

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA PLÁNOVÁNÍ KRAJINY A SÍDEL



Hodnocení eroze v rámci pozemkových úprav

Soil erosion evaluation during land consolidation process

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Vopravil, Ph.D.

Diplomant: Bc. Pavlína Semeráková

2023

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Pavlína Semeráková

Regionální environmentální správa

Název práce

Hodnocení eroze v rámci pozemkových úprav

Název anglicky

Soil erosion evaluation during land consolidation process.

Cíle práce

Cílem diplomové práce je zhodnotit možnosti pozemkových úprav na omezení dopadů vodní a větrné eroze půdy.

Metodika

Bude zpracována podrobná literární rešerše k dané problematice, včetně využití zahraničních zdrojů. Následně budou hodnoceny vybrané konkrétní projekty pozemkových úprav k potlačení eroze půdy. A součástí práce bude i terénní posouzení vybraných lokalit.

Doporučený rozsah práce

dle Nařízení děkana č. 02/2020 – Metodické pokyny pro zpracování diplomové práce na FŽP

Klíčová slova

eroze půdy, pozemkové úpravy, půda

Doporučené zdroje informací

- CÍLEK, V. – HLADÍK, J. – HAVEL, P. – TUREK, J. – ZÁHORA, J. – VOPRAVIL, J. – FUČÍK, P. – KHEL, T. – MEDUNA, P. – MUDRA, P. – NAVRÁTIL, T. – SŮVOVÁ, Z. – KINSKÝ, V. – KEŘKA, J. – KRÍŽEK, P. – LIZOŇOVÁ, D. – SVOBODA, J. *Půda a život civilizací : co děláme půdě, děláme sobě*. Praha: Dokořán, 2021. ISBN 978-80-7675-015-9.
- JANEČEK, M. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Ochrana zemědělské půdy před erozí : metodika*. Praha: Powerprint, 2012. ISBN 978-80-87415-42-9.
- JANEČEK, M. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Základy erodologie*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2008. ISBN 978-80-213-1842-7.
- MORGAN, R P C. – NEARING, M A. *Handbook of erosion modelling*. Chichester, West Sussex, UK ; Hoboken, N.J.: Wiley, 2011. ISBN 9781405190107.
- MORGAN, R P C. – RICKSON, R. *Slope stabilization and erosion control : a bioengineering approach*. New York: Taylor & Francis, 1995. ISBN 978-0-415-51176-6.
- MORGAN, R P C. *Soil erosion and conservation*. Malden: Blackwell, 2005. ISBN 1-4051-1781-8.
- VOPRAVIL, J. *Půda a její hodnocení v ČR. Díl II./ Jan Vopravil a kol*. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2011. ISBN 978-80-87361-08-5.
- VOPRAVIL, J. *Půda a její hodnocení v ČR. Díl. I*. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2010. ISBN 978-80-87361-05-4.
- VOPRAVIL, J. – VOPRAVIL, J. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Příspěvek ke stanovení erodovatelnosti půdy v podmínkách České republiky [rukopis]*. Disertační práce. Praha: 2006.
-

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FŽP

Vedoucí práce

doc. Ing. Jan Vopravil, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra plánování krajiny a sídel

Elektronicky schváleno dne 19. 4. 2022

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 29. 7. 2022

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 24. 03. 2023

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Hodnocení eroze v rámci pozemkových úprav vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž na výsledek její obhajoby uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na mojí diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákon, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č.111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez dohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Plazích..... dne 26.3. 2023

.....

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych touto cestou poděkovala zejména vedoucímu mé práce doc. Ing. Janu Vopravilovi, Ph.D., za jeho podporu, motivaci, pozitivní přístup a vstřícnost, odborné vedení, pomoc, připomínky a rady, které mi v průběhu této práce poskytoval. Chci poděkovat také své rodině a všem ostatním, kteří mě celou dobu podporují.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá tématem hodnocení eroze v rámci pozemkových úprav a volně navazuje k bakalářské práci, kde se řešila problematika ohrožení intravilánu obcí vodní erozí. Důležitost tématu spočívá v tom, že můžeme navrhnout opatření v rámci konkrétní lokality ještě před erozní událostí, tudíž se může jednat o komplexní ochranu krajiny i intravilánu. Cílem práce je zhodnotit do jaké míry může potencionální eroze ovlivnit pozemky s ohledem na navrhnutá opatření. Práce je zpracována formou literární rešerše, teoretická část je zaměřena na půdu, její vznik, vývoj a funkce. Primárním tématem celé práce je eroze, jak vzniká, jaké druhy známe a opatření proti erozi. Teoretická část dále obsahuje neméně důležité kapitoly o historii a formách pozemkových úprav. Praktická část práce se zaměřuje na konkrétní lokalitu, která nebyla zasažena erozí, ale vzhledem k charakteru krajiny zde existuje potenciální ohrožení vodní erozí. Pro vypracování práce byly použity materiály z odborných knih a článků, v praktické části byl využit materiál poskytnutý Státním pozemkovým úřadem (SPÚ) Semily, jednalo se o Rozbor současného stavu (RSS) a Plán společných zařízení (PSZ) pro k. ú. Libštát včetně mapových příloh. Tyto podklady jsou připravené pro realizaci komplexních pozemkových úprav v dané lokalitě a podrobně popisují všechna navrhovaná opatření včetně výpočtů potencionálního ohrožení vodní erozí. Na základě analýz a výsledků byla navrhnutá organizační opatření, které v sobě obsahují skladby plodin vhodná pro zemědělské plochy. Technická opatření budou implementována v podobě záchytných příkopů, které budou doplněny zatravněním. Vodohospodářská opatření dostanou uplatnění při revitalizaci vodních toků, revitalizace tůňky a vodní nádrže, k odvádění povrchových vod přispějí cestní příkopy. V zájmovém území byl proveden vlastní terénní průzkum, který potvrdil složitost terénu, jedná se o rozsáhlé území, které v sobě má všechny krajinné atributy, počínaje údolím s vodními toky, velkými půdními bloky, zastoupeny jsou i nemalá lesní společenstva, pastviny a louky, nechybí zde ani prvky Územního systému ekologické stability (ÚSES). Hodnocení eroze v tomto území má významné opodstatnění, protože zemědělské pozemky svojí polohou a souborem plodin jsou v některých případech extrémně náchylné k vodní erozi. Je tedy velmi důležité, že došlo k vzájemné dohodě mezi vlastníky a navrhovaná opatření budou implementována.

KLÍČOVÁ SLOVA

eroze půdy, pozemkové úpravy, půda

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the topic of erosion evaluation within land consolidation and loosely follows the bachelor thesis, where the issue of the threat of water erosion to urban areas of municipalities was addressed. The importance of the topic lies in the fact that we can propose measures within a specific locality before the erosion event, so it can be a comprehensive protection of the landscape and urban area. The aim of the thesis is to evaluate to what extent potential erosion can affect the land with regard to the proposed measures. The thesis is processed in the form of a literature review, the theoretical part is focused on the soil, its origin, development and functions. The primary topic of the whole thesis is erosion, how it occurs, what types we know and measures against erosion. The theoretical part also contains no less important chapters on the history and forms of land adjustment. The practical part of the thesis focuses on a specific locality that has not been affected by erosion, but due to the nature of the landscape there is a potential threat of water erosion. Materials from professional books and articles were used for the elaboration of the thesis, in the practical part the material provided by the State Land Office (SPÚ) Semily was used, it was the Analysis of the current state (RSS) and the Plan of Common Facilities (PSZ) for the cadastral district. Libštát including map attachments. These documents are prepared for the implementation of complex land adjustments in the given locality and describe in detail all the proposed measures, including calculations of the potential threat of water erosion. Based on the analyses and results, organizational measures were proposed that include crop compositions suitable for agricultural areas. Technical measures will be implemented in the form of retention ditches, which will be supplemented with grassing. Water management measures will be applied to the revitalization of watercourses, revitalization of pools and water reservoirs, road ditches will contribute to the drainage of surface water. In the area of interest, its own field survey was carried out, which confirmed the complexity of the terrain, it is a large area that has all the landscape attributes, starting with a valley with watercourses, large soil blocks, there are also considerable forest communities, pastures and meadows, there are also elements of the Territorial System of Ecological Stability (ÚSES). The assessment of erosion in this area has a significant justification, because agricultural land due to its location and set of crops is in some cases extremely susceptible to water erosion. It is therefore very important that there has been a mutual agreement between the owners and the proposed measures will be implemented.

KEYWORDS

erosion of soil, land improvements, soil

OBSAH

1.	Úvod.....	1
2.	Cíle práce	1
3.	Literární rešerše.....	2
3.1.1.	Definice půdy	2
3.1.2.	Vznik a vývoj půdy	2
3.1.3.	Funkce půdy	5
3.2.	Eroze.....	8
3.2.1.	Vznik eroze	8
3.2.2.	Druhy eroze	8
3.2.3.	Protierozní opatření	9
3.2.4.	Protipovodňová opatření	14
3.2.5.	Vodohospodářská opatření.....	15
3.3.	Pozemkové úpravy	16
3.3.1.	Historie pozemkových úprav	16
3.3.2.	Formy pozemkových úprav.....	19
3.3.3.	Plán společných zařízení	20
3.3.4.	Úspěšnost a efektivita pozemkových úprav	20
4.	Metodika	22
5.	Charakteristika zájmového území	23
5.1.	Popis území	23
5.1.1.	Členitost území	25
5.1.2.	Klimatické a hydrologické poměry	26
5.1.3.	Geologické a půdní poměry	28
5.1.4.	Pedologické poměry	29
5.1.5.	Krajinný ráz.....	31
5.1.6.	Analýza historických podkladů	31
6.	Opatření ke zpřístupnění pozemků	33
6.1.	Cestní síť	33
6.1.1.	Popis cestní sítě v ZÚ.....	34
6.1.2.	Hlavní polní cesty	37
6.1.3.	Vedlejší polní cesty	40
6.1.4.	Doplňkové polní cesty.....	42

7.	Protierozní opatření na ochranu ZPF	45
7.1.	Ochrana půdy	45
7.1.1.	Rovnice USLE a posouzení v ZÚ	46
7.1.2.	Zařízení a opatření k protierozní ochraně půdy	55
7.1.3.	Opatření proti větrné erozi	57
7.1.4.	Vodohospodářská opatření	58
7.2.	Přehled navrhovaných opatření proti vodní erozi	63
7.2.1.	Organizační opatření	63
7.2.2.	Agrotechnická opatření	64
7.2.3.	Technická opatření	64
7.3.	Přehled o výměře pozemků potřebná pro PSZ	66
7.4.	Přehled nákladů na uskutečnění PSZ	67
8.	Diskuze	68
9.	Závěr	70
10.	Přehled literatury a použité zdroje:	72
11.	Seznam obrázků:	76
12.	Seznam tabulek:	77
13.	Seznam grafů:	77

Seznam zkratk:

BC – Biochar

BPEJ – Bonitovaná půdně ekologická jednotka

ČHP – Číslo hydrologického povodí

DC* - Doplnková cesta

DTR – Dokumentace technického řešení

DZES – Dobrý zemědělský a environmentální stav půdy

EHP – Erozně hodnocené plochy

HC* - Hlavní cesta

HPJ – Hlavní půdní jednotka

HPV – hladina podzemní vody

IGP – Inženýrsko geologický průzkum

IP – Interakční prvek

JPÚ – Jednoduché pozemkové úpravy

JZD – Jednotné zemědělské družstvo

k. ú. – katastrální území

KN – Katastr nemovitostí

KoPÚ – Komplexní pozemkové úpravy

KR – Klimatický region

MEO – Mírně erozně ohrožené

MEZ – Mezový porost

MZe – Ministerstvo zemědělství

OPVZ – Ochranné pásmo vodního zdroje

ORG* - Organizační opatření

P* - Propustek

PBPO – Přírodně blízká protipovodňová opatření

PK – Pozemkové knihy

PSZ – Plán společných zařízení

PÚ – Pozemkové úpravy

REV* - Revitalizace

RSS – Rozbor současného stavu

SEO – Silně erozně ohrožené

SOC – Soil organic carbon

SOM – Soil organic matter

SP – cestní příkop

SPP – Struktura pěstovaných plodin

SPÚ – Státní pozemkový úřad

TPEO – Technická protierozní opatření

TTP – Trvalý travní porost

TUŇ – Tuň

ÚSES – Územní systém ekologické stability

USLE – Universal Soil Loss Equation

VC* - Vedlejší cesta

VHO – Vodohospodářské opatření

VN* - Vodní nádrž

VNN – Vysoké napětí nadzemní

VP – Víceleté plodiny

VÚMOP v.v.i. – Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy

ZATR* - Zatravnění

ZP* - Záchytný příkop

ZPF – Zemědělský půdní fond

ZÚ – Zájmové území

ŽP – Životní prostředí

1. ÚVOD

Půda je jedním z nejdůležitějších a těžko obnovitelných nebo vůbec neobnovitelných přírodních zdrojů na zemi. V posledních desetiletí si tento stav lidstvo těžko uvědomuje. Konzumní způsob života bohužel nedokáže striktně na tento problém upozornit. Půda jako zdroj života není důležitá jen pro lidský rod, ale rovněž pro veškerou faunu a floru, která ji pro své setrvání na Zemi nezbytně potřebuje. Klimatické změny, které probíhají již několik let, navíc kácení lesů a znečištění cca 60 % podzemních vod v České republice může v budoucnu znamenat ztrátu, i když se z počátku zdá o zisky v jedné oblasti, druhá oblast je ohrožena. Je hnojení chemickými přípravky dobré pro úrodnost půdy, zvyšují se tím výnosy, budou potraviny zdravější? Otázky, na které mohou být různé odpovědi, výzkumy a analýzy.

Eroze je přírodní přirozený jev, který je ovšem v posledních letech velkou měrou ovlivněn antropogenní činností, klimatickými změnami, oteplováním planety. Střídání horkých letních dnů s náhlými přívalovými srážky v kombinaci s použitím nevhodných agrotechnických postupů dochází k vodní erozi, která způsobí nemalé škody na úrodě a také rovněž na majetku. Půda nedokáže zadržet potřebné množství vody, a tak dochází k odnosu důležité organické složky, která je nezbytná pro úrodnost půdy. Problém eroze je celosvětový handicap, jednou z příčin větrné eroze je plošné odstraňování vegetačního krytu např. odlesňování z důvodu těžby.

Teoretická část této práce popisuje půdu jako takovou, erozi jako škodlivý proces pro půdní ekosystém. Proces pozemkových úprav a jejich využití v praxi. Praktická část je zaměřena na konkrétní řešení ve vybrané lokalitě.

2. CÍLE PRÁCE

Cílem diplomové práce je ukázat, jak jsou důležité realizace pozemkových úprav a současně zamezit dalším jevům jako jsou vodní a větrné eroze. Téma práce hodnocení eroze v rámci pozemkových úprav posuzuje stav konkrétní lokality v tzv. rozboru současného stavu a v návrhu Plánu společných zařízení v rámci pozemkových úprav v řešeném území.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

Půda

3.1.1. Definice půdy

Půda je složitý systém živých a neživých složek, přičemž pomáhá k růstu rostlin a životu mnoha půdních organismů. Půda se zapojuje do celkové výměny látek, ovlivňuje stav atmosféry a stav dostupnosti vody (Cílek a kol. 2021). Půda je tvořena svrchní částí pevného zemského povrchu – pedosférou, ta vzniká na kůře zvětrávání. Pro vznik půdy je nutný kromě přístupu vzduchu a vody, také vliv činností mikroorganismů, vegetace a edafonu (Tomášek 2007). Definice půdy podle Kutílka lze popsat jako: „Půda je přírodní útvar, vzniklý na rozhraní litosféry s atmosférou nebo hydrosférou součinností pedogenetických faktorů v pedogenetickém procesu. Půda je biologicky oživená a členěná na horizonty“ (cit v Kutílek 1978, str. 15).

3.1.2. Vznik a vývoj půdy

Vývoj půdy neboli pedogeneze ovlivňuje mnoho odlišných faktorů, které jsou trvalé a primární a na faktory, které se vyskytují náhodně a bezvýznamně. Hlavní pedogenetické faktory jsou: mateční substrát, podnebí, organismy, reliéf terénu, podzemní voda a činnost člověka. Tyto pedogenetické faktory ovlivňují pedogenetické procesy, jedná se o procesy zvětrávání celistvých nebo narušených hornin, dále změny organických látek v půdě jako je humifikace, rašelinění, dále pak přemístění a akumulace rozpuštěných látek a půdních koloidů za vzniku nových látek – půdních novotvarů (Kutílek 1978). Proces vzniku půdy je spojen fyzikálním a chemickým zvětráváním hornin, přičemž dochází k rozpadu minerálů, některé z nich mají vlastnost se rozpouštět, jiné jsou stabilnější a mají tendenci se po rozpadu dělit na jednotlivá zrna. Tyto rozpouštěné látky slouží jako živiny pro malé organismy, jako jsou např. houby, bakterie či rostliny (Roth 2012).

Základním materiálem, který se podílí na vzniku půdy je mateční substrát, patří sem zvětralé a nezvětralé horniny, zeminy a organické nebo organominerální látky. Mateční substrát ovlivňuje budoucí vlastnosti půdy, a to v rozličných ukazatelích, zvětrávání horniny ovlivňuje konečnou hloubku půdy, živinný režim a propustnost půdy je důkazem obsahu minerálního složení. Mateční substrát se člení na organický a anorganický, přičemž půdy tvořené na organickém matečním substrátu jsou pojmenovány jako organogenní a půdy vznikající pomocí anorganického substrátu jsou anorganogenní. Tyto substráty se potom rozdělují na lehce zvětratelný a těžce zvětratelný substrát. Nejsnadněji zvětrávají sypké sedimenty, mezi které se řadí spraše, sprašové hlíny a hlinité holocenní náplavy. Do zpevněných sedimentů, které lehce zvětrávají patří jílové břidlice, pískovce a slepence. Hůře pak zvětrávají staré jíly a kyselé vyvřeliny (Kutílek 1978).

Dalším podstatným ukazatelem pro vznik a vývoj půd je klima, které určuje směr, sílu a rychlost procesů v půdě (Tomášek 2007). Na pedogenetické procesy má vliv

vlhkost a teplota půdního prostředí, vše záleží na klimatických poměrech. Vlhkostní poměry se charakterizují porovnáním průměrných hodnot ročního srážkového množství a ročního průměru. Voda je důležitým spojencem pro biologickou aktivitu a vydatnost chemických procesů. Její úkol spočívá nejenom v dodání množství vody, ale také ve směru pohybu vody, který se rovná poměru výparu ke srážkám. Při vsakování vody do půdy dojde k transportu různých látek směrem dolů. Vsakovací voda plní funkci odnosu rozpustných i nerozpustných látek z povrchu horizontu do hlubších horizontů. Prosakování vody do půdy je více ovlivněno úhrnem srážek v chladnějším období (Kutilek 1978). Pohyb vody je na zemi řízen hydrologickým cyklem, proces je doprovázen sluneční energií. Voda tak zůstává na zemi v podobě páry, podzemní vody nebo v ledocích. V posledních letech v důsledku oteplování je problém se zadržováním vody na zemi, který je způsoben antropogenní činností. Ovlivňují to zejména změny ve využití půdy v zemědělství jejím způsobem obhospodařování nebo odlesňováním (Shukla 2011).

Energie dodávaná do půdy v podobě teploty je dalším významným faktorem pro půdní procesy ve všech směrech. Půda tepelnou energii získává ze slunečního záření, která je ovlivněna vnějšími a vnitřními půdními faktory. Mezi vnější faktory patří vegetační pokryv půdy, úhel dopadu slunečního záření, nadmořská výška a obsah vodní páry. Vnitřní faktory závisí na složení půdy, zejména se jedná o tepelnou kapacitu a tepelnou vodivost. Při změnách teploty v půdě rostliny citlivě reagují na rozdíl od vzduchu. Teplota reguluje růst rostlin, přijímá živiny a pomáhá k respiraci, dále má vliv na rozpustnost látek a rychlost zvětrávání. Na teplotu půdy působí promrzlá půda a tání vody v půdě. Obecně lze říct, že, k promrzání dochází rychleji u písčitéch půd a do větších hloubek (Pavlu 2018).



Obrázek 1: Život v organické hmotě (zdroj autorka 2022).

Život v půdě ovlivňují organismy, jehož součástí je edafon, který se dále dělí na Fytoedafon a Zooedafon. Fytoedafon představují zejména rostlinné organismy žijící v půdě, podílí se na přeměně organické hmoty a napomáhají v procesu zpracování rostlinných živin. Jsou sem zařazeny bakterie, aktinomycety, houby a řasy. Zooedafon je tvořen půdními živočichy, z nichž jedna skupina je tvořena mikroedafonem (půdní prvoci, nálevníci atd.), ve druhé skupině se jedná o makroedafon, který zastupují např. červi, členovci, měkkýši a někteří obratlovci (Tomášek 2007). Pomocí těchto organismů vznikají v půdě prázdná místa tzv. biopóry, jejich funkce spočívá v provzdušňování půdy, zachytávání srážkové vody, podporuje další život v půdě a má pozitivní vliv na zmírnění vzniku eroze. Velkým pomocníkem pro vznik biopórů jsou žížaly, které dokážou vytvořit přístup do půdy o šíři 4 mm a hloubky až do jednoho metru. Díky tomu se při dešťových srážkách voda lépe dostane pod kořeny rostlin, odtud pak pomocí kapilár stoupá k povrchu. Kromě dodání vody do půdy, dokážou tyto ekosystémoví inženýři půdu provzdušnit, dodáním kyslíku nejenom ke kořenům, ale zároveň organismům, pro které je kyslík pro život v půdě nezbytný (Čilek a kol 2021).

Znaky reliéfu terénu představují především sklon a tvar svahu, expozici, nadmořskou výšku a hloubku hladiny podzemní vody. Vyjmenované znaky působí na vlhkost, tepelný režim a mocnost půdy. V případě sklonu a tvaru svahu při přívalových srážkách nedochází k rovnoměrnému provlhčení půdy. Vsakování vody ve svahu je minimální, na rozdíl od úpatí svahu, kde dochází díky delší době zasakování k dodání většího množství vody. V konkávní akumulaci části svahu je dosaženo silnějšího zvlhčení následkem bočního podpovrchového přítoku vody, vznikají zde pramenné vývěry (Kutílek 1978). Expozice svahu je důležitá z hlediska tepelné energie pro vegetaci a půdu (Pavlů 2018).

Stav hladiny podzemní vody závisí na několika ukazatelích, jedná se především o klimatické podmínky, morfologii terénu, geologické podmínky, kolísání hladiny povrchových vod, odběry povrchových a podzemních vod, drenážní systémy. Srážky se významně podílejí na stavu hladiny podzemní vody, stav HPV je ovlivněn četností a intenzitou srážek. Negativní faktor ovlivňující stav HPV je dlouhodobý odběr většího množství podzemní vody, kdy dochází ke snížení hladiny podzemní vody o několik metrů, což má nepříznivý vliv na další procesy probíhající v tomto prostředí (Vopravil a kol. 2010 -vliv člověka).

První zmínka, kdy se člověk začíná zajímat o půdu spadá do doby od počátku tzv. neolitické revoluce zhruba 5 000 let př n l. Člověk se stává sběračem, zabývá se chovem dobytka a začíná pěstovat obilí, vyrábí kamenné nástroje a nádoby. Jeho usedlý způsob života je tím důkazem, stává se zemědělcem a tím si začíná podmaňovat půdu jako hlavní zdroj obživy (Vopravil a kol. 2010). Vůbec nejstarším způsobem hospodaření na poli bylo žárové zemědělství, které se vyznačovalo vykáčením částečně smíšeného a dubového lesa poblíž vznikající osady. Na vykáčené ploše byl založen požár a popel jež zde vznikl byl použit jako kvalitní substrát pro výsev obilí.

Nedostatkem zárovňého zemědělství byla poměrně dlouhá doba, kdy půda musela ležet ladem zhruba 12 let (Čilek a kol. 2021). Později se staří Slované setkávají se zemědělským způsobem hospodaření, kterým je přílohové zemědělství, přičemž základ byl tvořen osévanými a oranými plochami ve dvou až tříletých intervalech a plochami přílohovými, které ležely ladem po dobu 3 až 10 let bez jakéhokoliv zásahu člověkem. Systém přílohové zemědělství nebyl schopen dlouhodobých výnosů, proto ve 12. a 13. století došlo tzv. agrární revoluci a vzniku trojpolního systému, který byl rozdělen na tři části, první část byla oseta ozimí, druhá jařemí a třetí zůstala ležet úhorem. V dalším roce pole, která byla původně oseta ozimí prostrídána jařemí a v třetím roce byla pole ponechána jako úhor. Konec první poloviny 18. století přináší novátorský osevňový postup střídavého hospodaření tzv. norfolkský osevňový postup, jejímž základem je střídání plodin s vynecháním úhoru. Norfolkský osevňový postup dal základy pro zemědělské postupy a je zachován do současné doby (Vopravil a kol. 2010). V 50. letech minulého století měla kolektivizace zemědělství velmi negativní dopad na půdu a její zdroje. Násilným způsobem došlo k rušení všech soukromých zemědělců a různými donucovacími prostředky byli zemědělci tlačeni do zakládání Jednotných zemědělských družstev. Už tak vypjatá situace se vyhrtila v roce 1952 kdy vyšlo usnesení strany a vlády o budoucím rozmachu JZD a lidé z venkova se stali součástí hromadné agitace nuceného vstupu do JZD, to mělo neblahý vliv na zemědělskou produkci, která se dostala na nízkou úroveň, než byla před první světovou válkou. (Paměť národa ©2008-2022). Stav půdy byl silně negativně ovlivněn odvodněním pozemků tzv. melioracemi, v roce 1955 bylo odvodněno 12 197 ha a v roce 1975 dosahovalo odvodnění až 72 855 ha. Následkem toho došlo od roku 1948 až do konce 80 let v ČR k rozorání 270 000 ha luk a pastvin, 145 000 ha mezí, 120 000 km polních cest, 35 000 ha hájků, lesíků a remízků ve volné krajině, navíc došlo k likvidaci 30 000 km liniové zeleně (Vesmír ©2022). Ovšem informace vyplývající z tiskové zprávy Ministerstva zemědělství ukazuje na čísla, která jsou víc jak alarmující, neboť celková plocha odvodnění v ČR dosahuje až 1,2 miliónů ha, přičemž zhruba 500 tisíc ha bylo zbudováno do roku 1945 (VÚMOP ©2022). Po dlouhá léta utvářené vazby mezi krajinou a člověkem, byla zničena vládnoucí mocí a škody, které byly napáchány, jsou patrné do dnes. Důkazem toho jsou velké půdní bloky, které mají jen malou šanci zadržet přívalové srážky zejména v letních měsících, to pak dává podnět ke vzniku vodní eroze, škodám na úrodě a často i majetku.

3.1.3. Funkce půdy

Obecně lze funkce půdy rozdělit na základě vztahu ke člověku, a to zejména na užitkovou, environmentální a kulturní. Užitková funkce půdy představuje hlavní výrobní prostředek v zemědělství a lesnictví, je lokalitou pro zemědělské a lesní plodiny, zaujímá místo pro lidské aktivity (bydlení, rekreaci, život), pro hospodářské využití a je prostředím a zásobárnou pro získání surovin (písky, šterky, hlíny, rašelina apod.). Do environmentálních funkcí půdy patří funkce filtrační, akumulací, retenční, pufrací, transformační, asanační a transportní. Na produkční funkci půdy jsou kladeny vysoké nároky včetně použití moderních technologií což má za následek degradaci půdy (Hruška a kol. 2018). Degradací půdy se rozumí pokles fyzikálních a

chemických vlastností, přičemž z fyzikálních vlastností lze zařadit zejména erozi, zábor jinak úrodných půd pro účely staveb, přičemž se půda stává pro budoucí využití nezvratně zničená. Zhutnění půd zatížené používáním nevhodných a vysokých dávek hnojiv, které způsobují ztrátu organické hmoty, dále pak používání těžké mechanizační techniky, desertifikace je problém vyskytující mimo naše území a zamokření. Mezi chemické vlastnosti, které mají vliv na degradaci půdy je důležité zmínit kontaminaci, především se jedná o kontaminaci zaviněnou lidskou činností např. aplikací pesticidů, používání umělých hnojiv, nebezpečné látky vznikající odpadní činností např. aplikováním čistírenských kalů nebo kontaminace vodních zdrojů povrchové a podzemní vody. Degradční proces acidifikace neboli okyselení půdy je zapříčiněn spalováním fosilních paliv emisemi oxidu siřičitého nebo ze spalovacích motorů oxidu dusíku. Za pomoci atmosférických srážek se tyto emise dostávají do půdního profilu (Pavlu 2018).

