f55c>
- Vokurka, Adam a Karel Zlatuška, ed. *Technická doporučení pro hrazení bystřin a strží*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2020. ISBN 978-80-7434-557-9.
- Voženílek, V. (1998): *Geografické informační systémy I: pojetí, historie, základní komponenty*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého. ISBN 80-7067-802-X. s. 7.
- Vyhláška č. 239/2017 Sb. *o technických požadavcích pro stavby pro plnění funkcí lesa*

- Waisová, Jaroslava. 2011. *Analýza škodlivých biotických a abiotických činitelů – Dle souborů lesních typů*. Lesnická práce časopis vydávaný Čs. Maticí lesnickou a věnovaný lesnické vědě a praxi. Číslo vydání: 7/2011. Lesní ochranná služba. ISSN 0322-9254
- Zahradník, Petr. Knížek, Miloš. 2007. *Lýkožrout smrkový *Ipstypographus* (L.)*. Lesnická práce časopis vydávaný Čs. Maticí lesnickou a věnovaný lesnické vědě a praxi. Číslo vydání: 4/2007. Lesní ochranná služba. ISSN 0322-9254
- Zákon č. 114/1992 Sb., *o ochraně přírody a krajiny*
- Zákon č. 254/2001 Sb. *o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)*
- Zákon č. 266/1994 Sb. *o dráhách*
- Zákon č. 289/1995 Sb. *o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon)*
- Zlatuška, K., 2020. *Technická doporučení pro projektování lesní dopravní sítě*. Ministerstvo zemědělství, Praha.

Seznam příloh

INOVATIVNE POSTUPY ZADRŽIAVANIA VODY V LESOCH

Dobrý deň,

volám sa Iva Bitalová a som študentkou magisterského ročníka Prírodovedeckej fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Moja diplomová práca sa zaoberá hodnotením inovatívnej metódy obnovujúcej vsakovaciu schopnosť utužených pôd vo vybraných lokalitách.

Keďže ste sa začiatkom novembra zúčastnili workshopu k vodozádržným opatreniam v lesnom teréne, organizovaného n.o. Kvapka Rajeckej doliny, s ktorou aj ja pri svojom štúdiu spolupracujem, chcela by som Vás poprosiť o vyplnenie krátkeho dotazníka, ktorý bude nielen spätnou väzbou pre organizátora workshopu, ale umožní mi získať informácie potrebné na dokončenie mojej diplomovej práce.

Dotazník sa skladá celkom z 12 otázok a jeho vyplnenie Vám zaberie max. 10 minút. Ďakujem Vám za čas venovaný vyplneniu dotazníka.

1 Ako ste sa o tomto seminári dozvedeli?

2 Na akej pozícii pracujete?

3 Z akého mesta (kraja) prichádzate na tento workshop?

4 Ako tento seminár naplnil Vaše očakávania? (poznámka→ nenaplnil=1, naplnil=10)

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆ / 10

5 Ako vnímate prínos opatrení, predstavených na workshope? (poznámka → neprínosné = 1, prínosné = 10)

☆☆☆☆☆☆☆☆ / 10

6 Viete, v čom spočíva princíp tejto metódy? Stručne ho popíšte.

7 Aké sú podľa Vás prínosy tejto metódy?

8 Aké sú podľa Vás nevýhody tejto metódy?

9 Poznáte nejaké ďalšie lokality, kde sa využíva táto metóda?

10 Aké ďalšie vodozadržné opatrenia poznáte?

11 O ktoré z týchto aktivít Kvapky n. o. by ste v budúcnosti mali záujem?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu nebo více odpovědí*

- | | | | |
|--|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Workshop: Vodozadržné opatrenia na podporu biodiverzity | <input type="checkbox"/> Workshop: Rekultivácia poľnohospodárskej krajiny | <input type="checkbox"/> Workshop: Reštaurovanie a revitalizácia vodných tokov | <input type="checkbox"/> Workshop: Ďalšie infiltračné opatrenia na lesných pozemkoch |
| <input type="checkbox"/> Viacdenné exkurzie: Vodozadržné opatrenia SR a ČR | | | |

