

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Diplomová práce

Studie a posouzení protierozních opatření
v katastrálním území Záborná

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Katedra: Katedra krajinného managementu

Vedoucí katedry: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

Autor: Bc. Jana Bůžková

2019

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. JANA BŮŽKOVÁ**

Osobní číslo: **Z17056**

Studijní program: **N4106 Zemědělská specializace**

Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**

Název tématu: **Studie a posouzení protierozních opatření ve vybraném k.ú.**

Zadávací katedra: **Katedra krajinného managementu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je posoudit a vyhodnotit erozní jevy na modelovém katastrálním území.

1. Vybrat katastrální území se řešenou pozemkovou úpravou ve spolupráci s PŮ.
2. Provést průzkum zájmového území z hlediska pedologického, hydrologického a klimatologického.
3. Provést výpočty erozní ohroženosti pomocí více metod.
4. Posoudit uplatnění navržených protierozních opatření v jiných částech kapitoly Hlavní územní systémy.
5. Provést odhad ekonomické náročnosti navržených opatření.

Rozsah grafických prací: grafy, tabulky, mikrofotografie: 5 - 10 str.

Rozsah pracovní zprávy: 60 stran textu

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

DUMBROVSKÝ, M., MEZERA, J., STRÍTECKÝ, L.: Metodický návod pro vypracování návrhů pozemkových úprav, Česká komora pro pozemkové úpravy, Praha 2004, 190 stran

MAZÍN, V., VÁCHAL, J.: Krajinné plánování a projekce PÚ. Učební texty III. JU ZF KPÚ-internetová učebnice, Č. B., 139 s., 2008

SKLENÍČKA, P. Základy krajinného plánování, Naděžda Skleničková, Praha 2003, ISBN 80-903206-1-9

TOMAN, F. Pozemkové úpravy, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně 1995, ISBN 80-7157-148-8

VÁCHAL, J., MAZÍN, V., DUMBROVSKÝ, M. a kol.: Pozemkové úpravy I. a II. České Budějovice. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2006. 147 s.

Časopisy: Pozemkové úpravy, Urbanismus a územní rozvoj, Landscape and urban planning, Land use policy

Holý, M.: Protierozní ochrana. SNTL, Praha, 1978

Janeček, M.: Základy erodologie. ČZU Praha, Praha, 2008

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

Katedra krajinného managementu

Datum zadání diplomové práce: 19. března 2018

Termín odevzdání diplomové práce: 15. dubna 2019

prof. Ing. Milošlav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 1669, 370 05 České Budějovice

doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 19. března 2018

Prohlášení:

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, dne: 15. 4. 2019

.....

Bc. Jana Bůžková

Poděkování:

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Pavlu Ondrovi, CSc. za cenné rady a připomínky, které mi v průběhu vypracování poskytoval. Dále bych chtěla poděkovat firmě Geopozem CB s.r.o., a to konkrétně Ing. Miloslavu Jodlovi za potřebné materiály.

Abstrakt

Diplomová práce pojednává o posouzení katastrálního území, které prochází komplexní pozemkovou úpravou. Pro tyto účely bylo vybráno katastrální území Záborná, které se nachází v kraji Vysočina. Hlavním cílem této práce je porovnat současný stav území, z hlediska eroze, s územím, kde bylo navrženo protierozní opatření. Eroze se bude počítat pomocí Wischmeier – Smithovi univerzální rovnice ztráty půdy. Na tomto katastrální území bude potřeba posoudit území z hlediska klimatického, geologického a hydrologického.

Klíčová slova: pozemkové úpravy, eroze půdy, protierozní opatření, Wischmeier – Smith

Abstract

The diploma thesis deals with an assessment of cadastral territory, which is going through a complex land consolidation. For these purposes, the cadastral area Záborná, that is located in the Vysočina Region, was selected. The main objective of this work is to compare the current state of the territory, in terms of erosion, with the area where the erosion control measures were proposed. Erosion will be calculated using by Wischmeier-Smith's universal soil loss equation. In this cadastral area, it will be necessary to assess in terms of climate, geology and hydrology.

Key words: land consolidation, soil erosion, erosion control measures, Wischmeier – Smith

Obsah

1	ÚVOD	9
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
2.1	POZEMKOVÉ ÚPRAVY	10
2.1.1	PŘEDMĚT A OBVOD POZEMKOVÝCH ÚPRAV (OBPÚ)	11
2.1.2	FORMY POZEMKOVÝCH ÚPRAV	12
2.1.3	CÍLE POZEMKOVÝCH ÚPRAV	13
2.2	EROZE	15
2.2.1	VODNÍ	15
2.2.2	VĚTRNÁ	18
2.2.3	LEDOVCOVÁ	18
2.2.4	SNĚHOVÁ	18
2.2.5	ZEMNÍ	19
2.2.6	ANTROPOGENNÍ	19
2.3	PROTIEROZNÍ OPATŘENÍ – VODNÍ EROZE	20
2.3.1	ORGANIZAČNÍ	20
2.3.2	AGROTECHNICKÁ	22
2.3.3	TECHNICKÁ	24
2.4	PROTIEROZNÍ OPATŘENÍ – VĚTRNÁ EROZE	27
2.4.1	ORGANIZAČNÍ	27
2.4.2	AGROTECHNICKÁ	28
2.4.3	TECHNICKÁ	29
2.5	VÝVOJ EROZNÍ OHROŽENOSTI POZEMKŮ V PRŮBĚHU POSLEDNÍHO STOLETÍ	31
3	CÍL PRÁCE	35
4	METODIKA	36
4.1	CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	36
4.1.1	POPIS ÚZEMÍ	36
4.1.2	KLIMATICKÉ POMĚRY	36
4.1.3	HYDROLOGICKÉ POMĚRY	39
4.1.4	GEOLOGICKÉ A PŮDNÍ POMĚRY	39
4.2	UNIVERZÁLNÍ ROVNICE ZTRÁTY PŮDY	41
4.2.1	FAKTOR EROZNÍ ÚČINNOSTI PŘÍVALOVÉHO DEŠTĚ – R.....	41

4.2.2	FAKTOR NÁCHYLNOSTI PŮDY K EROZI – K.....	43
4.2.3	FAKTOR DÉLKY A SKLONU SVAHU – L a S.....	44
4.2.4	FAKTOR OCHRANNÉHO VLIVU VEGETACE – C	45
4.2.5	FAKTOR ÚČINNOSTI PROTIEROZNÍCH OPATŘENÍ – P	47
5	VÝSLEDKY A DISKUZE	48
5.1	VÝPOČET ÚVODNÍHO ÚZEMÍ PODLE UNIVERZÁLNÍ ROVNICE ZTRÁTY PŮDY	49
5.2	NÁVRH PROTIEROZNÍHO OPATŘENÍ.....	58
6	ZÁVĚR	66
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	67
8	SEZNAM PŘÍLOH.....	70

1 ÚVOD

Eroze lze charakterizovat jako přírodní proces, při kterém působením vody, větru, případně jiných činitelů dochází k rozrušování povrchu půdy, transportu půdních částic a jejich následnému usazování (Brady, 2002). Poznání, že člověkem zrychlená eroze jej může ohrozit, je relativně nové a věda o erozi a protierozní ochraně (erodologie) byla ještě před začátkem minulého století téměř neznámá. Erodologie jako nauka o erozi půdy pojednává o příčinách jejího vzniku, následcích a způsobech ochrany proti ní. Proces zrychlené eroze půdy se začíná objevovat od doby, kdy člověk začal porušovat přirozený kryt půdy, který byl na většině území tvořen lesními společenstvy (Janeček, 2008). Problém eroze zemědělsky využívaných půd je světový. Každý rok ubude až tisíce km² zemědělské půdy. V České republice v současné době na jednoho obyvatele připadá 0,41 hektarů zemědělské půdy, což je průměr zemí Evropské unie a lesní půdy 0,25 hektarů na obyvatele. Výměra zemědělské půdy klesla od roku 1937 přibližně o 700 tisíc ha a od roku 1948 se převedlo 200 tisíc hektarů zemědělské půdy do lesní půdy. Eroze ochuzuje zemědělskou půdu o nejurodnější část, což je ornice (Pasák, 1984). Dále zhoršuje fyzikálně – chemické vlastnosti půd, zmenšuje mocnost půdního profilu, zvyšuje šterkovitost, snižuje obsah živin a humusu, poškozují plodiny a kultury, znesnadňuje pohyb strojů po pozemcích a způsobuje ztráty osiv a sadby, hnojiv, a přípravků na ochranu rostlin (Váchal, 2011).

Cílem diplomové práce je posoudit návrh protierozního opatření v katastrálním území Záborná. Pro správné posouzení bude zapotřebí provést průzkumy z hlediska klimatických, hydrologických či geologických poměrů. Dále bude zapotřebí porovnat, zda jsou nově navržená protierozní opatření dostačující. Spolu s porovnáním těchto opatření je i součástí práce podrobná rešerše, která doplňuje praktickou část z hlediska pozemkových úprav, eroze či protierozních opatření.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 POZEMKOVÉ ÚPRAVY

Pozemkové úpravy jsou multidisciplinárním oborem zabývajícím se reorganizací zemědělského půdního fondu s dopadem na všechny systémy, které se v krajině vyskytují. V evropských zemích mají dlouholetou tradici. Původním posláním bylo zlepšení ekonomických výsledků zemědělství na základě zvětšení výměr pozemků (Švehla a kol., 1995).

Jedním z úkolů pozemkových úprav je racionální náprava a částečná rediverzifikace krajinné struktury. Racionální obhospodařování je umožněno na základě konzolidace a zpřístupnění pozemků vlastníkům, čímž dochází k vyčleňování menších pozemků z rozsáhlých uživatelských bloků (Dumbrovský, 2004). Spolu s obnovenými či novými prvky (cesty, protierozní opatření aj.) vede ke zvyšování prostorové rozmanitosti krajiny. Mezi hlavní poslání pozemkových úprav je zvýšení ekologické stability krajiny. Součástí komplexní pozemkové úpravy je i plán společných zařízení, který má několik možností, jak ekologickou stabilitu podpořit (Váchal, 2011).

Podle Rybárskyho (1991) pozemkové úpravy slouží k tomu, aby zemědělský půdní fond cílevědomě, plánovaně a organizovaně využíval, zúrodňoval, zveleboval a chránil půdu. Účel, obsah a forma, pozemkových úprav v každém období a v každé krajině, je vždy odrazem daných politických a hospodářských poměrů, právních a společenských vztahů dané krajiny. Podle Jonáše (1990) smysl a cíl tkví nejen v racionálním uspořádání a využívání zemědělského půdního fondu, ale i v celkové humanizaci, zlepšování krajiny a v zabezpečení vlastnických vztahů k půdě.

Podle § 2 zákona 139/2002 Sb., se pozemkové úpravy provádějí ve veřejném zájmu. Pozemky se uspořádávají prostorově a funkčně, scelují se nebo se dělí a zabezpečuje se jimi přístupnost a využití pozemků. Vyrovnávají se jejich hranice tak, aby se vytvořily podmínky pro racionální hospodaření vlastníků půdy. Původní pozemky zanikají a vznikají nové pozemky, k nimž se uspořádávají vlastnická práva a s nimi související věcná břemena. Současně se zajišťují podmínky pro zlepšení kvality života ve venkovských oblastech, napomáhá se diverzifikaci hospodářské

činnosti, zlepšuje se konkurenceschopnost zemědělství, zlepšuje se životní prostředí, dále se zlepšuje ochrana půdního fondu, lesního hospodářství, vodního hospodářství (snižování účinků povodní a sucha), řeší se odtokové poměry a zvyšuje se ekologická stabilita krajiny.

2.1.1 PŘEDMĚT A OBVOD POZEMKOVÝCH ÚPRAV (OBPÚ)

Podle § 3 zákona 139/2002 Sb., jsou předmětem pozemkové úpravy všechny pozemky v obvodu pozemkových úprav. Obvod je území dotčené pozemkovou úpravou, které je tvořeno jedním nebo více celky katastrálního území. Do obvodu pozemkových úprav můžeme zahrnout i pozemky, které nevyžadují řešení podle §2, ale je u nich potřeba pouze obnovit geodetické informace. Do obvodu pozemkových úprav je možné zahrnout pozemky, které sousedí s daným katastrálním územím. Jedná – li se o katastrální území v obvodu působnosti jiného pozemkového úřadu, než který zahájil řízení o pozemkových úpravách, zahrne pozemkový úřad, který řízení zahájil, předmětné pozemky do obvodu pozemkových úprav po dohodě s pozemkovým úřadem, v jehož obvodu působnosti se příslušné pozemky nacházejí. O takových pozemcích rozhoduje pozemkový úřad, který řízení zahájil.

Obvod pozemkových úprav můžeme rozdělit na 3 kategorie:

- **Pozemky v OBPÚ řešené dle §2**
- **Pozemky v OBPÚ neřešené dle §2**
- **Pozemky mimo obvod pozemkových úprav**

Pozemky v OBPÚ řešené dle §2

Pozemky řešené jsou pozemky, u kterých dochází ke změnám v jejich poloze. Mohou se slučovat, dělit, ale musí být zajištěna jejich přístupnost. Hlavním důvodem je snaha o vytvoření podmínek k racionálnímu hospodaření, zlepšení podmínek životního prostředí, ochrana a zúrodnění zemědělského půdního fondu, ochrana před ničivými důsledky přívalových srážek i rychlého tání sněhu.

Pozemky v OBPÚ neřešené dle §2

Pozemky neřešené jsou pozemky, u kterých probíhá pouze obnova souboru geodetických informací. Zjišťuje se průběh jejich hranic, označí se lomové body (zjišťuje se skutečná výměra). Tento stav se zanesse do tabulky soupisů nároků vedle stavu katastru nemovitostí. U pozemků neřešených se zjišťují pouze nezbytné zeměměřičské činnosti pro obnovu katastrálního operátu. Tyto výsledky se předávají katastrálnímu úřadu bezprostředně po jejich ukončení. Postup je vhodné začlenit do dohody k pozemkům neřešeným uzavírané s katastrálním úřadem.

Pozemky mimo obvod pozemkových úprav

Většinou se jedná o pozemky v zastavěném území obce a komplexy lesních pozemků. Pozemky nejsou předmětem řízení – neoceňují se, nezpřístupňují se, nesměňují se ani se nezaměňují. Pozemkový úřad o nich nerozhoduje.

2.1.2 FORMY POZEMKOVÝCH ÚPRAV

Podle § 4 zákona 139/2002 Sb., se pozemkové úpravy provádějí zpravidla formou komplexních pozemkových úprav. V případě, že je nutné vyřešit pouze hospodářské potřeby (scelení pozemků, zpřístupnění pozemků apod.), ekologické (lokání protierozní či protipovodňové opatření apod.) nebo týká – li se pozemková úprava pouze části katastrálního území, provádí se formou jednoduchým pozemkových úprav.

Podle Dumbrovského (2010) dělíme pozemkové úpravy na:

- Jednoduché pozemkové úpravy
- Komplexní pozemkové úpravy

Jednoduché pozemkové úpravy (JPÚ)

V rámci České republiky bylo v období 1991 – 2001 provedeno celkem cca 21 000 jednoduchých pozemkových úprav. Tyto pozemkové měly velmi kladný přínos pro krajinu. Jednalo se převážně o organizační a agrotechnická opatření, která měnila velikost, tvar a směr obhospodařování (Váchal, 2011).

Komplexní pozemkové úpravy (KoPÚ)

Komplexní pozemkové úpravy trvají 3 – 5 let a jejich provedení je závislé na přidělených dotacích ze státního rozpočtu. První dvě KoPÚ byly ukončeny v roce 1994 a to v okrese Kutná Hora a Plzeň – jih. O výsledcích se vydaly publikace a začalo se o KoPÚ více mluvit. V roce 2001 se v rámci České republiky zahájilo celkem 480 KoPÚ. Do roku 2002 se podařilo ukončit cca 160 ha KoPÚ a dalších 500 ha bylo rozpracováno. Zápisem rozhodnutí o výměře vlastnických práv do katastru nemovitostí a předáním nově vytyčených zpřístupněných pozemků vlastníkům se zrušily jednoduché pozemkové úpravy pro soukromě hospodařící rolníky. Teprve KoPÚ se pomalu začaly naplňovat strategické cíle pozemkových úprav. Docházelo k vytváření podmínek pro stavby nových polních cest, výsadby biokoridorů a biocenter územích systémů ekologické stability, vybudování mezí, půdoochranných opatření a ostatních prvků, které v krajině chyběly (Váchal, 2011).

2.1.3 CÍLE POZEMKOVÝCH ÚPRAV

Cílem a posláním pozemkových úprav je obnovit osobní vztah lidí k půdě, krajině a místu, ve kterém žijí a o něž se starají. Měly by lépe zhodnotit současné finanční prostředky a mobilizovat lidské zdroje, využít přesunu podpory z plošné dotace a extenzity výroby na rozvoj venkova a ochranu půdy, standardizovat výkon státní správy, včetně optimalizace organizačního začlenění. Měly by nastavit změnu vnímání pozemkových úprav směrem k zohlednění venkova jako sociálního prostoru a kulturního dědictví (Váchal, 2011).

Podle (Skleničky, 2003) máme dva základní cíle pozemkových úprav.

- Vytvoření prostorových předpokladů pro zpřístupnění, racionální využívání a ochranu zemědělského půdního fondu.
- Ochrana a obnova krajiny a přírodních zdrojů.

U prvního případu se jedná o vlastnické vztahy u jednotlivých pozemků. Pokud se hovoří o scelování pozemků, nemyslí se tím vytváření dalších rozsáhlých bloků, ale scelování ve smyslu vlastnictví (vlastník disponuje více pozemky, které má rozptýlené po celém katastru, některé jsou nepřístupné, ovšem po provedení pozemkové úpravy jsou v přiměřené výměře, kvalitě a lokalitě vydány v jednom či několika dobře zpřístupněných pozemcích).

Druhý případ využívá pozemkové úpravy nejen z hlediska vlastnických vztahů, které rozpracovávají opatření k ochraně přírody a krajiny, ale využívá formy krajinného plánování, jako jsou ÚSES, územní plán, revitalizace aj. Dále pozemkové úpravy disponují nástroji, pomocí kterých mohou navrhnout, nebo dotvářet ucelený polyfunkční krajinný systém a tím pádem dotvářejí definitivní podobu krajino tvorných opatření (Hladík, 2005).

Mezi další dílčí cíle patří dokončení přidělového řízení, vytváření digitální formy katastrální mapy, zjednodušení evidence pozemků, odstranění duplicitních a jinak zmatených záznamů v katastru nemovitostí.

2.2 EROZE

Eroze lze charakterizovat jako přírodní proces, při kterém působením vody, větru, případně jiných činitelů dochází k rozrušování povrchu půdy, transportu půdních částic a jejich následnému usazování (Brady, 2002). Problém eroze zemědělsky využívaných půd je světový. Každý rok ubyde až tisíce km² zemědělské půdy. Eroze ochuzuje zemědělskou půdu o nejurodnější část, což je ornice (Pasák, 1984). Dále zhoršuje fyzikálně – chemické vlastnosti půd, zmenšuje mocnost půdního profilu, zvyšuje šterkovitost, snižuje obsah živin a humusu, poškozují plodiny a kultury, znesnadňuje pohyb strojů po pozemcích a způsobuje ztráty osiv a sadby, hnojiv, a přípravků na ochranu rostlin (Váchal, 2011).

Bennet (1939) rozlišuje erozi normální nebo – li geologickou, kterou nazývá přirozenou, a erozi zrychlenou. Primárním úkolem ochranných opatření je snížení lidským působením zrychlené eroze na úroveň normální.

Účinky eroze jsou velmi škodlivé a nebezpečné, neboť smyvem vodou nebo odvátím větrem se ztrácejí nejjemnější částice půdy, hnojiva i vysetá osiva, zeslabuje se a zhoršuje ornice, ničí se klíčící rostliny, poškozují se vzrostlé porosty, zanášejí se erozními produkty přilehlé pozemky, vodní toky, komunikace apod. Proto se musí půda proti těmto účinkům ochraňovat dostupnými protierozními způsoby (Jůva, 1978).

2.2.1 VODNÍ

Vodní eroze je vyvolána kinetickou energií dešťových kapek dopadajících na půdní povrch a mechanickou silou povrchově stékající vody. Z přívalových nebo dlouhotrvajících srážek, ze sněhových vod při jarním tání, či koncentrací vody v přirozených i umělých hydrografických sítích vzniká povrchový odtok (Šarapatka, 2002).

Holý (1978) dělí povrchovou vodní erozi podle účinku vody na půdní povrch na tyto kategorie:

- plošná
- výmolná
- proudová

Plošná vodní eroze

Při plošné vodní erozi dochází k rozrušování a smyvu půdní hmoty na cele ploše území.

Prvním stupněm plošné vodní eroze je eroze selektivní. Při selektivní erozi dochází povrchovým odtokem k odnosu jemných půdních částic, na které jsou vázány chemické látky. Tím pádem se mění půdní textura a obsah živin v půdě. Půdy podléhající erozi jsou následně hrubozrnnější a mají daleko méně živin, kdež to půdy obohacené smyvem jsou jemnozrnnější a obohacené živinami (Dýrová, 1988).

Dalším stupněm plošné vodní eroze je eroze vrstevná. Projevuje se na celé ploše svahu nebo dané plochy protíná v širokých pruzích. Z pravidla dochází ke ztrátě celé orniční vrstvy (Holý, 1978).

Výmolná vodní eroze

Při výmolné vodní erozi dochází postupným soustředěním k povrchově stékající vodě, která vyrývá v půdním povrchu mělké zářezy, jež se postupně prohlubují.

Prvním stupněm je eroze rýžková (v půdním povrchu vznikají drobné úzké zářezy, které vytváření hustou sítí) a brázdová (tvoří mělké širší zářezy, hustota je daleko menší než eroze rýžková).

Postupným soustředěním povrchově stékající vody z rýžek a brázd vznikají hlubší rýhy, které se postupně po svahu spojují a prohlubují. Výsledkem těchto rýh je eroze rýhová, která může přerůst v erozi výmolovou, či devastující erozi stržovou. Výmoly a strže zasahují do podzemních vodonosných horizontů, z nichž odvádějí vodu. Snižuje se tím hladina podzemní vody a může docházet k vysušování

okolní oblasti. Voda přitékající z výmolů a strží tvoří často vodopád a proto dochází k erozi vodopádové (Holý, 1978).

Proudová vodní eroze

Proudová vodní eroze probíhá ve vodních tocích. Pokud je vodní proud rozrušován pouze u dna, mluvíme o erozi dnové, ale pokud jsou rozrušované i břehy, jedná se o erozi břehovou. Nejvýrazněji se proudová eroze projevuje v bystrinách.

Dnová eroze probíhá podél osy toku, kdežto eroze břehová probíhá kolmo na osu toku (Holý, 1978).

Eroze probíhající v lesích

Les je považován za vegetační kryt s velmi vysokým protierozním efektem a les je sám o sobě protierozním opatřením, ale i tak může být půda ohrožována vodní erozí. Hlavní příčinou bývají zpravidla nesprávné způsoby hospodaření v lesích, které se projeví sníženou retenční a retardační schopností, ovlivňující odtok z celého povodí. Faktory ovlivňující retenční potenciál lesů je zdravotní stav, hydrologická síť vlivem pojezdu těžké lesní mechanizace a stahování dřeva (tím vzniká soustředěný povrchový odtok, sníží se retence, akumulace a retardace, v konečné fázi zvýšení průtoků v důsledku přívalových dešťů (Sklenička, 2003).

Eroze na zemědělské půdě

Zrychlená eroze je důsledkem nerespektování zásad protierozní ochrany. Obecnou příčinou je ignorace přírodních charakteristik a rezignace na tradiční zásady rozumného využívání krajiny, avšak v historii nalezneme principy, které nebyly v souladu s protierozní ochranou (řemenové parcely situované delší stranou po spádnici aj.). Tyto příčiny vedli k vytváření rozlehlých pozemků (bloků) determinujících příliš dlouhé dráhy povrchového odtoku, k orbě po spádu, k determinaci optimální půdní struktury, k odstraňování prvků rozptýlené zeleně, k nevhodné delimitaci kultur, k pěstování nevhodných plodin na erozně exponovaných místech apod. (Sklenička, 2003).

2.2.2 VĚTRNÁ

Větrná eroze se projevuje nejen ve změnách půdních vlastností, ale jsou ovlivněny i výnosy pěstovaných plodin. Můžeme ji zjišťovat pomocí různých konstrukčních zařízení zachycujících erodovatelné částice, či pomocí kalkulovaných modelů. Zrychlená větrná eroze se vyskytuje zejména v aridnějších oblastech s písčitéjšími až hlinitými půdami (Šarapatka, 2014).

2.2.3 LEDOVCOVÁ

Ledovcovou erozi způsobují ledovce pohybující se působením tíže do údolí. Ledovec při pohybu vykládá převážnou část energie na erodování skalního podloží, které nejen obrušuje a vyhlazuje, nýbrž i rýhuje valouny zamrzlými v ledu (Holý, 1978). Podle Zachara (1970), dominuje v chladných oblastech s průměrnou teplotou nižší než 0°C. Při ledovcové erozi se poškozuje půda jen na okrajích a na nových ledovcových drahách. V našich podmínkách se tato eroze vyskytuje pouze ve fosilních formách.

2.2.4 SNĚHOVÁ

Sněhová eroze navazuje na ledovcovou a u nás se vyskytuje v aktivních formách (Zachar, 1970). Vzniká pohybem sněhu ve formě lavin, kdy erozní činnost probíhá při velkých tlacích a rychlostech sněhu. Většinou se stává, že devastuje zasažený pás území. Může být vyvolána i pomalým pohybem vrstvy sněhu po neumrzlém půdním povrchu při jarním tání. Nejčastěji se projevuje v podhorských oblastech (Holý, 1978).

2.2.5 ZEMNÍ

Podle Zachara (1970) může za zemní erozi činnost suťových proudů, jež jsou tvořeny suťovým materiálem prosyceným vodou. Při pohybu do údolí vytvářejí hluboké rýhy.

2.2.6 ANTROPOGENNÍ

Na vznik antropogenní eroze má vliv člověk díky svým zásahům do přírody. Působí přímo i nepřímo na erozní procesy. Nepřímý vliv se projevuje ničením přirozeného vegetačního krytu půdy a jeho nahrazením vegetací s nízkým ochranným účinkem. Antropogenní eroze může vznikat i při těžbě nerostů, při zřizování rozsáhlých deponií sypkých hmot a při vytváření průseků pro výstavbu lanových drah v horách (Holý, 1978). Pod pojmem eroze se rozumí rušivá činnost přírodních činitelů a člověk tento účinek zvyšuje jen nepřímo, proto se nedá považovat za samostatný druh (Zachar, 1970).

2.3 PROTIEROZNÍ OPATŘENÍ – VODNÍ EROZE

Protierozní ochrana půdy je souborem různých opatření, chránících půdu před erozní činností vody nebo větru, kde záleží na odnosu půdních částic a jejich ukládání na jiných místech ve formě nánosů, náplavů a navátin. Příčiny i účinky eroze jsou různé. Každá půda má svou protierozní odolnost, která ji více nebo méně chrání před účinky eroze. Odolnější půdy, jsou půdy s vyšším obsahem humusu, půdy, které jsou přiměřeně vlhké, mají drobtovitou strukturu nebo hrubší zrnitost (Jůva, 1978).

2.3.1 ORGANIZAČNÍ

Jedná se o opatření, která nevyžadují příliš nákladů. Hlavní podstatou je pěstování plodin s vysokým protierozním ochranným účinkem (travní porosty, jeteloviny, ...) na sklonitějších a erozně ohrožených pozemcích. U pozemků méně sklonitých nebo na částech pozemků s menším ohrožením vodní erozí se doporučuje pěstovat plodiny s nízkým protierozním účinkem (kukuřice, brambory apod.) (Kvítek, 2003).

Janeček a kol. (2007) dělí organizační opatření na tyto kategorie:

- Tvar a velikost pozemku
- Delimitace druhu pozemku a ochranné zatravnění a zalesnění
- Protierozní rozmístování plodin
- Pásové střídání plodin

Tvar a velikost pozemku

Vhodná velikost pozemku je závislá na několika faktorech. Výsledkem jsou dvě kontrastní skupiny. Skupina přírodních faktorů (vytvářejí se menších půdní celky) a ekonomického faktoru (vytvářejí se dostatečně velké pozemky). Z hlediska protierozní ochrany je žádoucí, aby rozměr pozemku orné půdy ve směru sklonu nepřevyšoval přípustnou délku stanovenou na základě vypočtené přípustné ztráty půdy erozí (Janeček, 2007).

Delimitace druhu pozemku a ochranné zatravnění a zalesnění

Delimitace druhu pozemků se chápe jako prostorová a funkční optimalizace pozemku sloužící k pěstování jednotlivých kultur. Jedná se o členění organizace zemědělského půdního fondu na ornou půdu, zahrady, louky, pastviny, sady, vinice a chmelnice. Ochranné zatravnění se používá na pozemcích, které z hlediska ztrát půdy erozí nelze využívat jako ornou půdu. Optimální trvalý travní porost je nejlepší protierozní ochranou. Těmito porosty by měly být chráněny i plochy okolo břeh vodních toků, v drahách soustředěného odtoku a profily průlehy a těles ochranných hrázek. Ochranné zalesnění se využívá převážně plošně nebo jako ochranné lesní pásy (Heinige a kol, 1988).

Protierozní rozmístování plodin

Základním principem zajišťující ochranu půdy proti vodní erozi je pěstování plodin nedostatečně chránících půdu před erozí na pozemcích rovinných nebo mírně sklonitých. Nedostatečný ochranný účinek širokořádkových plodin se musí zvýšit střídáním vrstevnicových pásů okopanin a víceletých píceň. Nejlepší ochranu půdy před erozí poskytují trvalé travní porosty a zalesnění (Janeček, 2012).

Pásové střídání plodin

Pásovým střídáním plodin je možné omezit ztráty půdy erozí tak, že se střídají pásy plodin chránících půdu s pásy plodin s nízkým protierozním účinkem. Šířka pásů je závislá na sklonu, délce svahu, propustnosti půdy, náchylnosti půdy na erozi a na šířce záběru strojů. Šířka pásů se doporučuje od 20 do 40 metrů. Počet pásů závisí na délce svahu, kde je možné využít průlehy nebo příkopy pro přerušování. Vrstevnicové pásy by měly být uspořádány tak, že mezi stejně široké pásy plodin jsou umístěny nestejně široké pásy travních porostů či jetelovin (Janeček, 2008).

2.3.2 AGROTECHNICKÁ

Hlavním účelem agrotechnických opatření je zvýšení vsakovací schopnosti půdy a vytvoření ochrany jejího povrchu především v období výskytu přívalových srážek. Obzvláště širokořádkové plodiny svým vzrůstem a zapojením nedostatečně kryjí půdu (Janeček, 2012).

Agrotechnická opatření zahrnuje technologie pěstování plodin, jako je vrstevnicové či konturové obdělávání, výsev do ochranné plodiny nebo strniště, hrázkování a mulčování. Tyto technologie zpravidla vyžadují speciální stroje (otočné pluhy, radličkové kypřiče, hrázkovače, ...) a použití přípravků na ochranu rostlin (takové, aby co nejméně zatěžovala půdu). Pokryv půdy vegetací či posklizňových zbytků snižuje povrchový odtok, zachycuje kinetickou energii dopadajících kapek deště, a tím omezuje destrukci půdních agregátů (Kvítek, 2003).

Janeček a kol. (2007) dělí agrotechnická opatření na tyto kategorie:

- Protierozní technologie pěstování kukuřice a slunečnice (do strniště)
- Protierozní technologie pěstování řepky ozimé a obilnin (mělká podmítka)
- Protierozní technologie při pěstování brambor (mulčování, hrázkování)
- Protierozní technologie při pěstování cukrovky
- Protierozní ochrana chmelnic

Protierozní technologie pěstování kukuřice a slunečnice

Při pěstování širokořádkových plodin, lze na erozně ohrožených pozemcích zajistit protierozní ochranu zasetím obilných pásů po vrstevnicích. Jedná se o nouzové opatření, které ale chrání pouze před slabým erozním ohrožením. Pruhy ozimé obilniny se zasejí secí strojem rovnoběžně s vrstevnicemi. Ideální plodinou je ozimý ječmen, protože na jaře nekonkuruje kukuřici. Pruhy by měly mít odstup 20 až 40 metrů od sebe podle stupně ohrožení erozí. S rostoucím odstupem se snižuje účinnost. Snížením plochy s kukuřicí se snižuje i výnos a to okolo 5 %. Po technické stránce je toto opatření jednoduché (Holý, 1994).

Protierozní technologie pěstování řepky ozimé a obilnin

Protierozní opatření při pěstování řepky ozimé jsou potřebná zejména při tradičním zpracování půdy v období před zasetím. Půda pod řepkou ozimou jsou náchylná při přívalových deštích k erozi. Proto jedním ze způsobů, jak půdu ochránit, je, setí řepky ozimé do mulče secím strojem s kotoučovými secími botkami. Jako mulč může posloužit například chemicky umrtvený porost jílku jednoletého (Janeček, 2008).

Protierozní technologie při pěstování brambor

Při pěstování brambor lze snížit působení eroze nahrazením orby kypřením, které zajistí dostatečné množství rostlinného materiálu na povrchu půdy při jarním sázení brambor do mulče. Tuto technologii se doporučuje aplikovat na svazích o sklonu nejvýše do 5 %. V rámci rotace se doporučuje alespoň jednou za 4 až 5 let zpracovat půdu orbou, kvůli odplevelení a zúrodnujícímu významu (Janeček, 2012).

Protierozní technologie při pěstování cukrovky

Cukrová řepa je poškozována vodní i větrnou erozí. Na lehkých půdách je ničena zejména větrnou erozí, hlavně v období kdy jsou klíčící rostlinky přesekávány písčítými zrny. V krajním případě dochází k odvátí osiva. Před vysetím cukrovky se osvědčilo mělké prokypření vymrznuté mezplodiny krouživými branami. Tím se částečně zabrání vzniku plevelů (Janeček, 2008).

Protierozní ochrana chmelnic

Ohrožení půdy při pěstování chmele je způsobeno tím, že půda je nejméně chráněná v raném stádiu růstu, bezprostředně po zavedení rostlinek, které nejsou chráněny před dešťovými kapkami. Chmel vyžaduje intenzivní obdělávání a pomocí častých pojezdů se zhutňuje. Tím dochází ke snížení vsaku vody do půdy a ke snazšímu vzniku povrchového odtoku a smyvu půdy. Pomocí častého mělkého kypření dochází k nakypření svrchní vrstvy půdy a ta se může smýt při odtékající srážkové vodě, která neprosákne spodní utuženou vrstvou půdy. Je velice nutné omezit zpracování půdy a hloubkové kypření na podzim, naopak doporučuje se

využít systém zeleného hnojení. Výhodné je i zasetí ozimé řepky nebo ozimého žita mezi řady chmelnice (Janeček, 2007).

2.3.3 TECHNICKÁ

Technická opatření se používají tehdy, pokud nelze snížit erozní ohroženost organizačními nebo agrotechnickými opatřeními. Využívají se k vyrovnání terénních příčných nerovností a ke snížení podélného sklonu velmi svažitéch pozemků. Dále se využívají k odvedení povrchových vod z povodí, k ochraně intravilánu obcí, či před vodou přitékající z lesních porostů na zemědělské pozemky. Toho opatření patří mezi finančně náročné, a proto většinu těchto opatření musíme dimenzovat na základě hydrotechnických výpočtů (Kvítek, 2003). Technické liniové prvky protierozní ochrany vytvářejí trvalou překážku přerušující příliš velké délky svahů a omezující škodlivé působení povrchového odtoku. Všechna technická opatření se většinou navrhuje v rámci pozemkových úprav a vytváření tak spolu s dalšími opatřeními základní kostru protierozní ochrany v území (Janeček, 2007).

Janeček a kol. (2007) dělí technická opatření na tyto kategorie:

- Terasy
- Příkopy
- Průlehy
- Protierozní hrázky
- Protierozní nádrže

Terasy

Jednou možností, jak chránit před erozí extrémně svažité pozemky o sklonu >20% na hlubokých až velmi hlubokých půdách je využití teras. Terasováním se tak vytvoří podmínky pro zemědělské využití velmi svažitéch pozemků. Terasy musí být navrhovány tak, aby vytvořili určitý tvar. Většinou se budují úzké terasy o širce terasové plošiny. Zvláštní modifikací jsou tzv. terasové dílce, kde délka není převládajícím rozměrem a pozemek vytvořený terasou je oddělen od dalších terénním stupněm. Stabilita se doporučuje posuzovat u svahu teras nad 6 metrů. Nedoporučuje se terasovat na svažitějších územích. V dnešní době

se tento způsob moc nenavrhuje z důvodu technické a ekonomické náročnosti (Heinige a kol, 1988).

Příkopy

Příkopy se budují jako otevřené, nezpevněné nebo zpevněné, s příčným profilem ve tvaru lichoběžníku. Sběrné a svodné příkopy se budují v návaznosti na přirozenou a umělou hydrografickou síť, odvodňovací kanály by měly být řešeny tak, aby vyhovovaly protierozní ochraně. Sběrné příkopy se zpravidla navrhuji k přerušení velké délky povrchového odtoku po spádnici. Svodné příkopy slouží k odvádění vody ze sběrných příkopů. Záchytné příkopy se budují nad chráněným územím v místech, kde je nebezpečí přítoku cizích vod z výše ležících ploch. Při navrhování příčných profilů příkopů se vychází ze základních hydraulických vztahů pro dimenzování otevřených koryt (Tlapák a kol., 1992).

Průlehy

Příčné průlehování je považováno za jedno z nejdůležitějších podpůrných ochranných opatření na orné půdě. Spočívá v dělení dlouhého svahu na kratší. Vzdálenosti mezi průlehy závisí na sklonu pozemku, propustnosti půd, úhrnu a intenzitě návrhových přívalových srážek. Doporučená vzdálenost sběrných průlehu je od 20 do 35 metrů (Janeček, 2012).

Protierozní hrázky

Protierozní hrázky se budují na úpatí svahů zemědělských pozemků převážně k ochraně důležitých objektů před zatopením povrchovou vodou z přívalových srážek a před zanesením erozními smyvy. Prostor před hrázkou a její výška musí vyhovovat potřebě retence vody včetně objemu usazených erozních smyvů. Hrázky se budují převážně jako zemní, nejvýše 1 – 1,5 metru vysoké, opevněné zatravněním. Musí být vybaveny vypouštěcím zařízením, které zajistí odtok relativně čisté vody po usazení půdních částic před hrázkou a zachycení plovoucích předmětů ochrannou mříží osázenou před výpustí (Tlapák a kol., 1992).

Protierozní nádrže

Nádrže jsou účinným opatřením regulující odtok vody a zachycují transportované splaveniny. Měly by být navrhovány tam, kde i přes opatření provedená v povodí dochází k ohrožení intravilánu obcí a důležitých staveb. V zájmu maximální účinnosti při zachycování splavenin je nutné, aby jejich záchytný prostor byl tak velký, že zachytí objem vody odtékající z přívalového deště, popřípadě z jarního tání. Po usazení splavenin odtéká z nádrže relativně čistá voda zbavená nerozpuštěných látek. Z hlediska vlivu na kvalitu vody jsou výhodnější tzv. suché nádrže, kde jejich dno je možné obhospodařovat stejně jako louku. Tyto nádrže se plní vodou pouze v případech, zvýšeného odtoku a po pozvolném odtoku vody dochází k vysoušení nánosů a jejich prorůstání travními porosty. Proto není nutné tak často odstraňovat nánosy (Janeček, 2008).

2.4 PROTIEROZNÍ OPATŘENÍ – VĚTRNÁ EROZE

2.4.1 ORGANIZAČNÍ

- Výběr pěstovaných plodin a delimitace druhů pozemků
- Pásové střídání plodin
- Tvar a velikost pozemku

Výběr pěstovaných plodin a delimitace druhů pozemků

Nejúčinnějším opatřením proti větrné erozi jsou trvalé porosty. Trvalý travní porost kromě ochrany před erozí udržuje i půdní vlhkost. Proto jsou nejvhodnější na silně erozně ohrožené půdy k založení trvalého porostu. Nejvhodnější je zařadit víceleté pícniny jako jsou trávy a jeteloviny a ozimé obilniny. Před větrem se musí chránit obzvláště rostliny náchylné v počáteční růstové fázi (kukuřice, slunečnice, okopaniny, mák). Ve speciálních kulturách se doporučuje zatravnit meziřadí (Tlapák a kol., 1992).

Pásové střídání plodin

Pásové střídání plodin patří mezi základní způsob ochrany. V oblastech, kde je velká intenzita eroze se střídají pásy orné půdy se zatravněnými pásy. V oblasti, kde není intenzita tak velká, stačí střídat plodiny odolnější vůči větru s těmi méně odolnými. Pásy oseté odolnými plodinami zeslabují sílu větru při povrchu půdy a právě proto zmírňují či zabraňují odnosu půdy a snižují výpar. Pásy se navrhují v rozpětí od 40 až 50 metrů do 100 až 200 metrů. Na písčitých půdách by měly být pásy užší než na půdách hlinitých (Janeček, 2012).

Tvar a velikost pozemku

Nové půdní bloky mají na starost pozemkové úpravy, díky kterým lze pozemky uspořádat, scelovat a dělit při respektování všech požadavků na ochranu a tvorbu krajiny i nároků vlastníků. Pozemky by se měly situovat delší stranou kolmo k převládajícím směrům větrů a jejich šířku volit tak, aby umožňovala založení dostatečného počtu a šířky pásů při pásovém střídání plodin. Limitní rozměry

pozemků jsou dány způsobem hospodaření a existencí přirozených hranic. Šířka nechráněného pozemku, ve směru převládajících větrů, by neměla přesáhnout 50 metrů (Tlapák a kol., 1992).

2.4.2 AGROTECHNICKÁ

- Úprava struktury půdy
- Zlepšení vlhkostního režimu lehkých půd
- Ochranné obdělávání půdy

Úprava struktury půdy

Omezení úpravou struktury půdy spočívá ve zvýšení soudržnosti půdy a vytváření půdních agregátů, které pro jejich velikost vítr netransportuje. Pokud bychom zlepšili strukturu, zlepšila by se i fyzikální vlastnost lehkých půd. Zvýšením obsahu půdních agregátů větších než 0,8 milimetrů se zvýší i přísun organické hmoty.

Zlepšení vlhkostního režimu lehkých půd

Zvyšováním vlhkosti půdy dosáhneme zvýšením soudržnosti a tím snížením erodovatelnosti. Vlhkost se dá zvýšit například mulčováním, regulačními nádržemi, závlahou, zadržením sněhu atd.

Ochranné obdělávání půdy

Ochranné obdělávání zahrnuje technologické postupy jako přímý výsev do ochranné plodiny nebo strniště, mulčování, využívání meziplodin a minimalizace pracovních postupů. Protierozní účinky se projeví zvýšením drsnosti povrchu půdy, zmenšením přímého účinku větru na povrch půdy, zlepšením půdní struktury, zvýšením půdní vlhkosti nebo zkrácením meziporostního období (Janeček, 2007).

2.4.3 TECHNICKÁ

- Ochranné pásy – větrolamy

Větrolamy

Cáblík a kol. (1963) tvrdí, že se větrolamy zakládají z velké části v rovinných, otevřených polohách, které jsou ohrožovány prudkými, zvláště suchými větry, a trpí proto škodlivým vysoušením půdy, odnosem prsti, v zimě odvíváním sněhu, a tím i ztrátou důležité vláhové zásoby. Prospěšnost větrolamů je mnohostranná a jeví se souhrnně takto:

- Zmírňují rychlost větru i odvívání par, a tím snižují půdní a transparenční výpar vláhy, takže lépe provlhlá půda je odolnější proti erozi
- Při hustěji založené síti chrání půdu před větrným odnosem ornice
- Podporují rovnoměrnější ukládání sněhu na plochách mezi pásy a zpomalují jeho tání, takže půda zachycuje více jarní vláhy a při zmenšeném povrchovém odtoku je méně ohrožena erozním smyvem
- Chrání osetí před vymrzáním (zamezuje odvátí sněhové pokrývky)
- Příznivě ovlivňují teplotu půdy v přízemní vrstvě a následkem teplotních rozdílů mezi lesním pásem a sousedními poli podporují tvorbu povrchové a půdní rosy
- Zvyšují vlhkost ovzduší také vyšší transpirací lesní kulisy, jejíž dřeviny čerpají vodu z hlubších vrstev
- Uvedenými účinky působí blahodárně na vývin zemědělských plodin a zvyšují jejich výnosy v suchých letech

Polohopisně mají větrolamy tvořit uzavřené, zhruba pravoúhlé čtyřúhelníky, kde delší strany jsou založeny v rovinách kolmo (ve vytěsněném území s přípustnou odchylkou 45° na směr převládajících a nejprudších větrů) jako větrolamy hlavní. Větrolamy vedlejší zachycují větry boční nebo v nevegetačním období.

Holý (1978) dělí větrolamy podle hustoty porostu na 3 typy:

- **Nepropustné** – mají hustý větvový zápoj v celé výšce, nižší patro tvoří keře. Nevýhodou je nepříznivé hromadění sněhu uvnitř lesního pásu a v létě značný vzestup teploty na závětrné straně. Nepropustné větrolamy mohou zadržovat sníh podél komunikací, utlumit hluk a zachycovat tuhé příměsi ovzduší.
- **Polopropustné** – mají řidší zápoj asi s 20% otvorů celkové lesní kulisy, takže propouštějí část zmírněného větru. Při použití v průměrných podmínkách jsou nejvhodnější, neboť účinně snižují rychlost přízemního větru do značné vzdálenosti na závětrné straně a podporují stejnoměrné ukládání sněhu.
- **Propustné** – jsou zavětveny jen v korunovém patru, v dolní části (není zavětvena, ani zarostlá křovinami) propouštějí uklidněný vítr.

2.5 VÝVOJ EORZNÍ OHROŽENOSTI POZEMKŮ V PRŮBĚHU POSLEDNÍHO STOLETÍ

Pozemkový katastr

V roce 1927 by vydán nový zákon o pozemkovém katastru, jako unifikační zákon (pro Slovensko platily uherské zákony, v části Slezska platily pruské zákony). Katastrální zákon přesně stanovil, co je pozemek a co je parcela. Pozemkový katastr tvoří operát měřičský, operát písemný a úhrnné výkazy. V pozemkovém katastru bylo zavedeno národní konformní kuželové podvojně zobrazení v obecné poloze (Křovákovo zobrazení).

Pozemkové reformy

Po roce 1918, kdy se rozpadla rakousko – uherská říše a vznikla Československá republika, nastalo nové období. V období tzv. první republiky byla na území nového státu provedena úprava pozemkového vlastnictví zábořem velkého pozemkového majetku. Došlo tím k výraznému omezení pozemkového vlastnictví bývalé šlechty. Ve vlastnictví bylo ponecháno 150 ha zemědělské půdy nebo 250 ha veškeré půdy, včetně práv s půdou spojených. Zábořem velkého majetku nabyla Československá republika právo zabraný majetek přejímat a přidělovat. K úkonům, které byly zákonem svěřeny státu, včetně obstarání knihovnického pořádku stran majetku procházejícího zábořem, byl zřízen Pozemkový úřad. Pozemky byly přidělovány buď jednotlivcům, nebo sdružením jednotlivců, zemědělským a spotřebním sdružením, veřejným svazům, obcím a jiným právnickým osobám. K dalšímu historickému zásahu došlo po druhé světové válce, kdy došlo ke konfiskaci zemědělského majetku podle dekretů prezidenta republiky č. 12/1945 Sb. a jeho následné přidělení do vlastnictví fyzických osob, zemědělských družstev, obcí, okresů a státu prostřednictvím Národního pozemkového fondu.

Evidence nemovitostí

Po roce 1945 došlo vlivem osídlování pohraničí, pozemkových reforem a postupným budováním zemědělstvím k rozsáhlým změnám ve vlastnických a užívacích vztazích k pozemkům. Rychlá kolektivizace vyžadovala novou evidenci, která by poskytovala potřebné údaje pro plánování a řízení zemědělské výroby.

V roce 1956 byla proto zavedena Jednotná evidence půdy (JEP), která evidovala uživatelské vztahy bez ohledu na vlastnictví.

Vyznačovaly se nejen technické údaje o nemovitostech (jako druh pozemků, výměra a způsob využívání), ale i právní vztahy související s danými nemovitostmi (vlastnické vztahy, správa národního majetku, trvalé užívání národního majetku, právo osobního užívání pozemků, omezení vlastnických práv). Změny se zapisovaly na základě listin a pravomocných rozhodnutí orgánů (soudy, státní notářství, orgány lidové správy).

Katastr nemovitostí ČR

Katastr nemovitostí (KN) České republiky je v současné době veden jako informační systém o území státu. Katastrální operát je tvořen ze dvou částí. Soubor geodetických informací (SGI) obsahuje katastrální mapu a v některých katastrálních územích i číselné vyjádření. Soubor popisných informací (SPI) obsahuje údaje o katastrálních územích, parcelách, stavbách, bytech (bytových jednotkách) a nebytových prostorách, o vlastnících a jiných oprávněných, o právních vztazích, právech a skutečnostech stanovených zákonem. Ze SPI se vytvářejí základní výstupy (Mazín, 2005).

Mapy KN jsou závazným státním mapovým dílem velkého měřítka bez výškopisu, polohopis je omezen na průběh vlastnických a správních hranic. Mapy jsou buď analogové, nebo digitální ve vektorové formě. Analogové jsou většinou mapami rakouského stabilního katastru. Vektorová mapa může být ve dvou formách, a to digitální katastrální mapa (DKM), nebo katastrální mapy digitalizovaná (KM – D). DKM je vyhotovena v souřadnicovém systému S – JTSK a vzniká při obnově katastrálního operátu novým mapováním, na podkladě výsledků pozemkových úprav (Mazín, 2007).

Období 1950 až 1989

V období socializace zemědělství prodělávaly pozemkové úpravy tři hlavní etapy vývoje v souladu s postupem socializace výrobních vztahů.

V první etapě, 1950 – 1960, vznikala JZD. Jejich členská a půdní základna nebyla ustálena a často se měnila. Úpravy prováděné v této době se ještě řídily scelovacím zákonem č. 47/1948 Sb. Aby byl zvýrazněn přesun důrazu z otázek

technických a organizačních na otázky a problémy politicko – hospodářské, jsou projekty přejmenovány na „hospodářsko – technické úpravy pozemků“ (projekty HTÚP). Jednoduchý projekt HTÚP (JHTÚP) řešil jednoduchými způsoby scelení roztráštěných pozemků zemědělců tvořících družstvo do půdních celků v rámci stávající sítě polních cest, vodohospodářských zařízení a trvalých hranic jiných kultur. V roce 1955 byl scelovací zákon nahrazen nařízením č. 47/1955 Sb. o opatření v oboru hospodářsko – technických úprav pozemků a poté vyhláškou č. 27/1958 Sb. Na vyhlášku navazovala jednotná metodika pro zpracování projektů JHTÚP. Do roku 1960 byla socializace dokončena.

Druhá etapa probíhala od roku 1960 do roku 1972. Tato etapa je organizačně a hospodářsky stabilizována. Dochází k prvnímu slučování malých družstev ve větší celky s výměrou do 1 000 hektarů. Pro JZD se začínaly zpracovávat projekty vyšší úrovně. V roce 1962 byla vydána metodika pro zpracování tzv. souhrnných projektů HTÚP a k jejich provádění byly vydány návody ve formě „Příruček pozemkových úprav, díl I. - IV.“.

Souhrnný projekt HTÚP (SHTÚP) řešil scelování pozemků do větších celků, ale současně obsahoval i návrhy na reorganizaci sítě společných zařízení, na nové uspořádání dopravních, vodohospodářských, rekultivačních či půdoochranných opatření. Hlavním cílem bylo maximální využití půdního fondu. V letech 1971 – 1972 byly zpracovány „Okresní studie rozvoje koncentrace a specializace zemědělské výroby v kooperačních seskupeních“. Práce na projektech SHTÚP byly v roce 1973 zastaveny.

Třetí etapa začala po roce 1974 a počítalo se, že bude dokončena v první polovině devadesátých let. Po zastavení prací na projektech pozemkových úprav se zpracovaly pouze tzv. generely pozemkových úprav (GPÚ), jejichž negativním důsledkem bylo vytvoření pozemkových bloků. Toto období došlo ve fázi slučování podniků do seskupení o výměře několika tisíc hektarů. Pro ně se začínají dělat projekty souhrnných pozemkových úprav (SPÚ), které se prováděly podle metodiky vydané v roce 1976. Projekty SPÚ měly řešit nejen organizaci půdního fondu a ekonomiku provozu, ale i ochranu a tvorbu krajinného prostředí. Zlepšila se úroveň projektů a byla navrhována řada významných opatření směřujících ke zlepšení

životního prostředí. Po roce 1989 byla nastartována nová etapa v historii pozemkových úprav.

Rok 1989 až současnost

Nejpřevratnější a nejzásadnější změny se staly od roku 1989. V krátkém období po obnovení vlastnických vztahů k půdě došlo k transformaci zemědělského majetku, částečné privatizaci státní půdy a budov sloužících zemědělství a k reformě daně z nemovitosti. Bylo nutné provést restituci odňaté půdy státem v období totalitního režimu a fyzicky obnovit hranice pozemků, které byly státem zlikvidovány. Stát se přihlásil ke křivdám, ale zavázal se odstranění jen křivdy, kterých se dopustil (Toman, 1995). Představy o tom, že se podaří odstranit všechny způsobené křivdy a že se u všech vlastníků obnoví vztah k půdě, se nezakládaly na realitě. Následující vývoj v období 1991 – 2000 potvrdil, že období odtržení lidí od osobního vztahu k půdě bylo příliš dlouhé na to, aby se tyto přirozené vazby a dědictví po předcích zcela obnovily. V roce 1991 vznikl restituční zákon č. 229/1991 Sb., a České a Slovenské národní radě bylo dáno zmocnění k vydání národních zákonů o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech. Rozhodlo se, že Slovenské pozemkové úřady budou přiřazeny k Ministerstvu pôdohospodárstva a v Čechách pod Ministerstvo vnitra (okresní úřady). Efektivnost celého procesu restitucí a pozemkových úprav v období 1991 až 2002, do zrušení okresních úřadů, byla také zjištěna tím, že jejich činnost a výkon státní správy byly jasně vymezeny zákonem a nebylo možné na ně převádět jinou činnost.

Příznivá situace pro obnovení pozemkových úprav nastala po roce 1945. Lze to dokumentovat na druhém zákonu o pozemkových úpravách z roku 1948, podle kterého bylo i v Čechách provedeno několik schvalovacích zařízení. Politický převrat v roce 1948 diametrálně změnil celou situaci a některá zahájená scelovací řízení nebyla dokončena a rekonstruovali se až v období 2001 – 2005. Od roku 1991 se začaly provádět jednoduché pozemkové úpravy.

3 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce je posoudit návrh protierozního opatření v katastrálním území Záborná. Pro správné posouzení bude zapotřebí provést průzkumy z hlediska klimatických, hydrologických či geologických poměrů. Dále bude zapotřebí porovnat, zda jsou nově navržená protierozní opatření dostačující. Spolu s porovnáním těchto opatření je i součástí práce podrobná rešerše, která doplňuje praktickou část z hlediska pozemkových úprav, eroze či protierozních opatření.

4 METODIKA

Tématem této diplomové práce byla studie a posouzení protierozního opatření v daném katastrálním území. Jako vhodné území pro řešení diplomové práce bylo vybráno k. ú. Záborná. Konfigurace terénu a prováděné zemědělské hospodaření, zde způsobovalo značné problémy s erozními splachy. Toto území bylo řešeno projektem KoPÚ a v rámci těchto prací jsem se podílela na řešení protierozní ochrany.

4.1 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

4.1.1 POPIS ÚZEMÍ

Katastrální území Záborná se nachází severovýchodně od Jihlavy a spadá do Havlíčkobrodské oblasti. Oblastí prochází tři větší komunikace I/19, I/34, I/38 a dvě železniční tratě č. 230 a č. 250. Z hlediska reliéfu lze převážnou část oblasti charakterizovat jako členitou pahorkatinu, ovšem v severozápadní části nachází plochá vrchovina. Nejvyšším vrcholem je Žebrácký kopec (601 m.n.m.). Katastrální území Záborná se nachází v kraji Vysočina v okrese Jihlava. Na území katastru obce se nachází památný strom – Lípa malolistá, která se nachází u místní zvonice. Obvod této památky je 580 cm, výška 25 metrů a stáří 265 let. Krajina je charakteristická velkými nepravidelnými, avšak výrazně geometrizovanými zemědělskými scelenými plochami a lesy.

4.1.2 KLIMATICKÉ POMĚRY

- klimatická oblast je mírně teplá, teplota se pohybuje v rozmezí od – 2 do 17 podle Quitta. Stanice pro klimatické a srážkoměrné hodnoty je: Jihlava. Pro fenologické podmínky: Žďár nad Sázavou

Srážky

Roční průměrný úhrn srážek je **630 mm**.

Průměrný roční úhrn srážek za vegetační období IV. – IX. je **384 mm**.

Průměrný počet dní s bouřkou je **19,0**.

Průměrné roční rozdělení srážek:

Tabulka č. 1 – Průměrný roční úhrn srážek

měsíc	leden	únor	březen	duben	květen	červen
průměrný úhrn srážek	41	38	34	47	60	74
měsíc	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
průměrný úhrn srážek	83	73	47	48	42	43

Zdroj: Podnebí ČSSR – Tabulky, 1960

Teploty

Průměrná roční teplota vzduchu je okolo **7,0°C**

Průměrná teplota vzduchu ve vegetačním období je **13,1 °C**.

Průměrný počet mrazových dnů je **132,4**.

Průměrné roční rozdělení teplot:

Tabulka č. 2 – Průměrná roční teplota

měsíc	leden	únor	březen	duben	květen	červen
teplota (°C)	-2,9	-1,9	2,0	6,8	12,8	15,0
měsíc	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
teplota (°C)	16,9	15,8	12,0	7,1	2,1	-1,4

Zdroj: Podnebí ČSSR – Tabulky, 1960

Směr a síla větru

Tabulka č. 3 - Průměrná roční četnost větru

světová strana	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Bezvětrí
průměrná četnost větru (%)	8,7	4,6	6,6	17,0	8,0	6,2	11,7	17,8	19,4
průměrná četnost pro 2°Beauf.(%)	7,2	3,1	4,1	13,2	6,7	5,1	9,9	14,8	-
průměrná četnost pro 5°Beauf.(%)	0,9	0,1	0,3	2,2	1,4	0,7	1,6	1,8	-

Zdroj: Podnebí ČSSR – Tabulky, 1960

Vlhkostní poměry

– průměrná roční vlhkost vzduchu je **79%**

Fenologické poměry

Tabulka č. 4 – Nástup plodin

činnost	datum nástupu
počátek jarních polních prací	7.4.
počátek setí jarního ječmene	14.4.
počátek setí ovsa	15.4.
počátek sázení pozdních brambor	30.4.
počátek květu trnky obecné	-
počátek větu jabloní	17.5.
rozkvět ozimého žita	10.6.
počátek senoseče	16.6.
počátek žní ozimého žita	3.8.
počátek žní jarního ječmene	11.8.
počátek žní ovsa	15.8.
počátek setí ozimého žita	21.9.

Zdroj: Podnebí ČSSR – Tabulky, 1960

4.1.3 HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Území obce je odvodňováno Ochotským potokem č.h.p. 1-09-01-047 a Skrýšovským potokem č.h.p. 1-09-01-049. Skrýšovský potok je zařazen do kategorie rybných vod - kaprové vody dle Nařízení vlády č. 71/2003 Sb. Záborenský potok protékající zastavěným územím je pravostranným přítokem Ochotského potoka. Pro údržbu vodních toků se určuje provozní pásmo v šíři 6 m od břehové hrany. Kromě rybníka Panák se na území obce nachází několik bezejmenných rybníků, které ÚP akceptuje (Územní plán k. ú. Záborná)

4.1.4 GEOLOGICKÉ A PŮDNÍ POMĚRY

Celé katastrální území obce se nachází v Příbyslavské pahorkatině. Systém: Hercynský, subsystém: Hercynská pohoří, provincie: Česká vysočina, subprovincie: Česko-moravská, oblast: Českomoravská vrchovina, celek: Hornosázavská pahorkatina, podcelek: Havlíčkobrodská pahorkatina, okrsek: Příbyslavská pahorkatina. Průměrná nadmořská výška dosahuje 527 metrů.

Převážná část území je tvořena metamorfity (rulou). Na jihozápadní straně území, nedaleko sídla obce Záborná, se nachází plocha se serpentinitem. Po celém k.ú. Záborná jsou roztroušeny pásy s amfiboly a široké pásy s pararulami a migmatity. Pod vodními toky jsou úzké linie se smíšenými sedimenty (hlína, písek, štěrk).

Většinu půdy řešeného území tvoří kambizemě. Po celém katastrálním území Záborná se vyskytují roztroušené plochy s pseudoglejemi. V údolnicích vodních toků se nacházejí gleje. Relativně rozšířeným půdním typem v území jsou i rankery a litozemě. V jihovýchodní a východní části území narazíme na lokality s luvizeměmi.

HPJ – TYP (dle VÚMOP)

15 - Luvizemě převážně na mírných svazích, se všemi možnými expozičními a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v mírně teplém, vlhkém klimatickém regionu a velmi málo produkční.

29 - Kambizemě převážně na mírných svazích, se všemi možnými expozičními a celkovým obsahem skeletu do 25 %. Půdy hluboké až středně hluboké v mírně teplém, vlhkém klimatickém regionu a velmi málo produkční.

37 - Kambizemě, rankery, litozemě převážně na mírných svazích, se všemi možnými expozicemi a celkovým obsahem skeletu 10 - 25 %. Půdy mělké v mírně teplém, vlhkém klimatickém regionu a produkčně málo významné.

40 - Silné svažité půdy převážně na výrazných svazích, s jižní expozicí (jihozápadní až jihovýchodní) nebo se západní či východní (jihoozápadní až severozápadní či jihovýchodní až severovýchodní) a celkovým obsahem skeletu do 25 %. Půdy hluboké až středně hluboké v mírně teplém, vlhkém klimatickém regionu a produkčně málo významné.

47 - Pseudogleje převážně na mírných svazích, se všemi možnými expozicemi a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v mírně teplém, vlhkém klimatickém regionu a velmi málo produkční.

50 - Pseudogleje převážně na mírných svazích, se všemi možnými expozicemi a celkovým obsahem skeletu do 25 %. Půdy hluboké až středně hluboké v mírně teplém, vlhkém klimatickém regionu a velmi málo produkční.

64 - Gleje převážně na rovině nebo úplné rovině, se všemi možnými expozicemi a celkovým obsahem skeletu do 25 %. Půdy hluboké až středně hluboké v mírně teplém, vlhkém klimatickém regionu a velmi málo produkční.

67 – Gleje převážně na rovině nebo úplné rovině, se všemi možnými expozicemi a celkovým obsahem skeletu do 25 %. Půdy hluboké až středně hluboké v mírně teplém, vlhkém klimatickém regionu a produkčně málo významné.

69 - Gleje převážně na rovině nebo úplné rovině, se všemi možnými expozicemi a celkovým obsahem skeletu do 25 %. Půdy hluboké až středně hluboké v mírně teplém, vlhkém klimatickém regionu a produkčně málo významné.

4.2 UNIVERZÁLNÍ ROVNICE ZTRÁTY PŮDY

Podle Wischmeiera a kol. (1978) určují průběh erozních procesů především faktory, jejichž kvantitativní účinek je vyjádřen v rovnici pro výpočet ztráty půdy za přívalových dešťů na jednotlivých pozemcích. Pozemkem se myslí plocha vymezená hydrologicky relevantními prvky (rozvodí, příkopy, vodní toky, ...) s nepřerušovanou dráhou povrchového odtoku. Toto srovnání upozorní na pozemky, kde dochází z dlouhodobého hlediska ke ztrátě půdy.

$$G = R * K * L * S * C * P$$

kde: G ... ztráta půdy v $t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$

R ... faktor erozní účinnosti deště

K ... faktor náchylnosti půdy k erozi

L ... faktor délky svahu

S ... faktor sklonu svahu

C ... faktor ochranného vlivu vegetace

P ... faktor účinnosti protierozních opatření

Kromě G jsou všechny ostatní faktory bezjednotkové.

4.2.1 FAKTOR EROZNÍ ÚČINNOSTI PŘÍVALOVÉHO DEŠTĚ – R

Podle Wischmeiera a kol. (1978) je tento faktor vymezen jako součin celkové kinetické energie deště E a jeho maximální třicetiminutové intenzity i_{30} . Celková kinetická energie deště se určí ze vztahu:

$$E = (206 + 87 \log i_s) * H_s$$

kde E ... kinetická energie deště v $J \cdot m^{-2}$

I_s ... intenzita deště v $cm \cdot h^{-1}$

H_s ... úhrn přívalového deště v cm

Hodnoty faktoru R jednotlivých dešťů lze buď třídit podle četnosti jejich výskytu, nebo sčítat a průměrovat pro stanovení průměrné roční (měsíční) hodnoty faktoru R. Pro získání reprezentativních údajů o průměrné roční hodnotě faktoru R je třeba zpracovat úplné údaje za období padesáti let. Pokud lze z ombrogramů stanovit průměrnou roční hodnotu faktoru R platnou pro místní podmínky, lze stanovit průměrnou hodnotu 20. Pro většinu území je stanovena hodnota $R = 40$

Tabulka č. 5 – Faktor R

Měsíc	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
%	0,5	7	26,8	32,2	31,1	2	0,4

Zdroj: Wischmeier a kol., 1978

Průměrná roční hodnota faktoru R je vlastně hodnotou faktoru R za vegetační období, protože v našich klimatických podmínkách přicházejí přívalové deště, vyvolávající na poli smyv půdy, pouze od konce dubna do začátku října. Toto rozdělení faktoru R je použito při výpočtu ochranného vlivu vegetace.

4.2.2 FAKTOR NÁCHYLNOSTI PŮDY K EROZI – K

Možnost určení hodnot faktoru K do rovnice je pomocí kódů KPP nebo BPEJ.

Tabulka č. 6 – Faktor K

HPJ	faktor K	HPJ	faktor K	HPJ	faktor K
1	0,41	27	0,34	53	0,38
2	0,46	28	0,29	54	0,40
3	0,35	29	0,32	55	0,25
4	0,16	30	0,23	56	0,40
5	0,28	31	0,16	57	0,45
6	0,32	32	0,19	58	0,42
7	0,26	33	0,31	59	0,35
8	0,49	34	0,26	60	0,31
9	0,60	35	0,36	61	0,32
10	0,53	36	0,26	62	0,35
11	0,52	37	0,16	63	0,31
12	0,50	38	0,31	64	0,40
13	0,54	39	nehodnoceno	65	nehodnoceno
14	0,59	40	0,24	66	nehodnoceno
15	0,51	41	0,33	67	0,44
16	0,51	42	0,56	68	0,49
17	0,40	43	0,58	69	nehodnoceno
18	0,24	44	0,56	70	0,41
19	0,33	45	0,54	71	0,47
20	0,28	46	0,47	72	0,48
21	0,15	47	0,43	73	0,48
22	0,24	48	0,41	74	nehodnoceno
23	0,25	49	0,35	75	nehodnoceno
24	0,38	50	0,33	76	nehodnoceno
25	0,45	51	0,26	77	nehodnoceno
26	0,41	52	0,37	78	nehodnoceno

Zdroj: Janeček, 2008

4.2.3 FAKTOR DÉLKY A SKLONU SVAHU – L a S

Oba faktory lze stanovit separátně a to:

$$L = \left(\frac{l_d}{22,13}\right)^p$$

Kde p je exponent zahrnující vliv sklonu svahu

Tabulka č. 7 – Exponent p při výpočtu faktoru L

Sklon[%]	p
>5	0,50
3-5	0,40
1-3	0,30
<1	0,20

Zdroj: Sklenička, 2003

Tabulka č. 8 – Faktor L

d [m]	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
L	0,48	0,68	0,82	0,95	1,17	1,35	1,52	1,66	1,91	2,13
d [m]	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
L	2,61	3,02	3,36	3,69	3,99	4,27	4,52	4,77	5,22	5,64
d [m]	800	900	1 000	1 100	1 200	1 300	1 400	1 500		
L	6,04	6,39	6,75	7,07	7,39	7,69	7,98	6,26		

Zdroj: Wischmeier a kol., 1978

$$S = \frac{0,43 + 0,30s + 0,043s^2}{6,613}$$

Tabulka č. 9 – Faktor S

s [%]	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
S	0,18	0,26	0,35	0,45	0,57	0,70	0,84	1,00	1,17	
s [%]	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S	1,35	1,55	1,75	1,97	2,21	2,46	2,72	2,99	3,27	3,57
s [%]	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
S	3,89	4,21	4,55	4,90	5,26	5,64	6,03	6,43	6,85	7,28

Zdroj: Wischmeier a kol., 1978

Při výpočtu LS faktoru je zapotřebí vypočítat níže položený vzorec

$$LS = l_d^{0,5} * (0,0138 + 0,0097 * s + 0,00138 * s^2),$$

kde $l_d^{0,5}$... nepřerušená délka svahu [m]

s ... sklon svahu [%]

4.2.4 FAKTOR OCHRANNÉHO VLIVU VEGETACE – C

Hodnoty C faktoru představují poměr smyvu na pozemku s pěstovanými plodinami ke ztrátě půdy na kypřeném černém úhoru při stejných ostatních podmínkách. Pro vyjádření vývoje ochranného účinku plodin a jejich posklizňových zbytků rozdělujeme rok na 5 období:

1. období podmínky hrubé brázdy
2. období od přípravy pozemku k setí do 1 měsíce po zasetí
3. období od konce 2. období do 30.4.
4. období od konce 3. období do sklizně
5. období strniště

Při přesném výpočtu faktoru C plodiny v konkrétních ekologicko – hospodářských podmínkách je nutno jednotlivým obdobím vývoje jejího ochranného účinku přiřadit co nejpřesnější odpovídající kalendářní údaje, aby bylo možno při výpočtu uplatnit rozdělení faktoru R v průběhu roku.

Tabulka č. 10 – faktor C

Plodina	Zařazení v osevním postupu	Použitá agrotechnika	Hodnoty faktoru vegetačního krytu a agrotechniky podle					
			1	2	3	4	5s	5p
Obiloviny	v 1. roce po jetelovinách	OP	0,50	0,55	0,30	0,05	0,20	0,04
		St	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	po obilninách	OP	0,65	0,70	0,45	0,08	0,25	0,04
		St	0,25	0,25	0,20	0,08	0,25	0,04
	po okopaninách	OP	0,70	0,75	0,50	0,08	0,25	0,04
		St	0,70	0,70	0,45	0,08	0,25	0,04
Kukuřice	sláma předplodiny sklizena	OP	0,70	0,90	0,70	0,35	0,70	0,40
		St	O K 0,25 - 0,70	O K 0,25 - 0,70	O K 0,20 - 0,55	0,25	0,60	0,30
	sláma předplodiny nesklizena	OP	0,60	0,75	0,55	0,25	0,60	0,30
		St	O K 0,04 - 0,30	O K 0,04 - 0,25	O K 0,04 - 0,20	O K 0,05 - 0,20	O K 0,25 - 0,04	O K 0,15 - 0,30
	bezorebný výsev do herbicidem umrtveného drnu	víceletých pícnin	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,03
		jílku jako ozimé meziplodiny	0,05	0,05	0,05	0,05	0,15	0,10
Brambory Cukrovka		v přímých řádcích libovolného směru	0,65	0,8	0,65	0,30	0,70	
Vojtěška							0,02	
Jetel červený dvousečný							0,015	
Víceletá tráva, louky							0,005	

Vysvětlivky:

5s - sláma sklizena, **5p** - sláma ponechána, **O** - po obilovině, **K** - po kukuřici, **OP** - setí do zorané půdy, **St** - setí do strniště

Zdroj: Wischmeier a kol., 1978

4.2.5 FAKTOR ÚČINNOSTI PROTIEROZNÍCH OPATŘENÍ – P

Nejméně účinným opatřením je konturové obdělávání podél vrstevnic. Účinnější je pásové pěstování plodin, kdy se na svahu střídají podél vrstevnic umístěné pás plodin chránících půdu proti erozi nedostatečně s pásy víceletých píceňin nebo ozimých obilovin. Hrázkování se dobře uplatní v porostech brambor, ale též v ovocných výsadbách a vinicích. Nejúčinnějším technickým protierozním opatřením je terasování, kdy svah výrazně ohrožený erozí se střídavě upraví vždy na nechráněný pruh půdy s malým nebo dokonce nulovým příčným sklonem a na svah terasového stupně s mimořádně vysokým sklonem, chráněný travním porostem, popřípadě v extrémních sklonech tvořených zdí.

Tabulka č. 11 – Faktor P

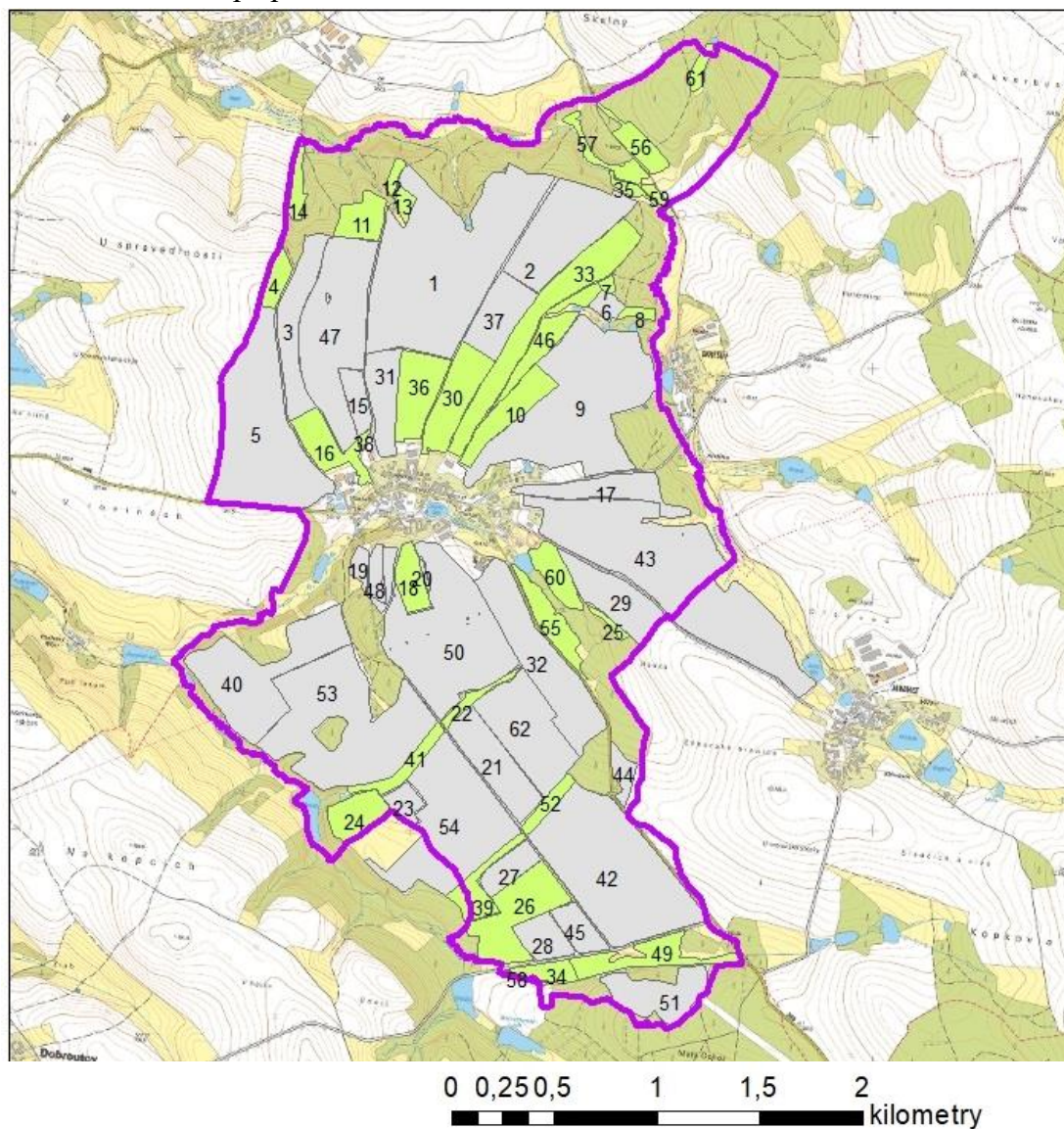
Protierozní opatření	sklon svahu [%]			
	2 - 7	7 - 12	12 - 18	18 - 24
maximální délka pozemku po spádnici při konturovaném obdělávání	120 m 0,6	60 m 0,7	40 m 0,9	- 1,0
maximální šířka a počet pásů při pásovém střídání	40 m 6 pásů	30 m 4 pásy	20 m 4 pásy	20 m 2 pásy
-okopanin s vícel. píceňinami	0,30	0,35	0,40	0,45
- okopanin s ozim. obil.	0,50	0,60	0,75	0,90
hrázkování, resp. přerušované brázdování podél vrstevnic	0,25	0,30	0,40	0,45
terasování	0,05 - 0,20			

Zdroj: Wischmeier a kol., 1978




5 VÝSLEDKY A DISKUZE

Na území Záborná se nachází 370 hektarů orné půdy a necelých 96 hektarů trvalého travního porostu. Celé území se rozprostírá na 63 půdních blocích, které jsem stáhla z veřejného registru půd (LPIS).

Obrázek č. 1 – Mapa půdních bloků, k. ú. Záborná



Legenda

-  Obvod
-  TTP
-  orná půda



JANA BŮŽKOVÁ

5.1 VÝPOČET ÚVODNÍHO ÚZEMÍ PODLE UNIVERZÁLNÍ ROVNICE ZTRÁTY PŮDY

Faktor R

Pro faktor erozní účinnosti přívalového deště budu využívat průměrnou hodnotu pro území České republiky a tj. 40.

Faktor K

Na území Záborná je nachází několik HPJ a k nim připadající faktor náchylnosti půdy. Hodnoty K faktoru využité na území.

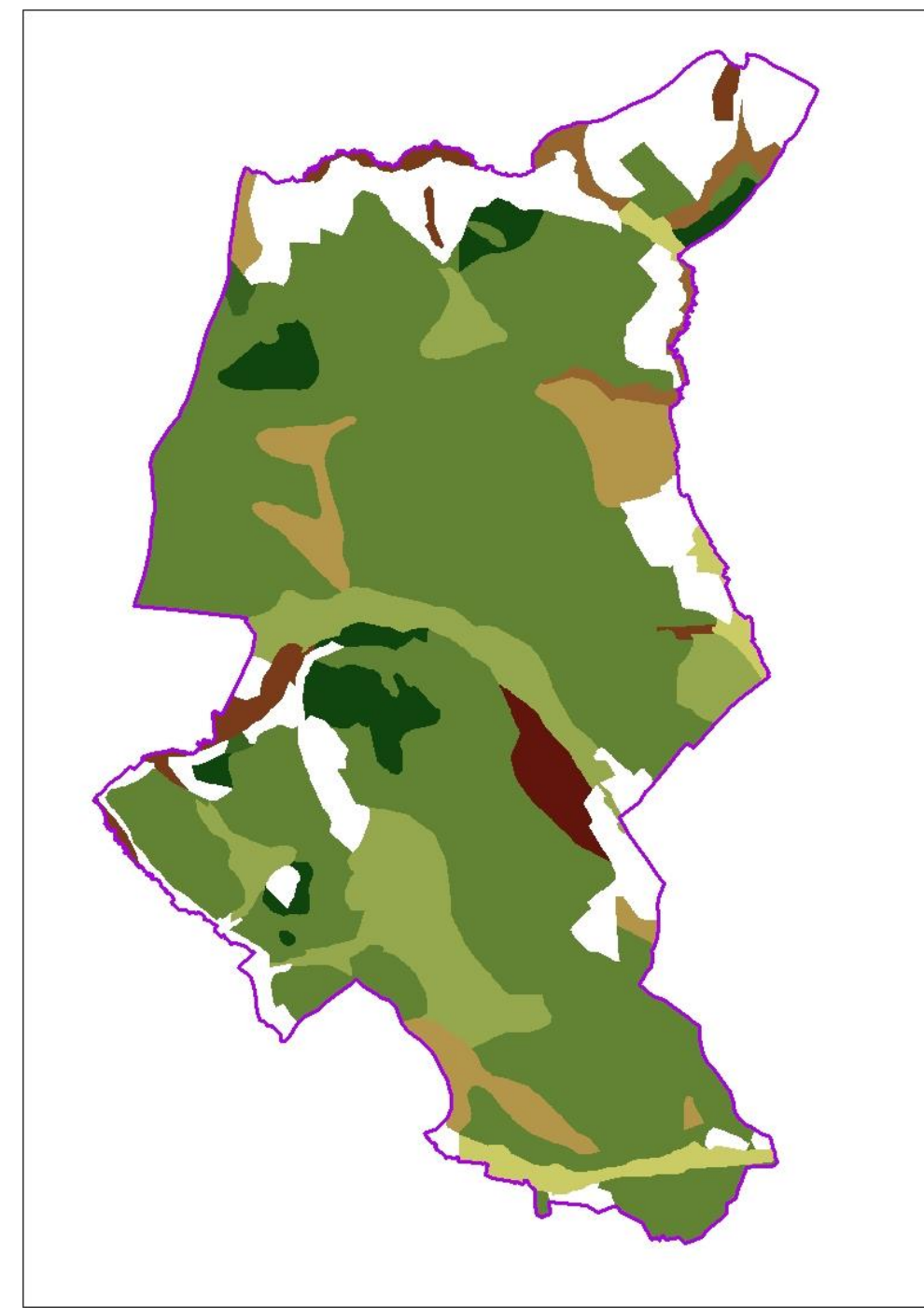
Tabulka č. 12 – Hlavní půdní jednotka na k. ú. Záborná

HPJ	faktor K
15	0,51
29	0,32
37	0,16
40	0,24
47	0,43
50	0,33
64	0,40
67	0,44
69	0,49

Zdroj: Janeček, 2008

K faktor jsem vypočítala pomocí programu ArcGIS, kde jsem musela ve vrstvě s hlavní půdní jednotkou vytvořit sloupeček s K faktorem a doplnit příslušné hodnoty podle výše zmíněné tabulky. Následně jsem otevřela okno s ArcToolboxem, kde jsem potvrdila Conversion tools (Konverze dat) – To raster (do rastru) – Feature to raster (vektorová data do rastru).










Obrázek č. 2 – Mapa faktoru K, k. ú. Záborná



Legenda

 obvod

K_faktor

 0,51
 0,49
 0,44
 0,43
 0,40
 0,33
 0,32
 0,24
 0,16

0 0,2 0,4 0,8 1,2 1,6
kilometry



JANA BŮŽKOVÁ

Faktor LS

Faktor délky a sklonu jsem opět dělala přes program ArcGIS. Abych dostala výsledek LS faktoru, bylo zapotřebí nejprve vytvořit digitální model reliéfu. Pro vytvoření digitálního modelu se opět pracovalo s ArcToolboxem.

Délka – L

Pro vytvoření L faktoru je zapotřebí udělat nejprve digitální model reliéfu (DMR). Proto si naklikám ArcToolbox - 3D Analyst Tools – raster interpolation - topo to raster. Podmínkou pro vytvoření DMR jsou vrstevnice. L faktor se dělá ve dvou krocích a to Spatial analyst tools – Hydrology (hydrologie) – Flow direction (směr toku). V druhém kroku dáme opět Spatial analyst tools – Hydrology, ale místo flow direction dáme Flow length.

Sklonitost – S

K výpočtu sklonitosti potřebujeme vyhladit DMR. ArcToolbox – Spatial analyst tools – Hydrology – Fill. Poté, co vyhladíme DMR máme vše potřebné k tomu, abychom vypočítali samotnou sklonitost. ArcToolbox – Spatial analyst tools – Surface – Slope. Hlavní je, aby samotný výsledek vyšel v procentech a ne ve stupních.

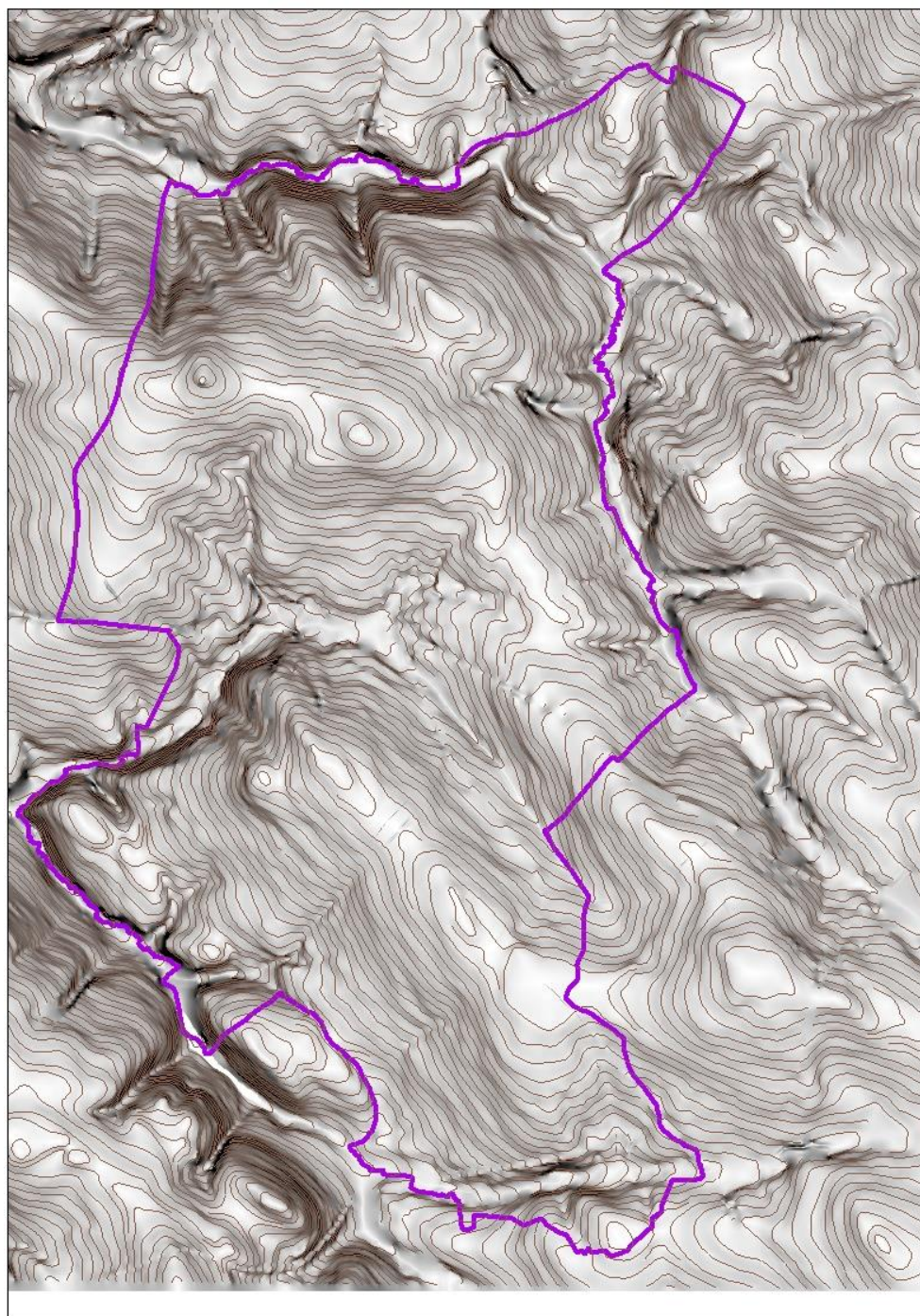
Celkový LS

Pro tvorbu LS faktoru potřebujeme rastrovou kalkulačku. ArcToolbox – Spatial analyst tools – Map algebra – Raster calculator, kde musíme zadat výpočet:

$$LS = l_d^{0,5} * (0,0138 + 0,0097 * s + 0,00138 * s^2),$$

kde l_d je výsledek z Flow Length a s je výsledkem sklonitosti.

Obrázek č. 3 – Mapa sklonitosti, k. ú. Záborná



0 0,25 0,5 1 1,5 2 kilometry

Legenda

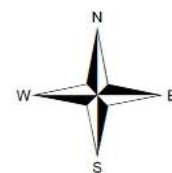
— vrstevnice

▭ obvod

S_faktor

Horní : 58,3096

Dolní : 0



JANA BŮŽKOVÁ

Faktor C

Pro výpočet faktoru ochranného vlivu vegetace je zapotřebí stáhnout půdní bloky k danému území z veřejného registru půd (LPIS). U každého půdního bloku se musela doplnit hodnota C faktoru a to podle kultur, které se na daném půdním bloku nacházejí. U trvale travních porostů je hodnota C faktoru 0,005, u orné půdy jsem zvolila hodnotu 0,223, u lesů je hodnota 0.

Samotný C faktor se počítal opět přes ArcToolbox podobným postupem jako byl K faktor. Tj. ArcToolbox, kde jsem potvrdila Conversion tools (Konverze dat) – To raster (do rastru) – Feature to raster (vektorová data do rastru).

Hodnotu 0,223 pro ornou půdu jsem zvolila na základě osevního postupu, který jsem zvolila pro danou oblast a to takový: jetel luční, jetel luční, pšenice ozimá, kukuřice zrno, kukuřice zrno a oves

Tabulka č. 13 – Osevní postup na k. ú. Záborná

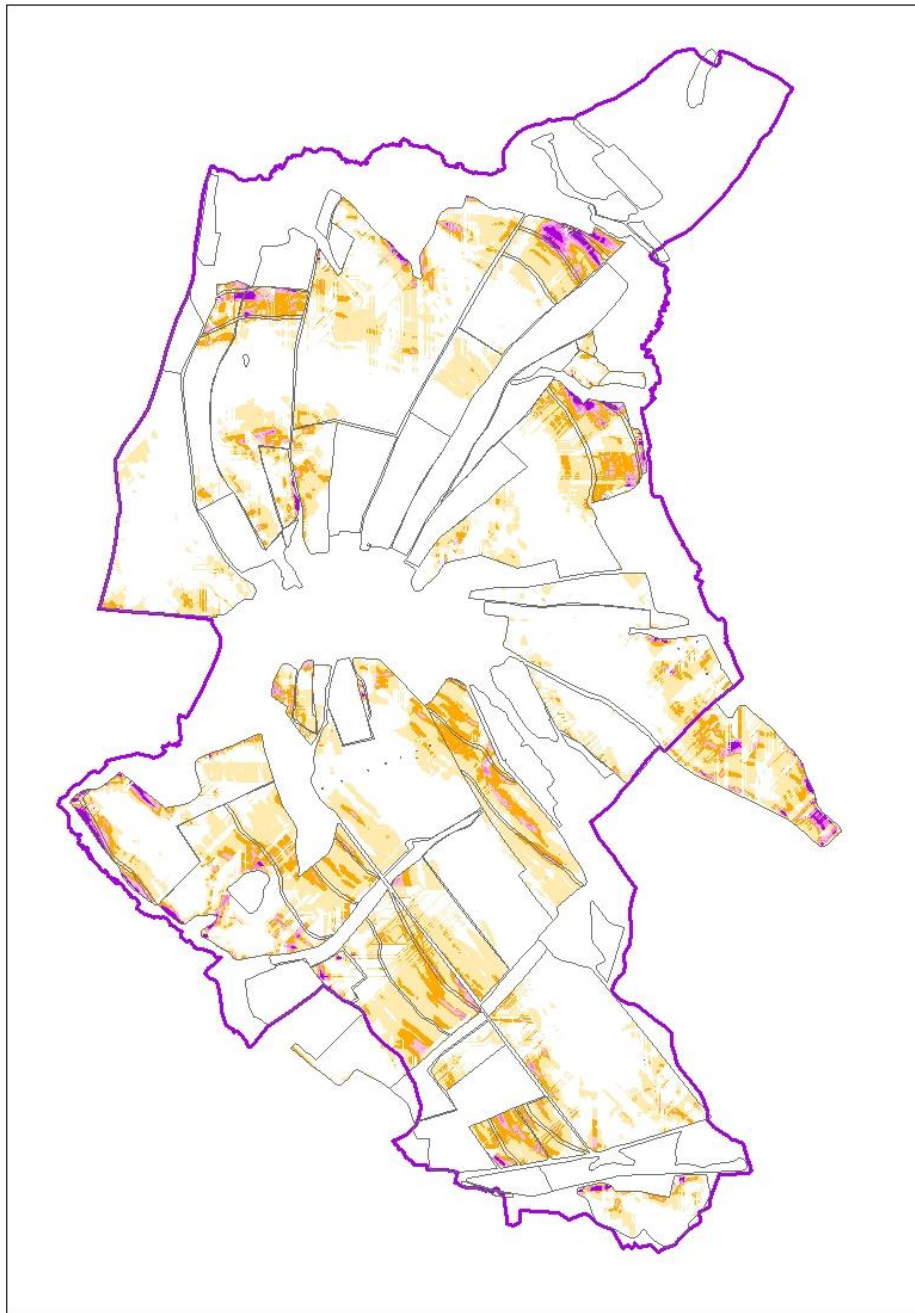
Plodina	období	datum	c	R (%)	c*R
2x jetel luční		16.8. - 31.8.	0,015	2,311	0,035
Pšenice ozimá	1	1.9. - 20.9.	0,500	0,013	0,007
	2	21.9. - 31.10.	0,550	0,011	0,006
	3	1.11. - 30.4.	0,300	0,005	0,002
	4	1.5. - 31.7.	0,050	0,660	0,033
	5	1.8. - 15.8.	0,200	0,156	0,031
					0,078
Kukuřice zrno	1	16.8. - 15.4.	0,700	0,182	0,127
	2	16.4. - 31.5.	0,900	0,073	0,065
	3	1.6. - 30.6.	0,700	0,268	0,188
	4	1.7. - 30.9.	0,350	0,653	0,229
	5	1.10. - 15.10.	0,700	0,002	0,001
					0,610
Kukuřice zrno	1	16.10. - 15.4.	0,700	0,005	0,003
	2	16.4. - 31.5.	0,900	0,073	0,065
	3	1.6. - 30.6.	0,700	0,268	0,188
	4	1.7. - 30.9.	0,350	0,653	0,229
	5	1.10. - 15.10.	0,700	0,002	0,001
					0,486
Oves s podsevem	1	16.10.- 20.3.	0,700	0,002	0,001
	2	21.3. - 30.4.	0,750	0,005	0,004
	3	1.5. - 31.5.	0,500	0,070	0,035
	4	1.6. - 15.8.	0,080	0,740	0,059
					0,099
Průměrný C faktor - 0,223					

Zdroj: Vlastní



Faktor P

Pro faktor účinnosti protierozních opatření jsem dala pro všechny půdní bloky hodnotu 1.




Obrázek č. 4 – Mapa faktoru G – erozní ohrožení, k. ú. Záborná



Legenda

-  Obvod
-  Půdní bloky

G_faktor[t/ha/rok]

-  0 - 4
-  4 - 8
-  8 - 12
-  12 - 16
-  16 - 20
-  20 a více

0 0,2 0,4 0,8 1,2 1,6 kilometry



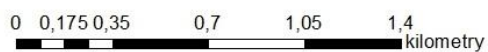
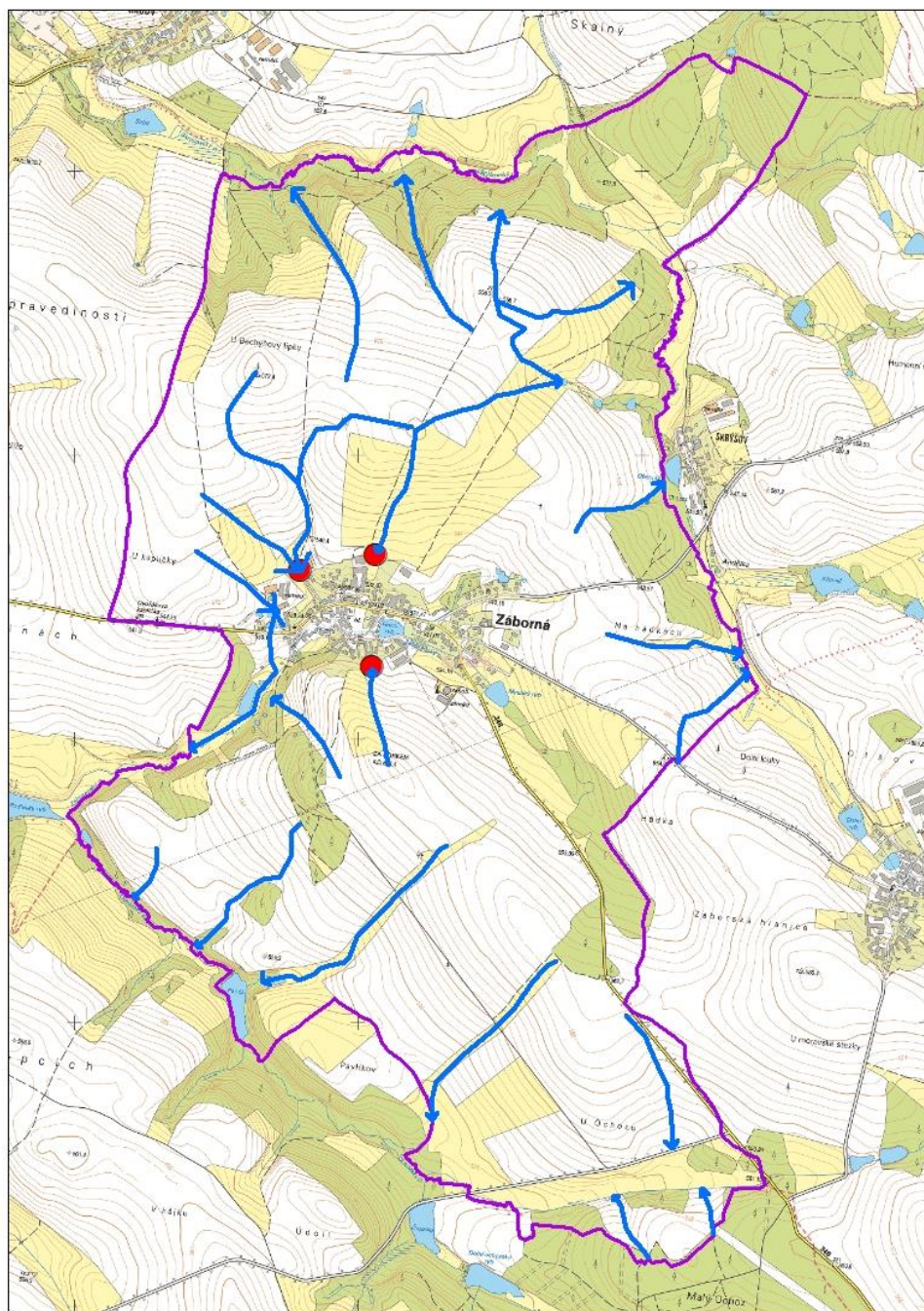
JANA BŮŽKOVÁ

Tabulka č. 14 – Ztráta půdy na jednotlivý půdní blok, k. ú. Záborná




číslo bloku	G (t/ha/rok)	číslo bloku	G (t/ha/rok)	číslo bloku	G (t/ha/rok)
1	18,69	22	0,52	43	6,72
2	38,22	23	17,59	44	6,38
3	12,28	24	0,29	45	20,53
4	0,31	25	0,28	46	0,09
5	7,36	26	0,93	47	30,3
6	3,57	27	14,82	48	3,92
7	0,11	28	25,72	49	0,15
8	0,13	29	5,02	50	4,64
9	14,55	30	0,19	51	29,7
10	0,18	31	8,63	52	1,01
11	0,17	32	17,03	53	21,75
12	0,25	33	0,19	54	16,25
13	0,28	34	0,57	55	0,16
14	0,52	35	0,08	56	0,11
15	20,53	36	0,23	57	0,06
16	0,34	37	3,22	58	0,61
17	4,87	38	0,32	59	0,07
18	0,08	39	0,41	60	0,22
19	6,34	40	28,83	61	0,09
20	3,78	41	0,44	62	5,06
21	13,87	42	10,78		

Zdroj: Vlastní

Obrázek č. 5 – Odtokové dráhy + kritické body, k. ú. Záborná



Legenda

-  Obvod
-  Dráhy soustředěného odtoku
-  Kritický bod

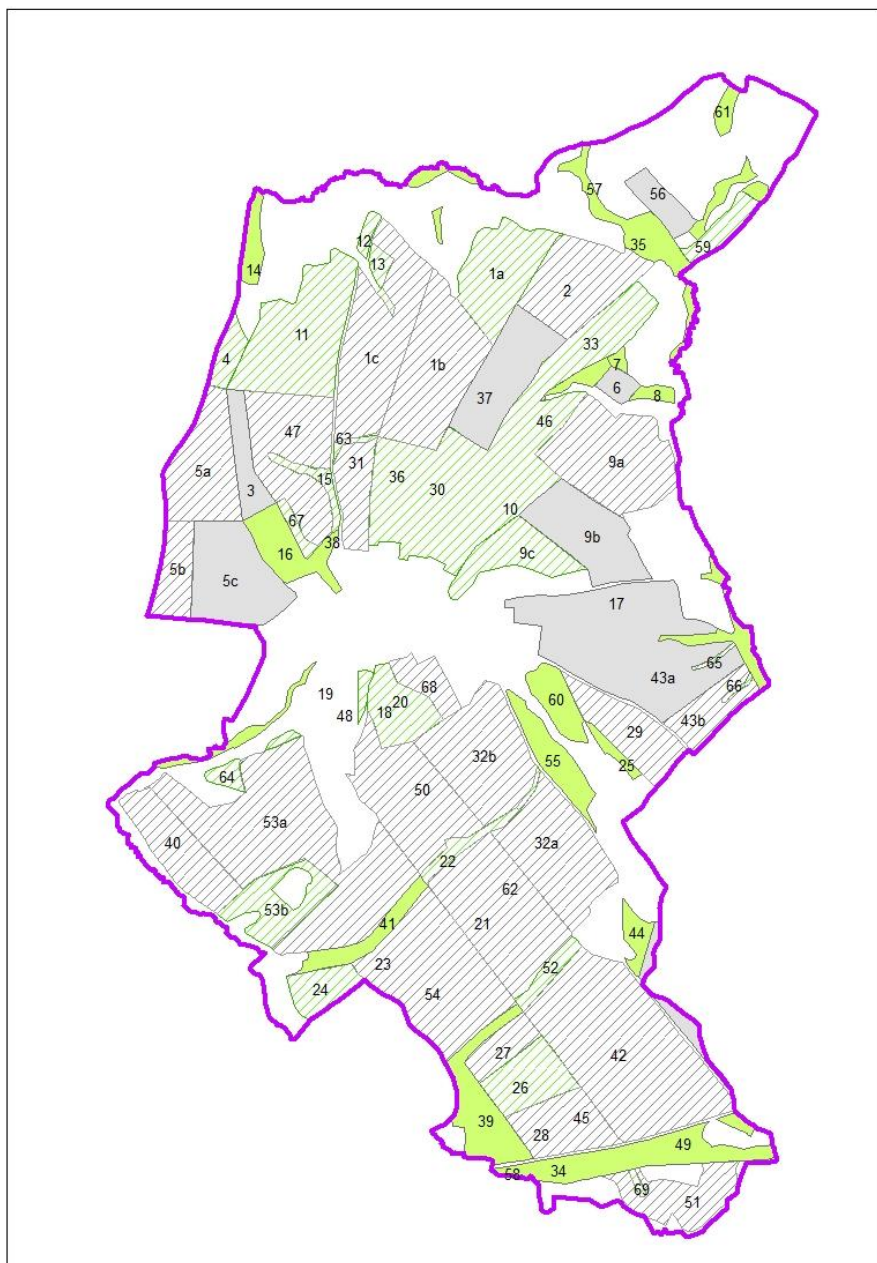


JANA BŮŽKOVÁ






5.2 NÁVRH PROTIEROZNÍHO OPATŘENÍ

Při návrhu protierozního opatření jsem vycházela z návrhu geodetické firmy GEOPOZEM CB s.r.o.

Obrázek č. 6 – Mapa s návrhem PEO, k. ú . Záborná



Legenda

-  Obvod
- Návrh erozního opatření**
-  Standardní omá půda
-  TTP
-  ochranné zatravnění
-  osevň postup

0 0,175 0,35 0,7 1,05 1,4
kilometry



JANA BŮŽKOVÁ

Některé půdní bloky se vůbec nezměnily, některé se rozdělily na menší. Ovšem u většiny z nich byl navržen nový osevňovací postup, popřípadě se část orné půdy zatravnila. Po návrhu nového osevňovacího postupu jsem snížila C faktor z hodnoty 0,223 na hodnotu 0,117.

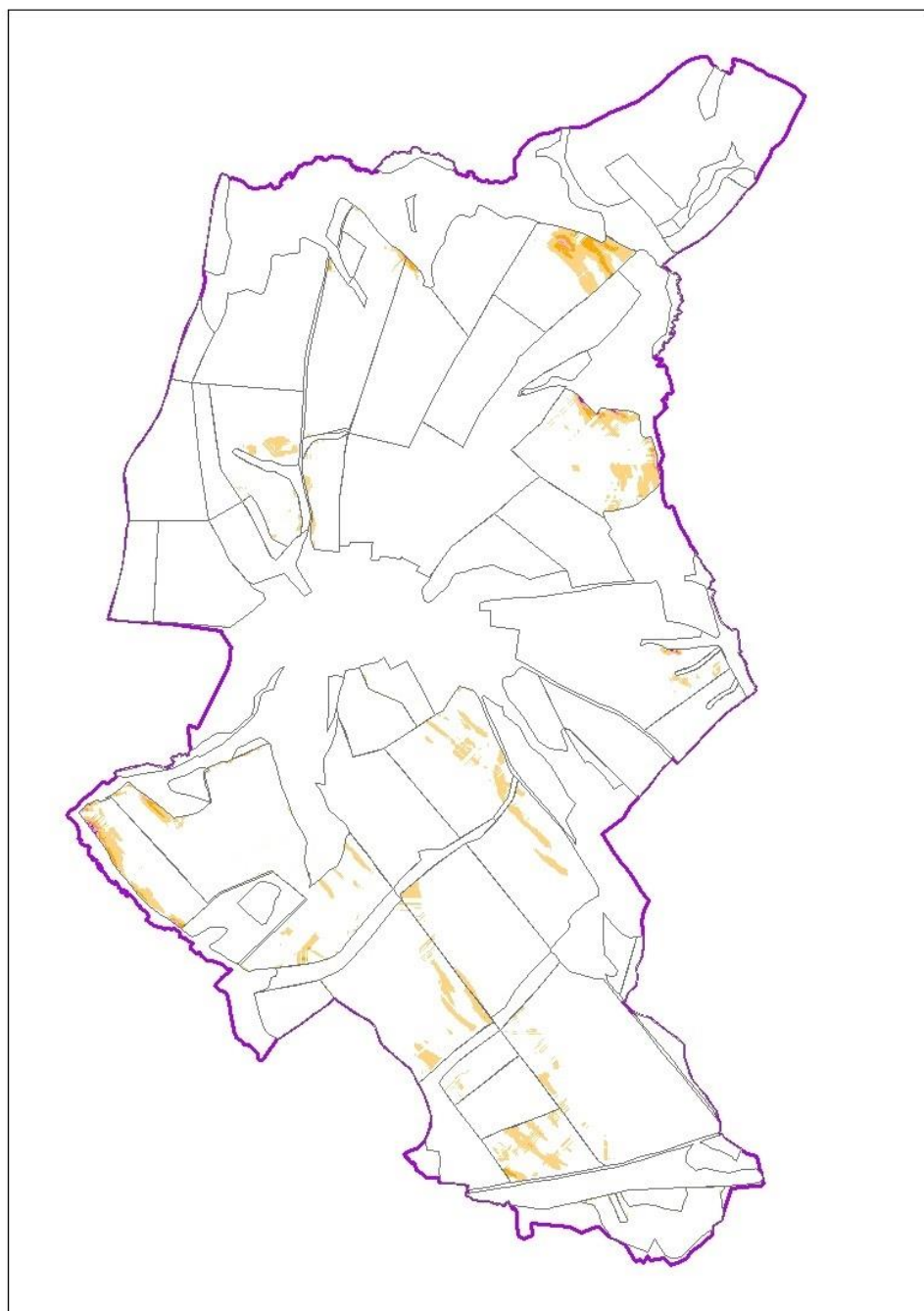
Jako nový osevňovací postup jsem navrhla: jetel luční, jetel luční, pšenice ozimou, kukuřici na siláž a ječmen jarní.

Tabulka č. 15 – Protierozní osevňovací postup

Plodina	období	datum	c	R (%)	c*R
2x jetel luční		16.8. - 31.8.	0,015	2,311	0,035
pšenice ozimá	1	1.9. - 20.9.	0,500	0,013	0,007
	2	21.9. - 31.10.	0,550	0,011	0,006
	3	1.11. - 30.4.	0,300	0,005	0,002
	4	1.5. - 31.7.	0,050	0,660	0,033
	5	1.8. - 15.8.	0,200	0,156	0,031
					0,078
kukuřice siláž	1	16.8. - 15.4.	0,700	0,182	0,127
	2	16.4. - 31.5.	0,900	0,073	0,066
	3	1.6. - 30.6.	0,700	0,268	0,188
	4	1.7. - 30.9.	0,350	0,653	0,229
	5	1.10. - 15.10.	0,700	0,200	0,140
					0,649
ječmen jarní s podsevem	1	16.10. - 20.3.	0,700	0,002	0,001
	2	21.3. - 30.4.	0,750	0,005	0,004
	3	1.5. - 31.5.	0,500	0,070	0,035
	4	1.6. - 15.8.	0,080	0,740	0,059
					0,099
Průměrný C faktor - 0,117					

Zdroj: Vlastní






Obrázek č. 7 – Mapa faktoru G po PEO, k. ú. Záborná

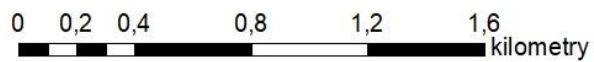


Legenda

-  Obvod
-  Půdní bloky

G_faktor[t/ha/rok]

-  0 - 4
-  4 - 8
-  8 - 12
-  12 - 16
-  16 - 20
-  20 a více



JANA BŮŽKOVÁ

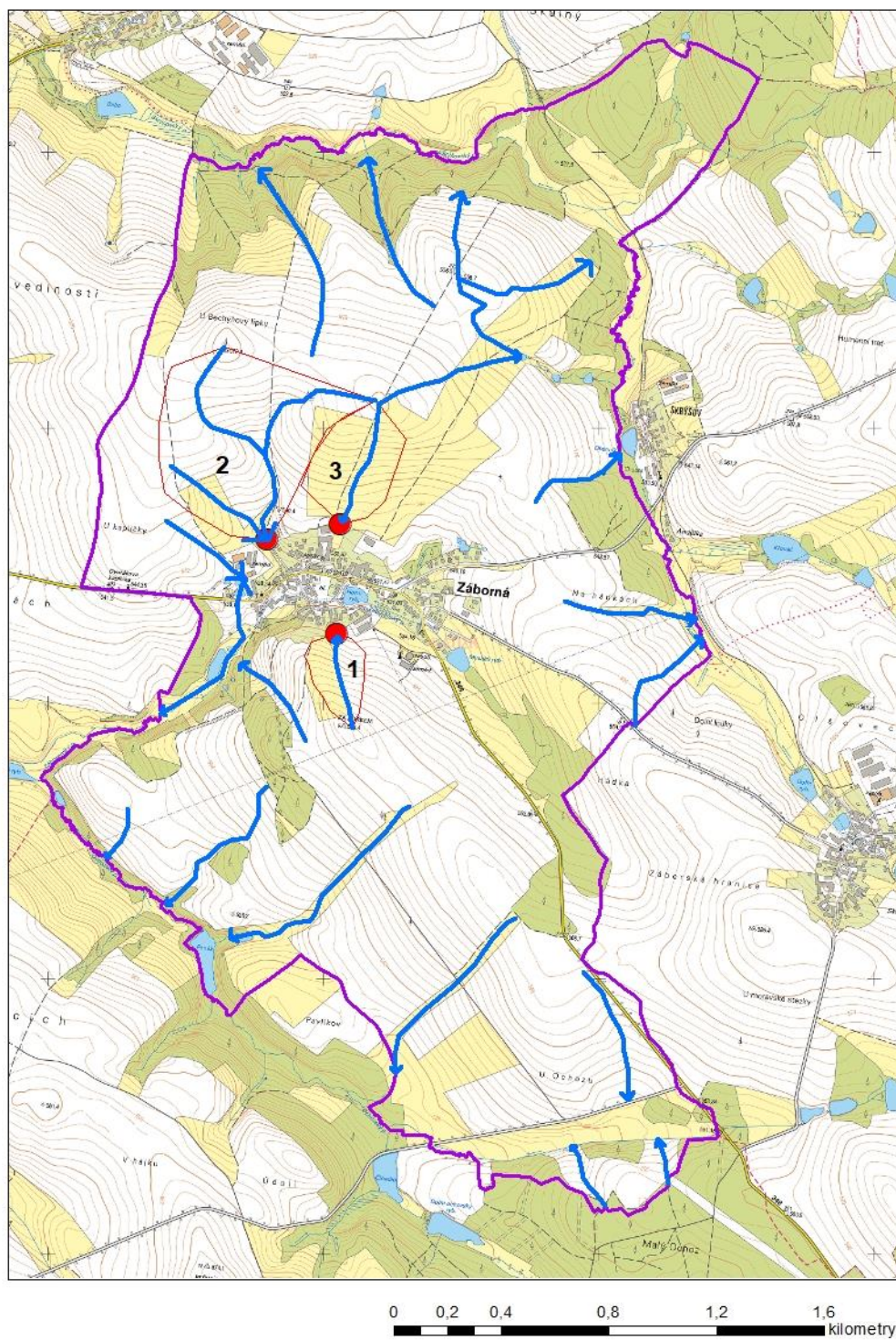
Tabulka č. 16 - Ztráta půdy na jednotlivý půdní blok po PEO, k. ú. Záborná

číslo bloku	G (t/ha/rok)	Návrh na další úpravu
1b	4,41	zatravňovací pás
1c	4,28	zatravňovací pás
2	6,24	rozdělit a část zatravnit
9a	7,87	zatravnit
21	5,23	rozdělit a část zatravnit
27	4,39	zatravnit
28	7,35	zatravnit
31	4,67	zatravňovací pás
32a	5,30	rozdělit a část zatravnit
32b	5,13	rozdělit a část zatravnit
40	7,82	zatravnit
42	4,59	rozdělit a část zatravnit
43a	4,44	změna osevního postupu
45	7,29	zatravnit
47	5,55	rozdělit a část zatravnit
53a	4,24	rozdělit a část zatravnit
54	4,99	rozdělit a část zatravnit

Zdroj: Vlastní

Erozní smyv vyšší než 4 t/ha/rok vyšel na 15 blocích. Většinu těchto půdních bloků bych ještě rozdělila a část z nich zatravnila. U třech bloků bych doporučila pouze zatravňovací pás, jelikož hlavní problém erozního smyvu se vyskytuje na okrajích půdního bloku.

Obrázek č. 8 – Mapa rozvodnic kritických bodů, k. ú. Záborná



Legenda

- ▭ Obvod
- ▭ rozvodnice_KB
- ▬ Dráhy soustředěného odtoku
- Kritický bod



JANA BŮŽKOVÁ

Tabulka č. 17 – Plocha jednotlivých rozvodnic kritických bodů, k. ú. Záborná

rozvodnice kritických bodů	plocha [ha]
1	4,990
2	33,449
3	10,571

Zdroj: Vlastní

Obrázek č. 9 – Kulminační průtok 1. Kritického bodu pro 100 letou srážku

Výpočet kulminačního průtoku pomocí CN - křivek

Zadání vstupních hodnot

Plocha povodí : 4,99 ha

Průměrné CN : 78

Max. 24-h srážkový úhm : 78,9 mm

Opravný koef. nádrží : 1,00 mm

Přímý odtok : 30,61 mm

la / Hs : 0,18

OpH : 1527,45 m³

qpH = 0,71

QpH = 0,30 m³/s

Celková doba koncentrace

Plošný povrchový odtok

Délka : l = 100 m **Hydraulický sklon : s = 0,08 tg α**

Drsnost : n = 0,24 **Dvouletý 24-h déšť : Hs2 = 36,7** mm

Tta = 0,526 h

Soustředěný odtok o malé hloubce

Délka : l = 75 m **Hydraulický sklon : s = 0,08 tg α**

Povrch na zájmovém území

Nedláždění Dláždění **Rychlost : v = 1,391 m /s**

Ttb = 0,015 h

Soustředěný odtok v otevřeném korytě

Délka : l = m **Hydraulický sklon : s = tg α**

Drsnost : n = **Plocha příč. profilu : F = m²**

Rychlost : v = m /s **Omočený obvod : D = m**

Ttc = h **Hydraulický ploměr : R = m**

Tc = 0,541 h

Zdroj: Vlastní

Obrázek č. 10 - Kulminační průtok 2. Kritického bodu pro 100 letou srážku

Výpočet kulminačního průtoku pomocí CN - křivek

Zadání vstupních hodnot

Plocha povodí : 33,449 ha

Průměrné CN : 78

Max. 24-h srážkový úhrn : 78,9 mm

Opravný koef. nádrží : 1,00 mm

Přímý odtok : 30,61 mm

Ia / Hs : 0,18

OpH = 10238,84 m³

qpH = 0,59

QpH = 1,65 m³/s

Celková doba koncentrace

Plošný povrchový odtok

Délka : l = 100 m **Hydraulický sklon : s = 0,07 tg α**

Drsnost : n = 0,24 **Dvouletý 24-h déšť : Hs2 = 36,7 mm**

Tta = 0,555 h

Soustředěný odtok o malé hloubce

Délka : l = 884 m **Hydraulický sklon : s = 0,07 tg α**

Povrch na zájmovém území

Nedlážděný **Rychlost : v = 1,301 m /s**

Dlážděný **Ttb = 0,189 h**

Soustředěný odtok v otevřeném korytě

Délka : l = m **Hydraulický sklon : s = tg α**

Drsnost : n = Plocha příč. profilu : F = m²

Rychlost : v = m /s **Omočený obvod : O = m**

Ttc = h **Hydraulický průměr : R = m**

Tc = 0,743 h

Zdroj: Vlastní

Obrázek č. 11 - Kulminační průtok 3. Kritického bodu pro 100 letou srážku

Výpočet kulminačního průtoku pomocí CN - křivek

Zadání vstupních hodnot

Plocha povodí : 10,571 ha

Průměrné CN : 78

Max. 24-h srážkový úhrn : 78,9 mm

Opravný koef. nádrží : 1,00 mm

Přímý odtok : 30,61 mm

Ia / Hs : 0,18

OpH = 3235,82 m³

qpH = 0,63

QpH = 0,57 m³/s

Celková doba koncentrace

Plošný povrchový odtok

Délka : l = 100 m **Hydraulický sklon : s = 0,07 tg α**

Drsnost : n = 0,24 **Dvouletý 24-h déšť : Hs2 = 36,7 mm**

Tta = 0,555 h

Soustředěný odtok o malé hloubce

Délka : l = 464 m **Hydraulický sklon : s = 0,07 tg α**

Povrch na zájmovém území

Nedlážděný **Rychlost : v = 1,301 m /s**

Dlážděný **Ttb = 0,099 h**

Soustředěný odtok v otevřeném korytě

Délka : l = m **Hydraulický sklon : s = tg α**

Drsnost : n = Plocha příč. profilu : F = m²

Rychlost : v = m /s **Omočený obvod : O = m**

Ttc = h **Hydraulický průměr : R = m**

Tc = 0,654 h

Zdroj: Vlastní

Tabulka č. 18 – Průtok a objem kritických bodů, k. ú. Záborná

číslo kritického bodu	kulminační průtok QpH [m ³ /s]	objem přímého odtoku OpH [m ³]
1	0,30	1 527,45
2	1,65	10 238,84
3	0,57	3 235,82

Zdroj: Vlastní

Podle výše uvedených tabulek jsem navrhla u kritického bodu č. 2 a č. 3 svodné průlehy, které by ústily do společné suché nádrže. Ta by byla dostačující pro zadržení 100leté vody. U kritického bodu č. 1 bych navrhla vsakovací průleh. Tuto práci bych však přenechala konstrukčním inženýrům. Je ovšem důležité, aby tyto změny byly zadány do plánu společných zařízení dříve, než započne samotná komplexní pozemková úprava, poté by bylo daleko složitější vykoupit jednotlivé pozemky od soukromých majitelů.

6 ZÁVĚR

Záměrem této diplomové práce bylo posoudit erozní smyv na katastrálním území Záborná. Katastrální území před samotným navržením jakéhokoliv protierozního ohrožení bylo velice náchylné na erozní smyv. Celé území se rozprostíralo na 63 poměrně velkých půdních blocích. Na některých půdních blocích docházelo téměř k odnosu 40 t/ha/rok, což je poměrně značná ztráta půdy. V rámci řešení komplexní pozemkové úpravy byla navržena protierozní opatření taková, aby co nejméně změnila podstatu současných půdních bloků. Jakožto protierozní opatření byla použita organizační a agrotechnická opatření. V některých případech došlo k rozdělení kritických půdních bloků, část z nich se zatravnila a u většiny z nich se použil nový osevní postup. Tímto přístupem se snížil erozní smyv přibližně o 76%. Avšak po navržení výše zmíněných protierozních opatření se na katastrálním území nacházelo 15 půdních bloků, které normě erozního smyvu neodpovídalo. U jednoho z nich jsem dále navrhla změnu osevního postupu (při návrhu PEO zůstal stávající osevní postup), u třech jsem doporučila zatravňovací pás, u osmi by bylo vhodné rozdělit půdní bloky a části zatravnit. U pěti půdních bloků bych doporučila ochranné zatravnění na celém půdním bloku.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1) BENNET H. H., *Soil conservation.*, New York and London, McGraw-Hill book company, 1939, 993 p.
- 2) BRADY, N. C., WEIL, R. R.: *The Nature and Properties of Soils.* 13th ed.; Pearson Education: New Jersey, 2002. ISBN 0-13-016763-0.
- 3) CABLÍK, J., JŮVA, K. *Protierozní ochrana půdy.* Druhé, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1963, 324 s.
- 4) GEISSÉ, E., RYBÁRSKY, I., ŠVEHLA, F. *Pozemkové úpravy.* Bratislava: ALFA, 1991, 357 s. ISBN 80-05-00873-2
- 5) DOLEŽAL, P., PAVLÍK, M., STRÍTECKÝ, L., DUMBROVSKÝ, M., MARTÉNEK, J.: *Metodický návod k provádění pozemkových úprav.* Praha: Mze - Ústřední pozemkový úřad, 2010.
- 6) DUMBROVSKY, M., *Pozemkové úpravy.* Vysoké učení technické v Brně., 2004, 265 s., ISBN 80-214-2668-3
- 7) DÝROVÁ, E., *Ochrana a organizace povodí.* Brno: VUT, 1988
- 8) HEINIGE, V., BACÚRIK, I., *Ochrana a organizácia povodia.* Bratislava: ES SVŠT, 1988
- 9) HLADÍK, J., POVCOVÁ, J., *Pozemkové úpravy a ÚSES.* Praha: MZe, 2005, 4 s
- 10) HOLÝ, M. *Protierozní ochrana.* Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1978, 288 s.
- 11) HOLÝ, M., *Eroze a životní prostředí.* Praha: ČVUT, 1994, 383 s.
- 12) JANEČEK, M., *Ochrana zemědělské půdy před erozí.* 2. vyd. Praha: ISV nakladatelství, 2005, 195 s. ISBN 80-86642-38-0.
- 13) JANEČEK, M., *Ochrana zemědělské půdy před erozí: metodika.* Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2007, 76 s. ISBN 978-80-254-0973-2.
- 14) JANEČEK, M.: *Základy erodologie.* Praha, Česká zemědělská univerzita, 2008, 172 s. ISBN 978-80-213-1842-7.
- 15) JANEČEK, M., DOSTÁL, T., DUFKOVÁ, J., DUMBROVSKÝ, M., HŮLA, J., KADLEC, V., KONEČNÁ, J., KOVÁŘ, P., KRÁSA, J., KUBÁTOVÁ, E., KOBZOVÁ, D., KUDRNÁČOVÁ, M., NOVOTNÝ, I., PODHRÁZSKÁ, J., PRAŽAN, J., PROCHÁZKOVÁ, E., STŘEDOVÁ, H., TOMAN,

- F., VOPRAVIL, J., VLASÁK, J.: *Ochrana zemědělské půdy před erozí: metodika*. 1. vyd. Praha: Powerprint, 2012. 113 s. ISBN 978-80-87415-42-9.
- 16) JONÁŠ, F., DOBIÁŠ, J., KARLUBÍKOVÁ, E., URBANOVÁ, M.: *Pozemkové úpravy*. Státní zemědělské nakladatelství. Praha, 1990, 512 s. ISBN 80-209-0106-X.
- 17) JŮVA, K., BURIAN, Z., KREJČÍŘ, J., ŠARAPATKA, B. *Pozemkové úpravy*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1978, 255 s.
- 18) KOLEKTIV: *Podnebí ČSSR, tabulky*. Praha: HMÚ, 1960, 270 s.
- 19) KVÍTEK, T., TIPPL, M. *Ochrana povrchových vod před dusičnany z vodní eroze a hlavní zásady protierozní ochrany v krajině*. Praha: ÚZPI, 2003, 47 s. Zemědělské informace. ISBN 80-7271-140-7.
- 20) MAZÍN, V. A., *Generální metodický postup pro komplexní pozemkovou úpravu*. MZe, 2006, 122 s.
- 21) MAZÍN, V. A., VÁCHAL, J., KVÍTEK, T., *Postupy a činnosti při projektování pozemkových úprav*. Českomoravská komora pozemkových úprav, 2007, 192 s., ISBN: 978-80-73-94-003-4
- 22) PASÁK, V., JANEČEK, M., ŠABATA, M., DÝROVÁ, E., HEJL, R., ŠVEHLA, F., TINTĚRA, J., ASINGR, J., ŠROT, R.: *Ochrana půdy před erozí*. Státní zemědělské nakladatelství. Praha, 1984. 164 s.
- 23) SKLENIČKA, P.: *Základy krajinného plánování*. Praha: Naděžda Skleničková 2003. 321 s. ISBN 80-903206-1-9
- 24) ŠARAPATKA, B., DLAPA P., BEDRNA Z., *Kvalita a degradace půdy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2002., 246 s. ISBN 80-244-0584-9.
- 25) ŠARAPATKA, B., *Pedologie a ochrana půdy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014., 232 s. Odborná publikace. ISBN 978-80-244-3736-1.
- 26) ŠVEHLA, F., VAŇOUS, M., *Pozemkové úpravy*. Praha: ČVUT, 1995, 146 s., ISBN 80-01-01277-8.
- 27) TLAPÁK, V., ŠÁLEK, J., LEGÁT, V., *Voda v zemědělské krajině*. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda ve spolupráci s MŽP ČR, 1992, 320 s., ISBN: 80-209-0232-5
- 28) TOMAN, F., *Pozemkové úpravy*. Brno: MZLU, 1995, 142 s.
- 29) VÁCHAL, J. *Pozemkové úpravy*. Praha: Consult, 2011., 207 s.

- 30) WISCHMEIER W., H., SMITH, D., D.: Predicting Rainfall Erosion Losses - A Guide to Conservation Planning. Agr.Handbook No. 537, U.S. Dept.of Agriculture, Washington,D.C., 1978.
- 31) ZACHAR, D. *Erózia pôdy*. 2. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 1970, 527 s.

VYHLÁŠKY:

- 1) Vyhláška č. 13/2014 Sb., o postupu při provádění pozemkových úprav a náležitostech návrhu pozemkových úprav

ZÁKONY:

- 1) 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

8 SEZNAM PŘÍLOH

Tabulka č. 1 – Průměrný roční úhrn srážek	37
Tabulka č. 2 – Průměrná roční teplota	37
Tabulka č. 3 - Průměrná roční četnost větru	37
Tabulka č. 4 – Nástup plodin	38
Tabulka č. 5 – Faktor R.....	42
Tabulka č. 6 – Faktor K.....	43
Tabulka č. 7 – Exponent p při výpočtu faktoru L	44
Tabulka č. 8 – Faktor L.....	44
Tabulka č. 9 – Faktor S	44
Tabulka č. 10 – faktor C.....	46
Tabulka č. 11 – Faktor P	47
Obrázek č. 1 – Mapa půdních bloků, k. ú. Záborná.....	48
Tabulka č. 12 – Hlavní půdní jednotka na k. ú. Záborná.....	49
Obrázek č. 2 – Mapa faktoru K, k. ú. Záborná.....	50
Obrázek č. 3 – Mapa sklonitosti, k. ú. Záborná	52
Tabulka č. 13 – Osevní postup na k. ú. Záborná.....	54
Obrázek č. 4 – Mapa faktoru G – erozní ohrožení, k. ú. Záborná.....	55
Tabulka č. 14 – Ztráta půdy na jednotlivý půdní blok, k. ú. Záborná.....	56
Obrázek č. 5 – Odtokové dráhy + kritické body, k. ú. Záborná.....	57
Obrázek č. 6 – Mapa s návrhem PEO, k. ú. Záborná.....	58
Tabulka č. 15 – Protierozní osevní postup.....	59
Obrázek č. 7 – Mapa faktoru G po PEO, k. ú. Záborná.....	60
Tabulka č. 16 - Ztráta půdy na jednotlivý půdní blok po PEO, k. ú. Záborná.....	61
Obrázek č. 8 – Mapa rozvodnic kritických bodů, k. ú. Záborná.....	62
Tabulka č. 17 – Plocha jednotlivých rozvodnic kritických bodů, k. ú. Záborná	63
Obrázek č. 9 – Kulminační průtok 1. Kritického bodu pro 100 letou srážku	63
Obrázek č. 10 - Kulminační průtok 2. Kritického bodu pro 100 letou srážku.....	64
Obrázek č. 11 - Kulminační průtok 3. Kritického bodu pro 100 letou srážku.....	64
Tabulka č. 18 – Průtok a objem kritických bodů, k. ú. Záborná.....	65