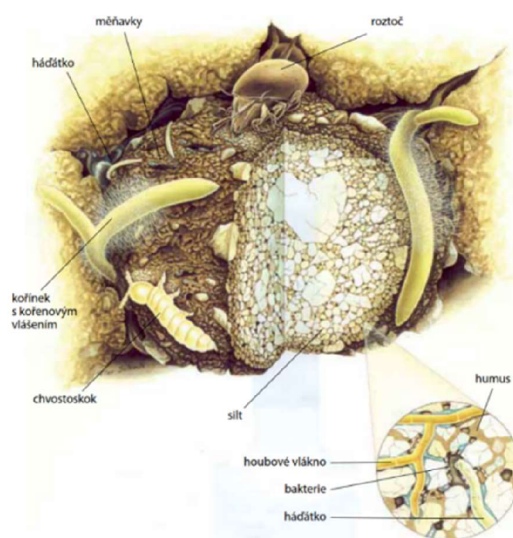
Úrodnost půdy se řadí mezi základní funkce půdy, jejím měřítkem je výnos z půdy, což znamená, že půda obsahuje důležité živiny jako jsou dusík, fosfor a draslík. S příchodem umělých hnojiv nelze s jistotou říct, že se jedná o kvalitní půdu. Úrodná půda poskytuje život mnoha mikroorganismům, živočichům a kořenům rostlin. Úrodná půda je hodnocena na základě zdravé úrody při dodání jen malého množství hnojiv a bez použití ochranných prostředků. Organismy žijící v půdě, tak dokážou pomocí přírodního hnojiva zlepšit výnosy, podílejí se na vzniku humusu, mají ochrannou funkci rostlin před nemocemi a jsou spolutvůrci drobtovité struktury půdy. Filtrační schopnost v úrodné půdě je schopna zajistit čistou podzemní vodu. V úrodné půdě dochází k odstranění škodlivých látek, je zásobena živinami a CO₂ (Berner a kol. 2012). Kvalitativním ukazatelem úrodnosti půdy je obsah organické hmoty. Půdní organická hmota je tvořena neživými organickými látkami obsažené v půdě nebo se postupně rozkládajícími látkami na povrchu půdy. Humus neboli pevná složka půdy produkující organické látky je výsledkem půdotvorného procesu humifikace. Humus má nenahraditelnou funkci v půdě, společně s neživou anorganickou složkou pomáhá vytvářet organominerální komplexy a působí na četné procesy odehrávající se v půdě. Pomocí procesu humifikace a polymerace dochází k rozkladu organického materiálu při němž vznikají humusové látky, které se od sebe odlišují barvou, stabilitou, stupněm kondenzace a polymerace, kyselostí a rozpustností. Patří sem huminové kyseliny, fulvokyseliny a humin. Nejvýznamnější funkci mají huminové kyseliny, neboť jejich činnost přispívá k rozvoji mikroorganismů a vylepšují stav půdy po stránce fyzikálně-chemické a biologické (Vopravil 2010).

Dobré vlastnosti půdy jako je úrodnost a udržení produkce dokáže podpořit biouhel, který je znám již od předkolumbovské éry v Latinské Americe. Věda však ukazuje úspěchy ve vývoji a představila biouhel ve velikosti nano Biochar (nano-BC), který se získává pomocí pyrolýzy a přidáním různých materiálů za vzniku hromadných BC. Ty jsou dále mechanicky přetvářeny na nano-BC na finální produkt. Tento produkt by mohl zlepšit fyzikálně-biochemické vlastnosti půdy, dostupnost živin a zadržování vody v půdě. Studie ukázaly, že nano-BC je schopen zlepšit zdraví půdy, podporovat

růst rostlin a zlepšení zvýšení odolnosti vůči abiotickým stresovým činitelům (Shafiq a kol. 2023).

Významným zdrojem pro půdní organickou hmotu (SOM – soil organic matter) je půdní organický uhlík (SOC – soil organic carbon), přičemž 75 % SOC se nachází v horním metru půdy a je ovlivněno antropogenní činností. Vlivem zvýšené intenzifikace velkých půdních bloků a změnám klimatu dochází ke ztrátám SOC, proto je důležité takto degradovaným půdám zvýšit SOC určitými kompenzacemi např. vybrat vhodné postupy hospodaření. Případné ztráty SOC je proto důležité monitorovat a nejenom v lokálním či regionálním, ale i v globálním měřítku, proto je důležité se zaměřit na změny stavu SOC v půdě na základě již zavedených nebo nově vznikajících vědeckých procesů. Pro výzkum SOM a SOC byla novými členy International Soil Carbon Network vyzvednuta nutnost pro otevřené, sdílené sítě, tak aby různé vědecké skupiny mohly sdílet své výzkumy, studie a poznatky komplexně je zpracovávat (Harden a kol. 2018).

Nevhodný management hospodaření dokáže velkou měrou ovlivnit množství SOC v půdě, dochází ke snížení jeho podílu v půdě a zároveň se mění fyzikální vlastnosti půdy. Nesprávným příkladem je odstraňování posklizňových zbytků plodin, neboť se jedná o nejdůležitější zásobárnu uhlíku. Provedené studie ukazují, že snížení SOC v půdě má vliv na zvyšování náchylnosti půdy k nadměrnému zhutňování, dochází ke snižování pórovitosti a kritické vodoodpudivosti. Důležité je dodržovat správný management hospodaření ponecháním zbytků plodin nebo použitím krycích plodin, protože to významně ovlivní nejenom koncentraci SOC v půdě, ale zároveň ochrání půdu před možnou erozí (Blanco-Canqui a Benjamin 2013).



Obrázek 2: Půdní agregát (Berner, 2012).

3.2. Eroze

3.2.1. Vznik eroze

Erozi půdy se zabývá vědní obor erodologie, je zaměřen na zkoumání příčin vzniku eroze, jejích následcích a možnostech ochrany proti ní. Pro lidstvo není eroze ničím novým, byly zaznamenány důkazy o degradaci půdy erozí již před více než 7000 lety. Za účelem obživy si lidé začali přeměňovat krajinu kolem sebe, tím že porušili přirozený pokryv půdy vykácením lesů a negativně tak přispěli k procesu zrychlené eroze. Výzkumem eroze se zabývali geologové a geomorfologové, kteří posuzovali erozi primárně se zřetelem na vývoj povrchu Země. Jedním z průkopníků erodologie je americký erodolog H.H. Bennett se svým dílem „Soil Conservation“ z roku 1939 (Janeček 2008).

Půdní eroze je dvoufázový proces, ve kterém dochází k oddělení jednotlivých půdních částic z půdní hmoty a jejich transportu vlivem vody, větru, ledu a popřípadě jiných faktorů. Následkem dopadání dešťových kapek na nepokrytý povrch půdy jsou půdní částice za působení vzduchu přemístěny do vzdálenosti několika centimetrů. Půda je silně zeslabena intenzivními dešti, ochromují ji procesy zvětrávání, mechanické účinky, střídání mokrého a suchého počasí, působením mrazu a biochemické zásahy (Morgan 2005). Zrychlená eroze je ovlivněna antropogenní činností což má za následek pokles produkčních a mimoprodukčních funkcí půdy. Zrychlená eroze negativně ovlivňuje nejdůležitější část půdy tedy ornici. Jedná se zejména o zhoršení fyzikálně-chemických vlastností, dochází k úbytku živin a organické hmoty, ztrátě na úrodě, zanesení vodních toků a podzemních vod, škodách na majetku budov, komunikací a dalších finančních škod (Vopravil a kol. 2010).

3.2.2. Druhy eroze

Vodní erozi lze rozdělit na normální a zrychlenou erozi. Normální erozi se rozumí děj, který je přirozený, probíhá spontánně, mění reliéf terénu, odehrává se postupně a nedochází k ohrožení půdotvorného procesu. Při zrychlené erozi dochází ke smývání půdních částic ve větším objemu, kdy půdotvorný proces nelze obnovit (Novotný a kol. 2017). Transport půdních částic společně s dalšími látkami kontaminují zdroje povrchových vod, kde dochází v důsledku smytí umělých hnojiv z půdy obsahující dusičnany k zakalení vody. To způsobuje zejména zvýšení fosforu ve vodním prostředí a vzniku eutrofizace, která je nebezpečná pro vodní rostliny, živočichy a pro další využití vody (VÚMOP ©2023). Negativní vliv na zrychlenou erozi má lidská činnost, způsoby hospodaření a volba velkých půdních bloků. Vodní erozi je v ČR ohroženo více jak 50% orné půdy. Nejzásadnější podíl na vzniku vodní eroze má sklonitost pozemku a současně délka pozemku po spádnicí, dále pak druh vegetace, který pokrývá povrch půdy, půdní vlastnosti a její předpoklady k erozi včetně střídání horkých letních dnů s přivalovými srážkami. Kombinace vyjmenovaných ukazatelů jsou téměř vždy příčinou vznikající eroze. (Novotný a kol. 2017)

Charakteristickým znakem větrné eroze je unášecí síla větru, která odnáší půdní částice na vzdálená místa, kde se následně usazují. Při větrné erozi dojde k narušení

půdy, přičemž dochází k úbytku důležitých půdních částic. Pro vznik větrné eroze existuje několik příčin. Primárně je v ČR problém velkých půdních bloků bez přerušení krajinných prvků např. použitím větrolamů. Větrolamy mají významnou roli pro ochranu půdy před větrnou erozí, ale zároveň plní funkci krajino-estetickou. Sekundárním problémem větrné eroze je špatný stav zemědělských půd z důvodu postupné a těžce zastavitelné degradace. Zásadní vliv na větrnou erozi mají klimatické faktory, mezi které lze zařadit intenzita, směr, četnost a vlhkost větru. Půdní faktory ovlivňují větrnou erozi zejména z hlediska struktury a zrnitosti půdy, drsnosti půdního povrchu a vlhkosti půdy. Významným prvkem pro snížení rychlosti větru na povrchu půdy je vegetační pokryv, který má ochrannou funkci zejména na půdní částice před účinky nárazového větru. V ČR je vystaveno větrné erozi zhruba 20 % zemědělských půd, z nichž se nejvíce náchylné oblasti nachází na jižní Moravě, v severních Čechách a na sever od Prahy (Čilek a kol. 2021). Větrnou erozí trpí nejvíce oblasti, kde je suché a teplé klima s nedostatkem dešťových srážek. Větrnou erozí jsou nejvíce náchylné půdy s absencí vegetačního krytu (Zachar 1982).

3.2.3. Protierozní opatření

Protierozní opatření se navrhuje zejména jako ochrana zemědělské půdy před účinky vodní eroze tak, aby zabránilo zanesení vodních zdrojů, toků, nádrží, intravilánu obcí a měst v souladu s vlastníky a uživateli půdy, ochranou přírody, životního prostředí a tvorby krajiny. Protierozní opatření se rozděluje na organizační, agrotechnická a technická, přičemž se mohou vzájemně doplňovat.

Předpokladem pro organizační protierozní opatření je umístění pozemků po delší straně ve směru vrstevnic, volba přiměřené velikosti, tvar pozemku a určení parcel pro změnu druhů pozemků. Velikost pozemku se odvíjí na základě 2 faktorů, z nichž jeden je faktor přírodní, který zohledňuje menší půdní bloky a druhý ekonomický, který upřednostňuje opačný efekt. V zásadě je důležité dodržet podmínku, aby rozměr pozemků orné půdy ve směru sklonu půdy nepřesahoval akceptovatelnou délku, která je vymezena na základě vypočtené přípustné ztráty půdy erozí (Janeček 2012). Určení základní velikosti pozemku není jednoznačné, neboť je důležité přihlídnout k veškerým případným vlivům lokálních podmínek a zvolit přiměřený způsob hospodaření na půdě (UAKE CZ ©2023). V rámci pozemkových úprav je vhodné zohlednit stejné půdní vlastnosti a přístupnost pozemku z hlediska mechanizace.

Agrotechnická opatření proti vodní erozi se řídí obecnými protierozními zásadami, mezi které náleží:

- naplánování výsevu plodin
- vysévání víceletých pícnin do krycí plodiny
- posun podmínky do doby s nízkým rizikem přivalových dešťů (např. září)
- zavedení technologie bez orebně setých meziplodin
- rozložení plodin dle ohroženosti pozemku

Využití vegetačního pokryvu v protierozní ochraně půdy je důležitou součástí a to zejména:

- ochrání půdu před bezprostředním dopadem kapek,
- přispívá ke vsakování dešťové vody do půdy,
- soudržnost kořenového systému proti působení stékající vody (Janeček 2012).

Delimitace má význam pro funkční a prostorové uspořádání pozemků pro potřeby pěstování různých druhů rostlin. Zemědělský půdní fond je rozdělen na ornou půdu, zahrady, louky, pastviny, vinice, sady a chmelnice. Na pozemky, které nelze využít jako ornou půdu se aplikuje ochranné zatravnění v podobě výběžkatých travních porostů např. různé druhy kostřavy. Umístění trvalých travních porostů se uplatňuje rovněž jako ochrana:

- okolo vodních toků a nádrží,
- v dráze soustředěného povrchového odtoku,
- profily průlehů a těles ochranných hrázek.

Protierozní rozmístění plodin je důležité zejména u okopanin, kukuřice a dalších širokořádkových plodin. Vyjmenované plodiny nedokážou dostatečně ochránit půdu před vodní erozí, proto jejich rozmístění na rovných nebo mírně svažitéch pozemcích je primárním požadavkem. Středně erozně ohrožené orné půdy v kombinaci s širokořádkovými plodinami a jejich nedostatečná ochrana proti erozi je zvýšena použitou technologií jako je střídání okopanin a píce ve vrstevnicových pásech, naproti tomu obilniny lze vysévat na všech pozemcích. Dalším prostředkem pro zamezení nebo snížení orné půdy proti vodní erozi je technologie pásového střídání plodin, v podstatě se střídají pásy ochranných rostlin např. vojtěška, jetel, travní porost atd. s pásy plodin, které mají malý ochranný účinek např. okopaniny nebo kukuřice.



Obrázek 3: Pásové střídání plodin (Živá půda ©2022).

Šíře pásů se navrhuje zpravidla od 20 do 40 m a závisí na sklonu a délce svahu, propustnosti půdy, k erozi náchylnosti a šířce záběrů používaných strojů. Pro vrstevnicové pásy platí, že mezi jednotlivé pásy plodin o stejné šířce jsou zařazeny ochranné plodiny nepravidelně širokých pásů, a to se zřetelem na různý sklon terénu a v případě nezbytných úprav ve prospěch zachování shodných šířek pásů plodin (Janeček 2012).

Dalším nástrojem pro snížení účinků vodní eroze na orné půdě jsou agrotechnická protierozní opatření. Půda je k erozi nejvíce náchylná bez vegetačního krytu, proto je nutné pro toto období poskytnout půdě ochranný kryt, ten může být použit z posklizňových zbytků plodin nebo biomasou meziplodin. Kritickým obdobím pro kukuřici, slunečnice a okopaniny jsou přívalové deště, které se vyskytují v jarním období a v důsledku neposkytnutí ochrany půdy nepoužitím agrotechnických protierozních opatření dochází ke škodám nejenom na úrodě. Výskyt přívalových dešťů v období, kdy se pozemky připravují pro osetí řepky ozimé je důležité vybrat vhodnou technologii zpracování půdy a současně s využitím zbytků po sklizni např. ponecháním podrcené slámy na povrchu půdy. Významný podíl na protierozních opatřeních mají technologie, které zpracovávají půdou ochranným způsobem. Mezi tyto technologie se řadí např. mělké kypření půdy. Při orbě na pozemcích ve svahu je důležité dodržet jízdy mechanizačních souprav ve směru vrstevnice a klopení skýv proti svahu, k tomu se používají oboustranné otočné pluhy (Janeček 2012).

Technická protierozní opatření (TPEO) se navrhují zejména, když byly vyčerpány všechny možnosti uplatnění organizačních nebo agrotechnických protierozních opatření. V případě velkých pozemků v jednom katastrálním území se TPEO použijí v rámci komplexních pozemkových úprav. Jsou navrhovány především k ochraně intravilánu, liniových staveb a přilehlých pozemků před negativním povrchovým odtokem a smytou půdou (Novotný 2017).

Hlavní zásady technických protierozních opatření jsou:

- přerušení délky pozemku po spádnici a odvedení soustředěného povrchového odtoku,
- zachycení smyté zeminy a povrchového odtoku, jeho zdržení a neškodné odvedení,
- změna sklonu pozemku.

Typickým znakem TPEO je jejich technický způsob navrhování a realizace jednotlivých opatření, již z názvu vyplývá, že podléhají stavebnímu řízení včetně zahrnutí investičních nákladů. Pro TPEO je podstatné, aby byla zajištěna protierozní ochrana a zároveň zabezpečena ochrana se zřetelem na možný výskyt opakování přírodních úkazů. Přihlíží se dle významnosti lokality minimálně od 5 let při normálních podmínkách po 20–50 let pro ochranu v intravilánu nebo jiné důležité infrastruktury (Novotný 2017).

Typy TPEO v rámci ochrany zemědělské půdy:

- příkopy,
- průlehy,
- zatravněné údolnice se stabilizovanou dráhou soustředěného odtoku,
- polní cesty s protierozní funkcí,
- ochranné hrázky,
- ochranné nádrže,
- terénní urovnávky,
- terasy,
- protierozní meze,
- asanace erozních výmolů a strží.

Protierozním příkopem se rozumí liniový prvek, jeho důvodem situování na pozemku je nezbytné přerušení svahu. Příkop může být doplněn různými prvky jako jsou meze, cesty, pásové obdělávání nebo biokoridor. Je navrhován po vrstevnici s mírným podélným sklonem, lichoběžníkového tvaru, šířka ve dně je od 0,3 do 0,6 m, hloubka od 0,6 do 1,2 m a sklon svahů je 1:1,5-1:2. Z hlediska časového rozpětí jsou příkopy navrhovány s ohledem na periodicky opakující se srážky 5 let v případě ochrany soukromého zemědělského pozemku. Pokud se jedná o příkop, jež podléhá ochraně pozemkům spadající do intravilánů obcí nebo infrastruktury, je navrhován na srážky opakující se v rozmezí 10-50 let. Pro stavbu příkopů jsou nejvhodnějším materiálem používány hladké betonové komponenty jako jsou žlabovky, polovegetační tvárnice nebo dlažba, a to hlavně z důvodu nezbytného odstraňování nečistot a provádění údržby v opakovaných intervalech. Pro snadnější přístup na pozemek z důvodu použití mechanizačních strojů jsou budovány propustky, dále jsou příkopy vhodné doplnit o drnový travní pás o šířce 6 m, který se nachází nad příkopem. Tento drnový travní pás je schopen zachytit splaveniny unášené povrchovým odtokem, pro splnění protierozní funkce je podstatné udržovat travní pásy o správné drsnosti pravidelným sečením. Dle rozmístění a funkčního využití se dělí na příkopy záchytné, sběrné a svodné (Novotný 2017).

Podstatou záchytného příkopu je, že se umísťuje v lokalitě tak, aby zamezil přítoku vnějších vod na pozemek, vedlejším místem je myšlen např. les nebo jiný zemědělský pozemek. Funkce záchytného příkopu spočívá v tom, že zadržená voda z povrchového odtoku je odvedena mimo tento pozemek do recipientu.

Příkop sběrný se zakládá přímo na zemědělském pozemku, jeho úkolem je zkrácení délky povrchového odtoku, aniž by došlo ke zvýšené akceptovatelné ztrátě půdy. Vzdálenost příkopů se navrhuje dle zjištěného erozního ohrožení, pro přípustnou délku se použije výpočet pomocí rovnice USLE (Universal Soil Loss Equation), pro výpočet

kritické délky se vychází ze simulačního modelu SMODERP. Při navrhování stavby sběrných příkopů je brán zřetel na lokální zdroje, podmínky sklonu svahu a rozlohu příkopu, budují se jako nezpevněné, a to s ohledem na údržbu a nízké náklady na provedení stavby.

Příkop svodný plní funkci recipientu pro příkop sběrný nebo záchytný. Cílem příkopu svodného je zadrženu vodu spolehlivě odvést až k recipientu. Na příkop svodný navazují příkopy sběrné nebo záchytné, proto je navrhován ve větších rozměrech. Nejběžnějším materiálem jsou betonové žlabovky nebo betonové desky, které se umísťují ve dně a patách svahu. I zde platí, že svodný příkop je sveden do nejbližšího recipientu a může sloužit pro další záchytné opatření jako jsou protierozní průlehy nebo meze.

Protierozní průleh je charakteristický tím, že zde dochází k přerušení délky svahu včetně zadržení vody, přičemž dojde k odvedení nebo vsaku. Příčný profil je projektován jako trojúhelníkový nebo lichoběžníkový, sklon svahu je navrhován v mírnějším sklonu 1:10 a to z důvodu možnosti přejezdu nebo pro potřeby dalšího zpracování půdy. Z pohledu územního rozmístění a funkčnosti lze průlehy rozdělit na odváděcí, do nichž lze zařadit záchytné, sběrné a svodné a na průlehy retenční. Odváděcí průleh je směřován vrstevnicově a má minimální podélný sklon, vsakovací průleh zásadně směřuje po vrstevnici. Příčný profil u průlehu bývá zatravněn, nad průlehem je zpravidla založen pás ten je dimenzován na šířku 5 m a více a je založen z trvalého travního drnu, ten slouží k zadržení splavenin (Kadlec a kol. 2014).

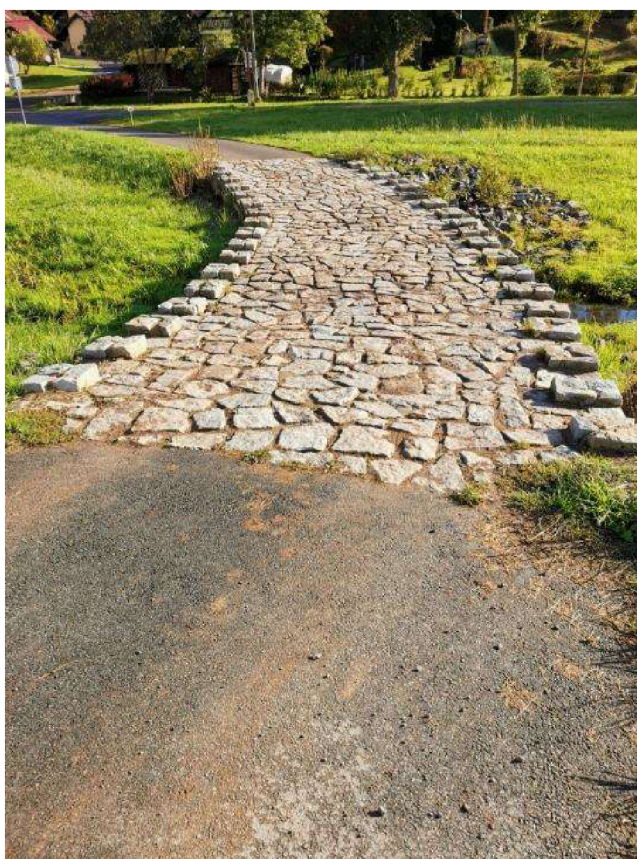


Obrázek 4: Propustek k.ú. Lomnice nad Popelkou (autorka ©2021).

Technická protierozní opatření jsou rovněž stavby, terénní úpravy, zařízení a udržovací práce, které nevyžadují stavební povolení ani ohlášení, jak je uvedeno v zákoně č. 183/2006 Sb. § 103. V § 104 stavebního zákona jsou uvedeny jednoduché stavby, terénní úpravy, zařízení a udržovací práce, které vyžadují ohlášení. Soupis společných zařízení je uveden v § 14 Vyhlášky č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon o pozemních komunikacích). Zákon č. 254/2001 Sb., (vodní zákon) uvádí seznam vodních děl, u kterých realizace požaduje souhlas speciálního stavebního úřadu – vodoprávního úřadu. Jedná se o stavby, zařízení nebo činnosti, k prvkům plánu společných zařízení (pozemkové úpravy), ke kterým není potřeba povolení podle vodního zákona, ale však mohou ovlivnit vodní poměry. TPEO u staveb, které vyžadují stavební povolení je nejdříve potřeba určit, zda prvek plánu společných zařízení je stavbou. Dle § 2 stavebního zákona se uvádí, že: „Stavbou se rozumí veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu a dobu trvání.“ A dle § 3 stavebního zákona se uvádí, že: „Terénní úpravou se pro účely stavebního zákona rozumí zemní práce a změny terénu, jimiž se v podstatě mění vzhled prostředí nebo odtokové poměry.“ (cit. v Novotný 2017, str. 54) Vyhláška č. 225/2002 Sb. podrobně vymezuje stavby k vodohospodářským melioracím pozemků a jejich částí a způsob a rozsah péče o ně. Pozemkové úpravy mnohdy obsahují prvky plánu společných zařízení, které jsou v § 2 Vyhlášky definovány takto: „Stavba k ochraně pozemku před erozí činností vody je stavba nebo soubor staveb, upravující sklon území nebo zachycující a odvádějící povrchovou vodu a splaveniny stékající po pozemcích nebo zvyšující infiltraci povrchové vody; je tvořena zejména protierozními příkopy, průlehy, terasami, přehrázkami nebo suchými nádržemi.“ (cit. Novotný 2017, str.54).

3.2.4. Protipovodňová opatření

Opatření na vodních tocích a v nivách se navrhuje dle kategorizace přírodně blízkých protipovodňových opatření na základě metodiky Přírodně blízká protipovodňová opatření. Jedná se zejména o toky povodí IV. řádu pro území, která jsou vysoce ohrožena povodněmi a erozí. Navrhovaná opatření byla vybrána na jednotlivých částí toků, kde niva má schopnost akumulace nebo řízeného rozlivu. Území se značně vysokou mírou ohrožení povodněmi a erozí, jedná se celkem o cca 40 % našeho území, kde jsou navrhována opatření v podobě revitalizace vodních toků za účelem snížení kapacity průtoků a zároveň rozliti do údolní nivy mimo zastavěné území. V zastavěném území se uplatňují opatření zvýšením kapacity koryta, rychlejšího odtoku a ohrazení. Dalším protipovodňovým opatřením jsou vhodné suché nádrže, které eliminují povodňovou (Uhrová a kol. 2016).



Obrázek 5: PBPO Vynýšený brod pro přejezd aut a zemědělské techniky v obci k.ú. Písečná (zdroj autorka 2022).

3.2.5. Vodohospodářská opatření

Vodní zákon 254/2001 Sb. vymezuje vodní díla jako stavby, které podléhají stavebnímu řízení a stavebnímu povolení. Jejich primární funkce spočívá ve vzdouvání a zadržování vod, k usměrňování odtokového režimu povrchových vod, k nakládání s vodami atd. Vodohospodářská opatření (VHO) jsou součástí plánu společných zařízení a lze sem zařadit vodní nádrže, hráze, stavby k ochraně před povodněmi, stavby vodohospodářských meliorací, odvodňování nebo zavlažování pozemků, stavby k hrazení bystrin. Z dalších opatření lze jmenovat ochranu povrchových a podzemních vod, ochranu vodních zdrojů či ochranu intravilánu. V případě staveb zamezující vodní erozi se uplatňují průlehy, protierozní příkopy, terasy či suché nádrže (Kadlec a kol. 2014). U vodohospodářských staveb nebo opatření je důležitá jejich polyfunkčnost, která by měla být zohledněna v PSZ.

3.3. Pozemkové úpravy

Pozemkové úpravy jsou důležitým prostředkem, který se primárně dotýká vlastnických poměrů k zemědělským a lesnickým pozemkům a jejich účelného a hospodárného využití se zřetelem na potřeby a ochrany krajiny. Společná zařízení mají v rámci pozemkových úprav podstatnou roli v podobě nových polních cest, vodních nádrží. V zastavěných území plní funkci ochrannou, která spočívá v odvedení povrchových vod bez vzniklých škod, samozřejmě je doplnění doprovodné zeleně a nezbytným procesem, pokud si to úprava vyžaduje je prováděno opatření proti vodní nebo větrné erozi. Pozemkové úpravy jsou v zájmovém území zaměřeny na celkový pohled, tak aby prostorově a funkčně plnily základní požadavky, kterými jsou zejména scelování nebo naopak dělení pozemků s tím, že je primárně zohledněn přístup a jejich využití. Narovnání hranic napomáhá k hospodárnému využití půdy vlastníky. V závislosti na těchto úpravách staré pozemky zanikají a vznikají nové pozemky, ke kterým se upravují vlastnická práva a věcná břemena. Pozemkové úpravy mají pozitivní vliv na kvalitu života na venkově včetně zajištění lepší konkurenceschopnosti zemědělské výroby. Provedené pozemkové úpravy příznivě ovlivňují kvalitu životního prostředí, mají půdoochranou funkci, významně se podílejí na vodohospodářských úpravách, při kterých je zejména zaměřeno na opatření před nežádoucími dopady při povodních. Jsou zde řešeny odtokové poměry, vznikají retenční místa a dochází ke zlepšení ekologické stability krajiny. Důkazem provedených PÚ je obnova katastrálního operátu a zároveň je důležitým podkladem pro územní plánování. Pozemkové úpravy jsou plně hrazeny státem a postup, který je doprovází je řízen dle zákona č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech (ve znění pozdějších předpisů) (VÚMOP 2015). Finančně se na pozemkových úpravách podílejí také dotace z Evropské unie, které jsou získány z operačních programů např. Program rozvoje venkova v období 2013-2020 nebo Operační program Životní prostředí. Z prostředků pocházející z těchto programů jsou hlavně hrazeny realizace společných zařízení (SPUCR ©2023).

3.3.1. Historie pozemkových úprav

Předchůdcem pozemkových úprav na českém území bylo zaevidování pozemků na základě získání informace týkající se zemědělské využitelnosti a z toho vyplývajícího nastavení odvodů daní. Pro šlechtu to byla jedna z nejsnadnějších metod jak získat větší obnos do královské pokladny, proto došlo k přeměření pozemků pracovníkům tzv. robotníkům, kteří na gruntě pracovali a byla jim určena dle bonity a výnosu daň, kterou museli odevzdávat.

Gruntovní knihy, jehož základem je slovo der Grund, pocházející z německého jazyka, je překládán do českého jazyka jako pozemek, půda nebo selské hospodářství. Počátky zapisování do gruntovních knih se datují od 15. století a byly vedeny až do roku 1849, byl v nich evidován nemovitý poddanský majetek. Jednalo se o veřejné knihy, kontrolou knih byl pověřen panský hejtman a zapisovatelem byl jeho písař. Cílem této evidence bylo získání důležitých informací, co jaký poddaný vlastní.

Důvodem pro vznik berní buly byl fakt, že na našem území neexistovala stabilní berní soustava, proto v letech 1652 až 1653 došlo na zemském směnu k rozhodnutí, že jednotlivé oblasti si zvolí komisi, jejíž povinností bylo prověřit stav majetku u těch poddaných na které se vztahovala daň a kterým bylo 20 let a více. Vznikl tak detailní seznam o pozemcích, které náleželi poddaným. Tak v roce 1655 vznikla berní rula, kde podstata ve výpočtu daně spočívala v tom, že jeden osedlý se rovná jednomu sedlákovi, nebo to jsou 4 chalupníci nebo 8 zahradníků. Berní bula vykazovala hned několik chyb, proto byla podrobena důkladné kontrole v roce 1667 a následně také v roce 1705. Důležitým krokem v roce 1714 bylo zveřejnění berní buly v podobě vystavení patentu, to znamenalo, že města, panstvo včetně církve a ostatní poddaní se musí přihlásit k majetku. To dalo základ ke stanovení daně dle usedlosti, přičemž jedna usedlost byla vyměřena na 180 zlatých a vyměřená bemě pak byla stanovena na 60 zlatých. Kompletní katastr byl tímto procesem uzavřen roku 1726.

Výběr daní byl zajištěn pomocí berníků, zastupovali je např. zemští berci nebo c. k. berní úředníci, jejichž přičiněním dalo vzniku berních knih a rejstříků. Berní knihy v podstatě obsahovaly počty poplatníků a jejich zdanitelného majetku, kdežto berní rejstříky zahrnovaly fakticky odvedené bemě.

Hlavní důvod zavedení pozemkových knih po roce 1849 bylo zrušení poddanství a přicházející změny ve vlastnických poměrech. Jednalo se o knihy veřejně zastřešené pod okresními soudy, později na konci 19. století to mělo ve své správě státní notářství a následně katastrální úřady. Kvůli některým nedostatkům v pozemkových knihách došlo v roce 1874 ke vzniku nových PK v rámci zákona, které obsahovaly hlavní knihy, sbírky listin a mapy PK. Zákon ustanovil, že každá katastrální obec bude mít jednu hlavní knihu. Tato hlavní kniha měla 3 listy, z nichž list A zahrnoval 2 části, v první z nich byl záznam o názvu nemovitosti, katastrálním číslu parcely a druhu pozemku, druhá uváděla práva vlastnictví např. spoluvlastnictví. List B tzv. vlastnický, to znamená, že zde bylo uvedeno vlastnické právo, nabytí vlastnictví a změny nebo omezení např. nezletilost, nesvéprávnost. V list C byly informace, které se týkaly věcných práv a břemen na nemovitosti, jako např. dědické podíly, nucená správa nebo žaloby.

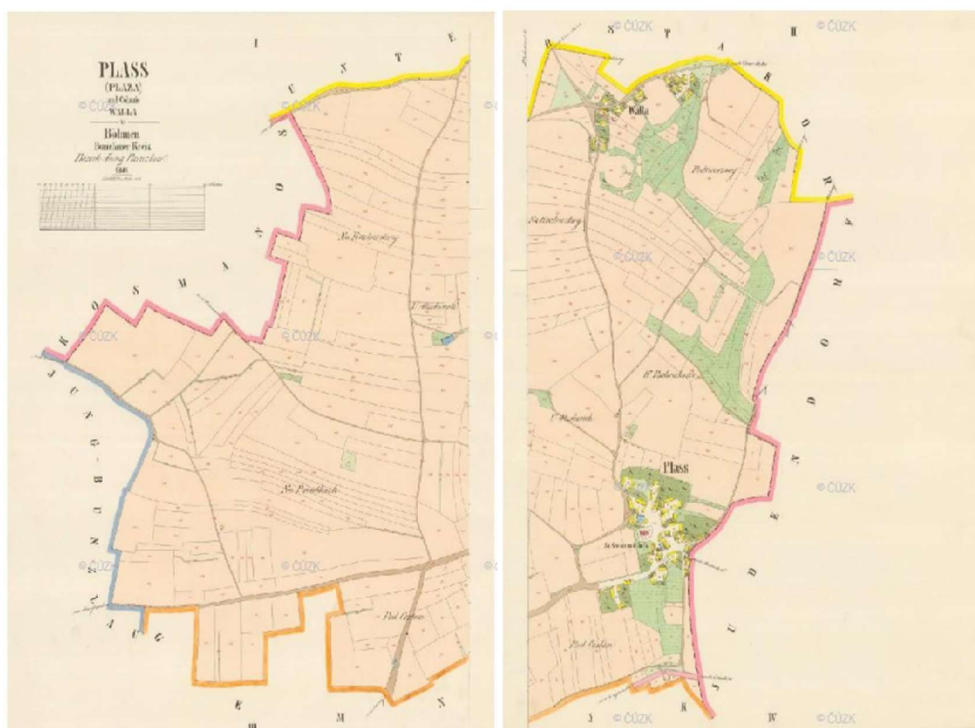
Karolínský katastr vznikl v průběhu vlády krále Karla VI, práce na tomto katastru byla zahájena v roce 1721 a ukončena v roce 1726. Hlavním cílem byl provést katastr zdaněné půdy v oblasti Slezska. Protože i tento katastr vykazoval po kontrole chyby a tím pádem i malé zisky pro vídeňskou vládu, která vyjádřila nespokojenost, byla provedena v roce 1733 revizitace, ta ale nebyla ukončena z důvodu oddělení Slezska od habsburské říše.

Protože zde stále zůstávaly znaky v nesprávném zdaňování pozemků, byl v roce 1785 pod rukou císaře Josefa II. uveřejněn patent, který měl nedostatky napravit. Josefský katastr vznikl v roce 1789, ve kterém byly změřeny veškeré plochy s obdělávanou půdou, aniž by byli zohledněni vlastníci. Na měření se podíleli samotní vlastníci za doprovodu geometrů, přičemž používali jednoduchá měřidla. Úkolem

berních úředníků bylo stanovit a vybírat daně od jednotlivých daňových poplatníků, a to na základě hrubého výnosu což činilo 100 zlatých a s ohledem na to, aby zůstatek, který byl 70 zlatých, měli poplatníci k dispozici na běžné výdaje včetně potřeb k životu schopné existence. Mapy josefského katastru byly zajímavé tím, že v nich dílčí pozemky měly svá topografická čísla. Katastr kromě informace o majiteli, výměry nebo polohy obsahoval další náležitosti např. o druhu zemědělských pozemků a rovněž vodních toků a ploch. Rok 1790 znamenal pro josefský katastr konec, neboť nastala změna v nástupci na trůn, kterým byl Leopold II. a ten v platnost nechal vrátit tereziánský katastr. Další změna nastala roku 1793, kdy František I spojil katastr do jedné formy tereziánsko-josefského katastru a takto zůstal až do počátku stabilního katastru. Zajímavostí bylo, že obytné domy byly označeny domovními čísly.

V roce 1713 se začalo pracovat na novém katastru a v době jeho dokončení v roce 1748 dostal název po vládnoucí panovnici Marii Terezií. Podnětem k vypracování tohoto katastru byl fakt, že údaje v berní bule již neodpovídaly stavu, a proto na základě zveřejněného patentu roku 1714 musela města, církve a poddaní svůj majetek přiznat. Při přeměrování majetku nebyly použity běžné míry jako je délka nebo plocha, nýbrž se jednalo o vyšetě korce. Tereziánský katastr zahrnuje informace o půdě včetně její bonity, soupisy rybníků, dále byly uvedeny údaje o budovách např. mlýny nebo cihelny, nechyběly ani informace ohledně poměrů náboženských, hospodářských, robotních a dalších. Tereziánský katastr rovněž obsahoval informace o původních a nových majitelích hospodářství. (Mazín 2014).

Zásadní převrat, který vedl ke vzniku stabilního katastru daně pozemkové, byl patent vydaný v roce 1817 pod rukou císaře Františka I. v němž byly popsány principy, jak budou pozemky uvedeny v katastru, že budou pozemky geometricky zaměřeny. Dále bylo v patentu uvedeno, o jaký druh pozemku se jedná, rozdělení pozemku dle třídy bonity a z čistého výnosu pozemku se pak určila výše daně bez zřetele na to, zdali se jedná o pozemky dominikální nebo rustikální. Ve stabilním katastru byla zařazena i položka o reklamačním řízení. Pomocí trigonometrické sítě a dalších měřících nástrojů byla pro každou obec vytvořena katastrální mapa, která v sobě obsahovala hranice obce a všechny pozemky, rozlišené na vlastníky, různé kultury a způsoby užívání. Vzniklé parcely dostaly parcelní čísla. Pro zpracování map bylo použito měřítko 1:2 880. Na měření se kromě odborníků z řad vojáků podílel i běžný lid. Měření začalo roku 1824 na jižní Moravě a dokončeno bylo roku 1843 v severních Čechách. Mapy stabilního katastru jsou dobrým vodítkem pro hodnocení krajinného rázu a významnou roli mají v pozemkových úpravách (Krovák ©2023).



Obrázek 6: Mapa Plásky - Císařské povinné otisky stabilního katastru 1 : 2880 – Čechy (AGS ČÚZK ©2023).

František Skopalík byl jeden z prvních zakladatelů scelování pozemků, který v obci Záhlinice na Hané, kde také působil jako starosta, se v letech 1856-1858 zasloužil o první scelování. Toto scelování probíhalo na základě dobrovolnického aktu, čímž se na Moravě podařilo ve 31 obcích scelit pozemky. Po deseti letech roku 1868 vyšel říšský arondační zákon, ve kterém byla prosazena směna pozemku zcela na dobrovolnosti. Na základě dobrých zkušeností o scelování pozemků z německy mluvících zemí, bylo rozhodnuto v roce 1883 o vydání říšského rámcového zákona v němž byl jednoznačně popsán záměr, dále funkce organizace uvnitř scelovací úřadu včetně jeho řízení a jakým způsobem budou hrazeny náklady. Co se týkalo českých zemí nebylo to vždy stejné ať už z důvodů politických problémů nebo jiných. Na Moravě a v Slezsku byla situace o něco lepší, neboť na Moravě bylo možné provádět scelovací práce na základě zemského zákona již v roce 1884, pro Slezsko to bylo o tři roky později. V Čechách říšský zákon neplatil, protože nebyl akceptován českým zemským sněmem, a to mělo neblahý vliv na neprovádění scelování pozemků, které byly dány zákonem, ale pouze na dobrovolné činnosti a stoprocentního kladného stanoviska všech aktérů. Tento stav vydržel až do roku 1940 (ČMKPU ©2015).

3.3.2. Formy pozemkových úprav

Formy pozemkových úprav jsou vymezeny v zákoně č. 139/2002 Sb. Jednoduché pozemkové úpravy se zpravidla zpracovávají v případě, kdy je potřeba se urychleně vypořádat s pozemky jen pro hospodářské účely. To se zejména uplatňuje u scelování nebo zpřístupnění pozemku v části jednoho katastru. Nebo se může jednat o

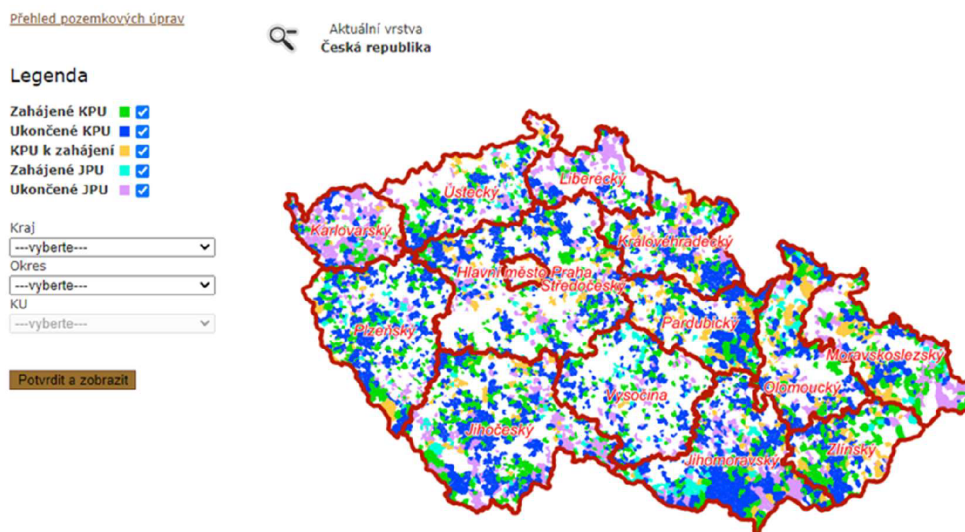
ekologické opatření v krajině, které svou rozlohou je umístěno pouze lokálně (ČMKPU ©2023). Komplexní pozemkové úpravy vždy zahrnují plán společných zařízení.

3.3.3. Plán společných zařízení

Návrh plánu společných zařízení primárně zohledňuje opatření, která směřují k umožnění přístupu na pozemek, čímž mohou být polní nebo lesní cesty, mostky, propustky, brody či železniční přejezdy. Z dalších důležitých opatření jsou protierozní opatření pro ochranu půdního fondu, kterými jsou např. meze, průlehy, zasakovací pásy, záchytné příkopy, zatravnění, zalesnění nebo větrolamy. Vodohospodářská opatření mají splnit funkci bezproblémového odvedení vod, ochránit území před záplavami a suchem, dále plnit funkci zadržení vody včetně potenciálu zásob podzemních vod a vodních nádrží. Dále jsou uplatňovány revitalizace vodních toků, odvodnění, budování poldrů a ochranných hrází. A v neposlední řadě je zavádění opatření podílející se na zlepšení biodiverzity, k ochraně životního prostředí, zvýšení ekologické stability pomocí územního systému ekologické stability, zanesení prvků trvalé vegetace a terénní úpravy (Zákony pro lidi+ ©2023).

3.3.4. Úspěšnost a efektivita pozemkových úprav

Z tiskové zprávy vydané 1. února 2019 na stránkách Státního pozemkového úřadu (SPÚ) je zřejmé, že pozemkové úpravy mají pozitivní vliv na krajinu jako takovou, pomocí jejich realizací dochází ke zlepšení klimatických poměrů, krajina se stává odolnější vůči klimatickým změnám jako jsou období sucha nebo naopak povodně, umí se tak lépe vypořádat s nastalou situací.



Obrázek 7: Přehled PÚ ČR (zdroj EAGRI © 2009-2023).

Zhruba 33 % celého zemědělského půdního fondu je registrováno SPÚ v rámci schválených PÚ, rozpracované PÚ představují 13% půdy. Počet ukončených KoPÚ je 2402 a JPÚ je 2921, přičemž ve fázi rozpracovanosti bylo v době vydání tiskové zprávy 1 060 komplexních a 110 jednoduchých. Důležitým faktorem v PÚ je zavádění opatření, mezi něž se řadí vodohospodářské, kterými jsou zejména vodní nádrže, poldry nebo odvodňovací příkopy, jejich celková plocha činila 550 ha. Dalším zástupcem jsou protierozní opatření, kdy byly vybudovány meze, příkopy či větrolamy na 770 ha. Vznik nových nebo rekonstrukce stávajících polních cest byla uskutečněna v rozsahu 3 322 km. Vysázení zeleně nebo vznik tůní byl na 1 802 ha (SPUCR ©2023).

4. METODIKA

Závěrečná práce je rozdělena do dvou částí, z nichž první se zabývá teoretickou částí, obsahem druhé je část praktická.

Teoretická část je zpracována formou literární rešerše, kde je použita odborná literatura, publikace, periodika a internetové zdroje včetně platných zákonů a vyhlášek. V úvodní části je charakterizován vznik a vývoji půdy, eroze a protierozní opatření. V další části jsou popsány pozemkové úpravy, jejich historie, formy PÚ, Plán společných zařízení.

Praktická část závěrečné práce byla zpracována na základě získané dokumentace, která obsahuje rozbor současného stavu a návrhu Plánu společných zařízení ve vybrané lokalitě včetně mapových příloh. Požadavek na zpracování pozemkové úpravy vzešel z podnětu obyvatel žijících v této lokalitě a na základě výpočtu erozní ohroženosti jednotlivých pozemků dle univerzální rovnice ztráty půdy USLE (Janeček a kol. 2008). Součástí praktické části je přehled navrhovaných protierozních, vodohospodářských opatření a opatření ke zpřístupnění pozemků. Dále je uveden přehled erozně hodnocených ploch získaných z terénního průzkumu pro současný stav a teoretický stav se zřetelem na katastr nemovitostí (KN). Obsahem práce budou uvedeny průměrné hodnoty erozního smyvu na základě výpočtu skutečného využití pozemku, dále průměrné hodnoty faktorů pro jednotlivé erozně hodnocené plochy.

5. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

5.1. Popis území

Městys Libštát leží v jihovýchodní části okresu Semily v podhůří Krkonoš ve výšce 360 m n.m. Rozprostírá se po obou březích řeky Olešky mezi městy Nová Paka a Semily a na silnici mezi městy Jilemnice a Lomnice nad Popelkou. Počet obyvatel žijící v městysu Libštát je 993 a výměra katastru dosahuje 1012,76 ha. Kromě základní vybavenosti je zajištěna dostupnost na jihozápadě s městem vzdáleném 5,5 km Lomnice nad Popelkou, s kterou obec spojuje silnice II. třídy (II/286). 11 km na severozápad je dostupná vybavenost s městem Semily, 14 km směrem na severovýchod leží město Jilemnice a 14 km jihovýchodně vzdálené město Nová Paka. Krajina má zde kopcovitý ráz, kde se se nejvíce uplatňují pastviny a louky, v polohách s menší sklonitostí je využívána pro ornou půdu. Libštát má základní občanskou vybavenost, nachází se zde zdravotnické středisko, Libštátské textilní závody jsou jedním z významných firem jejichž počátky historie spadají až do konce 19. století. Živnostníci jsou zastoupeny v oborech truhlářství, zednictví, zemědělství a autodopravy. Městys disponuje službami pro obyvatelstvo, jsou tím zejména obchody a pohostinství, možnosti ubytovacích zařízení, nechybí zde ani mateřská a základní škola, kino a koupaliště. Za prací obyvatelé dojíždějí do okolních měst, kdy mohou využít hromadnou dopravu vlakem či autobusem. V Libštátu se nacházejí 3 kostely, jeden katolický a dva evangelické. Nepřehlédnutelnou kulturní památkou je barokní most přes řeku Olešku, jehož ozdobou je socha sv. Jana Nepomuckého a patrový železniční viadukt.



Obrázek 8: Barokní most přes řeku Olešku k.ú. Libštát (zdroj autorka 2022)



Obrázek 9: Zájmové území k.ú. Libštát (zdroj Mapy.cz ©2022).

Záměr na zahájení komplexních pozemkových úprav vzešel z podnětu obyvatel městyse Libštát. KPÚ v k.ú. Libštát byly započaty včetně zapojení souvisejících částí k.ú. Nová Ves nad Popelkou, Bělá u Staré Paky, Košťálov, Kundratice a Lomnice nad Popelkou. k.ú. Libštát je v sousedství s k.ú. Košťálov (670936), k.ú. Kundratice (677175), k.ú. Svojek (761150), k.ú. Bělá u Staré Paky (601608), k.ú. Nová Ves nad Popelkou (705802) a k.ú. Lomnice nad Popelkou (686751). KoPÚ v Nové Vsi nad Popelkou a Lomnici nad Popelkou byly dokončeny v roce 2016, k dalším KPÚ v přilehlých k.ú. nedošlo, ale zvažuje se o jejich zahájení. Z obrázku č. 8 je patrné znázornění ukončených a zahájených KoPÚ.

Přehled pozemkových úprav

Legenda

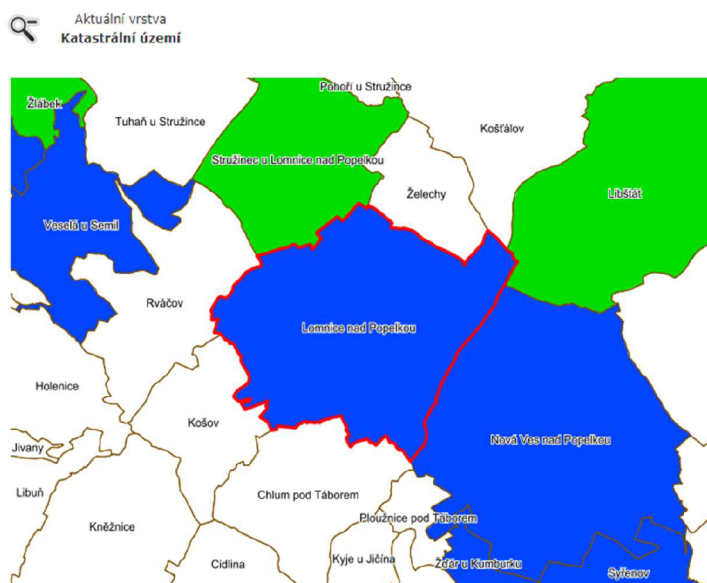
- Zahájené KPU
- Ukončené KPU
- KPU k zahájení
- Zahájené JPU
- Ukončené JPU

Kraj

Okres

KU

Potvrdit a zobrazit



Obrázek 10: Přehled KPÚ zahájené, ukončené – okres Semily, k.ú. Lomnice nad Popelkou (zdroj EAGRI ©2022).

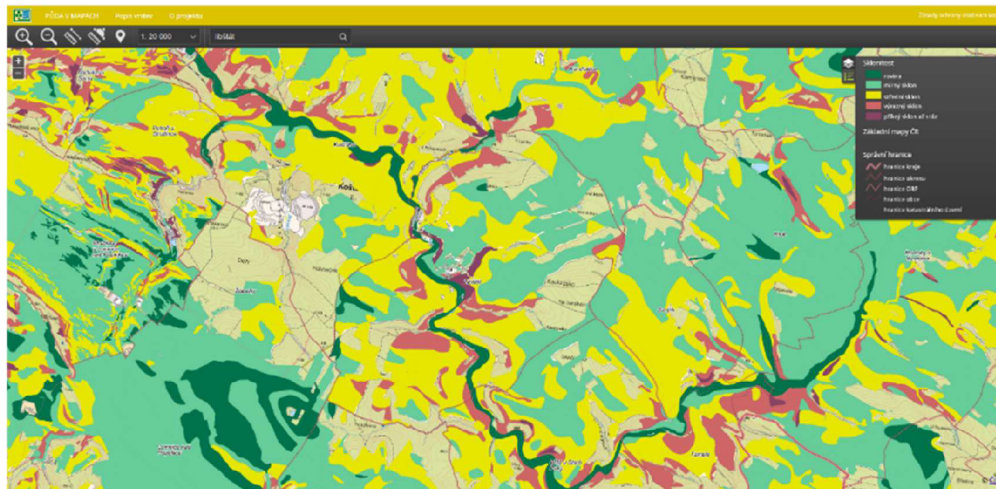
5.1.1. Členitost území

Území svým umístěním a členitostí lze popsat jako kopcovité, významným krajinným prvkem a osou území je řeka Oleška doprovázená dalšími vodotečemi doplněná břehovými porosty. Doprovodná zeleň se v území nachází převážně podél vodotečí a polních cest, v krajině jsou patrné solitéry v podobě dřevin stromů. Důležitými prvky v území jsou lesní porosty společně s malými vodotečemi v jejich přirozených korytech, které charakterizují velkou přírodní hodnotu. Členitost území je zjevná z obrázku 9 (RSS, Agroplan 2022).



Obrázek 11: Krajina Libštátu a okolí, pohled od jihu (zdroj RSS, Agroplan ©2022).

Sklonitost v zájmovém území je velmi různorodá. Nachází se zde terén od rovinných částí až po velmi příkré svahy a sráže. Nejstrmější svahy se nachází v jižní a jihozápadní části území, což je zřejmé z obrázku 10 (Mapy VÚMOP CZ).

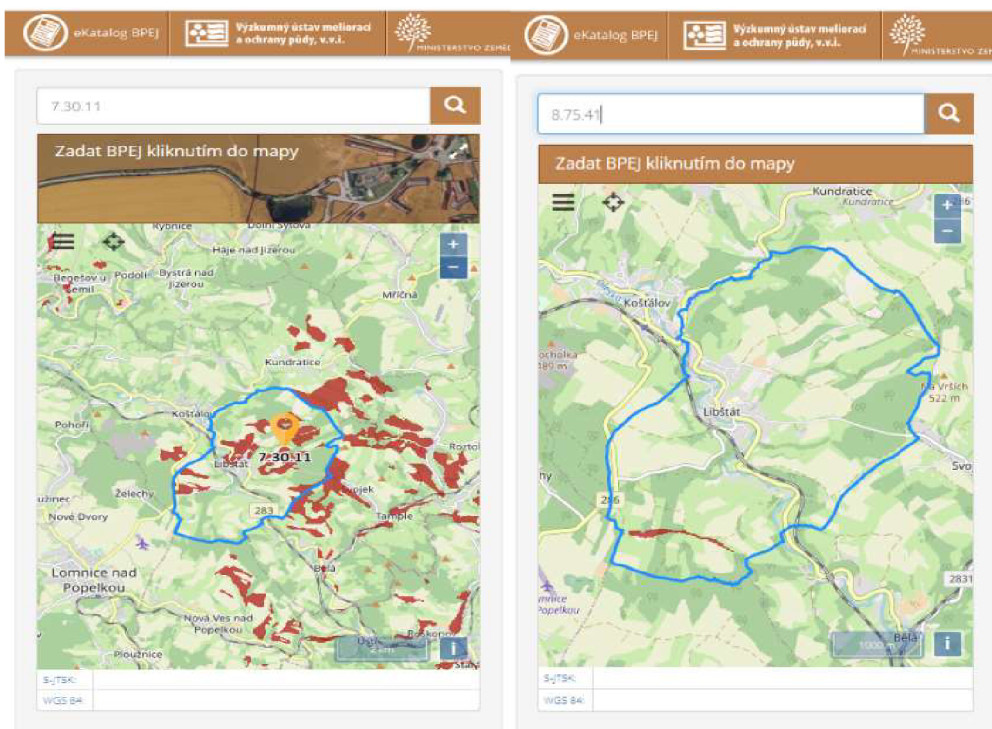


Obrázek 12: Sklonitost v ZÚ (zdroj Mapy VUMOP ©2022).

5.1.2. Klimatické a hydrologické poměry

Na základě rozdělení mapy klimatických oblastí ČSSR podle Quitta z roku 1971, (Geografický ústav ČSAV Brno) se zájmové území nachází v mírně teplé klimatické oblasti MT a řadí se pod jednotku MT2. Oblast MT2 se vyznačuje tím, že jaro je mírné a krátké, léto je krátké, mírné až mírně chladné a mírně vlhké. Podzim je krátký a mírný, mírná je i zima, normálně dlouhá a suchá s normální dobou pokrývky sněhu. Pro klimatickou oblast MT2 jsou charakteristické uvedené údaje. Počet letních dnů se pohybuje od 20 do 30 dnů, počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více je kolem 140-160, počet mrazových dnů se udává 110-130, počet ledových dnů 40-50. Průměrná teplota v lednu (°C) -2 až -3, průměrná teplota v červenci je od 16 do 17 °C, průměrná teplota v dubnu (°C) 6-7, průměrná teplota v říjnu (°C) 6-7. Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více 120-130, srážkový úhrn během vegetace 450-500, v zimním období to je od 250 do 300 mm a celkový srážkový úhrn je od 700 do 800 mm. Počet dnů se sněhovou pokrývkou 80-100, počet dnů pod mrakem 150-160 a jasných dnů 40-50 v roce (Moravské Karpaty ©2022). Dle eKatalogu Bonitovaná půdně ekologická jednotka se v místě nachází 2 klimatické regiony 7 a 8. Na obrázku 12 jsou zobrazeny dva příklady BPEJ, které se v zájmovém území nachází. Prvním je BPEJ 7.30.11, kde první číslice označuje klimatický region č. 7 což je mírně teplý vlhký MT4, který je na území ČR nejvíce zastoupen. Číslice 30 označuje hlavní půdní jednotku, kterou zde zastupují převážně kambizemě. Další uvedená číslice 1 zde charakterizuje sklonitost – mírný sklon a expozici, tudíž orientace ke světovým stranám je rovina zastoupena všemi směry. Poslední číslice 1 uvádí skeletovitost a hloubku půdy, v území se nachází převážně bezskeletovitá nebo jen mírně skeletovitá s hloubkou půdy hlubokou nebo středně hlubokou. Klimatický region 8 se vyznačuje jako mírně chladný, vlhký MCH, patří sem veškerá podhůří v nadmořské výšce 550

m. Jako druhý příklad na obrázku 12 je vybráno BPEJ 8.75.41, kde hlavní půdní jednotka je stanovena na 75, což znamená, že se zde nachází kambizem oglejené, glejové a pseudogleje. Sklonitost území je hodnocena jako 4 označuje střední sklon od 7° - 12°, orientace ke světovým stranám 1 uvádí jih, východ a západ (eKatalog BPEJ, © VÚMOP, v.v.i, ©2023).



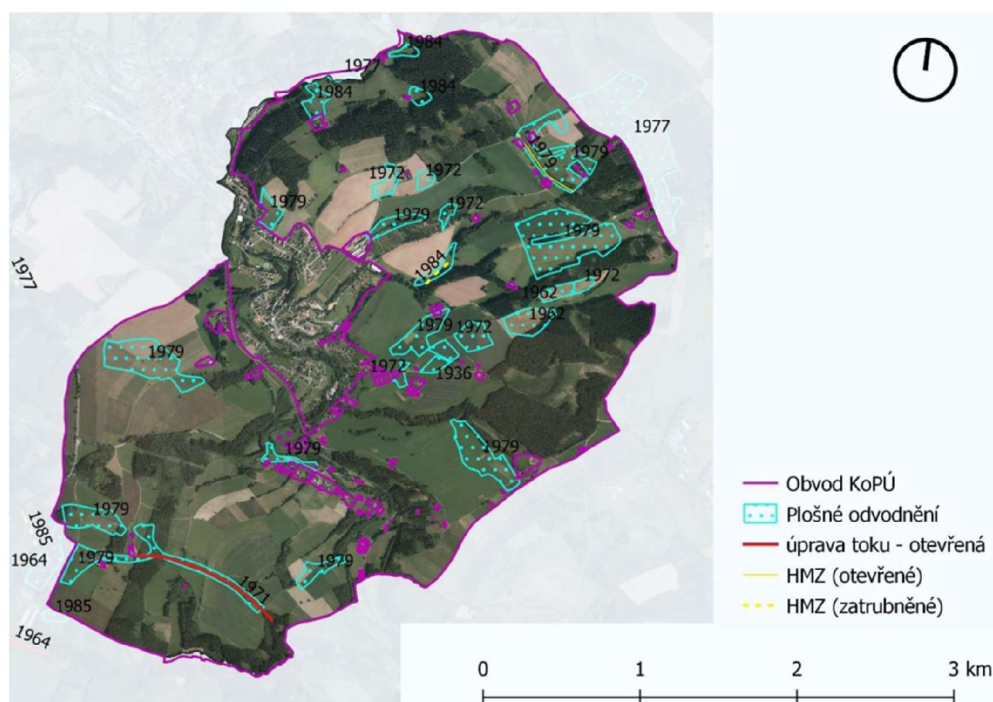
Obrázek 13: Mapa BPEJ Libštát, příklady BPEJ (zdroj eKatalog BPEJ VÚMOP ©2023).

Hydrologická povodí 4.řádu rozšířená	
Číslo hydrologického pořadí :	1-05-01-0450-0-00-00
Číslo hydrologického pořadí pramenné plochy příslušného vodního toku:	1-05-01-0350-0-00-00
Číslo hydrologického pořadí následující plochy (receptiemu):	1-05-01-0470-0-00-00
Číslo hydrologického pořadí povodí 4.řádu:	1-05-01-0450-0-00
Název toku:	Oleška
Plocha dílčích povodí:	14,112 km ²
Součet ploch dílčích povodí od pramene do zvláštního profilu daného povodí:	123,809 km ²
Plocha dílčích povodí nacházejících se za hranicemi ČR:	0 km ²

Obrázek 14: Hydrologické povodí 4. řádu tok Oleška (HEIS VÚV ©2022).

Povodím I. řádu v zájmovém území je Labe (1), II. řád představuje Jizera (05), III. Jizera (05-1), povodí IV. řádu v tomto území se nalézá převážně v hydrologickém povodí s uvedeno pod číslem hydrologického pořadí (ČHP) 1-05-01-045, přehled je zřejmý z obrázku 13.

Hlavním tokem Libštátu je Oleška, která oblastí protéká od jihovýchodu na severozápad. Na tomto území se do Olešky vlévá pár pravostranných i levostranných přítoků, jedním z důležitějších je vodní tok Kundratický potok. Jako další vodní tok se nachází na území hlavní meliorační zařízení pod označením HMZ14001202 na levostranném přítoku Kundratického potoka. Dle DIBAVOD jsou v zájmovém území PÚ registrovány 2 vodní nádrže, jedná se o bezejmennou vodní nádrž umístěnou severně od intravilánu obce s rozlohou cca 170 m² na mapě pod označením (VN4) a rybník s rozlohou 707 m² (VN4). Dále se v řešeném území nacházejí další vodní plochy, a to vodní nádrž (VN1), lesní vodní nádrž s hrází (VN2), zpustlá, zarostlá vodní nádrž na Kundratickém potoce (VN6), tůňka v oblasti pramene (TŮŇ1), lesní tůňka severně od zemědělského areálu (TŮŇ2) a zanedbaná vodní plocha při cestě (TŮŇ3). V území se nalézá soubor 29 ploch plošného odvodnění o celkové rozloze odvodněné plochy 123 ha. Jedno z prvních odvodnění je evidováno z roku 1936, další stavby byly budovány v časovém rozmezí od roku 1962 až 1985. Přehled odvodněných ploch a dalších vodohospodářských úprav je zřetelný na obrázku 9 (RSS, Agroplan ©2022).



Obrázek 15: Přehled odvod. ploch a dalších vodohospod. úprav (zdroj RSS, Agroplan ©2022).

5.1.3. Geologické a půdní poměry

Libštát leží v okrese Semily v Libereckém kraji, spadá pod geologickou správní oblast do Permokarbonu podkrkonošské a vnitrosudetské pánve. Dle regionálního členění je součástí Českého masivu, tato regionální geologická jednotka se vyznačuje charakteristickým geologickým jevem jako jsou pokryvné útvary a postvariské magmatity. Mladší paleozoikum je tvořeno svrchním karbonem a perm včetně výskytů

triasu. U Olešky a jejího přítoku je evidována geologická oblast, která je zařazena do geoparku Český ráj. Objekt je charakterizován jako lůmek a skalní výchozy, které jsou vysoké až 5 m, kde se střídají masivní pískovce se slídnatými jílovitými prachovci až jílovci. Pískovce mají světlé odstíny, struktura se vyznačuje pevně jemná až středně zrnitá, představují deskovitá tělesa s rovnými nebo mírně zvlněnými erozními bázemi. Charakteristickým znakem textury prachovce je vrstevnatost, zde je zastoupení tence vrstevnaté až laminované. V některých částech je vrstevnatost zastřena bioturbací. Na prachovcích a pískovcích je zřejmé čeřinové zvrstvení a vrstevní plochy, kde lze sledovat proudové stopy a odtokové stružky. Vzniklé uložení ze suspenze jsou výsledkem sedimentace v zájmovém území (ČGS ©2022).

5.1.4. Pedologické poměry

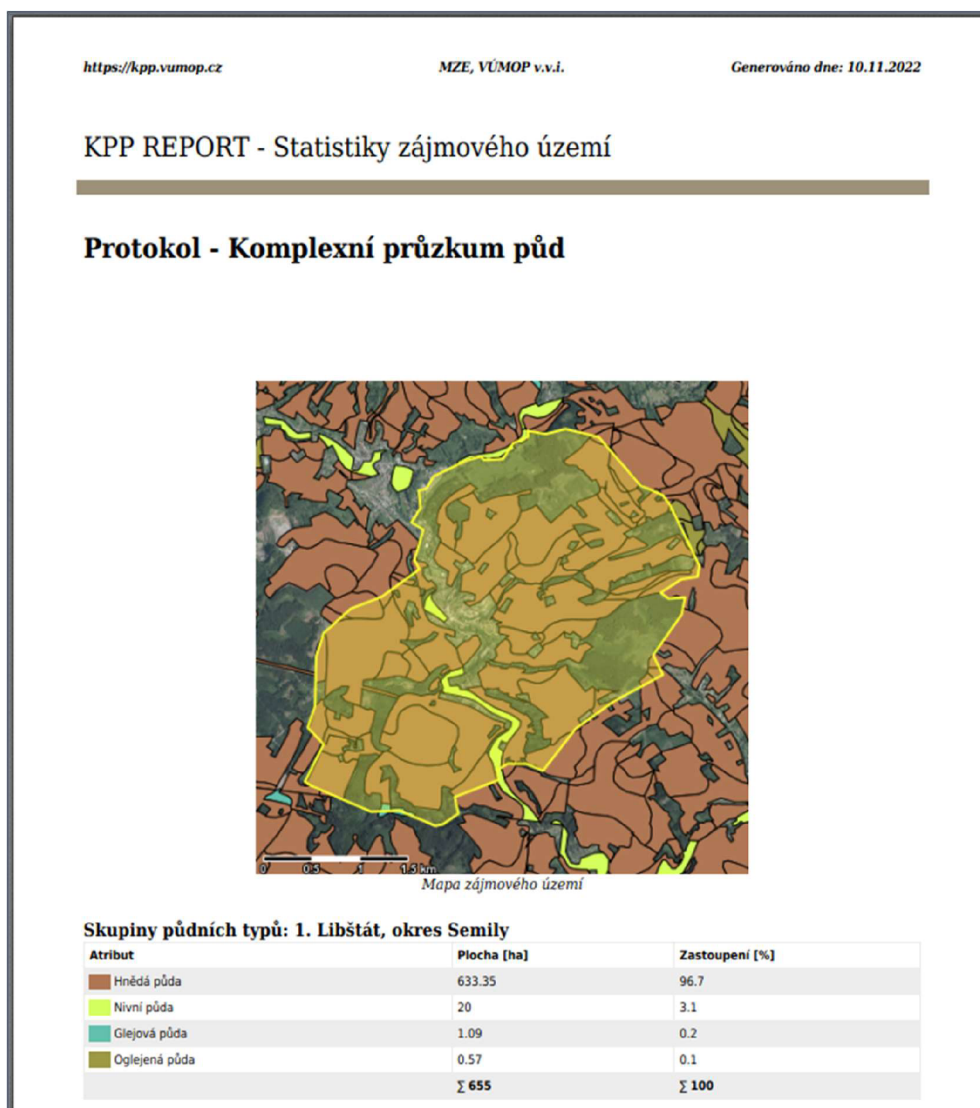
Půda je neodmyslitelnou součástí kulturní krajiny, kromě toho má významnou funkci produkční. Je zásobárnou vody, organických a minerálních látek. Půda poskytuje podmínky pro život rostlin, mikroorganismů a živin.

Základem pro hodnocení zemědělské půdy v ČR slouží kód BPEJ Bonitovaná půdně ekologická jednotka. Kód BPEJ je popisován pěti místním kódem, přičemž první číslice vyznačuje klimatický region, druhá a třetí číslice určuje přiřazení půdy do hlavní půdní jednotky klasifikační soustavy (HPJ). Čtvrtá číslice stanovuje stupeň sklonitosti a expozici ke světovým stranám. Pátá číslice znázorňuje hloubku půdy a skeletovitost půdního profilu (VÚMOP ©2022).

V zájmovém území se nachází dle protokolu komplexního průzkumu půd KKP hnědé, nivní, glejové a oglejené půdy. Přičemž nejrozsáhlejší zastoupení mají půdy hnědé a to z 96,7 %, nivní půdy jsou zastoupeny v 3,1 %, glejové dosahují pouze 0,2 % a oglejené půdy 0,1 %, poměr včetně ha je zřejmý z obrázku 12.

Základní zastoupení půdních typů v obvodu KoPÚ tvoří následující typy. Fluvizemě se nacházejí na rovinatém území a nížinách, podél vodních toků. Zrnitostní složení se odvíjí od hloubky hladiny vody závislé na toku a výskytu v klimatických regionech. Jedná se o půdy bezskeletovité nebo málo skeletovité. Dalším půdním typem, který se nachází na tomto území jsou gleje, charakteristickým znakem tohoto druhu je stupeň hydromorfismu a z důvodu složitosti reliéfu bylo rozděleno také dle profilu reliéfu. HPJ byly rozříděny na zkulturněné hydromorfí půdy, půdy rovinných celků a depresních poloh, hydromorfí půdy nivních poloh, hydromorfí půdy svahů. Dále se na kratších svazích nebo dolních částech svahů vyskytují půdy anhydromorfí, semihydromorfí až hydromorfí půdy, ve stržích a úžlabinách je menší zastoupení hydromorfí půd. Kambizem (hnědé půdy) jsou půdy, které vznikly většinou na pevných horninách. Půdotvorný proces je podpořen silným zvětráváním uvnitř půdy za vzniku hnědého horizontu, přičemž se uvolňuje železo a hliník, tento proces je rovněž doprovázen ke přeměně a vzniku jílu (Vopravil 2010). V zájmovém území se nacházejí kambizemě dystrické, podzoly a kryptopodzoly, které jsou charakteristické silně kyselou hnědou a rezivou půdou. Jsou to půdy rozšířené na vrchovině a horách, obsahující málo kvalitní humus a půdní reakce je silně kyselá nebo kyselá. Dalším

půdním typem v zájmovém území (ZÚ) jsou oglejné půdy – pseudogleje, jejichž primárním znakem je pravidelné zamokření profilu, a to zejména v jarní sezóně. Pseudogleje patří do skupiny semihydromorfních typů půd a díky provlhčení v půdním profilu vznikl mramorovaný horizont. Oglejné půdy mají světle šedý až bělošedý nebo zelenavě šedý horizont, v mramorovém horizontu jsou části zbarvené do bělošedé až zelenavé a okrově rezivá místa. Kategorie půd s výraznou sklonitostí se zařazují plochy o sklonitosti více jak 12° a 17° u nichž se očekává, že budou mít trvalý travní porost. Půdotvorný substrát na půdách s výraznou sklonitostí je tvořen spraší, jílu, slínů a jílovitých zvětralin flyše, rovněž sem patří oglejné subtypy.



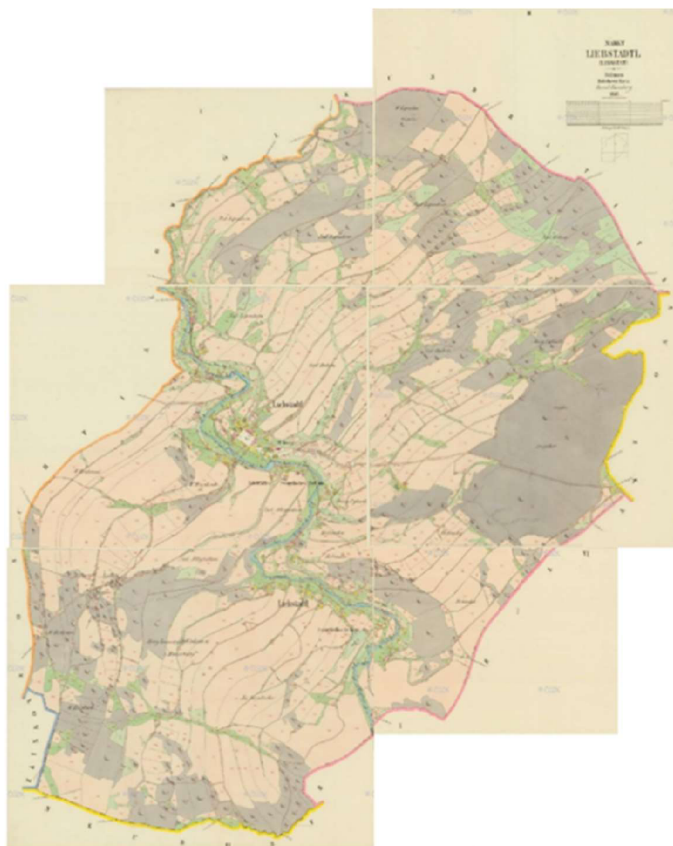
Obrázek 16: Protokol - KPP (KPP VUMOP.cz ©2022).

5.1.5. Krajinný ráz

Pro zájmové území nebylo provedeno preventivní hodnocení krajinného rázu. Městys Libštát leží severovýchodně od Českého ráje, jedná se o rázovitou zvlněnou krajinu, charakteristickým znakem je zaříznuté údolí s vodními toky. Další krajinné znaky zastupuje zeleň, která je rozmístěna v celém okolí a větší části lesních celků. Krajinu doplňují malé vodní plochy, které přidávají na atraktivnosti místa (RSS, Agroplan ©2022). Jednu z významných kulturně-historických dominant lze zmínit Evangelický areál, který se nachází ve východní části katastru a byl postaven mezi roky 1839 až 1842, jehož součástí je modlitebna, zvonice a hřbitov (Památkový katalog ©2023). Krajinnou mozaiku zastupují louky, pole určené k orbě a lesní porosty. Na místech, kde byly původně cesty lze pozorovat zbytky stromů a rovněž solitéry jež jsou součástí zemědělské krajiny (RSS, Agroplan ©2022).

5.1.6. Analýza historických podkladů

Důležitým podkladem pro zpracování KoPÚ je analýza historických map, na kterých jsou patrné stavy před průmyslovou revolucí a také po kolektivizaci v zemědělství. V historických mapových podkladech lze rozpoznat polní cesty, původní vodní koryta, ale i také rozdělení půdního fondu, patrné z obrázku 16, kde je náhled na Císařské otisky stabilního katastru z roku 1842.



Obrázek 17: Mapa stabilního katastru z roku 1842 (zdroj AGS ČÚZK ©2023).

Na obrázku 17 je ortofoto z roku 1953, při porovnání mapových podkladů je zřejmé, že v 50 letech došlo k určitým změnám v území. Jednalo se hlavně o zánik několika polních cest, pozemky byly zalesněny a orná půda zatravněna.



Obrázek 18: Ortofoto z roku 1953 (Geoportál ©2023).

6. OPATŘENÍ KE ZPŘÍSTUPNĚNÍ POZEMKŮ

Primárním cílem tohoto opatření je umožnit přístup k pozemkům, jejich hospodárného využití a zajistit propustnost krajiny. Jedná se zejména o polní nebo lesní cesty, mostky, propustky, brody, přejezdy přes železnici a další. Navrhování těchto opatření se řídí platnými normami a předpisy. Zásadní pravidlo uvádí, že pomocí cestní sítě je důležité se připojit k síti komunikací, jako jsou I., II. a III. třídy a komunikacím v blízkém okolí, dále pak se napojit k okolním k. ú. nebo lesním cestám. Projektování polních cest se provádí dle kategorizace, jehož základ je uveden v ČSN 73 6109 (SPUCR ©2023).

polní cesty *)		(značení odpovídající normě)
Hlavní		vedlejší
dvoupruhové	jednopruhové	jednopruhové
P 6,0/30	P 4,5/30 P 4,0/30	P 4,0/20 P 3,5/20
*) u zpevněných polních cest se navrhuje krajnice 2 x 0,50 m (v odůvodněných případech 2 x 0,25 m), která se započítává do volné šířky polní cesty		

Tabulka 1: Přehled jednotlivých kategorií cest v návrhu PSZ (zdroj SPUCR ©2023).

6.1. Cestní síť

Navrhování cestních sítí musí splňovat určité zásady s ohledem na krajinu. Jedná se zejména o dopravní, ekologická, půdoochranná, vodohospodářská, estetická a ekonomická kritéria. Důležité v navrhování je zohlednit:

- Přístup na pozemky, které jsou zemědělsky využívány
- Napojení zemědělských společností nebo farem mezi sebou, jejichž činnost spolu souvisí
- Napojení na sousední obce
- Umožnění průchodnosti krajiny a zemědělsky obhospodařované oblasti, včetně implementace označení tras pro turisty, cyklisty či běžkaře
- Zanesení do krajiny polyfunkčnost se zřetelem na funkci ekologickou a půdoochrannou
- Bezpečné odvedení vody mimo intravilán obce
- Polní cesty upotřebit jako nástroj pro nové hranice katastru či pozemku
- Propojit polní nebo lesní cesty na další cesty mimo zájmovou oblast PÚ
- Nechat volný průchod ke stavbám vodohospodářského typu nebo do oblasti, kde probíhá těžba nerostného bohatství atd.
- Zohlednit ochranu vody, obecně či v pásmech ochrany

(SPÚ 2010)

6.1.1. Popis cestní sítě v ZÚ

V dokumentaci Rozboru současného stavu (RSS) pro zájmové území je podrobný popis všech polních cest, jak stávajících udržovaných, neudržovaných a také zaniklých. V řešeném území mají hlavní polní cesty (HC) zpevněný povrch, avšak v některých místech je narušený a bude zapotřebí rekonstrukce, nachází se zde i HC s nezpevněným povrchem. Vedlejší polní cesty (VC) mají nezpevněný zemní povrch, ale jejich sjízdnost je dobrá a dle technické stránky jsou hodnoceny jako přijatelné. Kromě jedné HC24 zde na ostatních chybějí výhybny, tento nedostatek se musí při rekonstrukci zohlednit, neboť to neodpovídá normě. Doplnkové cesty jsou součástí sítě polních cest a mají zde funkci příjezdovou, a to zejména k nemovitostem a půdním blokům. V případě vedlejších cest je stav špatný z pohledu údržby, některé cesty procházejí vnitřkem obdělávaného pozemku a ztrácejí se v terénu. V návrhu PSZ včetně odsouhlasení se sborem zástupců bude cílem navrhnout rekonstrukci zanedbaných cest včetně zapojení cestní sítě tak, aby zde jednotlivé funkce byly propojeny v jeden komplet. Navrhovaná opatření by měla plnit polyfunkčnost společně s přístupem do krajiny, aby zde mohla probíhat zemědělská výroba včetně možnosti vstupu pro běžné návštěvníky přírody (RSS Agroplan ©2022). V samotném návrhu cestní sítě v zájmovém území bylo potřeba zohlednit polohu přesného zaměření polohopisu a výškopisu v daném území, a to s přihlédnutím na současné dopravní poměry, tvar území, terén a zemědělské postupy, přičemž je důležité dodržet podmínky pro tuto oblast.

Návrh cestní sítě v KoPÚ obsahuje 74 polních a lesních cest z toho navržených je 20, přičemž 4 z nich jsou nově navržené a 16 určených k rekonstrukci, dosavadních polních cest je 54. Dokumentace technického řešení obsahuje 9 hlavních cest, 10 vedlejších a 1 cestu doplňkovou. Tabulka č. 2 představuje přehled všech dosavadních, nově navržených a cest určených k rekonstrukci, které jsou obsaženy v PSZ. Cesty označené jako „-R“ jsou určeny k rekonstrukci, označení je určeno pro cesty, pro které byla vyhotovena Dokumentace technického řešení na základě žádosti zadavatele.

cesta	kategorie dle ČSN 73 6109	délka	plocha záboru	stav	DTR
ozn.	-	m	m ²	-	-
HC7-R	hlavní 4.0/30	1483	13454	navržená	ano
HC9-R	hlavní 4.0/30	484	3597	navržená	ano
HC14-R	hlavní 4.0/30	1374	8934	navržená	ano
HC15A-R	hlavní 4.0/30	1213	8565	navržená	ano
HC15B-R	hlavní 4.0/30	970	5804	navržená	ano
HC24-R	hlavní 4.0/30	614	4261	navržená	ano

cesta	kategorie dle ČSN 73 6109	délka	plocha záboru	stav	DTR
ozn.	-	m	m ²	-	-
HC27A-R	hlavní 4.0/20	1530	9870	navržená	ano
HC27B-R	hlavní 4.0/20	41	302	navržená	ano
HC30	hlavní 4.5/30	225	2480	stávající	ne
HC31	hlavní 4.0/30	150	1434	stávající	ne
HC36-R	hlavní 4.0/20	2538	16444	navržená	ano
HC53	hlavní 4.0/30	281	1429	stávající	ne
HC68	hlavní 4.0/30	747	5078	stávající	ne
HC75	hlavní 4.0/30	535	3466	stávající	ne
VC3	vedlejší 3.5/20	810	5787	stávající	ne
VC5	vedlejší 3.5/20	400	2807	stávající	ne
VC6	vedlejší 3.5/20	1128	5979	stávající	ne
VC10	vedlejší 3.5/20	450	3262	navržená	ano
VC12	vedlejší 3.5/20	284	1827	stávající	ne
VC13	vedlejší 3.5/20	275	1602	stávající	ne
VC19	vedlejší 3.5/20	623	4147	stávající	ne
VC23-R	vedlejší 3.5/20	768	4224	navržená	ano
VC29	vedlejší 3.5/20	1091	7501	stávající	ne
VC32	vedlejší 3.5/20	333	2159	stávající	ne
VC35	vedlejší 3.5/20	811	4443	stávající	ne
VC37	vedlejší 3.5/20	505	3089	stávající	ne
VC39-R	vedlejší 3.5/20	462	2267	navržená	ano
VC42-R	vedlejší 3.5/20	816	4453	navržená	ano
VC43-R	vedlejší 3.5/20	437	2356	navržená	ano
VC47	vedlejší 3.5/20	354	2488	stávající	ne
VC48-R	vedlejší 3.5/30	533	2795	navržená	ano
VC55	vedlejší 3.5/20	677	3746	navržená	ano
VC57	vedlejší 3.5/20	74	761	navržená	ano
VC58	vedlejší 3.5/20	586	5112	navržená	ano
VC71	vedlejší 3.5/20	504	2023	stávající	ne
VC73	vedlejší 3.5/20	569	4026	stávající	ne
VC76	vedlejší 3.5/20	648	4505	stávající	ne

VC78	vedlejší 3.5/20	644	3533	navržená	ano
DC2	doplňková 3.5/20	34	233	stávající	ne
DC4	doplňková 3.5/20	131	611	stávající	ne
DC8	doplňková 3.5/20	128	890	stávající	ne
DC11	doplňková 3.5/20	138	722	stávající	ne
DC16	doplňková 3.5/20	83	536	stávající	ne
DC17-R	doplňková 3.0/20	127	337	navržená	ano
DC18	doplňková 3.5/20	367	2522	stávající	ne
DC20	doplňková 3.5/20	157	748	stávající	ne
DC21	doplňková 3.5/20	111	804	stávající	ne
DC22	doplňková 3.5/20	230	1397	stávající	ne
DC26	doplňková 3.5/20	178	927	stávající	ne
DC28	doplňková 3.5/20	54	343	stávající	ne
DC33	doplňková 3.5/20	168	1492	stávající	ne
DC34	doplňková 3.5/20	560	3388	stávající	ne
DC40	doplňková 3.5/20	706	4265	stávající	ne
DC41	doplňková 3.5/20	418	2984	stávající	ne
DC45	doplňková 3.5/20	144	1474	stávající	ne
DC46a	doplňková 3.5/20	273	2242	stávající	ne
DC46b	doplňková 3.5/30	38	253	stávající	ne
DC50	doplňková 3.5/20	106	488	stávající	ne
DC52	doplňková 3.5/20	134	666	stávající	ne
DC54	doplňková 3.5/20	148	805	stávající	ne
DC56	doplňková 3.5/20	465	2865	stávající	ne
DC61	doplňková 3.5/20	116	693	stávající	ne
DC62	doplňková 3.5/20	47	278	stávající	ne
DC63	doplňková 3.5/20	282	2090	stávající	ne
DC74	doplňková 3.5/20	834	4404	navržená	ne
DC77	doplňková 3.5/20	135	1359	stávající	ne
LC25	lesní 3.5/20	1549	7867	stávající	ne
LC38	lesní 3.5/20	276	2868	stávající	ne

LC44	lesní 3.5/20	145	946	stávající	ne
LC59	lesní 3.5/20	165	830	stávající	ne
LC60	lesní 3.5/20	454	2486	stávající	ne
LC64	lesní 3.5/20	624	3104	stávající	ne
LC69	lesní 3.5/20	544	2930	stávající	ne
LC70	lesní 3.5/20	141	854	stávající	ne
LC72	lesní 3.5/20	124	688	stávající	ne

Tabulka 2: Přehled opatření ke zpřístupnění pozemků (zdroj PSZ Agroplan ©2022).

6.1.2. Hlavní polní cesty

V návrhu PSZ je celkem navrženo 8 hlavních polních cest s označením HC7-R, HC9-R, HC14-R, HC15a-R, HC15b-R, HC24-R, HC7a, b-R, HC36-R. Jednotlivé návrhy k hlavním, vedlejším a doplňkovým polním cestám (HC, VC a DC) obsahují detailní informace ke konkrétní cestě. Jedná se zejména o ty údaje, které kompletně shrnují podrobně celý stav, což znamená, v jakém stavu se nachází cesta v terénu, potom její umístění např. severovýchodně od obce. Dále je zde uveden popis trasy, kde je popsáno k čemu se připojuje např. k místní komunikaci, která se značí např. MK1, dalším údajem je sklon např. 8-12 %, kudy vede cesta např. podél lesních pozemků, kam cesta směřuje např. k vodoteči a kde končí její napojení např. HC9. Celková délka se uvádí v metrech např. 1483 m, konstrukce se bude provádět s ohledem na aktuální technologické postupy a v případě povrchu se zohledňuje sklon, což je limitem pro určení použitého materiálu např. asfaltový/asfaltobetonový (PSZ Agroplan ©2022). Dalším ukazatelem je zde zařazení dle katalogu polních cest např. katalogový list PN 601, který určuje třídu dopravního zatížení VI (SPUCR ©2023). Dalším parametrem, který určuje směr trasy je směrové vedení trasy, navrhuje se tak, aby co nejvíce odpovídalo současné trase, skládá se z kruhových oblouků a mezipřímek. V návrhu se dále uvádí rozšíření v obloucích, což se odvíjí od šířky jízdního pruhu. Výškové řešení je závislé od podélného profilu, odvodnění má za úkol bezpečně odvést vodu pomocí např. příčných svodných žlábků, pokud je sklon nad 6 %, dále jsou navrhovány záchytné a svodné příkopy. Primárním cílem je vodu zadržet v krajině. Dalším důležitým požadavkem v návrhu PSZ je dodání zeleně, který splní jak interakční prvek, ale hlavně přispěje k ochraně životního prostředí (ŽP). Doporučuje se volit druh ozelenění, které tu původně rostly např. ovocné stromy. Součástí návrhu jsou také údaje o doplňujících funkcích, jedná se především o ochranu zemědělského půdního fondu ZPF, VHO a ochranu životního prostředí. Dále je nutné uvést, zda bude docházet ke křížení nebo připojení k silnicím. V návrhu je potřeba zmínit jaké zde budou propustky, brody a žlaby, dále výhybny a sjezdy, přičemž u nových sjezdů se bude řešit s ohledem na nové narovnání pozemků včetně dohody s novými majiteli pozemků. Dále jsou zde uvedena zařízení, která podléhají technické infrastruktuře např. vysoké napětí nadzemní VNN. V návrhu se uvádí také plán ohledně stavebních prací, z čehož vyplývá, co bude podléhat rekonstrukci a stavbě nových prvků např. svodné nebo záchytné příkopy či doplnění zeleně. IGP neboli inženýrsko geologický průzkum se provádí s ohledem na vybudování záchytných

příkopů. Dokumentace technického řešení DTR je součástí návrhu a pro tyto účely se zpracovává. Posledním údajem, který je obsažen v návrhu polních cest je posouzení vlivu stavby na ŽP např. pokud se na rekonstrukci cesty použije asphalt, může mít tento způsob negativní vliv na ŽP, pokud se taková cesta doplní vhodnou zelení, má to kladný dopad na ŽP. Jako příklad výše uvedených údajů lze uvést konkrétní návrh v tab. 3 HC7-R a obr. 18, který zachycuje polní cestu ještě před rekonstrukcí.

HC7-R

Označení	HC7-R
Kategorie dle ČSN	hlavní 4,0/30
Vozovka + krajnice (m)	3,5+2 x 0,25
Stávající stav v terénu	Celá cesta je silně poškozená, s výmoly a rozrušeným povrchem. Část cesty je stabilizována štěrkokodrtí, z části byla drť splavena a má charakter cesty zemní.
Umístění	Severovýchodně od obce.
Popis trasy	Cesta se napojuje na MK1, vedena severovýchodním směrem, ve značném sklonu (8-12 %). Cesta vede mezi ornou půdou a dále podél lesních pozemků. Po cca 1 km následuje rovinatý úsek po hřebeni a po dalších 200 metrech se cesta svažuje směrem k bezejmenné vodoteči. Cesta končí napojením na HC9.
Délka (m)	1483
Konstrukce a povrch	Konstrukce vozovky bude specifikována prováděcím projektem na základě aktuálních technologických postupů v době projektování cesty. Povrch doporučený v PSZ je s ohledem na značné sklony asfaltový/asfaltobetonový. V rovinatém úseku je možný povrch z MZK.
Zatřídění do katalogu polních cest	Katalogový list PN 601.
Směrové vedení trasy	Navržená trasa v co největší možné míře respektuje trasu současnou. Směrové vedení je tvořeno kruhovými oblouky s vloženými mezipřímkami. Poloměry oblouků odpovídají návrhové rychlosti, přičemž nejmenší poloměry oblouků na trase jsou 50 m v ose cesty.
Rozšíření v obloucích	Vzhledem k tomu, že šířka jízdního pruhu je 4 m, není v souladu s ČSN736109 navrženo rozšíření oblouků.
Výškové řešení	Výškové vedení trasy je patrné z podélného profilu. Návrh se snaží v co největší míře respektovat současné vedení cesty. Maximální podélný sklon 11.62 % je v úseku km 0,160 – 0,211.
Odvodnění	Odvodnění pláně zemního tělesa je řešeno příčným sklonem zemní pláně (3,0 %). Sklony jsou navrhovány jako jednostranné, s ohledem na okolní terén (viz podélný profil a příčné řezy). Úseky cesty se sklony nad 6 % budou vybaveny příčnými svodnými žlábkami ve vzdálenostech dle normy. V úseku km 0,013 – 0,197 je respektován současný příkop SP7-1, který je zaústěn

	<p>do obecní kanalizace. S cílem zadržet vodu v krajině a současně omezit výskyt destruktivních průtoků na cestě, byly na zemědělských pozemcích nad cestou navrženy dva záchytné příkopy ZP2 a ZP1. Odvodnění cesty HC7-R zajišťují svodné příkopy SP7-2 (km 0.352 - 0.577), který je zaústěn do ZP2 a SP7-3 (km 0.625 - 0.840), který je zaústěn do ZP1. S ohledem na velikost povodí, nebylo možné cestu vybavit svodnými příkopy v celé její délce. Úsek km 1,152 – 1,454 je chráněn nově navrženým příkopem SP7-4, který je zaústěn do bezejmenné vodoteče IDVT 14001202. Rekonstrukce propustku P7-3 je součástí návrhu revitalizace REV2.</p>
Ozelenění	<p>Byla stabilizována a nově navržena tato ozelenění:</p> <p>KM 0.125 - 0.503 - IP7a (stávající)</p> <p>KM 0.607 - 0.840 - IP7b (navržené)</p> <p>KM 1.126 - 1.174 - RK713a (stávající lesní porost)</p> <p>Ozelenění je řešeno v rámci opatření pro ochranu a tvorbu životního prostředí jako interakční prvek. Navržena je výsadba jednostranné doprovodné zeleně při levé krajnici. Doporučena je výsadba původních ovocných odrůd.</p> <p>Při realizaci svodných příkopů bude vyvinuta maximální snaha o zachování stávající zeleně. Pokud budou muset být některé stromy eliminovány, budou nahrazeny novou výsadbou.</p>
Doplňková funkce	Ano – ochrana ZPF, VHO, ochrana ŽP
Křížení a připojení se silnicemi	Ne.
Propustky, žlaby, brody	<p>KM 0.027 - P7-1 – stávající propustek pod sjezdem</p> <p>KM 0.587 – P8-1 – nově navržený propustek pod připojením DC8</p> <p>KM 1.406 - P7-2</p> <p>KM 1.457 – P7-3</p> <p>KM 1.483 - P9-1</p>
Výhybny	<p>Na cestě je navržena jedna výhybna:</p> <p>KM 0.310 – 0,320 - V7-1</p> <p>Pro vyhnutí vozidel dále slouží křižovatka s DC8, DC40 a LC69.</p>
Sjezdy	<p>Nové hospodářské sjezdy nejsou navrženy, možnost zřízení nových sjezdů na pozemky bude řešena na základě návrhu nového uspořádání pozemků po konzultaci s konkrétními vlastníky těchto nových pozemků.</p>

Dotčená zařízení technické infrastruktury	KM 0.006 - 0.011 - sdělovací vedení podzemní KM 0.299 - 0.299 - VN nadzemní KM 1.483 - 1.483 - NN nadzemní
Předpokládané stavební práce	Rekonstrukce stávající cesty, realizace svodných příkopů, výstavba záchytných příkopů ZP1 a ZP2 a výsadba zeleně.
IGP	IGP bylo provedena pro realizaci záchytných příkopů viz dokumentace DTR VHO.
Dokumentace DTR	Ano.
Vliv stavby na ŽP	Stavba cesty s asfaltovým povrchem může mít negativní vliv na životní prostředí. Tento negativní vliv je kompenzován doprovodnými opatřeními, které naopak životní prostředí ovlivní pozitivně, tj. výsadba doprovodné zeleně, výstavba záchytného příkopu spolu s výsadbou doprovodné zeleně.

Tabulka 3: HC7-R – Polní cesta (RSS, Agroplan ©2022)..



Obrázek 19: HC7-R – Polní cesta před rekonstrukcí.

6.1.3. Vedlejší polní cesty

V návrhu PSZ je navrženo celkem 10 vedlejších polních cest, přičemž 5 z nich jsou určeny k rekonstrukci VC23-R, VC39-R, VC42-R, VC43-R, VC48-R. U cest s označením VC55 a VC58 se jedná o nové polní cesty. Cesta VC10 v terénu neexistuje, jedná se o obnovu historické trasy, pro VC78 se v návrhu uvádí obnova historické polní cesty. U cesty VC57 bude provedena přeložka, jedná se o jedno ze třech připojení na silnici II/286. V tabulce č. 4 je popsán návrh VC42-R a dále obrázek č. 19 VC42-R vedlejší polní cesty před rekonstrukcí.

VC42-R

Označení	VC42-R
Kategorie dle ČSN	Vedlejší 3,5/20
Vozovka + krajnice (m)	3,0+2 x 0,25
Stávající stav v terénu	Jedná se o stávající zemní cestu zpevněnou recyklátem a štěrkodrtí.
Umístění	Jihozápadně od obce.
Popis trasy	Cesta se napojuje na silnici II/286 a pokračuje jižním směrem napříč zemědělskou krajinou. Následně se přimyká ke katastrální hranici
	s k.ú. Lomnice nad Popelkou. Cesta končí navázáním na cesty navrženou v rámci KoPÚ v k.ú. Lomnice nad Popelkou (ozn. C13-2).
Délka (m)	816
Konstrukce a povrch	Konstrukce vozovky bude specifikována prováděcím projektem na základě aktuálních technologických postupů v době projektování cesty. Povrch doporučený v PSZ je MZK. V místě dvou údolnic, kde dochází k soustředěnému odtoku, je navrženo zpevnění cesty se zdrsněním.
Zatřídění do katalogu polních cest	Katalogový list PN 613.
Směrové vedení trasy	Trasa je tvořena kruhovými oblouky s vloženými mezipřímkami. Poloměry oblouků odpovídají návrhové rychlosti, přičemž nejmenší poloměry oblouků na trase jsou 25 m v ose cesty.
Rozšíření v obloucích	V oblouku s poloměrem <80 m bylo v souladu s ČSN736109 navrženo rozšíření oblouků.
Výškové řešení	Výškové vedení trasy je patrné z podélného profilu. Průměrný sklon na trase se pohybuje mezi 3-5 %. Maximální podélný sklon 9,29 % je v úseku km 0.037 – 0.098.
Odvodnění	Odvodnění pláně zemního tělesa je řešeno příčným sklonem zemní pláně (3,0 %). Sklony jsou navrhovány jako jednostranné, s ohledem na okolní terén (viz podélný profil a příčné řezy). Úseky cesty se sklony nad 6 % budou vybaveny příčnými svodnými žlábkami ve vzdálenostech dle normy.
Ozelenění	S ohledem na stávající zeleň nebyla další výsadba navrhována.
Doplňková funkce	Ano – ne.
Křížení a připojení se silnicemi	Cesta je napojena na silnici II/286.
Propustky, žlaby, brody	V místě dvou údolnic, kde dochází k soustředěnému odtoku, je navrženo zpevnění cesty se zdrsněním.
Výhybny	Na cestě je navržena výhybna: KM 0.400 – 0.420 - V42-1
Sjezdy	Nové hospodářské sjezdy nejsou navrženy, možnost zřízení nových sjezdů na pozemky bude řešena na základě návrhu nového uspořádání pozemků po konzultaci s konkrétními vlastníky těchto nových pozemků.
Dotčená zařízení technická	KM 0.012 - 0.015 - sdělovací vedení podzemní

infrastruktury	KM 0.030 - 0.054 - sdělovací vedení podzemní KM 0.128 - 0.138 - sdělovací vedení podzemní KM 0.666 - 0.669 - NN nadzemní
Předpokládané stavební práce	Rekonstrukce stávající cesty.
IGP	Ano, cca v km 0.150 byla provedena sonda S35 a v km 0,500 sonda S37. IGP prokázal, že hladina podzemní vody nebyla naražena. Pro sanaci zeminové pláně (aktivní zóny) lze navrhnout výměnu materiálu podloží polní cesty v mocnosti dle ČSN 73 6133, např. za drcené kamenivo s plynulou křivkou zrnitosti.
Dokumentace DTR	Ano.
Vliv stavby na ŽP	Cesta je navržena s přírodním povrchem. Její vliv na životní prostředí bude minimální.

Tabulka 4: VC42-R – Polní cesta (RSS, Agroplan ©2022)



Obrázek 20: VC42-R - Polní cesta před rekonstrukcí.

6.1.4. Doplnkové polní cesty

Cílem doplnkových polních cest je spojit komunikaci během sezónních prací, přičemž není podmínkou být po celý rok sjízdná. Její funkce spočívá v tom, že může propojit pozemky jednoho majitele nebo může sloužit jako hranice pozemků dvou vlastníků. Tyto cesty v návrhu mají většinou nezpevněný povrch a nejsou vymezeny žádnou kategorií, přičemž šířka je zpravidla 3,0 m. Doplnkové cesty se navrhují jen když k tomu je důvod (SPUCR ©2023). V tabulce č. 5 je uveden návrh na doplnkovou polní cestu DC17-R. Tab. č. 6 obsahuje náklady k návrhu PSZ.

Označení	DC17-R
Kategorie dle ČSN	Doplňková 3,0/20
Vozovka + krajnice (m)	3,0+0
Stávající stav v terénu	Jedná se cestu, která je navržena na hrázi nově navržené malé vodní nádrže VN4.
Umístění	Severovýchodně od obce.
Popis trasy	Cesta napojuje na DC22 a vede severovýchodním směrem, kde je trasována po hrázi nově navrhované vodní nádrže.
Délka (m)	127
Konstrukce a povrch	Konstrukce vozovky bude specifikována prováděcím projektem na základě aktuálních technologických postupů v době projektování cesty. Povrch doporučený v PSZ je MZK.
Zatřídění do katalogu polních cest	Katalogový list PN 613.
Směrové vedení trasy	Trasa je tvořena kruhovými oblouky s vloženými mezipřímkami. Poloměry oblouků odpovídají návrhové rychlosti, přičemž nejmenší poloměry oblouků na trase jsou 12,5 m v ose cesty.
Rozšíření v obloucích	V oblouku s poloměrem <80 m bylo v souladu s ČSN736109 navrženo rozšíření oblouků.
Výškové řešení	Výškové vedení trasy je patrné z podélného profilu. Výškové řešení respektuje návrh hráze VN4.
Odvodnění	Odvodnění pláň zemního tělesa je řešeno příčným sklonem zemní pláň (3,0 %). Sklony jsou navrhovány jako jednostranné, s ohledem na okolní terén (viz podélný profil a příčné řezy).
Ozelenění	S ohledem na stávající zeleň nebyla další výsadba navrhována.
Doplňková funkce	Ano, vodohospodářská.
Křížení a připojení se silnicemi	Ne.
Propustky, žlaby, brody	Ne.
Výhybny	Ne. K vyhnutí může sloužit rozšíření oblouku R= 1.
Sjezdy	Nové hospodářské sjezdy nejsou navrženy, možnost zřízení nových sjezdů na pozemky bude řešena na základě návrhu nového uspořádání pozemků po konzultaci s konkrétními vlastníky těchto nových pozemků.
Dotčená zařízení technické infrastruktury	Ne.
Předpokládané stavební práce	Výstavba nové cesty spolu se stavbou hráze VN4.
IGP	IGP bylo provedena pro realizaci záchytných příkopů viz dokumentace DTR VHO.
Dokumentace DTR	Ano.
Vliv stavby na ŽP	Cesta je navržena s přírodním povrchem. Její vliv na životní prostředí bude minimální. Realizace VN4 životní prostředí ovlivní pozitivně.

Tabulka 5: DC17-R – Doplňková cesta.

označení cesty	kategorie dle ČSN 73 6109	předpokládaná cena realizace
HC7-R	hlavní 4.0/30	10 415 300
HC9-R	hlavní 4.0/30	2 869 000
HC14-R	hlavní 4.0/30	9 011 000
HC15A-R	hlavní 4.0/30	8 189 000
HC15B-R	hlavní 4.0/30	5 435 000
HC24-R	hlavní 4.0/30	3 427 000
HC27A-R	hlavní 4.0/20	8 465 000
HC27B-R	hlavní 4.0/20	266 500
HC36-R	hlavní 4.0/20	14 496 800
VC10	vedlejší 3.5/20	2 469 500
VC23-R	vedlejší 3.5/20	3 910 000
VC39-R	vedlejší 3.5/20	2 310 000
VC42-R	vedlejší 3.5/20	4 130 000
VC43-R	vedlejší 3.5/20	2 235 000
VC48-R	vedlejší 3.5/20	2 715 000
VC55	vedlejší 3.5/20	3 405 000
VC57	vedlejší 3.5/20	370 000
VC58	vedlejší 3.5/20	2 992 400
VC78	vedlejší 3.5/20	3 220 000
DC17-R	doplňková 3.0/20	571 500
DC74	doplňková 3.5/20	4 170 000
Celkem		95 073 000

Tabulka 6: Přehled nákladů k opatření k zpřístupnění pozemků.

Opatření ke zpřístupnění pozemků patří k nejčastěji navrhovaným opatření, jedná se zejména o polní cesty. Vzniká tak nová cestní síť, která v sobě zahrnuje hlavní, vedlejší a doplňkové cesty. Polní cesty jsou doplňovány propustky, ať už stávajícími či nově navrhnutými. V návrhu jsou uplatňovány protierozní příkopy, které plní funkci technické protierozní ochrany s ohledem na ochranu zemědělského půdního fondu. Vhodným doplněním polních cest jsou příkopy, které plní funkci odtoku vody nebo zadržetí vody v případě přívalových srážek. Nezbytným doplňkem pro ochranu a zároveň má funkci ekostabilizační je doprovodná vegetace, která pozitivně ovlivní klima, zadrží vodu a poskytne úkryt či potravu některým živočišným druhům nebo hmyzu. Soustava doprovodné zeleně stromů a keřů je také důležitým opatřením proti větrné erozi (Uhrová, Zárubová 2015).

7. PROTIEROZNÍ OPATŘENÍ NA OCHRANU ZPF

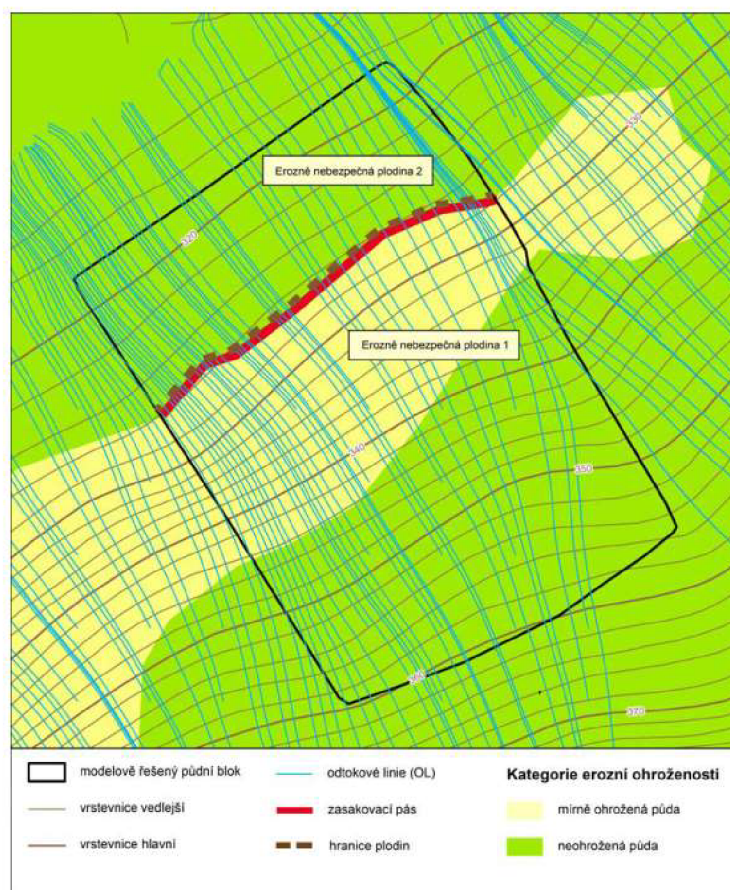
7.1. Ochrana půdy

Vlivem nárustu populace a zvýšených nároků na přírodní zdroje, bylo nutné přistoupit k několika důležitým krokům. Pro udržitelnost těchto zdrojů, do kterých neodmyslitelně patří ochrana půdy, bylo důležité prosadit určité zásady a principy. Tomuto tématu se poprvé věnovala Světová komise národů pro životní prostředí a rozvoj, která se konala ve Spojených státech v roce 1987 a byla pojmenována po své předsedkyni Gro Harlem Brundtlandové. Během této komise zde zazněl pojem trvalé udržitelnosti, což znamená zachovat takové podmínky pro život, aniž by byly ohroženy budoucí generace včetně uspokojování vlastních potřeb. S ohledem na ochranu půdy a udržitelné hospodaření, přičemž jsou zároveň zachovány všechny její funkce (FAO, 2015).

Ochrana půdy je v Evropské Unii zakotvena hned v několika dokumentech. Na základě rozhodnutí Evropského parlamentu a rady č. 1600/2002/ES dne 22.7.2002, kde se v Šestém akčním programu Společenství ŽP uvádějí cíle na ochranu přírodních zdrojů a podpory na využití půdy se zřetelem na její udržitelnost. Dalším dokumentem EP a rady je směrnice o zřízení rámce pro ochranu půdy 2004/35/ES, kdy hlavními důvody bylo upozornění na důležitost půdy jako zdroje pro život nejenom lidské populace, ale i pro další ekosystémové složky. Funkce, které poskytuje půda nelze nahradit jinou činností, ať už se jedná o tvorbu biomasy, zásobárnu látek, vody nebo nerostného bohatství, nabízí pestrost a složení drobných živých organismů. Ve směrnici se upozorňuje na problém degradace půdy, která je hlavně způsobena erozí, snížením organické hmoty, kontaminací škodlivých látek, utužením, zasolováním, úbytkem biologických složek, sesuvy a povodněmi (MŽP ©2008-2023).

Ochrana půdy je v ČR vymezena „zákonem č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů, jehož § 3, odst. 1, b uvádí je zakázáno způsobovat ohrožení zemědělské půdy erozí překračováním přípustní míry jejího erozního ohrožení“ (cit. v PSZ AGROPLAN 2022, str. 90). Dlouho očekávaná a v závislosti na tento zákon byla dne 1.7.2021 vydána vyhláška č. 240/2021 Sb., o ochraně zemědělské půdy před erozí, která vymezuje v příloze č. 1 nejvyšší možnou přípustnou míru erozního ohrožení, přičemž pro hluboké a střední půdy je 9 t/ha za rok a pro mělké půdy je míra stanovena na 2 t/ha za rok. Téma eroze je řešeno rovněž v zákoně 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, kde je v § 27 uvedeno, že vlastník pozemku má povinnost pečovat o pozemky, tak aby zamezil odnosu půdy způsobenou vodní erozí a starat se o zlepšení retence vody v krajině. S ochranou půdy jsou úzce spojeny tzv. standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy DZES, jejich celkem 7. Dodržování těchto standardů je přímo závislé na poskytnutí dotací, ať už z Programu rozvoje venkova nebo jiných zdrojů (EAGRI ©2009-2023). V souvislosti s erozním ohrožením se jedná o konkrétně DZES5, kdy žadatel bude mít půdní bloky v evidenci označené jako silně ohrožené vodní erozí, bude se na něj vztahovat podmínky, že na

těchto půdních blocích nebude pěstovat plodiny, které jsou erozně nebezpečné např. kukuřice, řepa či brambory. Pro ostatní plodiny jako jsou obiloviny nebo řepka olejná, platí dodržení pěstování za pomoci půdoochranných technologií. Pro půdní bloky, které jsou mírně erozně ohrožené vodní erozí v závislosti na plodinách erozně nebezpečných např. kukuřice, řepa, brambory atd. se budou uplatňovat půdoochranné technologie. Půdoochrannou technologií se myslí např. zasakovací pásy, osetí souvratí, setí po vrstevnici, přerušovací pásy, podrývání, důlkování, hrázkování atd. (EAGRI ©2009-2023).



Obrázek 21: Zasakovací pás založený na spodní hranici souvislé plochy plodiny zasahující do plochy MEO (Novotný a kol. 2017).

7.1.1. Rovnice USLE a posouzení v ZÚ

Při návrzích protierozních opatření se na zemědělských půdách, které mohou být potenciálně ohroženy vodní erozí používá tzv. Univerzální rovnice pro výpočet dlouhodobé ztráty půdy erozí – USLE dle Wischmeier – Smith (Janeček a kol., 2012).

Rovnice Wischmeier – Smith: $G=R*K*L*S*C*P$

G ... průměrná roční ztráta půdy (t.ha-1.rok-1)

R ... faktor erozní účinnosti přívalového deště (Mj.ha-1.cm.h-1)

K ... faktor náchylnosti půdy k erozi (t. ha-1)

L ... faktor délky svahu

S ... faktor sklonu svahu

C ... faktor ochranného vlivu vegetace

P ... faktor vlivu protierozních opatření

Výsledná hodnota G se porovná s přípustnou ztrátou půdy, což znamená, že se jedná o maximální možnou ztrátu půdy, která umožní nadále zachovat úrodnost půdy i z ekonomického hlediska. Hodnota přípustné ztráty půdy se odvíjí od hloubky půdního profilu jejichž hodnoty jsou:

- Mělké půdy (do 30 cm) → G příp. = 1 t/ha za rok, přičemž Metodika Janeček a kol. (2012) popisuje, že využití pozemků pro polní výrobu není vhodné a je doporučováno pozemky převést do skupiny trvalých travních porostů nebo je zalesnit.
- Středně hluboké půdy (30-60 cm) → G příp. = 4 t/ha za rok.
- Hluboké půdy (nad 60 cm) → G příp. = 4 t/ha za rok.

V zájmovém území se nacházejí půdy hluboké až středně hluboké půdy, poblíž řeky Olešky jsou půdy hluboké, v jihozápadní části ZÚ jsou jen drobně rozprostřené mělké půdy patrné z obrázku 20 hloubka půdního profilu.



Obrázek 22: Hloubka půdního profilu (zdroj VÚMOP ©2023).

V ZÚ se dle katalogu BPEJ nacházejí 2 klimatické regiony, přičemž hodnota C faktoru pro KR 7 = 0,156 a pro KR 8 = 0,135. U uživatelů, kteří měli převážující zastoupení, byla hodnota vegetačního krytu vegetace na orné půdě určena dle metodiky (Janeček a kol., 2012) a to na základě průměrného zastoupení plodin v daném území viz tab. 7. Pro zbývající menší hospodáře byl stanoven C faktor dle klimatického regionu. Pro TTP, zahrady a sady je faktor C = 0,005, pro polní cesty, které nepřerušují povrchový odtok je stanovena hodnota C = 0. Vzhledem k tomu, že v ZÚ nejsou protierozní opatření, byl faktor účinnosti protierozních opatření stanoven P = 1. Faktor erozní účinnosti byl R = 40. Faktor sklonu svahu a délky svahu byl určen na základě programu z digitálního modelu terénu DMR4g.

Plodina	Cfak.	Zast. (%)	Pom. Cfak.	Plodina	Cfak.	Zast. (%)	Pom. Cfak.
DS Agro Libštát (74473)				Kateřina Novotná (67521)			
kukuřice na siláž	0,72	15,48	0,111	DPB 5107/1			
pšenice setá ozimá	0,12	17,06	0,020	jetel	0,02	80	0,016
tritikale jarní	0,14	18,86	0,026	pšenice ozimá	0,12	20	0,024
tritikale ozimé	0,14	7,73	0,011	celkem			0,040
žito ozimé	0,17	11,55	0,020	DPB 5114/6			
jetel luční (dvouletý)	0,01	26,64	0,003	jetel	0,01	100	0,01
Plodina	Cfak.	Zast. (%)	Pom. Cfak.	Plodina	Cfak.	Zast. (%)	Pom. Cfak.
travní směsi (GPS – jednoleté)	0,02	2,68	0,001	DPB 5107/5, 5114/2			
celkem			0,192	pšenice ozimá	0,12	20	0,024
Jan Rosenberg (44848)				tritikále ozimé	0,14	20	0,028
jetelotráva	0,02	20	0,004	ječmen jarní	0,15	6	0,009
tritikále ozimé	0,14	20	0,028	brambory	0,6	14	0,084
ječmen jarní	0,15	20	0,030	jetelotraviny	0,01	40	0,004
pšenice ozimá	0,12	20	0,024	celkem			0,149
brambory jarní	0,6	20	0,120	DPB 4104/25			
celkem			0,206	tritikále ozimé	0,14	20	0,028
Pavel Vinklář (44798)				ječmen jarní	0,15	20	0,030
brambory (pouze proužek na necelém hektaru, na nejméně svažitém pozemku)	0,6	10	0,060	oves	0,1	20	0,020
ječmen jarní	0,15	45	0,068	pšenice ozimá	0,12	20	0,024
pšenice ozimá	0,12	45	0,054	ječmen jarní	0,15	20	0,030
celkem			0,182	celkem			0,132
Gustav Hodboď (88779)				DPB 4104/10			
víceleté pícniny	0,01	60	0,006	ječmen jarní	0,15	20	0,030
pšenice ozimá	0,12	20	0,024	oves	0,1	20	0,020
tritikále ozimé	0,14	20	0,028	brambory	0,6	9	0,054
celkem			0,058	jetelotraviny	0,02	11	0,002
Ladislav Prášil (44911)				ječmen jarní	0,15	20	0,030

orné bloky budou letos v LPIS převedeny na TTP	0,005		0,005	oves	0,1	20	0,020
ZEOS Lomnice (44796)				celkem			0,156
mák setý	0,5	14	0,070	DPB 4104/7			
silážní kukuřice s protierozním obsevem	0,72	14	0,101	oves	0,1	20	0,020
tritikále ozimé	0,14	14	0,020	tritikále ozimé	0,14	20	0,028
jetel	0,02	14	0,003	ječmen	0,17	20	0,034
jetelotráva	0,02	14	0,003	brambory	0,6	11	0,066
řepka ozimá	0,22	14	0,031	jetelotraviny	0,02	9	0,002
pšenice ozimá	0,12	14	0,017	pšenice ozimá	0,12	20	0,024
celkem			0,244	celkem			0,174
				DPB 5107/3			
				pšenice ozimá	0,12	20	0,024
				brambory	0,6	6	0,036
				oves	0,1	34	0,034
				pšenice ozimá	0,12	20	0,024
Plodina	Cfak.	Zast. (%)	Pom. Cfak.	Plodina	Cfak.	Zast. (%)	Pom. Cfak.
				tritikále ozimé	0,14	20	0,028
				celkem			0,146

Tabulka 7: Stanovení C faktoru dle průměrného zastoupení plodin.

V zájmovém území bylo definováno 44 erozně hodnocených ploch (EHP), přičemž všechny plochy jsou zastoupeny zemědělským půdním fondem, až na malé plochy zahrad, které nebyly v přímé souvislosti se zemědělskou půdou. Posouzení erozního ohrožení a korektnost vymezení EHP byla provedena a ověřena na základě terénního výzkumu v říjnu 2019 a červenci 2020. Erozní ohroženost se posuzovala pro dva stavy, na současný a teoretický, kde se přihlíželo na stav v katastru nemovitostí. Výpočet eroze se prováděl na základě skutečného využití pozemků, jehož výsledek je patrný z mapy G3. Přehled hodnot průměrného erozního smyvu je uveden v tab. 8. V tab. 9 jsou uvedeny průměrné hodnoty faktorů USLE pro jednotlivé EHP. V katastru nemovitostí, kde jsou zatravněné plochy vedeny jako orné kultury, byla eroze spočítána pro případ, že by louky byly rozorány a zpět převedeny na ornou půdu, přičemž byl použit c faktor podle klimatického regionu. Výsledek je zřejmý z mapy G3-KN (viz příloha). Souhrn hodnoty průměrného erozního smyvu je uveden v tab. 10. Přehled průměrných hodnot faktorů USLE je patrný z tab. 11.

EHP	Plocha výpočtu [m ²]	Bez eroze [m ²]	Intervaly erozního smyvu [t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹]						Průměrný smyv [t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹]	Přípustný smyv [t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹]
			0 - 4	4 - 8	8 - 12	12 - 16	16 - 20	> 20		
			Díleč plochy v rozmezí intervalu hodnot erozního smyvu [m ²]							
Σ	6 027 475	61 000	4 360 250	810 200	458 825	194 250	81 100	61 850	3,0	4,0
EHP1	433 975	5 375	379 700	38 550	9 300	790	200	100	1,3	4,0
EHP2	257 900	25	189 450	22 750	17 375	8 450	7 625	12 225	3,9	4,0
EHP3	44 250	350	31 850	10 575	900	325	175	75	2,4	4,0
EHP4	18 850	575	18 275	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP5	28 575	0	28 575	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP6	2 625	0	2 625	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP7	11 475	0	11 475	0	0	0	0	0	0,0	4,0
EHP8	3 850	0	3 850	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP9	2 975	0	2 975	0	0	0	0	0	0,5	4,0
EHP10	10 200	0	10 200	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP11	12 325	0	12 325	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP12	6 125	0	6 125	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP13	3 450	0	3 450	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP14	2 400	0	2 400	0	0	0	0	0	0,2	4,0
EHP15	2 575	0	2 575	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP16	20 600	0	20 600	0	0	0	0	0	0,2	4,0
EHP17	9 400	0	9 400	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP18	2 700	0	2 700	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP19	804 875	2 625	666 650	49 300	46 050	23 900	9 900	6 450	2,4	4,0
EHP20	11 950	0	11 950	0	0	0	0	0	0,2	4,0
EHP21	35 475	800	25 550	6 375	1 950	475	200	125	3,4	4,0
EHP22	810 825	14 250	417 150	183 125	119 500	48 100	19 275	9 425	5,0	4,0
EHP23	14 150	0	11 075	3 050	0	0	25	0	1,4	4,0
EHP24	2 975	0	2 975	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP25	790 825	8 075	480 400	144 350	99 650	45 825	17 775	14 750	4,5	4,0
EHP26	212 500	950	187 150	13 625	6 300	2 300	1 100	1 075	1,6	4,0
EHP27	697 575	13 275	577 275	64 275	26 450	10 325	3 775	2 200	1,9	4,0
EHP28	691 900	3 975	482 225	134 975	52 050	11 200	4 500	2 975	2,8	4,0
EHP29	161 900	675	37 200	35 875	43 975	24 550	10 475	9 150	9,2	4,0
EHP30	159 700	3 000	143 575	12 500	525	100	0	0	1,0	4,0
EHP31	22 125	0	22 125	0	0	0	0	0	0,5	4,0
EHP32	12 625	0	12 625	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP33	5 125	0	5 125	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP34	13 425	0	13 425	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP35	124 025	0	123 950	75	0	0	0	0	0,4	4,0
EHP36	31 825	0	31 825	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP37	4 625	0	4 625	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP38	16 650	0	16 650	0	0	0	0	0	0,2	4,0
EHP39	357 350	6 725	243 475	64 125	23 850	12 600	4 150	2 425	3,1	4,0
EHP40	36 225	325	35 900	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP41	41 725	0	18 525	9 375	5 875	5 150	1 925	875	6,2	4,0
EHP42	6 525	0	6 525	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP43	3 025	0	3 025	0	0	0	0	0	0,7	4,0
EHP44	83 300	0	80 725	17 300	5 075	200	0	0	2,4	4,0

Tabulka 8: Souhrnné výsledky pro jednotlivé EHP (skutečný stav).

EHP	Rfaktor	Kfaktor	LSfaktor	Cfaktor	Pfaktor
EHP1	40,00	0,265	2,934	0,061	1
EHP2	40,00	0,233	6,137	0,075	1
EHP3	40,00	0,238	2,102	0,107	1
EHP4	40,00	0,36	0,826	0,005	1
EHP5	40,00	0,236	6,553	0,005	1
EHP6	40,00	0,417	1,616	0,005	1
EHP7	40,00	0,409	0,527	0,005	1
EHP8	40,00	0,268	2,526	0,005	1
EHP9	40,00	0,379	6,637	0,005	1
EHP10	40,00	0,394	1,189	0,005	1
EHP11	40,00	0,332	4,805	0,005	1
EHP12	40,00	0,416	0,665	0,005	1
EHP13	40,00	0,245	2,132	0,005	1
EHP14	40,00	0,419	2,867	0,005	1
EHP15	40,00	0,419	0,721	0,005	1
EHP16	40,00	0,322	2,681	0,005	1
EHP17	40,00	0,242	6,31	0,005	1
EHP18	40,00	0,252	5,885	0,005	1
EHP19	40,00	0,229	9,145	0,048	1
EHP20	40,00	0,247	3,476	0,005	1
EHP21	40,00	0,235	1,386	0,244	1
EHP22	40,00	0,235	5,225	0,136	1
EHP23	40,00	0,243	3,093	0,043	1
EHP24	40,00	0,247	5,318	0,005	1
EHP25	40,00	0,254	5,274	0,099	1
EHP26	40,00	0,244	5,692	0,054	1
EHP27	40,00	0,27	4,533	0,069	1
EHP28	40,00	0,247	3,732	0,089	1
EHP29	40,00	0,232	5,338	0,18	1
EHP30	40,00	0,266	7,127	0,034	1
EHP31	40,00	0,279	9,358	0,005	1
EHP32	40,00	0,241	5,687	0,005	1
EHP33	40,00	0,245	5,264	0,005	1
EHP34	40,00	0,241	5,707	0,005	1
EHP35	40,00	0,265	7,721	0,005	1
EHP36	40,00	0,295	5,183	0,005	1
EHP37	40,00	0,4	0,722	0,005	1
EHP38	40,00	0,277	4,431	0,005	1
EHP39	40,00	0,202	4,16	0,1	1
EHP40	40,00	0,208	1,13	0,005	1
EHP41	40,00	0,293	3,39	0,159	1
EHP42	40,00	0,231	1,227	0,005	1
EHP43	40,00	0,23	0,428	0,189	1
EHP44	40,00	0,236	2,456	0,106	1

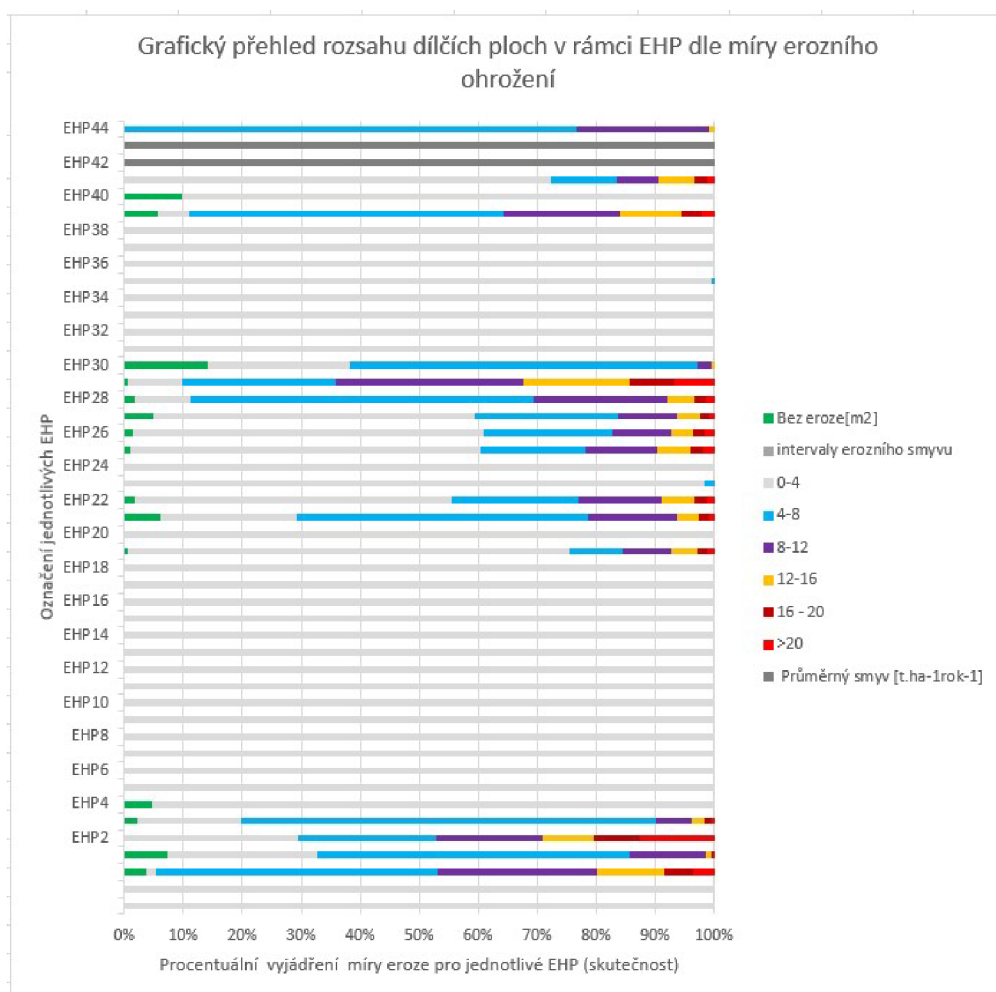
Tabulka 9: Průměrné hodnoty faktorů USLE (skutečný stav).

EHP	Plocha výpočtu [m ²]	Bez eroze [m ²]	Intervaly erozního smyvu [t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹]						Průměrný smyv [t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹]	Přípustný smyv [t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹]
			0 - 4	4 - 8	8 - 12	12 - 16	16 - 20	> 20		
			Díleč plochy v rozmezí intervalu hodnot erozního smyvu [m ²]							
Σ	6 027 475	61 000	3 684 350	1 117 925	622 625	272 050	128 275	141 250	4,4	4,0
EHP1	433 975	5 375	359 300	53 600	12 300	2 650	650	100	1,9	4,0
EHP2	257 900	25	160 500	37 225	28 400	11 125	7 975	12 650	4,9	4,0
EHP3	44 250	350	31 175	11 200	950	325	175	75	3,0	4,0
EHP4	18 850	575	18 275	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP5	28 575	0	28 575	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP6	2 625	0	2 625	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP7	11 475	0	11 475	0	0	0	0	0	0,0	4,0
EHP8	3 850	0	3 850	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP9	2 975	0	2 975	0	0	0	0	0	0,5	4,0
EHP10	10 200	0	10 200	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP11	12 325	0	12 325	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP12	6 125	0	6 125	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP13	3 450	0	2 975	375	100	0	0	0	1,4	4,0
EHP14	2 400	0	2 400	0	0	0	0	0	0,2	4,0
EHP15	2 575	0	2 575	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP16	20 600	0	20 600	0	0	0	0	0	0,2	4,0
EHP17	9 400	0	9 400	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP18	2 700	0	2 700	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP19	804 875	2 625	512 175	107 675	78 575	44 325	24 875	34 625	5,0	4,0
EHP20	11 950	0	11 950	0	0	0	0	0	0,2	4,0
EHP21	35 475	800	25 550	6 375	1 950	475	200	125	3,4	4,0
EHP22	810 825	14 250	342 925	209 525	137 125	60 450	26 900	19 650	6,2	4,0
EHP23	14 150	0	5 825	7 975	225	50	50	25	4,2	4,0
EHP24	2 975	0	2 975	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP25	790 825	8 075	413 850	157 600	111 025	50 375	23 125	26 775	5,5	4,0
EHP26	212 500	950	137 200	26 825	18 650	8 625	5 175	15 075	5,5	4,0
EHP27	697 575	13 275	447 750	119 875	64 400	28 300	13 500	10 475	4,1	4,0
EHP28	691 900	3 975	369 875	204 350	80 075	18 550	7 400	7 675	4,4	4,0
EHP29	161 900	675	36 025	37 000	44 025	24 550	10 475	9 150	9,2	4,0
EHP30	159 700	3 000	143 575	12 500	525	100	0	0	1,0	4,0
EHP31	22 125	0	22 125	0	0	0	0	0	0,5	4,0
EHP32	12 625	0	12 625	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP33	5 125	0	5 125	0	0	0	0	0	0,3	4,0
EHP34	13 425	0	10 350	525	1 550	550	300	150	2,8	4,0
EHP35	124 025	0	123 950	75	0	0	0	0	0,4	4,0
EHP36	31 825	0	26 650	1 825	1 975	275	200	900	2,3	4,0
EHP37	4 625	0	4 625	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP38	16 650	0	16 650	0	0	0	0	0	0,2	4,0
EHP39	357 350	6 725	209 375	88 025	28 975	15 975	5 350	2 925	4,1	4,0
EHP40	36 225	325	35 500	400	0	0	0	0	1,0	4,0
EHP41	41 725	0	18 525	9 375	5 875	5 150	1 925	875	6,2	4,0
EHP42	6 525	0	6 525	0	0	0	0	0	0,1	4,0
EHP43	3 025	0	3 025	0	0	0	0	0	0,7	4,0
EHP44	83 300	0	51 575	25 600	5 925	200	0	0	3,2	4,0

Tabulka 10: Souhrnné výsledky pro jednotlivé EHP (orná půda dle KN).

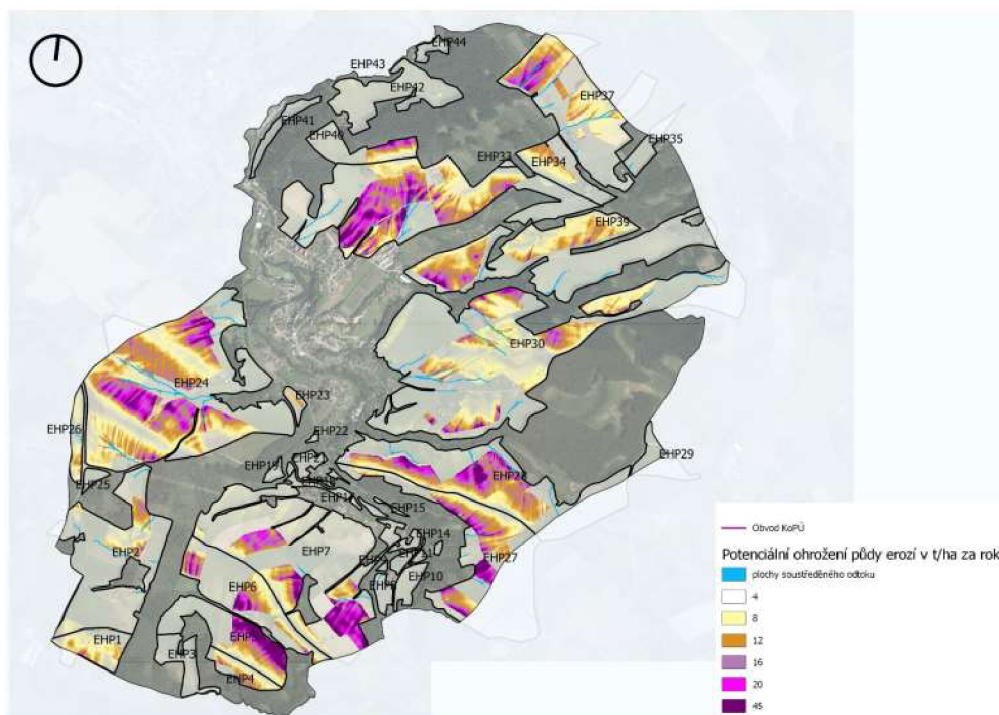
EHP	Rfaktor	Kfaktor	LSfaktor	Cfaktor	Pfaktor
EHP1	40,00	0,265	2,934	0,095	1
EHP2	40,00	0,233	6,137	0,105	1
EHP3	40,00	0,238	2,102	0,154	1
EHP4	40,00	0,36	0,826	0,005	1
EHP5	40,00	0,236	6,553	0,005	1
EHP6	40,00	0,417	1,616	0,005	1
EHP7	40,00	0,409	0,527	0,005	1
EHP8	40,00	0,268	2,526	0,005	1
EHP9	40,00	0,379	6,637	0,005	1
EHP10	40,00	0,394	1,189	0,005	1
EHP11	40,00	0,332	4,805	0,005	1
EHP12	40,00	0,416	0,665	0,005	1
EHP13	40,00	0,245	2,132	0,07	1
EHP14	40,00	0,419	2,867	0,005	1
EHP15	40,00	0,419	0,721	0,005	1
EHP16	40,00	0,322	2,681	0,005	1
EHP17	40,00	0,242	6,31	0,005	1
EHP18	40,00	0,252	5,885	0,005	1
EHP19	40,00	0,229	9,145	0,086	1
EHP20	40,00	0,247	3,476	0,005	1
EHP21	40,00	0,235	1,386	0,244	1
EHP22	40,00	0,235	5,225	0,155	1
EHP23	40,00	0,243	3,093	0,145	1
EHP24	40,00	0,247	5,318	0,005	1
EHP25	40,00	0,254	5,274	0,114	1
EHP26	40,00	0,244	5,692	0,096	1
EHP27	40,00	0,27	4,533	0,113	1
EHP28	40,00	0,247	3,732	0,132	1
EHP29	40,00	0,232	5,338	0,182	1
EHP29	40,00	0,232	5,338	0,182	1
EHP30	40,00	0,266	7,127	0,034	1
EHP31	40,00	0,279	9,358	0,005	1
EHP32	40,00	0,241	5,687	0,005	1
EHP33	40,00	0,245	5,264	0,005	1
EHP34	40,00	0,241	5,707	0,04	1
EHP35	40,00	0,265	7,721	0,005	1
EHP36	40,00	0,295	5,183	0,031	1
EHP37	40,00	0,4	0,722	0,005	1
EHP38	40,00	0,277	4,431	0,005	1
EHP39	40,00	0,202	4,16	0,128	1
EHP40	40,00	0,208	1,13	0,106	1
EHP41	40,00	0,293	3,39	0,159	1
EHP42	40,00	0,231	1,227	0,005	1
EHP43	40,00	0,23	0,428	0,189	1
EHP44	40,00	0,236	2,456	0,146	1

Tabulka 11: Průměrné hodnoty faktorů USLE (orná půda dle KN).



Graf 1 : 1Procentuální vyjádření míry eroze pro jednotlivé EHP-skutečnost (PSZ, Agroplan ©2022)

Na základě dostupných výsledků a analýz bylo zjištěno, že v místech, kde je orná půda, dochází přinejmenším k místnímu překročení přípustné míry eroze. V lokalitě se tedy nachází 4 EHP, kde je přípustná míra eroze překročena. Zcela nejhorší situace je na orném bloku na severovýchodě obce, kde dochází k průměrnému smyvu 9,2 t/ha za rok. Z grafu č. 1 je patrné, že v ZÚ se nachází místa, kde je přípustná hodnota smyvu překračována až 5násobně a překračuje až 20 t/ha za rok. Lze tedy říct, že výsledky analýzy potenciální erozní ohroženosti zemědělských pozemků jsou dotčena EHP5, EHP24, EHP28 a EHP39. Zvýšená eroze se dále projevuje na EHP4, EHP6, EHP7, EHP26, EHP27, EHP30, EHP34, EHP37 a EHP40, přičemž potenciálně extrémně ohroženo je celkem 10,83 ha, velmi silně 11,7 ha a silně 22,95 ha orné půdy.



Obrázek 23: Potenciální ohrožení údy erozí (PSZ, Agroplan © 2022)

7.1.2. Zařízení a opatření k protierozní ochraně půdy

S ohledem na provedené analýzy, terénní výzkum a dat uvedených v RSS, se navrhuje hned několik opatření. Jedná se o celý soubor organizačních, agrotechnických a technických opatření, přičemž nejvíce ohrožené plochy byly navrženy a rozděleny jako soustava záchytných protierozních příkopů ZP1, ZP2, ZP3, ZP5, ZP8, ZP9, ZP10, ZP11, ZP12, ZP13 a ZP14. V místech, kde nejsou biotechnické opatření dostačující a dochází zde k překročení přípustné míry eroze, jsou navržena organizační nebo agrotechnická opatření ORG1-47. Zatravnění bylo vymezeno na 8 lokalitách, přičemž to bylo odsouhlaseno se sborem zástupců.

Jedná se o tyto lokality:

- Lokality extrémně ohrožené vodní erozí (ZATR1, ZATR2, ZATR3, ZATR4, ZATR5)
- Lokality, které smyvem ohrožují vodní toky (ZATR4, ZATR8)
- Dráhy soustředěného odtoku (ZATR7)
- Lokality se silně zvýšenou erozí, kde bylo zatravnění doporučeno sborem zástupců (ZATR6).

Souhm opatření proti vodní erozi je uveden v tabulce č. 12

označení v mapě	výměra m ²
ORG1	27291
ORG2	28885
ORG3	25410
ORG4	54070
ORG5	19117
ORG6	25723
ORG7A	11823
ORG7B	51487
ORG8	38932
ORG9	52659
ORG10	69992
ORG11	27172
ORG12	50050
ORG13	41641
ORG14	8198

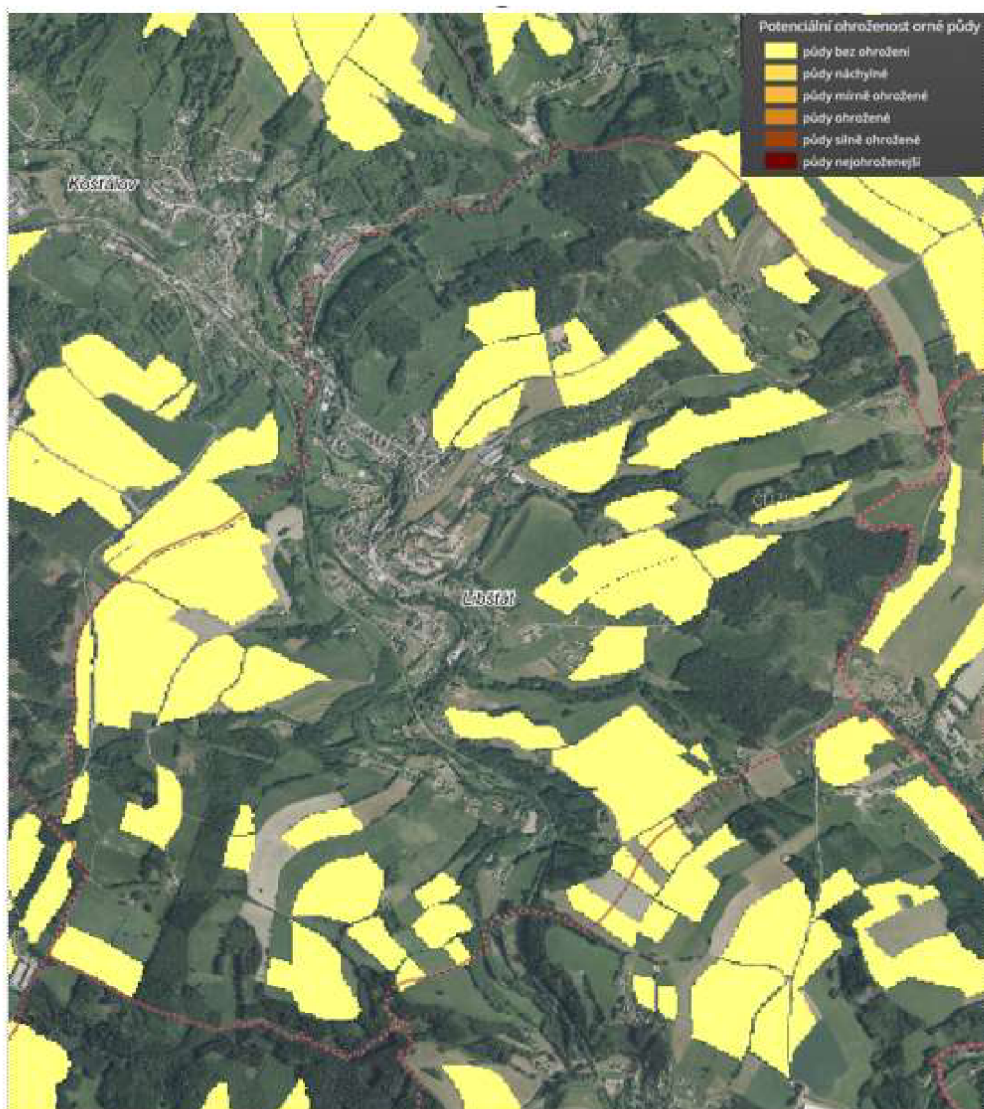
označení v mapě	výměra m ²
ORG15	9462
ORG16	3191
ORG17	19964
ORG18	41398
ORG19	62002
ORG20	34986
ORG21	6410
ORG22	7418
ORG23	21701
ORG24	23496
ORG25	30488
ORG26	18392
ORG27	21135
ORG28	35322
ORG29	8454

označení v mapě	výměra m ²
ORG30	17391
ORG31	12300
ORG32	7940
ORG33	15373
ORG34	68021
ORG35	17540
ORG36	49540
ORG37	26830
ORG38A	37868
ORG38B	45531
ORG39	44296
ORG40	27922
ORG41	21575
ORG42	44831
ORG43	5520
ORG44	17411
ORG45	45108
ORG46	19497
ORG47	22874
ORG48	18705

označení v mapě	výměra m ²
ORG49	8598
ZATR1	14636
ZATR2	8702
ZATR3	7852
ZATR4	20074
ZATR5	5665
ZATR6	10743
ZATR7	3686
ZATR8	5755
ZP1	4643
ZP2	4044
ZP3	3008
ZP5	5752
ZP8	5600
ZP9	2798
ZP10	5296
ZP11	3143
ZP12	5406
ZP13	3907
ZP14	3365

Tabulka 12: Souhrn opatření proti vodní erozi (PSZ, Agroplan ©2022)

7.1.3. Opatření proti větrné erozi



Obrázek 24: Ohroženost půdy větrnou erozí (VÚMOP ©2023)

Větrná eroze je částečně přírodní jev, avšak velkým vlivem se na větrné erozi podílí člověk. Větrná eroze vzniká na velkých půdních blocích bez pokryvu vegetace, náchylné jsou půdy s jemnou texturou. Vhodná opatření proti větrné erozi jsou větrolamy, menší půdní bloky s celoročním pokryvem či použití vhodných hnojiv (Bartkowski 2022).

Pro zjištění stavu v ZÚ ohledně větrné eroze byly použity data z Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy (VÚMOP), kde z výstupu mapové aplikace bylo zjištěno, že se zde většinou nacházejí půdy bez ohrožení větrnou erozí, což je patrné z obrázku č.

22 Na základě tohoto zjištění nebylo přistoupeno k žádnému opatření proti větrné erozi.

7.1.4. Vodohospodářská opatření

a) Opatření ke zlepšení vodních poměrů a dobré hospodaření s vodou

Opatření, které bylo zaměřeno na zlepšení vodních poměrů a vedlo k dobému hospodaření s vodou se soustředilo zejména na zvýšení retenční schopnosti v ZÚ. Jedná se konkrétně o 13 záchytných příkopů, z nichž 11 mají protierozní funkci (ZP1, ZP3, ZP5, ZP8, ZP9, ZP10, ZP11, ZP12, ZP13, ZP14) tudíž se řadí do protierozních opatření. Záchytné příkopy ZP7 a ZP18 jsou v návrhu umístěny nad zatravněnými pozemky a jejich funkce je vodozadržná. Ke zvýšení retenční schopnosti půdy přispějí i nové návrhy zatravnění (ZATR1-ZATR8), dále pak návrhy protierozních organizačních opatření (ORG1-39), které jsou uvedeny v tabulce 12.

Pro zadržení a akumulaci vody byly do návrhu zaneseny tyto opatření:

- REV1 – revitalizace bezejmenných vodních toků IDVT 10180543 LP č.4 a č.5
- REV2 – revitalizace bezejmenných vodních toků 14001202, HMZ 1050000185-1201000
- Malá vodní nádrž VN4
- Obnova zarostlé tůňky TŮŇ3

b) Opatření k odvádění povrchových vod z území

V ZÚ nebyla navrhnutá žádná vodohospodářská opatření k odvádění povrchových vod. Pozitivní vliv na odvádění vody v krajině jsou v návrhu uplatňovány cestní příkopy (SP7-2, SP7-3, SP7-4, SP10-1, SP9-1, SP9-2, SP01-1, SP15-1, SP14-1 a SP36-1).

c) Opatření k ochraně před povodněmi a suchem

V ZÚ se nenavrhují žádná opatření k ochraně a povodněmi, dobrý vliv na ochranu území je zohledněna v opatření v dobrém hospodaření vodou a zlepšení vodních poměrů (viz bod a)).

d) Opatření k ochraně povrchových a podzemních vod

V ZÚ nejsou navrhována žádná opatření k ochraně povrchových a podzemních vod. Pozitivní vliv na ochranu povrch. a podzem. vod bude mít opatření uvedené v bodě a)).

e) Opatření k ochraně vodních zdrojů

V ZÚ se částečně nachází Ochranné pásmo vodního zdroje OPVZ II. stupně Želechy, ochrana je zde navrhována v podobě stabilizace současných zatravněných ploch, které

jsou zapsány v KN jako orná půda. Kladný vliv na ochranu vodních zdrojů navrhnutá opatření v bodu a) zlepšení vodních poměrů a zlepšení hospodaření s vodou.

f) Opatření u stávajících vodních děl

Opatření u stávajících vodních děl nebyla navrhnutá.

g) Opatření u staveb sloužících k závlaze a odvodnění pozemků

V území se nenacházejí žádné závlahové stavby a v návrhu se s nimi nepočítá. Plánovaná realizace TUN3 a realizace revitalizace REV2 bezejmenných vodních toků IDVT 14001202, HMZ 1050000185-1201000 bude mít vliv na meliorační stavby.

- Revitalizace REV1

Hlavním cílem revitalizace REV1 je snížit průtočnou kapacitu koryta na $Q_1 - Q_5$, přičemž se odstraní dosavadní opevnění. Na úsecích se provede zásyp současného koryta pomocí štěrku s valouny a dojde k realizaci několika dřevěných prahů. V návrhu se plánuje se zásypem na 15 úsecích. Díky provedení navržených zásypů a dřevěných prahů vznikne několik tůní, voda si v korytu svou vymílací silou sama materiál ze zásypu srovná a zároveň bude docházet k samočisticím procesům. Jako zpevnění na každém úseku zásypu budou sloužit dřevěné přehrážky. Upravené koryto bude osázeno doprovodnou zelení keřů a stromů. V případě velkých srážek a rozlití vody bude k tomuto účelu sloužit zatravněný pás v šířce cca 10 m, jehož funkcí bude rovněž zmírnění povodňových průtoků.

Revitalizace REV1

Hloubka koryta na přehrážkách	0,3 m
Návrhový průtok	Q_1 až Q_2
Úsekový zásyp stávajícího koryta štěrku s valouny v celkovém objemu	190 m ³
Zřízení celkem 15 srubových přehrážek	

Obrázek 25: REV1 parametry vodohospod. opatření (PSZ, Agroplan ©2022)

- Revitalizace REV2

Kromě snížení průtočné kapacity revitalizace REV2 je cílem zde vodu zadržet. V návrhu se počítá s odstraněním současného opevnění a snížení průtočného profilu koryta, kdy kapacita průtoku je $Q_1 - Q_5$. Protože vodní tok v jedné části protéká v blízkosti obydlí, je tady kapacita koryta navržena na Q_{20} , přičemž budovy jsou mimo záplavové území Q_{100} . Z důvodu morfologie terénu a sníženého rozlivu je trasa zachována, v návrhu je dále uvedeno, že na 2 úsecích dojde k zásypům současného koryta štěrku s valouny, jedná se o 5 profilů. K zásypům se cca po 10 m přidávají dřevěné prahy, vznikne tak sestava několika vzdouvacích objektů. Podobně jako u

REV1 vzniknou zde tůně, které budou mít pozitivní vliv na procesy v korytu. Jednotlivé úseky zásypu budou zajištěny dřevěnou přehrázkou. Na trase a lokalitě, jejichž současný stav je v dobrém stavu, se v novém půdorysném vedení koryta navrhuji zajišťovací a vzdouvací příčné objekty, celkem se jedná o 8 objektů. V návrhu tohoto nového koryta jsou svahy plánovány jako nestabilní, přičemž budou mít poměr 1:1,15. To bude mít příznivý vliv na proces samovolné renaturalizace, při průtocích v korytu. Součástí návrhu je též zatravnění poblíž vodního toku včetně vysazení dřevin.

Revitalizace REV2

Hloubka koryta	0,65 m (PF4-8, v blízkosti zástavby)
	0,45 m (PF43-49, před Černým mořem)
Návrhový průtok	Q ₂₀ až Q ₁

116

Úsekový zásyp stávajícího koryta štěrkem s valouny v celkovém objemu 65 m³

Zřízení celkem 5 srubových přehrážek

Sklony břehů nového koryta 1: 1,5

Zajišťovací objekty 8 ks dřevěných zajišťovacích pasů

Obrázek 26: REV2 parametry vodohospod. opatření (PSZ, Agroplan ©2022)

- Vodní nádrž VN4

Od sborů zástupců byl vznesen podnět na vybudování malé vodní nádrže VN4. Zpracovatel provedl průzkum v terénu, přičemž bylo zjištěno, že je zde oblast s výskytem pramenu a vegetace je zastoupena vodomilnými rostlinami, což nemá negativní dopad na krajinnou ekologii a není námitek pro výstavbu. S ohledem na koeficient ekonomické efektivity, byla provedena kalkulace pro 3 možnosti výšky hráze. Koeficient ekonomické efektivity byl v rozsahu od 1,1 – 1,5, přesto že hodnota byla nízká a fakt, že se v ZÚ nenachází žádná další vyhovující oblast, bylo sborem zástupců odsouhlaseno, že VN4 bude součástí PSZ. Vzhledem k tomu, že po hrázi vede polní cesta DC17, bereme v úvahu, že se jedná o polyfunkční opatření. Součástí nádrže je vypouštěcí zařízení, boční bezpečnostní přeliv s kapacitou Q₁₀₀ při maximální hladině 30 cm pod korunou hráze. V místě se nachází litorální pásmo. Geologický průzkum posuzoval geologické poměry až na pár výhrad jako jednoduché. Z IGP vychází, že je potřeba zlepšit únosnost základové spáry sypané hráze, parametry

Malá vodní nádrž VN4

Prostor nádrže

Normální hladina Hp:	440.40 m n.m.
Maximální hladina Hmax (při Q100):	440.80 m n.m.
Zatopená plocha při provozní hl.:	2 110 m ²
Bezpeč. převýšení hráze proti Hmax:	0,30 m (včetně výběhu vlny)
Zásobní prostor (při provozní hladině):	3 317 m ³

Hráz

Kóta koruny hráze (šikmá v příčném řezu):	návodní strana: 441.10 m n. m
Sklon koruny hráze:	3 % směrem do nádrže
Pojezdnost:	pojezdná
Sklon návodního svahu hráze:	1:3,7
Sklon vzdušního svahu hráze:	1:2,2
Opevnění návodního líce hráze:	440.80 m n. m., zához z lom. kamene

Obrázek 27: VN4 parametry vodohospod. opatření (PSZ, Agroplan ©2022)

VN4 a hráze jsou popsány v obr. 27

- TŮŇ 3

Tůň 3 se nachází v lokalitě, která je důležitá z pohledu ochrany přírody, neboť se zde nachází významné rostlinné druhy, proto je brán zřetel na její zachování. Tůň je zásobena pouze z atmosférických srážek, jedná se hloubenou tůň se stojatou vodou, které nemá připojení na vodoteč a ani z ní voda neodtéká. Dle návrhu se v místě tůňky plánuje sejmutí ornice ~0,2 m, přičemž ornice bude využita poblíž místa na obdělávané pozemky. Tůň bude zahloubena pod terén bez možnosti odtoku. V plánu je navrhnutá niveleta se skony svahů cca 1:3-6, tůň nebude mít val, pokud nastanou přívalové deště, voda bude přetékat do terénu přes spodní hranu. Hloubka tůně bude cca 1 m.

Maximální hladina:	493.63 m n.m.
Zatopená plocha při maximální hladině:	210 m ²
Celkový objem tůně:	185 m ³
Hráz:	bez hráze

Obrázek 28: TŮŇ 3 Parametry vodohospod. opatření (PSZ, Agroplan ©2022)



Obrázek 29: Řeka Oleška k.ú. Libštát (zdroj autorka 2022)



Obrázek 30: TÚŇ 3 před revitalizací (zdroj PSZ, Agroplan ©2022)

7.2. Přehled navrhovaných opatření proti vodní erozi

7.2.1. Organizační opatření

Na základě PSZ bylo navrženo 49 organizačních protierozních opatření. Na pozemcích, kde jsou silně ohrožené půdy, bylo navrženo vyřazení plodin, které jsou náchylné k vodní erozi, a to zejména kukuřice, brambory, cukrová řepa. V případě volby těchto plodin je důležité zvolit správná organizační opatření a agrotechnické postupy mezi něž se řadí např. podsevové plodiny v meziřádkách kukuřice a řepy. Dále se nabízejí možnosti jako jsou přerušovací pásy, na brambory použít důlkování nebo hrázkování. Přehled navrhovaných organizačních opatření je uveden v tabulce č.13, kde označení SPP = struktura pěstovaných plodin, VP = víceleté plodiny.

označení v mapě	typ	výměra m ²
ORG1	SPP2	27291
ORG2	SPP1	28885
ORG3	SPP1	25410
ORG4	SPP1	54070
ORG5	SPP1	19117
ORG6	SPP1	25723
ORG7A	SPP1	11823
ORG7B	SPP2	51487
ORG8	SPP1	38932
ORG9	SPP1	52659
ORG10	SPP1	69992
ORG11	SPP2	27172
ORG12	SPP1	50050
ORG13	SPP2	41641
ORG14	SPP2	8198
ORG15	SPP1	9462
ORG16	SPP1	3191
ORG17	SPP2	19964
ORG18	SPP2	41398
ORG19	SPP2	62002
ORG20	SPP2	34986
ORG21	SPP1	6410
ORG22	VP	7418
ORG23	SPP2	21701
ORG24	VP	23496
ORG25	SPP2	30488
ORG26	SPP2	18392
ORG27	VP	21135
ORG28	SPP2	35322
ORG29	SPP1	8454
ORG30	SPP2	17391
ORG31	SPP2	12300
ORG32	SPP1	7940
ORG33	SPP1	15373
ORG34	SPP1	68021
ORG35	SPP1	17540
ORG36	SPP1	49540
ORG37	SPP1	26830
ORG38A	SPP2	37868
ORG38B	SPP1	45531
ORG39	SPP2	44296
ORG40	SPP2	27922
ORG41	SPP1	21575
ORG42	SPP2	44831
ORG43	SPP1	5520
ORG44	SPP1	17411
ORG45	SPP1	45108
ORG46	VP	19497
ORG47	SPP1	22874
ORG48	SPP2	18705
ORG49	SPP1	8598

Tabulka 13: Přehled navržených organizačních opatření (PSZ, Agroplan ©2022)

Pro toto území byly v návrhu představeny 2 skladby plodin, které nejsou erozně náchylné a v daném území se běžně pěstují včetně zachování setí po vrstevnici. První alternativa soubor pěstovaných plodin (SPP1) zohledňuje rovnoměrné uspořádání pěstovaných plodin, přičemž každé z plodin náleží 25 % viz tabulka 14. Pro druhou

alternativu (SPP2) platí, že soubor pěstovaných plodin je navržen v nejvíce ohrožených lokalitách a zároveň obsahuje větší část víceletých pícein 50 % viz tabulka 15.

Plodina	Cfak.	Zast. (%)	Pom. Cfak.	P _{vrstev.obděl.}
víceleté pícniny	0,01	25	0,005	
ječmen jarní	0,15	25	0,0375	
pšenice ozimá	0,12	25	0,030	
žito ozimé	0,17	25	0,043	
celkem			0.1125	0,8
C_{výsledné}	0,09			

Tabulka 14: Návrh organizačních opatření SPP1 (PSZ, Agroplan ©2022)

Plodina	Cfak.	Zast. (%)	Pom. Cfak.	P _{vrstev.obděl.}
víceleté pícniny	0,01	50	0,005	
pšenice ozimá	0,12	25	0,030	
žito ozimé	0,17	25	0,043	
celkem			0,078	0,8
C_{výsledné}	0,062			

Tabulka 15: Návrh organizačních opatření SPP2 (PSZ, Agroplan ©2022)

7.2.2. Agrotechnická opatření

Pro zájmové území byla agrotechnická opatření navržená v rámci protierozních osevních postupů a jsou zohledněna v návrhu PSZ. Podmínkou je však fakt, že by mělo být dodrženo obhospodařování půdy takovým způsobem, který bude ohleduplný a žádaný.

7.2.3. Technická opatření

V návrhu PSZ se z technických opatření uplatňují zejména protierozní příkopy. Hlavní funkcí protierozních příkopů je zachytit vodu při povodňové vlně, přičemž kapacita příkopu zadržení objemu vody z 1denního deště. Záchytné příkopy mají v návrhu PSZ spodní vodorovnou hrázku a nejsou přejezdné na rozdíl od průlehů. Rozměry příkopů zohledňují zadržení návrhového objemu s maximální hloubku 1,7 m, max. šířka dna je stanovena na 1,5 m a výška hrázky od 0,6 – 1,2 m.

Do příkopů ZP1, ZP2 a ZP5 jsou zaústěny cestní příkopy a současně se zde navrhuje 2 propustky P8-1 a P15-1 pro ZP1 a ZP5. Záchytné příkopy byly navrženy tak, aby zemina, která bude vykopána nebo naopak nasypána, byla minimální.

Zasakovací příkopy ZP3 a ZP15 jsou návrhu současně s cestami VC58 a VC55 vedeny po vrstevnici, proto je důležité, aby cesty byly nad zasakovacími příkopy a v případě zamokření nebyla ohrožena konstrukce cest.

Záchytné příkopy budou doplněny významným ochranným prvkem, tedy výsadbou liniových interakčních prvků IP23-1,2 a IP24-1,2.

S interakčními prvky se počítá rovněž u záchytných příkopů kromě ZP7 a ZP15. Jako další opatření byl navrhnut pás o šířce 5 m, který bude sloužit zejména jako ochrana před zanesením, pro zpevnění se doplní travnatým dnem a doprovodnou zelení keřů a stromů. Tyto ochranné pásy jsou hodnoceny velmi vysoko, neboť se jedná nejenom o ochranu půdy, ale zároveň plní funkci ekostabilizační tudíž i interakčního prvku.

7.3. Přehled o výměře pozemků potřebná pro PSZ

Přehled o výměře pozemků zohledňuje zejména současné a budoucí cesty, které budou za tímto účelem zabrány. Dále jsou to části protierozní ochrany, vodohospodářská opatření a opatření na ochranu životního prostředí. Přehled výměry nezohledňuje protierozní osevní postupy. Dále sem nejsou zahrnuty pozemky v soukromém vlastnictví, neboť jen část pozemků jsou ve vlastnictví obce nebo státu.

- Výměra pozemků pro společná zařízení celkem:

Opatření ke zpřístupnění pozemků = 230 889 m²

Vodohospodářská opatření = 20 250 m²

Technická protierozní opatření = 46 963 m²

Opatření ke zlepšení ŽP = 20 534 m²

Celkem = 318 636 m²

- Výměra, která bude převedena spolu se spol. zař. do vlastnictví obce:

Bude upřesněno při projednání návrhu nového uspořádání pozemků s vlastníky

- Výměra, která bude převedena spolu se spol. zař. do vlastnictví jiných osob:

Bude upřesněno při projednání návrhu nového uspořádání pozemků s vlastníky

- Výměra, kterou se na výměře půdy pro spol. zař. podílí stát:

SPÚ má ve vlastnictví celkem 73 588 m² v ZÚ. Předpoklad je, že na vypořádání prvků PSZ se použije celá výměra včetně dílčí směny pozemků ve vlastnictví Lesy ČR, s.p. s ohledem na vypořádání pozemků pro REV1

- Výměra, kterou se na výměře půdy pro spol. zař. podílí obec:

Ve vlastnictví obce je celkem 1 120 437 m², přičemž lesní pozemky jsou na 920 026 m². Odhaduje se, že na vypořádání prvků PSZ se použije jen část výměry, a to především zemědělské pozemky.

- Výměra, kterou se na výměře pro spol. zař. ostatní vlastníci:

Bude upřesněno při projednání návrhu nového uspořádání pozemků s vlastníky

7.4. Přehled nákladů na uskutečnění PSZ

- Přehled nákladů na opatření ke zpřístupnění pozemků:

Hlavní cesty (HC), vedlejší cesty (VC) a doplňkové cesty (DC) = 95 073 000

- Přehled nákladů na protierozní opatření:

Záchytné příkopy (ZP) = 2 543 200

- Přehled nákladů na vodohospodářská opatření:

Revit. (REV1,2), tůň (TŮŇ3), vodní nádrž (VN4), (ZP7 a 15) = 4 550 950

- Přehled nákladů na opatření ke zlepšení ŽP:

Interakční prvek (IP), (MEZ) mezový porost = 6 181 000

Kategorie	předpokládaná cena realizace (tis. Kč) (kalkulace 2022)
Opatření k zpřístupnění pozemků	95 073
Protierozní opatření	2 543
Vodohospodářská opatření	4 550
Opatření k ochraně a tvorbě ŽP	6 181
Celkem	108 347

Tabulka 16: Přehled nákladů pro PSZ

8. DISKUZE

Půda, neodmyslitelný partner pro život celého společenstva. Zdravá půda je živý organismus, který je nezbytnou součástí nás všech, díky půdě můžeme setrvat na tomto světě. Bohužel z půdy jen odebíráme a jenom těžce ji vracíme její bohatství. Nepřítelem půdy je vodní a větrná eroze, která dokáže způsobit škody na úrodě, krajíně a intravilánu obcí či měst. Eroze působí na velkých půdních blocích, na kterých se pěstují plodiny náchylné k erozi jako např. kukuřice bez použití meziplodin. K erozi jsou náchylné zemědělské pozemky ve svažitých terénech bez dodatečného umístění např. zatravnovacích pásů. K erozi dochází při nevhodně zvolených agrotechnických postupech. Příčin je mnoho a je na nás jak půdě pomoci. Významným nástrojem při řešení eroze ať už jako prevence nebo již nastalé, jsou pozemkové úpravy.

Pozemkové úpravy zvláště pak komplexní PÚ jsou dobrým nástrojem pro obce, zemědělské subjekty a vlastníky pozemků. Jedná se o celý komplex opatření, kterými je možné vyřešit mnoho problémů související s ochranou půdy, vodního režimu, ochranou životního prostředí a v neposlední řadě zvýšením druhové biodiverzity. Nástroj, který je tomu určen je Plán společných zařízení, jehož součástí je celý soubor opatření a dle konkrétní lokality jsou tyto opatření navrhovány. Než se ovšem přejde k myšlence PÚ předchází tomuto rozhodnutí určité podněty.

Jeden ze zásadních podnětů, proč se zapojit do procesu PÚ je vodní nebo větrná eroze a její následky, buď již proběhlé nebo potenciální. Eroze je celosvětový problém, který je ovlivněn jak lidskou činností, tak klimatickými změnami. Jak v rozhovoru pro Zprávy Ministerstva Zemědělství MZe před časem uvedl J. Vopravil, tak eroze způsobuje degradaci půdy, a to má pak za následek ztrátu organické hmoty, sníženou výnosnost plodin, půda nedokáže zadržet větší množství vody a nejcennější půdní částice tak končí v korytech řek, v nádržích nebo dalších vodních zdrojích, kde mohou svojí kontaminací způsobit eutrofizaci vod (VÚMOP ©2020).

Ve zprávě Životního prostředí ČR za rok 2021 se uvádí, že vodní erozi je u nás ohroženo 51,7 % zemědělského půdního fondu, toto číslo vyjadřuje dlouhodobý potenciální smyv, který je vyšší než 2,1 t. ha⁻¹ rok⁻¹. Velmi silně ohrožených půd je zhruba 15,6 %, kde hodnota G je vyšší než 10,1 t. ha⁻¹ rok⁻¹, takto náchylné půdy se nacházejí na Moravě a v pahorkatinách a vrchovinách Čech. Pro větrnou erozi jsou čísla vyšší, než se uvádělo několik let a na základě aktualizace dat v roce 2021, vyšla najevo skutečnost, že potenciálně ohroženo větrnou erozí je téměř 36,3 % ZPF, přičemž 4,5 % jsou půdy nejvíce ohrožené, jedná se hlavně o oblasti Jižní Moravy a Polabí. V zemích Evropské unie je vodní erozi ohroženo 90,3 % území, přičemž se jedná především o Itálii, Slovinsko a Řecko. Větrná eroze je v zemích EU odhadována na zhruba 9,6 % území (CENIA ©2022).

Kukuřice, brambory a cukrová řepa jsou plodiny, které mají společného nepřítele a tou je vodní eroze. Samotné plodiny nejsou viníkem, nýbrž management obhospodařování, způsob, který se používá při pěstování těchto plodin je zcela

nevhodný. Ale nemusí tomu tak být na stálo. Ministerstvo zemědělství společně s VÚMOP dalo podnět k tomu, že je potřeba nastavit taková pravidla a postupy, kdy dojde k upřesnění v kategorizaci erozně ohrožených půd. V současnosti platí rozdělení na silně erozně ohrožené (SEO) mírně erozně ohrožené (MEO) a erozí neohrožené půdy. Nově bude platit, že MEO půdy budou rozděleny do dvou podkategorií podle stupně erozního ohrožení, přičemž jedna z kategorií bude mít pravidla nastavena v přísnějším režimu a u druhé se bude postupovat dle současných postupů. Neznamena to, ale že by zemědělcům bylo zakázáno pěstovat erozně ohrožené plodiny, ale byla sestavena pracovní skupina z řad odborných institucí a nevládních organizací, jejichž cílem bude najít takové řešení, které by zohlednilo nejenom správnou ochranu půdy, ale rovněž dostatek podpory zemědělcům v oborech živočišné a rostlinné výroby (EAGRI ©2023).

V deníku veřejných správ (DVS) agrární analytik Petr Havel poukazuje na názor, kdy si vlastníci pozemků mylně domnívají, že o své pozemky přijdou, že se jedná o tzv. vyvlastňování, ale opak je pravdou. Při správném provedení PÚ dochází ke zvýšení hodnoty půdy a zároveň zvýšení hodnoty pozemku. Kromě těchto aspektů je půda chráněna před vodní a větrnou erozí, nedochází ke škodám v intravilánu. Pozemkové úpravy hrají významnou roli také pro budoucí rozvoj obcí a měst, neboť zvyšují hodnotu jejich území včetně ochrany majetku. Dále v článku upozorňuje na skutečnost, že stále existuje spousta míst, kde nebyly KoPÚ zahájeny, v tomto ohledu chybí osvěta, která by potenciální zájemce přesvědčila o důvodu proč realizovat PÚ (DVS ©2023).

9. ZÁVĚR

Pro účely zpracování závěrečné práce mi byla poskytnuta dokumentace z SPÚ Semily, a to Rozbor současného stavu (RSS), Plán společných zařízení (PSZ) a 3 mapové přílohy, G3 – mapa erozní ohroženosti – stav dle KN, G3 – mapa erozní ohroženosti – stav dle KN – orná půda, G4 – mapa erozní ohroženosti – návrh. Dokumentace byla zpracována spol. s r.o. Agroplan, která se zabývá projektováním PÚ pro celou ČR. Při hodnocení eroze v rámci pozemkových úprav jsem došla k závěru, že se jedná o velice časově, finančně a realizačně náročný projekt, který má ovšem svoje opodstatnění pro budoucí rozvoj obce. Při správném uspořádání pozemků a realizaci opatření dojde k celkové ochraně krajiny.

Zájmové území v k. ú. Libštát se nachází v okrese Semily v Libereckém kraji. Jedná se o rázovitou krajinu, kde nechybí vodní toky, lesní společenstva, reliéf je velmi členitý a zemědělské pozemky jsou ve svažitých terénech. Vodní eroze by tady mohla způsobit nemalé škody a hodnocení potenciální eroze zde udávalo hlavní důraz na zpracování návrhu PSZ. Hlavní podnět na zpracování komplexních pozemkových úprav přišel od obyvatel Libštátu.

Před tím, než byla navržena opatření, bylo nutné provést analýzy erozní ohroženosti pozemků. To se provádělo za pomoci programu Atlas 21.10.3 modul eroze, který stanovil roční ztrátu půdy vodní erozí. Na základě výsledků analýzy potenciální erozní ohroženosti bylo zjištěno, že se v ZÚ nachází 40 erozně ohrožených půd (EHP), přičemž na 4 EHP dochází k překročení přípustného smyvu půdy. Lokálně se však eroze projevuje na dalších 9 EHP, přičemž potenciální extrémní ohrožení bylo na 10,83 ha, velmi silně 11,7 ha a silně 22,95 ha orné půdy. Na základě těchto analýz byla navržena protierozní opatření, která měla prověřit jejich účinnost. To bylo ověřeno opět pomocí programu Atlas 21.10.3, která ukázala 44 EHP. Předtím než byla navržena organizační a agrotechnická opatření na orné půdě, byla primárně prověřena účinnost TPEO a návrh zatravnění. Dále byla stanovena hodnota CP faktoru, tento postup zaručil, že navrhovaná protierozní opatření budou účinná a efektivní. Navrhované záchytné prvky a zatravněné plochy výrazně omezí erozní ohroženost půdy, ale i přesto po těchto navrhnutých opatření zůstávají nadále některé plochy potenciálně erozně ohrožené, přičemž extrémně ohroženo je celkem 4,8 ha, velmi silně 6,2 ha a silně 14,6 ha orné půdy. Hodnota CP faktoru nám určuje, jak hospodařit na daném území, určuje agrotechnické a oševní postupy a to tak, aby se zamezilo překročení přípustné průměrné roční ztráty půdy. Na základě provedených analýz, výpočtů a projednání se sborem zástupců byla navržena organizační opatření, a to celkem na 49 lokalitách, přičemž byly navrhnuty 2 struktury pěstovaných plodin (SPP). Varianta SPP1 má zastoupení víceletých píceň 25 %, přičemž $C = 0,09$, u varianty SPP2 je zastoupeno víceletých píceň 50 % a $C = 0,062$. Po prověření varianty SPP1 bylo zjištěno, že sice došlo ke snížení hodnoty erozní ohroženosti pod přípustnou mez, a to na všech EHP, ale lokálně k překračování eroze přesto dochází. Tyto plochy byly rozděleny na 2 části A a B, na plochách s nadměrným ohrožením se ověřovala

účinnost SPP2 s $C = 0,06$, výsledek ukázal dostačující účinnost, kromě ploch s označením ORG22, ORG24, ORG27 a ORG46. Na těchto plochách se přistoupilo k návrhu pěstování plodin s $C = 0,01$. Ačkoliv jsou na plochách navržena opatření, stále zde dochází k lokálnímu překročení přípustné míry eroze v rozmezí 4 - 8 t/ha za rok. Pokud se porovnají výsledky z potenciálního ohrožení, tak můžeme konstatovat, že došlo ke snížení průměrného smyvu na všech EHP z 3,3 t/ha za rok na 1,4 t/ha za rok. Krajina, kde převažují kopcovité terény a kde nejsou snadné podmínky pro hospodaření, můžeme považovat výsledky za akceptovatelné.

Hodnocení eroze v rámci pozemkových úprav poskytuje důležitý podklad pro navrhovaná opatření, neboť na základě analýz a dále získaných výsledku může navrhnout účinná opatření. Tato opatření pak významně ovlivní další vývoj v krajině, ať už jedná o zadržení vody v krajině, zlepšení klimatických podmínek, zvýšení druhové biodiverzity, zvýšení výnosů atd. Tato práce ukázala důležitost procesů a realizací pozemkových úprav, neboť v tomto systému je zapojeno hned několik institucí, které spolu navzájem spolupracují.

10. PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÉ ZDROJE:

- Bartkowski, B., Shepanski, K., Bredenbeck, S., Müller, B., 2023: *Wind Erosion in European agriculture landscapes: more than Physics*. People and nature 5. P. 34-44. ISSN 2575-8314.
- BERNER, A., et al., 2012: *Grundlagen zur Bodenfruchtbarkeit-Die Beziehung zum Boden gestalten*. Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Bio Austria, Bioland Beratung GmbH, Bio Suisse und IBLA Luxemburg. ISBN 978-3-03736-208-2.
- Blanco-Canqui, H., Benjamin, J. G., 2013: Impact of Soil Organic Carbon on Soil Physical Behavior. In: Logsdon, S., Berli, M., Horn, R., (eds.): *Quantifying and Modeling Soil Structure Dynamics*. John Wiley & Sons, Inc., USA. P. 11-40. ISBN 9780891189572.
- Cílek, V., Hladík, J., Havel, P., Turek, J., Záhora, J., Vopravil, J., Fučík, P., Khel, T., Meduna, P., Mudra, P., Navrátil, T., Šůvová, Z., Kinský, V., Keřka, J., Křížek, P., 2021: *Půda a život civilizací*. 1. vyd. Dokořán, s. r. o., Praha. ISBN 978-80-7675-015-9.
- EAGRI ©2009-2023: *Zásady správné zemědělské praxe při hospodaření s půdou*. Ministerstvo zemědělství, Praha.
- Harden, JW., Hugelius, G., Ahlström, A., Blankinship, J. C., Bond-Lamberty, B., Lavrence, C. R., Loisel, J., Malhotra, A., Jackson, R. B., Ogle, S., Phillips, C., Ryals, R., To, K., Vargas, R., Vergara, S.E., Cotrufo, M.F., Keiluweit, M., Heckman, K. A., Crow, S. E., Silver, W. L., DeLonge, M., Nave, L. E., 2017: Networking our science to characterize the state, vulnerabilities, and management opportunities of soil organic matter. *Global Change Biology*. John Wiley & Sons, Ltd., USA. P. e705-e718. ISSN 1354-1013. DOI 10.1111/13652486.2012.02693.
- Hruška, M., Gimunová, T., Kohlíček, V., Novotný, I., Perglerová, M., Reininger, D., Smatanová, M., Trapl, K., Voltr, V., Havelka, J., Chocholouš, J., Medonos, T., Papaj, V., Poláková, Š., Skokanová, E., Smolková, I., Vilhelm, V., Vopravil, J., 2018: *Situační a výhledová zpráva půda*. Ministerstvo zemědělství, Praha. ISBN 978-80-7434-476-3.
- Chude, V., 2015: Global soil resources. In: Caon, L., Forlano, N., Keene, C., Sala, M., Sorokin, A., Verbeke, I., Ward, Ch.(eds.): *World's Soil Resources*. FAO, Italy, P. 8. ISBN 978-92-5-109004.
- Janeček, M., 2008: *Základy erodologie*. Česká zemědělská univerzita, Praha. ISBN 978-80-213-1842-7.
- Janeček, M., 2012: *Ochrana zemědělské půdy proti erozi*. 1.vyd. Powerprint, Praha. ISBN 978-80-87415-42-9.
- Kadlec, V., Dostál, T., Vrána, K., Kavka, P., Krása, J., Devátý, J., Podhrázská, J., Pochop, M., Kuliřová, P., Heřmanovská, D., Novotný, I., Papaj, V., 2014: *Navrhování technických protierozních opatření*. 1. vyd. VÚMOP, v.v.i., Praha. ISBN 978-80-87361-29-0.

- Kutílek, M., 1978: *Vodohospodářská pedologie*. 2. vyd. Nakladatelství technické literatury, Praha.
- Mazín, V. A., 2014: *Pozemkové úpravy v kulturní krajině*. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň. S. 85-89 .
- Mazín, V. A., 2015: *Období agrárních operací 1849-1908*. Pozemkové úpravy 23. S. 4. ISSN 1214-5815.
- Morgan, R. P. C., 2015: *Soil Erosion and Conservation*. 3.vyd. Blackwell Science Ltd, USA, UK, Australia. ISBN 1-4051-1781-8.
- Novotný, I., Papaj, V., Podhrázská, J., Kapička, J., Vopravil, J., Kristenová, H., Mistr, M., Žížala, D., Kincl, D., Srbek, J., Pochop, M., Dostál, T., Krása, J., Kadlec, V., 2017: *Příručka ochrany proti erozi zemědělské půdy*. 3. vyd. Ministerstvo zemědělství, VÚMOP, v.v.i. Praha. ISBN 978-80-7434-362-9, 978-80-87361-67-2.
- Pavlů, L., 2018: *Základy pedologie a ochrana půdy*. 1. vyd. Česká zemědělská univerzita, Praha. ISBN 978-80-213-2876-1.
- Roth, K., 2012: *Soil*. In: Roth, K., (ed): *Soil Physics Lecture Notes*. Institute of Environmental Physics, Heidelberg, P. 59 – 60.
- Shukla, M., 2011: *Introduction to Soil Hydrology: Process and Variability of Hydrological Properties*. In: Shukla, M. (ed.): *Soil Hydrology, Land use and Agriculture*. MPG Books Group, UK, P. 1. ISBN-13: 978-1-84593-797-3.
- SPÚ, 2010: *Metodický návod k provádění pozemkových úprav*. Ministerstvo zemědělství, Praha. Č.j. 10747/2010-13300.
- SPÚ, 2014: *Katalog vozovek polních cest – technické podmínky – změna č.2*. Ministerstvo zemědělství, Praha.
- SPÚ, 2022: *Metodický návod pro provádění pozemkových úprav*. SPÚ, Praha
- Tomášek, M., 2007: *Půdy České republiky*. 4. vyd. Česká geologická služba, Praha. ISBN 978-80-7075-688-1.
- Uhrová, J., Zárubová, K., 2015: *Vyhodnocení komplexních pozemkových v povodí Litavy*. VTEI 57. S. 24-9. ISSN 0322-8916.
- Uhrová, J., Štěpánková, P., Zárubová, K., 2016: *Komplexní systém návrhů přírodně blízkých opatření na ochranu před dopady eroze a povodí z přívalových srážek*. VTEI 58. S. 13-18. ISSN 0322-8916.
- Vopravil, J., Khel, T., Vrabcová, T., Havelková, L., Procházková, E., Novotný, I., Novák, P., Fučík, P., Duffková, R., Jacko, K., Tylová, J., Hodek, T., 2010: *Vliv činnosti člověka na krajinu českého venkova s důrazem na vodní režim a zadržování vody v krajině*. VÚMOP, v.v.i., Praha. ISBN 978-80-8736-106-1.
- Vopravil, J., Khel, T., Vrabcová, T., Novák, P., Novotný, I., Hladík, J., Vašků, Z., Jacko, K., Rožnovský, J., Janeček, M., Vácha, R., Pivcová, J., Kvítek, T., Novák, P., Fučík, P., Čermák, P., Janků, J., Pírková, J., Papaj, V., Banýrová, J., 2010: *Půda a její hodnocení v ČR Díl I.* VÚMOP, v.v.i., Praha. ISBN 978-80-87361-05-4.
- VÚMOP, v.v.i., 2015: *Pozemkové úpravy „krok za krokem“*. Ministerstvo zemědělství, Praha. ISBN 978-80-7434-228-8.

- Zachar, D., 1982: *Wind erosion*. In: Holý, M., (ed.): Soil Erosion. VEDA Publishing House of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava, P. 35-36.

Internetové zdroje:

- Paměť národa.cz ©2008-2022: (online) [cit. 2022-12-26], dostupné z <<https://www.pametnaroda.cz/cs/magazin/specialy/zacala-nasilna-kolektivizace>>.
- Vesmír, spol s r.o.: Zlo zvané meliorace (online) [cit. 2022-12-26], dostupné z <<https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2011/cislo-7/zlo-zvane-meliorace.html>>
- VÚMOP v.v.i. ©2022: Tisková zpráva MZe (online) [cit. 2022-12-26], dostupné z <<https://www.vumop.cz/tz-mze-ministr-zemedelstvi-mame-plan-na-vyuziti-melioraci-vetsinu-prebudujeme-tak-aby-zadrzely-vodu>>
- Shafiq, F., Anwar, S., Firdaus-e-Bareen, Zhang, L., Ashraf, M., 2023: Nano-Biochar Vlastnosti a vyhlídky pro udržitelné zemědělství (online) [cit. 2023-03-20], dostupné z <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ldr.4620>>
- VÚMOP v.v.i. ©2023: Eroze půdy (online) [cit. 2023-03-21], dostupné z <<https://www.vumop.cz/eroze-pudy>>
- UAKE CZ ©2023: Krajinná ekologie-výukový materiál (online) [cit. 2023-03-21], dostupné z <http://www.uake.cz/vyukove_materialy/frvs1269/kapitola6.html>
- Moravské Karpaty.cz ©2022: Přírodní poměry (online) [cit. 2022-10-28], dostupné z <<http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/klima/klimaticke-oblasti-dle-e-quitta-1971/#MT2>>
- Česká geologická služba.cz ©2022: Geologické lokality (online) [cit. 2022-11-07], dostupné z <<http://lokality.geology.cz/3353>>
- VUMOP v.v.i. CZ ©2022: eKatalog BPEJ (online) [cit. 2022-11-10], dostupné z <https://bpej.vumop.cz/>
- Krovak webpark.cz ©2023: Stabilní katastr (online) [cit. 2023-01-25], dostupné z <<http://krovak.webpark.cz/katastr/sk.htm>>
- ČMKPU ©2023: Pozemkové úpravy (online) [cit. 2023-01-29], dostupné z <<http://www.cmkpu.cz/pozemkove-upravy/>>
- SPUCR ©2023: Pozemkové úpravy a tvorba krajiny (online) [cit. 2023-01-31], dostupné z <<https://www.spucr.cz/pozemkove-upravy/pozemkove-upravy-a-tvorba-krajiny>>
- eKatalog BPEJ, © VÚMOP, v.v.i, ©2023: eKatalog BPEJ (online) [cit. 2023-02-01], dostupné z <<https://bpej.vumop.cz/73011>>
- SPUCR ©2023: Pozemkové úpravy umí pomoci naší krajině v mnoha směrech (online) [cit. 2023-02-04], dostupné z <<https://www.spucr.cz/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/archiv-tiskovych-zprav/2019/pozemkove-upravy-umi-pomoci-nasi-krajine-v-mnoha-smerech.html>>
- Památkový katalog, ©2023: Památkový katalog Evangelická modlitebna (online) [cit. 2023-02-05], dostupné <z

- <https://pamatkovykatalog.cz/evangelicka-modlitebna-17871824>>
- MŽP ©2008-2023, KOM 2006 (232): Ochrana půdy (online) [cit. 2023-02-18], dostupné z <https://www.mzp.cz/cz/ochrana_pudy>
 - EAGRI ©2009-2023, DZES (online) [cit. 2023-02-19], dostupné z <<https://eagri.cz/public/web/mze/dotace/kontroly-podminenosti-cross-compliance/dobry-zemedelsky-a-environmentalni-stav/?fullArticle=1>>
 - EAGRI ©2009-2023, Zprávy z MZe Léto 2022 (online) [cit. 2023-03-22], dostupné z <[Zpravy_z_MZe_LETO_2020.pdf \(eagri.cz\)](#)>
 - DVS.cz ©2023, Článek (online) [cit. 2023-03-13], dostupné z <<https://www.dvs.cz/clanek.asp?id=6826132>>
 - CENIA ©2022, Zpráva o životním prostředí České republiky 2021 (online) [cit. 2023-03-14], dostupné z <<https://www.cenia.cz/publikace/zpravy-o-zp/>>
 - EAGRI ©2009-2023, Tiskové zprávy (online) [cit. 2023-03-15], dostupné z <https://eagri.cz/public/web/mze/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/x2023_ministerstvo-zemedelstvi-boj-s-pudni.html>
 - Zákony pro lidi+ ©2023: (online) [cit. 2023-01-29], dostupné z <<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-13>>

Legislativní materiály – zákon, vyhláška, norma:

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění
- Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, v platném znění
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, v platném znění
- Zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, v platném znění
- Vyhláška č. 225/2002 Sb., o podrobném vymezení staveb k vodohospodářským melioracím pozemků a jejich částí a způsobu a rozsahu péče o ně, v platném znění
- Vyhláška č. 240/2021 Sb., o ochraně zemědělské půdy před erozí, v platném znění

Projektová dokumentace:

- AGROPLAN, 2020: Komplexní pozemkové úpravy v k.ú. Libštát – Rozbor současného stavu. AGROPLAN, Praha. S. 104. „nepublikováno“. Dep.: SPÚ, KPÚ pro Liberecký kraj pobočka Semily.
- AGROPLAN, 2022: Komplexní pozemkové úpravy v k.ú. Libštát – Plán společných zařízení. AGROPLAN, Praha. S.144. „nepublikováno“. Dep.:SPÚ, KPÚ pro Liberecký kraj pobočka Semily.

11. SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obrázek 1: Život v organické hmotě (zdroj autorka 2022).....	3
Obrázek 2: Půdní agregát (Berner, 2012).	7
Obrázek 3: Pásové střídání plodin (Živá půda ©2022).....	10
Obrázek 4: Propustek k.ú. Lomnice nad Popelkou (autorka ©2021).	13
Obrázek 5: PBPO Vyvýšený brod pro přejezd aut a zemědělské techniky v obci k.ú. Písečná (zdroj autorka 2022).....	15
Obrázek 6: Mapa Plazy - Císařské povinné otisky stabilního katastru 1 : 2880 – Čechy (AGS ČÚZK ©2023).	19
Obrázek 7: Přehled PÚ ČR (zdroj EAGRI © 2009-2023).....	20
Obrázek 8: Barokní most přes řeku Olešku k.ú. Libštát (zdroj autorka 2022)	23
Obrázek 9: Zájmové území k.ú. Libštát (zdroj Mapy.cz ©2022).	24
Obrázek 10: Přehled KPÚ zahájené, ukončené – okres Semily, k.ú. Lomnice nad Popelkou (zdroj EAGRI ©2022).	25
Obrázek 11: Krajina Libštátu a okolí, pohled od jihu (zdroj RSS, Agroplan ©2022).	25
Obrázek 12: Sklonitost v ZÚ (zdroj Mapy VUMOP ©2022).....	26
Obrázek 13: Mapa BPEJ Libštát, příklady BPEJ (zdroj eKatalog BPE J VUMOP ©2023).	27
Obrázek 14: Hydrologické povodí 4. řádu tok Oleška (HEIS VÚV ©2022).	27
Obrázek 15: Přehled odvod. ploch a dalších vodohospod. úprav (zdroj RSS, Agroplan ©2022).	28
Obrázek 16: Protokol - KPP (KPP VUMOP.cz ©2022).....	30
Obrázek 17: Mapa stabilního katastru z roku 1842 (zdroj AGS ČÚZK ©2023).....	31
Obrázek 18: Ortofoto z roku 1953 (Geoportál ©2023).	32
Obrázek 19: HC7-R – Polní cesta před rekonstrukcí.	40
Obrázek 20: VC42-R - Polní cesta před rekonstrukcí.....	42
Obrázek 21: Zasadovací pás založený na spodní hranici souvislé plochy plodiny zasahující do plochy MEO (Novotný a kol. 2017).	46
Obrázek 22: Hloubka půdního profilu (zdroj VUMOP ©2023).....	47
Obrázek 23: Potenciální ohrožení údy erozí (PSZ, Agroplan ©2022)	55
Obrázek 24: Ohroženost půdy větrnou erozí (VUMOP ©2023)	57
Obrázek 25: REV1 parametry vodohospod. opatření (PSZ, Agroplan ©2022)	59
Obrázek 26: REV2 parametry vodohospod. opatření (PSZ, Agroplan ©2022)	60
Obrázek 27: VN4 parametry vodohospod. opatření (PSZ, Agroplan ©2022).....	61
Obrázek 28: TÚŇ 3 Parametry vodohospod. opatření (PSZ, Agroplan ©2022)	61
Obrázek 29: Řeka Oleška k.ú. Libštát (zdroj autorka 2022).....	62
Obrázek 30: TÚŇ 3 před revitalizací (zdroj PSZ, Agroplan ©2022)	62

12. SEZNAM TABULEK:

Tabulka 1: Přehled jednotlivých kategorií cest v návrhu PSZ (zdroj SPUCR ©2023).	33
Tabulka 2: Přehled opatření ke zpřístupnění pozemků (zdroj PSZ Agroplan ©2022).	37
Tabulka 3: HC7-R – Polní cesta (RSS, Agroplan ©2022).	40
Tabulka 4: VC42-R – Polní cesta (RSS, Agroplan ©2022).	42
Tabulka 5: DC17-R – Doplnková cesta.	43
Tabulka 6: Přehled nákladů k opatření k zpřístupnění pozemků.	44
Tabulka 7: Stanovení C faktoru dle průměrného zastoupení plodin.	49
Tabulka 8: Souhrnné výsledky pro jednotlivé EHP (skutečný stav).	50
Tabulka 9: Průměrné hodnoty faktorů USLE (skutečný stav).	51
Tabulka 10: Souhrnné výsledky pro jednotlivé EHP (orná půda dle KN).	52
Tabulka 11: Průměrné hodnoty faktorů USLE (orná půda dle KN).	53
Tabulka 12: Souhrn opatření proti vodní erozi (PSZ, Agroplan ©2022).	56
Tabulka 13: Přehled navržených organizačních opatření (PSZ, Agroplan ©2022).	63
Tabulka 14: Návrh organizačních opatření SPP1 (PSZ, Agroplan ©2022).	64
Tabulka 15: Návrh organizačních opatření SPP2 (PSZ, Agroplan ©2022).	64
Tabulka 16: Přehled nákladů pro PSZ.	67

13. SEZNAM GRAFŮ:

Graf 1 : 1Procentuální vyjádření míry eroze pro jednotlivé EHP-skutečnost (PSZ, Agroplan ©2022).	54
--	----