12 Ak chcete dostávať informácie o našich aktivitách a workshopoch, zanechajte nám kontakt:

Inovativní postupy zadržování vody v lesích

Dobrý den,

jmenuji se Iva Bítalová a jsem studentkou magisterského ročníku Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Má diplomová práce se zabývá hodnocením inovativní metody obnovující vsakovací schopnost utužených půd na čtyřech lokalitách v rámci ČR/SR.

Ráda bych Vás poprosila o vyplnění krátkého dotazníku, který mi umožní získat potřebné informace k dokončení mé diplomové práce.

Závěrem Vám chci poděkovat za věnovaný čas při vyplnění mého dotazníku.

Dotazník se skládá celkem z 11 otázek a jeho vyplnění Vám zabere max. 7 minut.

1 Jak jste se o tomto semináři dozvěděli?

2 Jakou pracovní pozici zastáváte?

3 Z jakého města (kraje) přijíždíte na tento seminář?

4 Jak tento seminář naplnil Vaše očekávání? (poznámka → nenaplnil=1, naplnil=10)

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆ / 10

5 Jak vnímáte přínos opatření, představených na workshopu? (poznámka → nepřínosné=1, přínosné=10)

☆☆☆☆☆☆☆☆ / 10

6 Víte, v čem spočívá princip realizovaných metod? Stručně popište.

7 Jaké jsou podle Vás přínosy metod?

8 Jaké jsou podle Vás nevýhody metod?

9 Znáte nějaké další lokality, kde se využívá některá z představených metod? Pokud ano, jaké?

10 Jaká další vodozadržná opatření znáte?

11 Pokud máte zájem o další informace či nadcházející workshopy/semináře, zanechtejte zde kontakt:

Inovativní postupy zadržování vody v lesích

Děkujeme za Vaši účast na workshopu, který proběhl dne 15. 11. 2022 na území lesní správy Telč. Rádi bychom od Vás získali zpětnou vazbu ve formě dotazníku. Dotazník sestavila naše kolegyně Iva Bitalová, která je u nás na stáži. Prosím, věnujte ji pár minut svého času. Děkujeme.

Mgr. Miroslav Kubín

Dobrý den,

Jmenuji se Iva Bitalová a jsem studentkou magisterského ročníku Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Má diplomová práce se zabývá hodnocením inovativní metody obnovující vsakovací schopnost utužených půd na čtyřech lokalitách v rámci ČR/SR.

Ráda bych Vás poprosila o vyplnění krátkého dotazníku, který mi umožní získat potřebné informace k dokončení mé diplomové práce.

Závěrem Vám chci poděkovat za věnovaný čas při vyplnění mého dotazníku.

Dotazník se skládá celkem z 11 otázek a jeho vyplnění Vám zabere max. 7 minut.

1 Jak jste se o tomto semináři dozvěděli?

2 Jakou pracovní pozici zastáváte?

3 Z jakého města (kraje) přijíždíte na tento seminář?

4 Jak tento seminář naplnil Vaše očekávání? (poznámka→ nenaplnil=1, naplnil=10)

☆☆☆☆☆☆☆☆ / 10

5 Jak vnímáte přínos opatření, představených na workshopu? (poznámka→ nepřínosné=1, přínosné=10)

☆☆☆☆☆☆☆☆ / 10

6 Víte, v čem spočívá princip realizovaných metod? Stručně popište.

7 Jaké jsou podle Vás přínosy metod?

8 Jaké jsou podle Vás nevýhody metod?

9 Znáte nějaké další lokality, kde se využívá některá z představených metod? Pokud ano, jaké?

10 Jaká další vodozadržná opatření znáte?

11 Pokud máte zájem o další informace či nadcházející workshopy/semináře, zanechtejte zde kontakt: