

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Katedra krajinného managementu

Vedoucí katedry: prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Erozní ohrožení krajiny v kontextu trvale udržitelného
zemědělského systému**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Lubomír Bodlák, Ph.D.

Autor: Veronika Simandlová, DiS.

České Budějovice, duben 2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Veronika SIMANDLOVÁ**
Osobní číslo: **Z09591**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině**
Název tématu: **Erozní ohrožení krajiny v kontextu trvale udržitelného zemědělského systému**
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 :

Jedním z hlavních negativních dopadů konvenčního způsobu zemědělského hospodaření v krajině je erozní ohrožení půd. Přechod k ekologickému způsobu hospodaření spolu s útlumem hospodaření v podhorských oblastech sebou přináší možnost zlepšení.

Cílem práce bude vyhodnocení významu udržitelného způsobu zemědělského hospodaření, s přihlédnutím k TTP, v ochraně hydrosféry a snížení erozního ohrožení.

Práce bude součástí výzkumného záměru MSM 6007665806, v rámci "Posuzování krajinných funkcí a hospodaření v zemědělské krajině na základě disipace sluneční energie, vodního režimu a kvality vody".

1. Vypracování literární rešerše
2. Seznámení s problematikou erozního ohrožení půd
3. Analýza získaných dat
4. Zpracování zjištěných výsledků, prognózy vývoje, návrh opatření

Rozsah grafických prací: grafy, tabulky, fotografie
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Forman R. T. T., 1993: Krajinná ekologie, Academia, Praha.

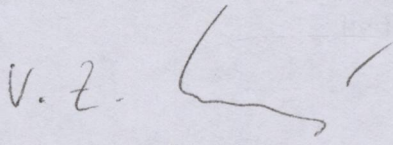
Chapin F. S. III., Matson P. A., Mooney H. A., 2002: Principles of terrestrial ecosystem ecology. Springer Science and Business Media, New York.

Sklenička P., 2003: Základy krajinného plánování. Naděžda Skleničková, Praha.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Lubomír Bodlák**
Katedra krajinného managementu

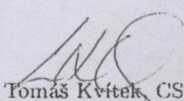
Datum zadání bakalářské práce: **7. března 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2012**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUĎJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Stužbánská 13
370 05 České Budějovice ①


prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 7. března 2011

Erozní ohrožení krajiny v kontextu trvale udržitelného zemědělského systému

Abstrakt

V současné době je u nás cca 54% zemědělských půd ohroženo vodní erozí. Předpokladem pro trvale udržitelný rozvoj zemědělství je realizace ochrany půdy. Protierozní opatření představují soubor opatření, která kromě prioritní funkce omezení ztrát půdy významnou měrou ovlivňují i vodohospodářské poměry v krajině. Tématem mé bakalářské práce je erozní ohrožení krajiny v kontextu trvale udržitelného zemědělského systému. První část práce je zaměřena na literární rešerši týkající se trvale udržitelného zemědělství, problematiky eroze půdy a možnosti ochrany ZPF (zemědělského půdního fondu). V praktické části se zabývám konkrétním územím, na kterém byly realizovány v rámci komplexních pozemkových úprav protierozní opatření. Cílem práce bylo zhodnotit stav zájmového území před a po realizaci opatření. Dále byly vyhodnocovány jednotlivé parametry, typy a lokalizace protierozních prvků na zájmovém území, jejich porovnání s projektovou dokumentací a plánem společných zařízení.

Klíčová slova: eroze půdy, trvale udržitelné zemědělství, ochrana půdy, protierozní opatření

Erosion threat of landscape in the context of sustainable agricultural system

Abstract

Currently there is about 54% of agricultural land at risk of water erosion. A prerequisite for sustainable agricultural development is the implementation of soil protection. Erosion control measures represent a set of measures that, in addition the priority function of reducing the losses of the soil, significantly affect the water conditions in the countryside. The topic of my thesis is the erosion threat of landscape in the context of sustainable agricultural system. The first part focuses on the literature search related to sustainable agriculture, soil erosion problems and possibilities of protection ALR (Agricultural Land Resources). The practical part is concerned with a particular territory in which comprehensive landscaping erosion control measures have been taken. The aim was to assess the condition of the above mentioned area before and after the implementation of measures. Furthermore, individual parameters were evaluated, as well as the types and localization of erosion control features in the area of interest, comparing them with the project documentation and a plan of joint facilities.

Keywords: soil erosion, sustainable agriculture, soil conservation, erosion control measures

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 5. 4. 2012

.....

Veronika Simandlová

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce Ing. Lubomíru Bodlákovi Ph.D. za cenné rady, připomínky a věnovaný čas při zpracování bakalářské práce.

OBSAH

1. ÚVOD	10
2. CÍLE PRÁCE.....	11
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED	12
3.1. Trvale udržitelné zemědělství	12
3.1.1. Cíle trvale udržitelného zemědělství	12
3.1.2. Trvalá udržitelnost využívání půdního fondu.....	13
3.1.3. Limity racionálního využívání půdního fondu	14
3.1.4. Ochranný význam TTP při znečišťování vod erozní činností	16
3.2. Eroze půdy	17
3.2.1. Typy eroze	18
3.2.2. Vodní eroze	19
3.2.3. Formy vodní eroze.....	19
3.2.4. Činitelé ovlivňující vznik vodní eroze.....	21
3.2.5. Důsledky vodní eroze	22
3.2.6. Určení erozní ohroženosti zemědělské půdy vodní erozí	23
3.3. Protierozní ochrana ZPF.....	27
3.3.1. Biotechnická protierozní opatření	28
3.3.2. Organizační protierozní opatření	30
3.3.3. Agrotechnická protierozní opatření	31
4. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	33
4.1. Základní popis řešeného území	33
4.2. Klimatické poměry	34
4.3. Pedologické poměry	34
4.4. Hydrologické podmínky.....	34
4.5. Geomorfologické podmínky	34
4.6. Geologické podmínky	34
4.7. Zemědělství	35
4.8. Stav pozemkových úprav v k.ú. Lejčkov	35
5. METODIKA.....	37
5.1. Podklady.....	37
5.2. Rekognoskace zájmového území	37
5.3. Stanovení vlastních hodnotících kritérií protierozních opatření	38

6.	VÝSLEDKY	39
7.	DISKUSE.....	44
8.	ZÁVĚR	48
9.	SEZNAM LITERATURY	49
10.	SEZNAM PŘÍLOH	53

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BPEJ - bonitovaná půdně ekologická jednotka

FAO - Food and Agriculture Organization – organizace pro výživu a zemědělství

KN - katastr nemovitostí

KPÚ - komplexní pozemkové úpravy

k.ú. - katastrální území

MZe - Ministerstvo zemědělství

PEO - protierozní ochrana

PEOP - protierozní osevní postup

PSZ - plán společných zařízení

PÚ - pozemkové úřady

PD - projektová dokumentace

PK - pozemkový katastr

PHO - pásmo hygienické ochrany

TTP - trvale travní porost

ÚSES - územní systém ekologické stability

VÚMOP - Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd

ZPF - zemědělský půdní fond

ZVO - zemědělská výrobní oblast

PHO - pásmo hygienické ochrany

1. ÚVOD

Zemědělství významným způsobem ovlivňuje udržitelný rozvoj krajinného prostoru. Trvale udržitelný vývoj hospodaření na půdě musí respektovat komplexní zájem o ochranu a trvalou udržitelnost všech funkcí půdy. Vedle produkčních jde zejména o funkce ekologické, vztahující se přímo na půdu a přes ní i na ostatní složky životního prostředí.

V současné době je u nás cca 54% zemědělských půd ohroženo vodní erozí. Na tomto stavu se velmi negativně projevilo zcelování pozemků v 50. letech, které bylo prováděno bez ohledu na morfologii terénu a ekologické podmínky krajiny. V krajině bylo zlikvidováno značné množství ekologických stabilizačních prvků, vedle mezí také rozptýlená zeleň, remízky, prameniště, vlhké nivní louky apod. Důsledkem je nízká ekologická stabilita krajiny, narušené odtokové poměry, eroze půdy. A právě eroze půdy a s ní spojené znečišťování povrchových a podzemních vod patří k nejvýznamnějším rizikům souvisejících s konvenčními zemědělskými technologiemi.

Předpokladem pro trvale udržitelný rozvoj zemědělství je realizace ochrany půdy před erozí. Protierozní opatření představují soubor opatření, která kromě prioritní funkce omezení ztrát půdy, významnou měrou ovlivňují i vodohospodářské poměry v krajině.

Základní hypotéza práce vychází z toho, že současná protierozní zařízení navrhovaná a realizovaná v rámci pozemkových úprav sice pozitivně přispívají k ochraně vůči negativním účinkům vodní eroze a extrémních odtoků, ale zároveň nemusí být dostatečně účinná a mohou mít pozitivní, ale i negativní dopad na charakter a estetiku zemědělské krajiny.

2. CÍLE PRÁCE

Cílem práce bylo seznámit se prostřednictvím literární rešerše s problematikou eroze půdy a možnostmi ochrany ZPF. V praktické části jsem se zabývala zhodnocením stavu zájmového území před a po realizaci protierozních opatření v rámci KPÚ. Dále byly vyhodnocovány jednotlivé parametry, typy a lokalizace jednotlivých protierozních prvků na zájmovém území, jejich porovnání s projektovou dokumentací a plánem společných zařízení.

Dílčí cíle:

- charakterizovat typy půdních erozí se zaměřením na vodní,
- provést analýzu typů protierozních opatření na zájmovém území,
- vyhodnotit vybrané parametry u realizovaných protierozních opatření podle hodnotících kritérií.

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1. Trvale udržitelné zemědělství

Trvalá udržitelnost má pro různé odborníky odlišný význam, ale obecný souhlas bude s tvrzením, že má určitý ekologický základ. Již v 80. letech se v rámci obecné zemědělské politiky při saturaci trhu začalo uplatňovat další hledisko, a to že farmář je zodpovědný za krajinu. FAO v roce 1993 definovalo trvale udržitelné zemědělství jako systém chránící a zachovávající půdu, vodu, rostlinné a živočišné genetické zdroje, nedegradující životní prostředí. Tento systém musí být zvládnutelný, ekonomicky soběstačný a sociálně akceptovatelný (Demo, 2004).

Udržitelné zemědělství je management a využívání agroekosystému způsobem, který udržuje jeho biologickou diverzitu, produktivitu, regenerační kapacitu, vitalitu a funkčnost tak, aby plnilo dnes, ale i v budoucnosti významné ekologické, ekonomické a společenské funkce na lokální, národní a globální úrovni a nepoškozovalo další ekosystémy (Lacko - Bartošová, 2005).

3.1.1. Cíle trvale udržitelného zemědělství

- zamezit další degradaci půdy a udržet dlouhodobě její úrodnost
- zamezit znečišťování povrchových a podzemních vod
- udržet dostatek kvalitní vody v krajině
- omezit závislost zemědělství na neobnovitelných zdrojích energie
- omezit podíl zemědělsko – potravinářského komplexu na znečištění životního prostředí
- efektivně využívat místní a úspěšně diverzifikované genetické zdroje a zachovat jejich rozmanitost pro budoucnost
- uchovat přírodní a přírodě blízké ekosystémy a jejich druhovou diverzitu ve venkovské krajině (Petr, 1995)

Podle Váchala a Moudrého (2002) je stávající fragmentaci a ekologickou nestabilitu zemědělské krajiny možné v současné době řešit především snížením antropického tlaku na krajinu. Toho lze dosáhnout jak optimalizací krajinné struktury - strukturální stránka ekologické stabilizace (optimální rozmístění ekosystémů v krajině), tak i funkční stabilizací zemědělské krajiny, tedy samotným způsobem hospodaření. Z uvedeného vyplývá, že prvořadým úkolem naší zemědělské prvovýroby je její široká a komplexní ekologizace, zahrnující všechny fáze výrobního procesu. Ve zvlášť příhodných (ekologicky stabilních) oblastech je vhodné postupně uplatňovat ekologické formy zemědělského hospodaření.

3.1.2. Trvalá udržitelnost využívání půdního fondu

Podle Petra (1995) je zamezení degradace půdy záměrem, který se řeší již řadu let a je do značné míry zabezpečen legislativou o ochraně orné půdy včetně protierozní ochrany, meliorací a řadou dalších opatření. Ovšem produkční zájmy minulosti a zejména současnosti po restitucích nerespektují ani současné předpisy a tak i nejúrodnější půdy ubývá.

Trvalá udržitelnost využívání půdního fondu znamená respektování a zachování polyfunkčnosti krajiny. V souvislosti s ekologickou dimenzí útlumového programu v zemědělství byla formulována následující doporučení pro využívání půdního fondu (Lipský, 1995).

- zemědělské půdy se svažitostí nad 17° převést do kategorie lesní půdy,
- ornou půdu se sklonem nad 12° převést do kategorie trvalých travních porostů, při budování pastevních areálů umožnit zatravnění půd i s nižší svažitostí,
- v inundačních územích navrátit pozemky v dosahu inundace do kategorie trvalých travních porostů,
- při uvádění půdy do klidu a při změně orné půdy na trvale travní porosty upřednostňovat svažitě pozemky, dráhy soustředěného odtoku, dna údolí, pásy podél vodních toků, zamokřené plochy (prameniště) a půdy nižší bonity (mělké, skeletovité),
- zalesňování zemědělských půd realizovat tam, kde půjde o racionální využití přírodního potenciálu, zvýšení ekologické stability, vytváření segment ÚSES, ve

vodohospodářsky důležitých územích (PHO I a PHO II.) na extrémních stanovištích, degradovaných a devastovaných půdách.

Podle Lipského (1995) útlum zemědělské výroby spojený se zalesňováním a zatravňováním bude probíhat především na půdách málo nebo méně kvalitních, v chráněných a submarginálních oblastech, které se již nyní vyznačují relativně vyšším podílem stabilnějších ploch ve srovnání s intenzivně využívanými zemědělskými oblastmi.

Pozornost při posilování ekologické stability však musí být věnována v nemenší míře i těmto produkčním oblastem, které jsou narušené dosavadním intenzivním využíváním a destabilizované (mimo jiné) absencí stabilizačních segmentů a ekostabilizačních ploch. V tomto typu intenzivně využívané zemědělské krajiny musí restrukturalizace využití půdy podporovat obnovu jakýchkoliv stabilizačních prvků, mezi něž patří navrácení travních porostů do přirozených stanovišť v údolních nivách. Zatravňování a zalesňování vybraných částí zemědělského půdního fondu je potenciálně jedním z významných nástrojů umožňujících podstatné zvýšení ekologické stability krajiny, posílení jejich vodohospodářských, hygienických, estetických a sociálních funkcí.

3.1.3. Limity racionálního využívání půdního fondu

Působení souhrnu přírodních podmínek a ekologických zákonitostí v každém území představuje pro jednotlivé činnosti v krajině a způsoby využívání půdního fondu určitá omezení, a to jak plošného charakteru, tak i možné intenzity využívání. Z hlediska zemědělského využívání krajiny jsou z komplexu přírodních podmínek limitujícími faktory geomorfologické poměry (svažitost, expozice), klimatické poměry, půdní vlastnosti (hloubka půdy, skeletovitost, zrnitost, chemismus) a vodní režim na stanovišti. Jednotlivé faktory je třeba hodnotit jak individuálně, tak i ve vzájemné kombinaci, protože jako limitní se může jevit teprve jejich kumulované synergické působení (Lipský, 1995).

Z bonitačních charakteristik orných půd a trvalých travních porostů, které byly zpracovány pro celé území České republiky (Klečka et al, 1980), vyplývá značná rozdílnost přírodních podmínek na zemědělsky využívaném území.

Následující tabulky uvádějí podíly zemědělské a orné půdy v jednotlivých kategoriích svažitosti a v jednotlivých klimatických regionech.

Tab.1 Podíly zemědělské a orné půdy v jednotlivých kategoriích svažitosti v % (Klečka, 1980).

Svažitost					
	0°-3°	3°-7°	7°-12°	12°-17°	17°-25°
Zemědělská půda	43,8	41,3	11,2	2,9	0,8
Orná půda	45,6	43,5	9,9	0,9	0,1

Tab.2 Podíly zemědělské a orné půdy v jednotlivých klimatických regionech v % (Klečka, 1980).

	Klimatický region									
	VT	T1	T2	T3	MT1	MT2	MT3	MT4	MCH	CH
Zemědělská půda	4,7	4,9	5,7	13,8	5,5	21,0	3,6	26,1	11,6	3,1
Orná půda	5,6	5,7	6,4	15,9	6,0	21,4	3,6	24,5	9,4	4,5
Podíl orné půdy ze zemědělské	95,6	92,2	90,1	92,5	88,5	82,1	79,7	75,2	65,1	40,1

Podle Lipského (1995) není jednoduché stanovit jednoznačně platné maximálně přípustné limity omezujících faktorů. Např. horní přípustná hranice svažitosti pozemků pro zemědělské obdělávání se pohybuje mezi 17°-25°, ale určitě bude rozdílná pro velkovýrobu a malovýrobu v závislosti na použité technologii. Pro ornou půdu lze stanovit orientačně limit svažitosti nad 12°, přičemž ale pro pozemky se svažitostí 7°-12° lze zornění připustit jen tehdy, nevyskytuje-li se kombinace s jinými nepříznivými faktory. Pro tuto kategorii svažitosti je vhodnější volit střídání orné půdy s trvalými travními porosty, dočasnými loukami a víceletými pícninami na orné půdě.

Se svažitostí pozemků souvisí ohrožení půd vodní erozí a sesuvy. Samotná vodní eroze představuje limitní faktor, který je již syntézou vstupních podkladů - sklonu, délky svahu, zrnitosti, hloubky a složení půdního profilu. Je třeba zdůraznit, že i hodnota tzv. přípustného smyvu půdy toleruje trvalý úbytek mocnosti půdy,

neboť připouští vyšší odnos než je přirozená schopnost tvorby nové půdy, a tím je v rozporu s požadavky trvale udržitelného rozvoje.

Toman (1994) uvádí, že v současné době je již polovina našich půd erozí značně poškozena a jakékoliv odkládání účinné protierozní ochrany bude mít v budoucnu pro úrodnost našich půd katastrofální následky s dopadem nejen na výnosy zemědělských plodin, ale i na ekologickou rovnováhu krajiny a s ní spojené problémy trvale udržitelného zemědělství.

Z tabulky č.1 vyplývá ošidnost stanovení jednoznačných limitů pro využívání pouze na základě jednoho faktoru. Pouze 10% orné půdy je nad limitní svazitostí 12% a necelých 10% orné půdy na svazích se sklonem 7°-12°. Vodní erozí jsou však výrazně poškozovány i půdy ve sklonitostech kategoriích 3°-7° a 0°-3°.

3.1.4. Ochranný význam TTP při znečišťování vod erozní činností

Ochranná pásma (PHO I. II. a III.) stupně zaujímají nemalou část půdního fondu. Není reálné ani účelné na celé této výměře prosazovat plošný útlum zemědělského hospodaření. Vzhledem k požadovaným vodohospodářským, přírodoochranným a ekologicko - stabilizačním funkcím krajiny však bude nezbytné právě v těchto oblastech zpřísnit podmínky pro využívání půdy, klást zvýšené požadavky na protierozní ochranu, zvýšit podíl drnového fondu (Lipský, 1995). Eroze půdy a s ní spojené znečišťování povrchových a podzemních vod patří k nejvýznamnějším rizikům souvisejících s konvenčními zemědělskými technologiemi.

Z hlediska protierozní ochrany v PHO je závažným problémem stanovení limitů ztráty půdy při řešení ochrany vodních zdrojů před přísunem splavenin a chemických látek. Uvádí se, že limity ztráty půdy přípustné z hlediska ochrany vodních zdrojů se budou pohybovat maximálně na úrovni limitů ztrát platných pro mělké půdy tj. do 1 t.ha⁻¹.rok⁻¹ (Toman, 1994).

Zamazalová (1996) považuje zextenzivnění zemědělské výroby zatravněním (při současném zachování obhospodařování kulturní krajiny) za optimální pro ochranu vodních zdrojů při splnění několika základních podmínek:

- travní porosty jsou řádně udržovány a obnovovány,
- je řešeno využití či neškodné uložení zelené hmoty,
- může probíhat řízená, zabezpečená pastva.

Trvale travní porosty mají při ochraně vod několik nesporných výhod (Kvítek, 2004):

- jejich umístění, rozsah a využití v povodí lze velmi snadno kontrolovat,
- mají vysokou retenční schopnost poutat dusík a vodu (vyšší obsah kořenové hmoty, vyšší pórovitost a maximální kapilární kapacita než polní plodiny).

Je nezbytné zvýšení podílů trvale travních porostů v pásmech hygienické ochrany vod i v jiných oblastech, kde plní významné mimoprodukční funkce krajiny s ohledem na erozní smyv, ochranu vodních zdrojů a ekologickou stabilitu (Lipský, 1995).

3.2. Eroze půdy

Eroze (z latinského erode, tj. rozhlodávat) značí činnost vody, větru a ledu, která spočívá v rozrušování a odnosu (denudaci) půdní hmoty zemského povrchu a v jejím přemísťování do jiných poloh, kde se tyto hmoty ukládají (akumulace) ve formě nánosu. V závislosti na podmínkách se projevuje buď samostatně nebo v kombinaci s jinými faktory (Cablík a Jůva, 1963).

Působením eroze se zemský povrch na jedné straně snižuje - degraduje, na druhé straně hromaděním usazených hmot vyvyšuje - agreduje. Výsledkem toho je zarovnávaní zemského povrchu - planace. Podmínkou sanačního procesu je, aby hmoty vyvýšených částí zemského povrchu byly rozpojitelé. Tuto podmínku

zajišťuje zvětrávání hornin. Čím kypřejší je zvětralinový plášť, tím intenzivněji může probíhat proces zvětrávání (Janeček, 2008).

Eroze je jevem, který se uplatňuje i bez vlivu člověka – eroze přirozená (geologická). Vinou člověka se však tento jev plošně rozšířil a současně zintenzivnil. Tuto intenzivní formu eroze půdy, při níž dochází ke ztrátě půdy vyšší než kolik je schopno se na daném místě v daném čase vyvinout přirozenými půdotvornými procesy, obvykle charakterizujeme jako zrychlenou erozi (Sklenička, 2003).

Zrychlená eroze je příčinou nebezpečného uvolňování a transportu půdních částic a chemických látek. Při normální erozi je ztráta půdních částic doplňována tvorbou nových částic z půdního podkladu a transportní procesy jsou nevýrazné. Při zrychlené erozi dochází k takovému smyvu půdních částic a živin, že nemohou být nahrazeny půdotvorným procesem. Chemické látky dodané půdě jsou odneseny v plném množství. Nepříznivé důsledky zrychlené eroze, vyvolané v poslední době výrazně industrializačními a urbanizačními procesy se projevují nejen v ohrožení půdy, ale i v ohrožení dalšího základního přírodního zdroje – vody, a to znečišťováním uvolněnými a transportovanými látkami (Holý, 1978).

3.2.1. Typy eroze

Podle činitele, který způsobuje vznik a působí na průběh erozních procesů rozeznáváme erozi (Holý, 1994):

- vodní erozi
- ledovcovou erozi
- sněhovou erozi
- větrnou erozi
- zemní erozi
- antropogenní erozi

Uvedené druhy eroze se mohou vyskytovat jednotlivě nebo v kombinaci, což způsobuje různou intenzitu erozních procesů. V celosvětovém měřítku působí národnímu hospodářství největší škody vodní a větrná eroze, zvětšují se nepříznivé důsledky antropogenní eroze (Holý, 1994).

3.2.2. Vodní eroze

Vodní eroze je vyvolávána energií dešťových kapek dopadajících na půdní povrch a mechanickou silou povrchově stékající vody. Povrchový odtok vzniká z přívalových nebo dlouhotrvajících srážek, ze sněhových vod při jarním tání a také koncentrací vody v přirozené i umělé hydrografické síti (Holý, 1994).

Vodní eroze je vázaná na základní hydrografickou jednotku - povodí. Mírou intenzity vodní eroze v povodí je transitní část produktů eroze, tj. množství přenášeného materiálu ve vodním toku ve formě nerozpuštěných látek (plaveniny a splaveniny) a látek rozpuštěných. Podle ČSN 73 6511, názvosloví v hydrologii, jsou splaveniny pevné částice minerálních nebo organických látek, přemísťované proudící vodou, přičemž dnové splaveniny se přemísťují převážně v kontaktu se dnem koryta válením, sunutím nebo poskakováním (saltací) a plaveniny jsou jemně rozptýleny ve vodě (jsou v suspenzi) a usazují se pouze při velmi nízkých rychlostech vody v korytech resp. v sedimentačním prostředí (moře, jezera, přehrady) (Buzek, 1983).

3.2.3. Formy vodní eroze

Dle Holého (1978) můžeme povrchovou vodní erozi rozdělit:

- plošná
- výmolná
- proudová

Plošná vodní eroze je charakterizována rozrušováním a smyvem půdní hmoty na celé ploše území. Jejím prvním stupněm je eroze selektivní, při níž povrchový odtok odnáší jemné půdní částice a na ně vázané chemické látky a organické látky (Holý, 1978). Erodované půdy se tak stávají hrubozrnnější, s výrazně nižším obsahem humusu. To má za následek snížení úrodnosti půdy. Selektivní eroze je o to nebezpečnější, že na povrchu půdy nezanechává viditelné stopy a že ji lze spolehlivě dokázat jen zrnitostním a chemickým rozborem (Kvítek, 2006).

Obr. 1 Ukázka plošné eroze (foto: VÚMOP)



Obr. 2 Výmolná eroze v údolnici (foto: VÚMOP)



(http://eagri.cz/public/web/file/132436/Prirucka_ochrany_proti_vodni_erozi.pdf)

Přechod k výmolné erozi spočívá v postupném soustředění plošného odtoku a následném vytváření mělkých, postupně se prohlubujících zářezů. Podle intenzity se dále dělí na erozi rýžkovou, brázdovou, rýhovou, výmolovou a stržovou. Při rýžkové erozi vznikají v půdním povrchu drobné úzké zářezy, které vytvářejí na postiženém svahu hustou síť. Brázdová eroze se vyznačuje mělkými, širšími zářezy, jejichž hustota je menší než u eroze rýžkové. Vzhledem k tomu, že rýžková a brázdová eroze postihují obvykle velkou část povrchu svahu, který rozrušují na celé ploše, označuje se často tato eroze jako nejvyšší stupeň plošné eroze (Holý, 1978).

Obr. 3 Detail rýžkové eroze (foto: VÚMOP)



Obr. 4 Detail rýhové eroze (foto: Lubomír Smrček)



(http://eagri.cz/public/web/file/132436/Prirucka_ochrany_proti_vodni_erozi.pdf)

Z rýžek a brázd vznikají pokračujícím soustředěním povrchově stékající vody hlubší rýhy, které se směrem po svahu postupně spojují a prohlubují. Jsou výsledkem rýhové eroze, která přechází ve vyšší stupeň - v erozi výmolovou a ta

v nebezpečnou, území devastující erozi stržovou. Výsledkem výmolové a stržové eroze jsou hluboké výmoly a strže. Proudová vodní eroze probíhá ve vodních tocích působením vodního proudu. Je-li rozrušováno pouze dno, mluvíme o erozi dnové, jsou-li rozrušovány břehy, o erozi břehové (Holý, 1978).

3.2.4. Činitelé ovlivňující vznik vodní eroze

Vznik, průběh a intenzita erozního procesu je ovlivněna kombinovaným působením řady přírodních a člověkem ovlivněných podmínek. Tyto tzv. faktory eroze lze podle Janečka, (2007) rozdělit na:

Klimatické a hydrologické:

- zeměpisná poloha
- nadmořská výška
- množství, rozdělení a intenzita srážek
- teplota, oslunění, výpar, odtok

Morfologické:

- sklon území
- délka a tvar svahu
- expozice, návětrnost

Geologické a půdní:

- povaha horninového substrátu
- půdní druh a typ
- textura a struktura půdy, její vlhkost a zvrstvení, obsah humusu

Vegetační:

- hustota a délka trvání pokryvu

Způsob využívání a obhospodařování půdy:

- poloha a tvar pozemku
- směr obdělávání
- střídání plodin

3.2.5. Důsledky vodní eroze

Degradace půdy vlivem eroze vede především ke snížení produkční schopnosti půd. Výzkumy bylo prokázáno, že po odstranění humusové vrstvy z půdy všechny výnosy se snížily až o 77%. Efekt snížení byl různý podle různých typů plodin a půd, ale všechny výnosy byly sníženy. Důsledkem snižování přirozené úrodnosti půdy jsou zvýšené náklady na udržení produkce (hnojiva, závlahy, speciální přípravky k udržení půdní struktury a optimální půdní reakce), (Podhrázká, 2008).

Dalším důsledkem eroze je změna fyzikálních vlastností. Zhoršování struktury má vliv na vodní režim půd, snižování obsahu vody dostupné pro rostliny. Na jílovitých půdách se snižuje infiltrační schopnost a vzrůstá povrchový odtok. Půda je náchylnější ke zhutňování a tvrdnutí, výsledkem je zvýšení potřeby pro agrotechnické operace. Na písčitých půdách naopak dochází ke zvětšování pórů, zvýšenému výparu a průsaku do spodiny.

Eroze má také vliv na chemické vlastnosti. Především ve snížení obsahu organické hmoty a humusu v půdě, dále ve snížení obsahu minerálních živin v půdě a obnažení podorničí s nízkou přirozenou úrodností a vyšší kyselostí (Podhrázká, 2008).

Vzhledem ke snižování mocnosti povrchové vrstvy vlivem eroze dochází při zpracování půdy k mísení podorničí a ornice, tím dochází k ředění organických látek. Ztráta organické hmoty je provázána ztrátami hlavních živin, zejména N,P. Smyvem 1 cm půdy se ztratí 300 kg N. Ztráty humusu mají vliv i na využitelnost herbicidů. Erodované půdy s nižším množstvím org. látek efektivitu herbicidů snižují (Janeček, 2008).

Biologická degradace půd je způsobena nadměrnou chemizací používanou kvůli snížené produkční schopnosti erodovaných půd. Dochází k úbytku celého edafonu. Z mikroorganismů mají největší význam bakterie a aktinomicety. Jejich množství v erodované půdě klesá, kvantitativně i kvalitativně je omezen mikrobiální život v půdě.

Eroze, snižující produkční schopnost půd a urychlující jejich degradaci, má nejen ekonomický dopad, ale působí mimo hranice pozemků, které často převyšují škody na pozemcích samotných (Podhrázská, 2008).

3.2.6. Určení erozní ohroženosti zemědělské půdy vodní erozí

K určování ohroženosti půd vodní erozí a k návrhu protierozních opatření se používá tzv. univerzální rovnice pro výpočet dlouhodobé ztráty půdy erozí z pozemků dle Wischmeiera a Smithe (Janeček, 2008).

$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

G – průměrná dlouhodobá ztráta půdy /t.ha⁻¹.rok⁻¹/

R – faktor erozní účinnosti deště, vyjádřený v závislosti na kinetické energii, úhrnu a intenzitě erozně nebezpečných dešťů

K – faktor erodovatelnosti půdy, vyjádřený v závislosti na textuře a struktuře ornice, obsahu organické hmoty v ornici a propustnosti půdního profilu.

L – faktor délky svahu, vyjadřující vliv sklonu svahu na velikost ztráty půdy erozí

S – faktor sklonu svahu, vyjadřující vliv sklonu svahu na velikost ztráty půdy erozí

C – faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu, vyjádřený v závislosti na vývoji vegetace a použité agrotechnice

P – faktor účinnosti protierozních opatření

Faktor erozní účinnosti přívalového deště R

Faktor erozní účinnosti přívalového deště R je dán součinem celkové kinetické energie přívalového deště (E) a jeho maximální 30 minutové intenzity (i_{30}). Pokud nejde z ombrografů stanovit průměrnou roční hodnotu faktoru R pro místní podmínky, lze v České republice počítat s průměrnou hodnotou $20 \text{ MJ}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{cm}\cdot\text{h}^{-1}$. Podle Janečka (2008) se nejvíce erozně nebezpečných dešťů vyskytne v období červen – srpen, a proto je ochrana půdy zejména vegetačním pokryvem v těchto měsících nejdůležitější.

Faktor erodovatelnosti půdy K

Faktor náchylnosti půdy k erozi K je definován jako odnos půdy v tunách z 1 ha a na jednotku dešťového faktoru R ze standardního pozemku (kypřený černý úhor se sklonem 9% a délkou svahu 22,13 m). Hodnoty faktoru K lze stanovit pomocí nomogramu, ze kterého vyplývá, že náchylnost zkypřené půdy k erozi závisí především na její textuře. Další možností určení hodnot faktoru K je z kódu BPEJ.

Faktory délky a sklonu svahu (L, S)

Tento faktor představuje poměr ztráty půdy na vyšetřovaném pozemku ke ztrátě půdy na standardním pozemku o délce 22m a sklonu 9%.

Faktor LS lze určit ze vztahu:

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

kde: l_d - nepřerušovaná délka svahu (m)

s - sklon svahu (%)

Faktor ochranného vlivu vegetace (C)

Hodnoty faktoru C představují poměr smyvu na pozemku s pěstovanými plodinami ke ztrátě půdy na kypřeném černém úhoru. Pro vyjádření vývoje

ochranného účinku plodin a jejich posklizňových zbytků rozdělujeme rok na 5 období:

1. období podmítky a hrubé brázdy,
2. období od přípravy pozemku k setí do 1 měsíce po zasetí (osázení),
3. období po dobu druhého měsíce od jarního nebo letního setí či sázení, u ozimů do 30.4.,
4. období od konce 3. období do sklizně,
5. období strniště (posklizňové zbytky na povrchu půdy).

Tab. 3 Intenzita vodní eroze půdy pod rozdílnými kulturami podle G.W. Musgrava (Holý, 1994)

Okopaniny – úhor	100%
Pšenice – úhor	75%
Strniště – pšenice	10%
Neohrazené pastviny	5 až 10%
Velmi dobrý travní porost	0,001 až 1,0 %
Lesní porost	0,001 až 1,0

Faktor účinnosti protierozních opatření (P)

Jestliže nebyla dodržena protierozní opatření - maximální délka pozemku po spádnici při konturovém obdělávání, maximální šířka a počet pásů při pásovém střídání, hrázkování, terasování je hodnota faktoru $P = 1$.

Přípustná ztráta půdy vodní erozí

Dosazením odpovídajících hodnot faktorů šetřeného pozemku do univerzální rovnice se určí dlouhodobá průměrná ztráta půdy vodní erozí v $t \cdot ha^{-1}$ při současném, nebo navrhovaném způsobu využívání. Pokud vypočtená ztráta půdy překročí hodnoty stanovené jako přípustné ztráty půdy (Tab. 4) je zřejmé, že způsob

využívání pozemku nezabezpečuje dostatečnou protierozní ochranu. Proto je nutné uplatnit přísnější protierozní opatření (Janeček 2007).

Tab. 4 Přípustná ztráta půdy vodní erozí (Podhrázská a Dufková, 2005)

Hloubka půdy	5. místo kódu BPEJ	Přípustná ztráta půdy erozí (t. ha ⁻¹ .rok ⁻¹)
do 30 cm (mělké půdy)	5,6,8*,9*	1
30-60 cm (středně hluboké)	4,7*	4
nad 60 cm (hluboké)	0,1,2,3	10

Metoda čísel odtokových křivek CN

Jedná se o jednoduchý model s poměrně snadno dosažitelnými vstupy, použitelný pro výpočet charakteristik povrchového/přímého odtoku způsobeného přívalovým deštěm z povodí o ploše od 5 do 10 km². Přímý odtok zahrnuje odtok povrchový a odtok hypotermický. Podíly těchto složek se oceňují pomocí čísel odtokových křivek – CN (Janeček, 2008).

Základním vstupem metody CN – křivek je srážkový úhrn o určitém časovém rozdělení, za předpokladu jeho stejnoměrného rozdělení po ploše povodí. Objem srážek je přeměněn na objem odtoku pomocí čísel odtokových - CN. Jejich hodnoty jsou závislé na hydrologických vlastnostech půd, vegetačním pokryvu, velikosti nepropustných ploch, intercesi a povrchové akumulaci. Čísla odtokových křivek jsou tabelována podle hydrologických vlastností půd rozdělených do 4 skupin A, B, C, D na základě minimálních rychlostí infiltrace vody do půdy bez pokryvu po dlouhodobém sycení a podle využití půdy, vegetačního pokryvu, způsobu obdělávání a uplatnění protierozních opatření (Dumbrovský a Mezera 2000).

3.3. Protierozní ochrana ZPF

Protierozní ochrana je podmínkou udržení úrodnosti půd, ochrany pěstovaných plodin, ochrany vodních zdrojů, průmyslových a zemědělských objektů, komunikací a dalších staveb. Protierozní ochranou rozumíme soubor opatření k zeslabení nebo omezení účinků eroze na půdu, půdní vláhu, povrchovou vodu a pěstované plodiny. Protierozní opatření umožňují erozi omezovat na přípustnou míru. Dosáhnout snížení eroze by mělo být cílem každého vlastníka či nájemce erozí ohroženého pozemku (VÚMOP,1995).

Protierozní opatření musí mít komplexní charakter a v našich morfogenetických poměrech s převládající erozí vodní musí být opatření realizována v rámci povodí jako základní odtokové jednotky (Buzek, 1978).

Hlavním účelem opatření na ochranu půdy před vodní erozí je (Janeček, 2008):

- chránit půdy před účinky dopadajících kapek deště,
- podporovat však vody do půdy,
- zlepšovat soudržnost půdy,
- omezovat unášející sílu vody a soustředěného povrchového odtoku,
- neškodně odvádět povrchově odtékající vodu a zachycovat smytou zeminu.

Při zpracování projektu protierozní ochrany je možné využít tento postup (Podhrázká a Dufková, 2005):

- vyhodnocení území,
- posouzení současného smyvu půdy a odtokových poměrů,
- návrh organizačního opatření,
- posouzení smyvu půdy po návrhu organizačních opatření,
- návrh technických a protipovodňových opatření,
- posouzení smyvu půdy po návrhu komplexních protierozních opatření.

3.3.1. Biotechnická protierozní opatření

Technické liniové prvky protierozní ochrany lze chápat jako trvalou překážku napomáhající zejména rozptýlení povrchového odtoku. Jsou navrhovány tak, aby svou lokalizací determinovaly způsob hospodaření jakéhokoliv zemědělského subjektu. Celý systém technických opatření v řešeném území je nutno chápat jako tzv. kostru protierozních opatření v řešeném území, kterou lze doplnit systémem organizačních, agrotechnických, popřípadě stavebně technických opatření (Podhrázská, 2008).

Podle Dumbrovského a Mezery (2000) jsou základními prvky systému biotechnických opatření protierozní meze a zatravněná hydrografická mikrosíť, která především vyžaduje identifikaci a asanaci drah soustředěného povrchového odtoku. Zatravněná hydrografická mikrosíť, která má být základním prvkem systému PEO, je nejekonomičtější způsob odvedení odtoků z přívalových srážek ze zemědělsky obdělávaných pozemků. Při asanaci drah soustředěného povrchového odtoku je však třeba zaměřit pozornost jak na asanaci vlastní dráhy odtoku, tak na její parametr, tzn. sběrné povodí.

Většina biotechnických opatření patří svým charakterem do systému společných zařízení a je nutno je v návrhu KPÚ přesně plošně vymezit a bilancovat (Dumbrovský, Mezera, 2000).

Mezi základní biotechnická opatření patří:

- systém protierozních mezí
- zasakovací pásy
- protierozní průlehy
- asanace drah soustředěného povrchového odtoku
- protierozní manipulační pásy
- protierozní příkopy
- protierozní nádrže

Obr. 5 Protierozní mez, (foto: VÚMOP)



Obr. 6 Protierozní mez s příkopem, (foto: VÚMOP)



(http://eagri.cz/public/web/file/132436/Prirucka_ochrany_proti_vodni_erozi.pdf)

Obr. 7 Průleh, (foto: VÚMOP)



Obr. 8 Zasadovací pás, (foto: ZEA Sedmihorky)



(http://eagri.cz/public/web/file/132436/Prirucka_ochrany_proti_vodni_erozi.pdf)

Obr. 9 Ochranná nádrž, (foto: VÚMOP)



(http://eagri.cz/public/web/file/132436/Prirucka_ochrany_proti_vodni_erozi.pdf)

3.3.2. Organizační protierozní opatření

Podle Dumbrovského a Mezery (2000) jsou návrhy změn druhů pozemků a protierozní rozmístování plodin základem organizačních opatření. Podle rozdílného stupně ochrany půdy proti vodní erozi lze rámcově rozdělit některé pěstované plodiny do těchto skupin.

- plodiny s vysokým protierozním účinkem po celou dobu vegetace (travní porosty, jetelotrávy, jeteloviny),
- plodiny s dobrou PEO půdy po větší část vegetačního období (obilniny, meziplodiny, luskoviny),
- plodiny s nedostatečnou PEO půdy po převážnou část vegetačního období (kukuřice, brambory, cukrovka).

Vegetační kryt snižuje erozní činnost na půdě. Největší smyv půdy nastává na půdě bez vegetace. Ve srovnání s půdou bez vegetace je v porostech okopanin a kukuřice smyv poloviční, obiloviny snižují smyv na čtvrtinu až desetinu podle doby výsevu a sklizně, jeteloviny na padesátinu a víceleté travní porosty až na dvousetinu.

Mezi základní organizační opatření patří:

- velikost a tvar pozemku,
- delimitace druhu pozemku,
- ochranné zatravnění,
- ochranné zalesnění,
- protierozní rozmístování plodin,
- protierozní osevnické postupy,
- pásové střídání plodin,
- protierozní směr výsadby ve speciálních kulturách.

Obr. 10 Pásové střídání plodin, (foto: VÚMOP)



(http://eagri.cz/public/web/file/132436/Prirucka_o_chrany_proti_vodni_erozi.pdf)

3.3.3. Agrotechnická protierozní opatření

Agrotechnická opatření navazují na organizační opatření, mají v protierozní ochraně zásadní význam. Jejich výhodou je to, že při správném zavádění nepotřebují velké náklady (Holý, 1994).

Vlastní protierozní agrotechnika, tj. způsob obdělávání zemědělské půdy, je podmíněna a upravena speciálními nebo vhodně upravenými mechanizačními prostředky. V první řadě směr orby, setí a všechny ostatní kultivační i sklizňové operace by měly být prováděny, pokud to sklon a systém mechanizačních prostředků dovolí, ve směru vrstevnic nebo nejvýše s malým odklonem od tohoto směru (Dumbrovský a Mezera, 2000).

Hlavní zásadou je minimalizování období, kdy je půda bez vegetačního krytu. V PEO se velmi účinně uplatňují podsevy nebo meziplodiny, které se vysévají po sklizni hlavní plodiny. K tomu se hodí např. hořčice, svazenka apod., jejichž porosty je nutno před výsevem hlavní plodiny na jaře umrtvit herbicidy, pokud možno bez dalších reziduálních účinků. Ve srovnání s výsevem do zorané půdy snižuje bezorebný výsev kukuřice do meziplodiny smyv půdy na čtvrtinu až desetinu podle hustoty meziplodin. Bezorebné setí obilovin, zvláště na mělkých půdách na sklonech nad 15% snižuje smyv půdy na třetinu až desetinu a přitom spotřeba energie na bezorebné setí je poloviční.

Při pěstování brambor na erozí ohrožených pozemcích je výhodné jejich zařazení po víceletých pícninách. Účinným protierozním opatřením v bramborách je příčné hrázkování v brázdách brambor, které omezuje povrchový odtok v brázdách a zvyšuje akumulaci vody na pozemku. Hrázkování se doporučuje zařazovat na svahy maximálně 300m dlouhé, kde omezuje smyv půdy na sklonech 2-6% na 15% a na sklonech 6-10% na 60% (Dumbrovský a Mezera, 2000).

Mezi základní doporučená agrotechnická doporučení patří:

- protierozní agrotechnologie na orné půdě,
- výsev do ochranné plodiny, strniště, mulče či posklizňových zbytků,
- hrázkování a důlkování povrchu půdy,
- protierozní technologie ve speciálních kulturách,
- zatravnění meziřadí,

- krátkodobé porosty v meziřadí,
- mulčování,
- hrázkování a důlkování povrchu půdy v meziřadí.

Obr. 11 Vrstevnicové obdělávání, (foto: VÚMOP)



Obr. 12 Kukuřice setá bezorebným secím strojem do mulče žita, (foto: ZEA Sedmihorky)



(http://eagri.cz/public/web/file/132436/Prirucka_ochrany_proti_vodni_erozi.pdf)

Obr. 13 Hrázky v meziřadí bramborových drubků, (foto: VÚMOP)



Obr. 14 Mulč s posklizňových zbytků kukuřice, (foto: VÚMOP)



(http://eagri.cz/public/web/file/132436/Prirucka_ochrany_proti_vodni_erozi.pdf)

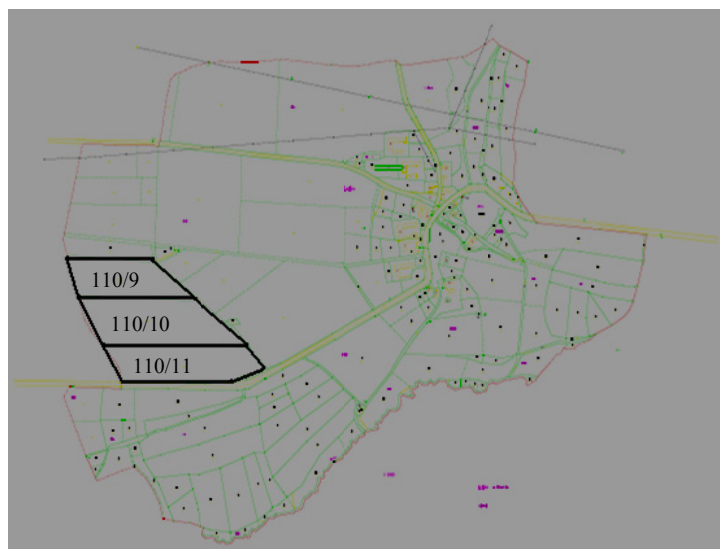
4. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

4.1. Základní popis řešeného území

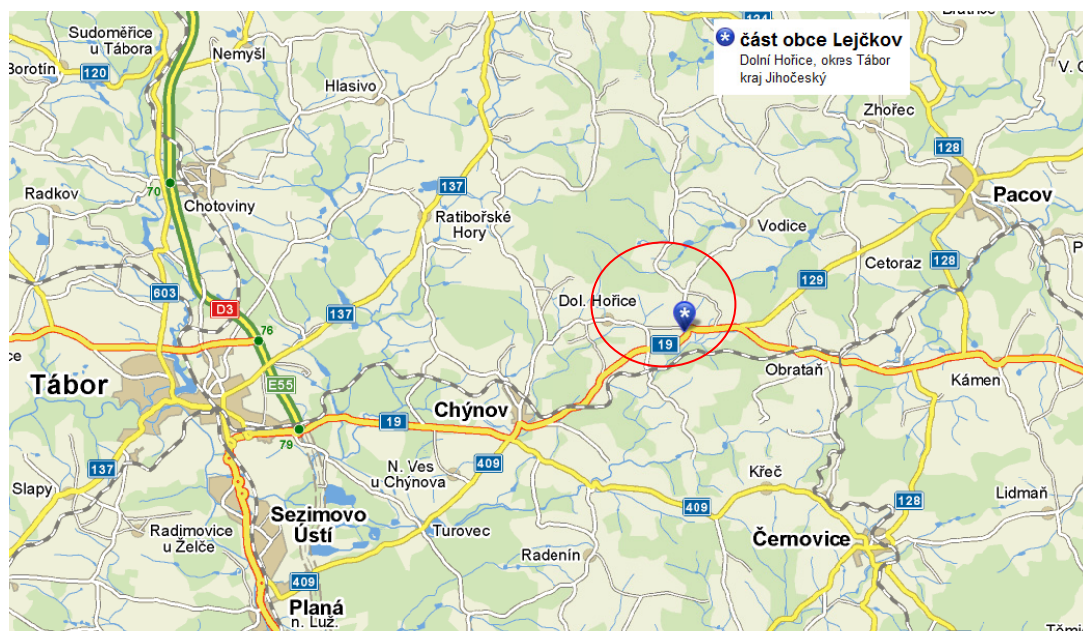
Pro účely hodnocení protierozních opatření po komplexních pozemkových úpravách bylo vybráno k.ú. Lejškov. Zájmové území se nachází na území Jihočeského kraje, v okrese Tábor, severně od státní silnice Tábor - Pelhřimov.

Pozemky dotčené vlastní stavbou: k.ú. Lejškov

KN 110/9, 110/10, 110/11



Obr.15 Pozemky dotčené vlastní stavbou, (PÚ Tábor)



Obr.16 Lokalizace k.ú. Lejškov – přehledová mapa, (<http://maps.google.cz/>)

4.2. Klimatické poměry

Klimatický region (KR) -7, symbol KR - MT4, mírně teplý, vlhký. Průměrný roční úhrn srážek 650 – 750 mm. Průměrná roční teplota 6-7°C. Pravděpodobnost suchých vegetačních období je 5-15%. Vláhová jistota ve vegetačním období > 0 (Mašát, 2002).

4.3. Pedologické poměry

Hlavní půdní jednotka v zájmovém území je:

HPJ 50 kambizemě oglejené a pseudogleje modální na žulách, rulách a jiných pevných horninách (které nejsou v HPJ 48,49), středně těžké lehčí až středně těžké, slabě až středně skeletovité, se sklonem k dočasnému zamokření.

Skeletovitost a hloubka půdy 1 – slabě skeletovitá, obsah skeletu 10-25%, půda hluboká až středně hluboká (Mašát, 2002).

4.4. Hydrologické podmínky

Zájmové území patří do povodí Lejčkovského potoka, číslo povodí: 1-07-04-062.

4.5. Geomorfologické podmínky

Zájmová oblast patří do oblasti Českomoravské vysočiny, celku Křemešnická vrchovina, podcelku Pacovská pahorkatina. Plochý povrch geomorfologické jednotky má poměrně velkou střední nadmořskou výšku (585,4 m), relativní výšková členitost je však malá a odpovídá pahorkatině (MÚ Tábor, 2007).

4.6. Geologické podmínky

Zájmové území leží v oblasti tvořené z největší části proměněnými horninami algonkického stáří (převážně rulou) s menšími plochami překryvů svahových hlín a nivních uloženin. Ruly tvoří rozsáhlé oblasti českého krystalinika. Jsou různých

barev a odrůd. V zájmovém území se vyskytují převážně biotitické paraluly, které zvětráváním vytvořily lehké, šterkovité půdy různé hloubky. Jsou substrátem hnědých půd, výjimečně hnědých půd ilimerizovaných a hnědých půd ilimerizovaných slabě oglejených. Půdy na rulách mají obvykle nedostatek fosforu, vápníku, ale obvykle dostatek draslíku (Expediční skupina pro průzkum půd - Praha, 1963).

4.7. Zemědělství

Území je intenzivně zemědělsky obhospodařované místním zemědělským družstvem (ZD Dolní Hořice). Na zájmovém území se pěstují především obiloviny, řepka. Po stránce ZVO - bramborářský, subtyp žitný (Expediční skupina pro průzkum půd, 1963).

4.8. Stav pozemkových úprav v k.ú. Lejčkov

Pozemková úprava proběhla mezi prvními v ČR a byla zahájena k 20.1 1994, datum zapsání do katastru 1.4 1997. Plánovaná společná zařízení byla vybudována v r. 2004 – 2005 (viz.příloha 6). Pozemkové úpravy zde byly zahájeny k dokončení nedokončeného zcelování z let 1942-1948. Zcelování bylo předáno v terénu vlastníků a vlastníky užíváno. Nedošlo však k zaknihování zcelování. V praxi tak došlo ke stavu, že vlastníky byly užívány pozemky bez ohledu na dosud platný stav PK v katastru nemovitostí. Došlo dokonce k tomu, že nové zemědělské usedlosti postavené po vypálení Lejčkova v r.1945 byly postaveny na původních PK parcelách, přestože návrh zcelování přiděloval pozemky, jak přímo pod zemědělskou usedlostí tak i přilehlé zahrady danému vlastníkovi. Tyto nesrovnalosti ve vlastnictví zůstaly v katastru prakticky až do roku 1994, kdy vlastníci v k.ú Lejčkov požádali o provedení pozemkové úpravy. Řešený prostor navazuje na zpracovaný návrh pozemkové úpravy v katastrálním území Lejčkov a na již vypracovaný projekt protierozních opatření a tyto opatření doplňuje. Rizikový erozně uzavřený celek částečně zasahuje do sousedního katastru Dolní Hořice.

Důvody k zahájení KPÚ:

Ve výrazné místní údolnici vlivem koncentrovaného průtoku přívalových srážek a velkého podélného sklonu vznikla v horní části svahu přibližně 70 - 90cm hluboká erozní rýha. Ta pak koncentrovala další srážkové odtoky, destabilizovala přilehlé pozemky a neumožňovala jejich řádné obhospodařování. Tato situace následně přinášela i velké odnosy ornice z horní části svahu do jeho spodní části, kde docházelo k jejímu částečnému ukládání.

Při extrémních srážkách a tání docházelo ke škodám na státní silnici 1/19 Tábor - Pelhřimov. Zbytek ornice byl pak dále transportován do povodí.

5. METODIKA

5.1. Podklady

Informace o již dokončené komplexní pozemkové úpravě v k.ú. Lejčkov byly získány prostřednictvím veřejně dostupné databáze Ústředního pozemkového úřadu. Dále jako hlavní zdroj informací byla použita projektová dokumentace, plány společných zařízení a mapové podklady týkající se KPÚ Lejčkov. Tato část materiálů byla poskytnuta pozemkovým úřadem v Táboře a Výzkumným ústavem meliorací a ochrany půd v Praze.

5.2. Rekognoskace zájmového území

Po prostudování dostupných podkladů následovala rekognoskace terénu, která byla provedena v srpnu a v září 2011. Účelem rekognoskace řešeného území bylo zejména ověření podkladů a jejich porovnání se skutečným stavem. Podrobný průzkum terénu byl proveden v celém zájmovém území tak, aby byl zjištěn skutečný stav.

Realizované prvky byly následně konfrontovány s projektovou dokumentací, plány společných zařízení a mapovými podklady. Byla provedena analýza rozsahu, parametrů, typu a lokalizace prvků. Ke všem opatřením byla provedena fotodokumentace.

5.3. Stanovení vlastních hodnotících kritérií protierozních opatření

Byla vybrána kritéria dle následných metodik:

- Dumbrovský, et.al. (2000) Metodický návod pro pozemkové úpravy a související informace,
- Podhrázská, et.al. (2008) Metodický návod: Návrh a hodnocení účinnosti systému komplexních pozemkových úprav pro snížení škodlivých účinků povrchového odtoku.

a) Protierozní meze s průlehy

- vhodné situování, orientace ve směru vrstevnic,
- výška meze (doporučeno 1-2 m),
- sklon (doporučeno 1:1,5),
- zpevnění travním porostem, případně další keřovou vegetací,
- doprovodný prvek – průleh, hloubka průlehů (doporučeno od 0,5 do 1,5 m), dimenzování pro odpovídající průtok (až Q 50. letou vodu), napojení na další navazující prvky.

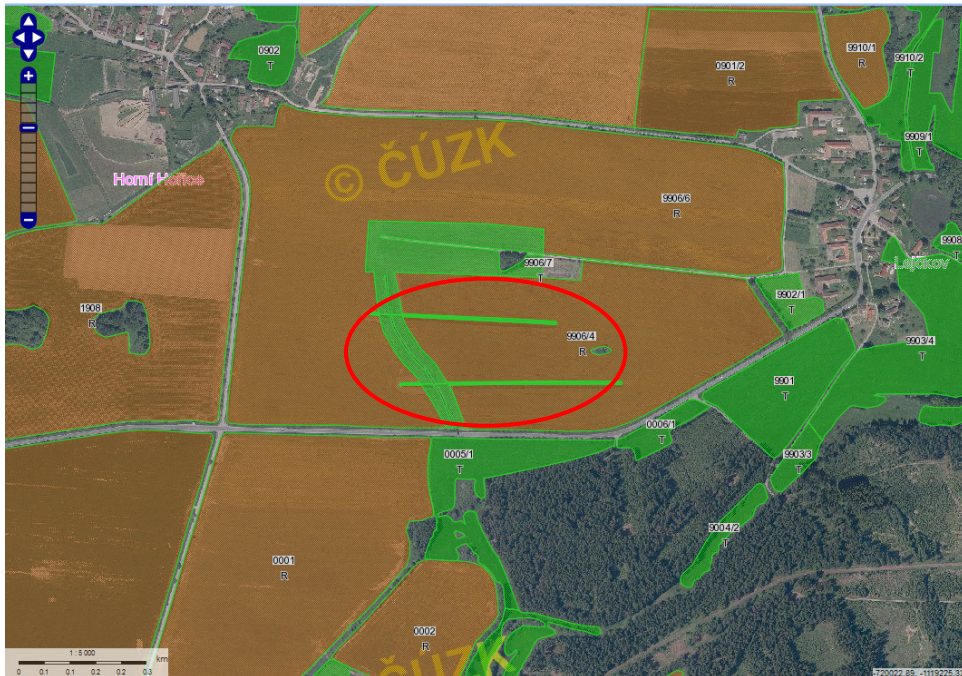
b) Zatravněná údolnice se svodným příkopem

- důkladné opevnění,
- dimenzování pro odpovídající průtok (až Q 100),
- hloubka (doporučeno 0,5 -1m),
- sklon boků (doporučeno 1:1,5 nebo 1:2),
- dostatečný sedimentační prostor,
- pravidelné čištění příkopů,
- údolnice musí být dobře odvodněna drenáží, aby nebyla poškozována při příčném přeježdění mechanizačních prostředků,
- zatravnění vhodné tak, aby pokrylo celou šířku údolnice, kde se bude vyskytovat dráha soustředěného odtoku.

Současný stav

Na zájmovém území byly dle projektové dokumentace realizovány v r. 2004 - 2005 dvě protierozní meze, horní v délce 321m a dolní v délce 363m. Mají vrstevnicové umístění a byly realizovány na místě, kde byly původně i historicky (příloha č.8). Realizací mezí došlo k rozdělení svahu na třetiny, čímž se zkrátila délka svahu a zpomalil povrchový odtok (obr.č.19). Parametry mezí jsou provedeny v souladu s projektovou dokumentací a shodují se i s metodickými doporučeními. Doprovodným prvkem mezí jsou průlehy, které jsou zaústěny do zatravněné údolnice. Průlehy jsou v souladu s realizační dokumentací široké 7,5 m s hloubkou 0,5m. Jejich kapacita je dostatečná pro bezpečné odvedení odtoku 100 letých srážek (VÚMOP, 2011). Průlehy jsou svedeny do údolnice, kde pak navazují na svodný příkop. Zrcadlové pokračování průlehů na protějším svahu k.ú. Dolní Hořice je zakotveno v PSZ pozemkové úpravy, která právě probíhá. Taktéž bylo provedeno zatravnění a výsadba doprovodné zeleně (příloha č. 4).

Obr. 19: Protierozní meze s průlehy, které jsou svedeny do zatravněné údolnice

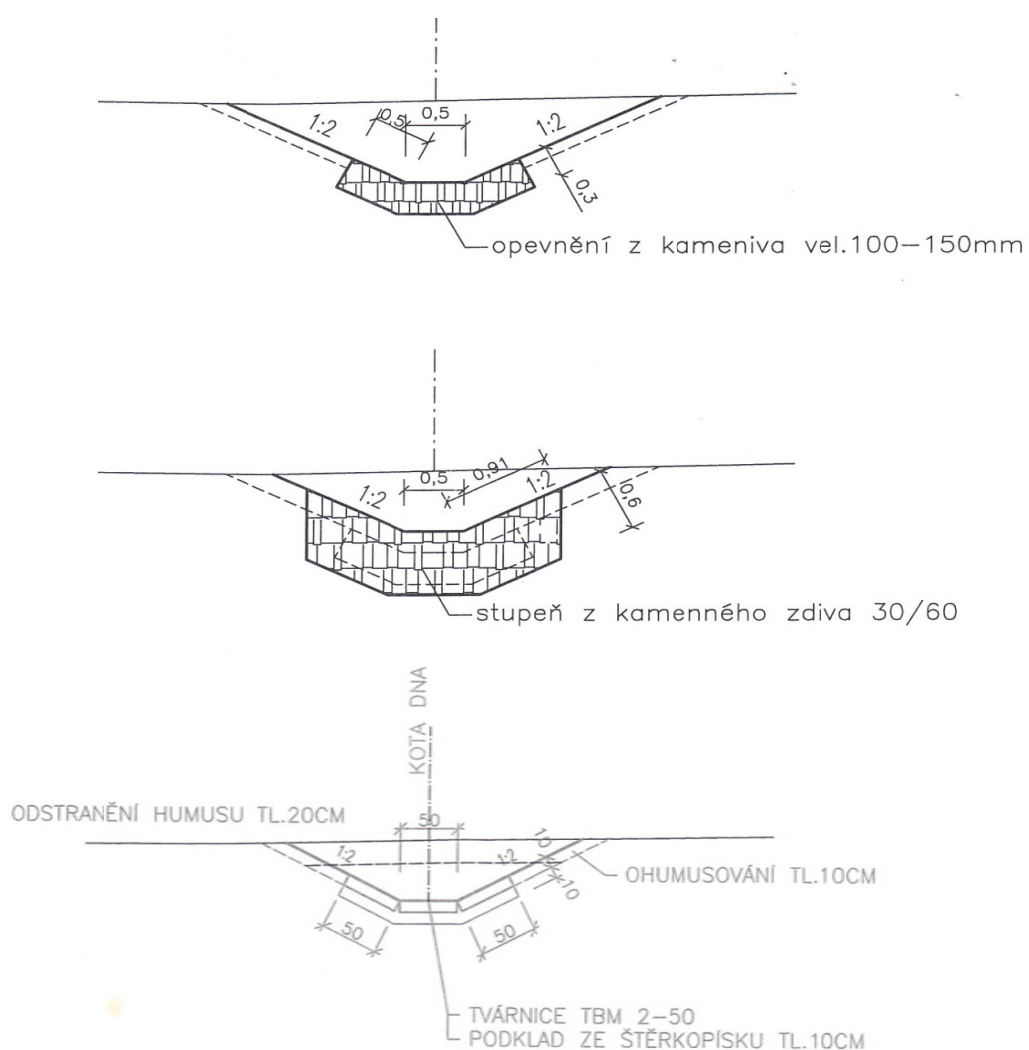


(<http://eagri.cz/public/web/mze/farmar/LPIS/>)

b) Zatravněná údolnice se svodným příkopem

Návrh z PD

Dále byla v k.ú. Lejškov navrženo další biotechnické protierozní opatření - zatravněná údolnice se svodným příkopem uprostřed pro její zpevnění. Délka příkopu byla navržena v délce 339,74 m. Příčný řez svodného příkopu byl navržen ve dně 0,5m široký, se svahy ve sklonu 1:2 (obr.č. 20).



Obr.20: Vzorový řez svodného příkopu, měř. 1:50 (PD k.ú Lejškov)

Vzhledem k velkému podélnému spádu a nutnosti zajištění dostatečné stability koryta příkopu bylo navrženo opevnění dna a boků příkopu betonovými prefabrikáty typu TBM 2-50, uloženými do šterkopískové lože. Za účelem snížení podélného sklonu nivelety příkopu byly navrženy stupně výšky 20 cm. Jejich umístění vychází z podélného řezu terénem. Tyto stupně jsou tvořeny rovněž z prefabrikátů TBM 2-50, postavených na výšku. Výsledný sklon pak vychází v rozmezí 1,597 – 4,365%. Tento sklon by měl dostatečně zajišťovat stabilitu koryta s navrženým opevněním. Pro možnost přejíždění byly navrženy tři trubní přejezdy Js 500 mm. Vzhledem k tomu, že v minulosti byly pozemky odvodněny soustavnou drenáží, byla součástí tohoto projektu i úprava a podchycení svodných a sběrných drénů. Toto opatření vyplývá z návrhu protierozních opatření, při kterých dojde ke styku s melioračním detailem a v některých úsecích by byla porušena jeho funkce. Podchycení bylo navrženo z drenážních trubek Ø8 cm z pálené hlíny. Dále bylo navrženo zatravnění přilehlého pruhu pozemku 20 m na každou stranu od odvodňovacího příkopu.

Současný stav

Na území Lejčkova byla v roce 2004 - 2005 dle projektové dokumentace realizována zatravněná údolnice se zpevněným svodným příkopem uprostřed v délce 339,74 m. Zároveň s údolnicí byla realizována úprava melioračního detailu. Svodný příkop má parametry v souladu s projektovou dokumentací a shoduje se i s metodickými doporučeními. Při prvotní realizaci se provedlo opevnění dna dle projektové dokumentace do šterkopískového lože. Toto opevnění se ukázalo jako nedostatečné. Příkop byl poškozen po první zimě tajícím sněhem (příloha č. 2). V roce 2007 tedy proběhla oprava svodného příkopu (příloha č. 3). Příkop je zaústěn do trubního propustku (průměr 30 cm) pod silnicí II. třídy č. 19 (Pelhřimov – Tábor). Průtoky v tomto profilu ($P_{\text{povodí}} = 39,6$ ha) při 100leté srážce mohou dosahovat 2,74 m³/s. Propustek je schopen převést max. 0,16 m³/s (VÚMOP, 2011). Při rekognoskaci území jsem se setkala s tím, že není prováděno pravidelné čištění příkopu a údržba propustků (příloha č. 3).

Údolnice je zatravněná a dobře kopíruje terén. Zatravnění akumuluje zbytkovou vodu přitékající z průlehlů. Zatravnění je v souladu s projektovou dokumentací široké 40 m. Tato šířka byla zvolena jako kompromis po dohodě

s vlastníky pozemků. Zatravnění akumuluje zbytkovou vodu přitékající z průlehů. Orba okolních pozemků je vedena kolmo na okraje údolnice, čímž se zabraňuje vytváření rýh podél travního porostu. Zatravněná údolnice je pravidelně dvakrát za rok sečena, čímž je zachována její schopnost odvádět povrchový odtok.

Ve výsledku byla realizována všechna protierozní opatření navržená plánem.

7. DISKUSE

a) Protierozní meze s průlehy

Hlavním protierozním opatřením v zájmovém území byly protierozní meze s průlehy.

Podle Podhrázské (2005) je nutno celý systém biotechnických opatření v řešeném území chápat jako tzv. kostru protierozních opatření, kterou lze doplnit systémem organizačních, agrotechnických, popřípadě stavebně technických opatření. Podle Dumbrovského a Mezery (2000) jsou protierozní meze základními prvky systému biotechnických opatření. Jsou často navrhované s průlehy ve spodní nebo horní části, nebo bez průlehu jako bezodtokové. Protierozní meze jsou trvalou překážkou soustředěného povrchového odtoku.

Doporučuje se, aby většina dosud stávajících mezí byla ponechána a vhodným způsobem doplněna nebo znovu vybudována tam, kde v důsledku zcela iracionálního zvětšování celků orné půdy byly meze zrušeny (Podhrázská, 2005). Také v k.ú. Lejčkov byly meze vybudovány na místě, kde byly původně i historicky (příloha.8). Všech 8 původních mezí bylo odstraněno v průběhu minulého režimu. Jako ideální se tedy jevil tento počet i při zpracování návrhu KPÚ Lejčkov. Uživatelé a vlastníci ale s tímto záměrem nesouhlasili. Jako kompromis byly tedy vybudovány meze dvě (příloha.5)

Ochota uživatelů a vlastníků půdy spolupracovat při realizaci KPÚ je často problematická. Vzhledem k tomu, že krajinné prvky v drtivé většině případů sousedí nebo jsou přímou součástí agroekosystému, jsou pro jejich existenci a plnění jejich funkcí rozhodující postoje zemědělců, jejich ochota a schopnost je obnovovat a pečovat o ně. Především intenzivně hospodařící zemědělci závislí na produkci mají stále k řadě krajinných prvků negativní vztah – připisují remízům a porostům na mezích zejména funkci semeniště plevelu a pokládají je za esteticky málo hodnotné. V oblastech s velkým podílem orné půdy se tak nadále můžeme setkat s přetrvávajícím nešvarem – eliminací keřů a stromů na mezích, s prováděním orby až do těsné blízkosti kořene stromů atd. Na řadě míst, v důsledku snahy o co největší rozšíření obhospodařované plochy na úkor mezí, odstraňují zemědělci větve stromů

v alejích ze strany polí, údajně kvůli snadnějšímu přístupu mechanizace k okrajům polí a snížení poškození mechanizace o okolní porosty (Lokoč a Ulčák, 2009).

Ochrana krajinných prvků je zakotvena v zákoně č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve kterém je uvedeno, že významné krajinné prvky jsou chráněny před poškozováním a ničením. Využívají se pouze tak, aby nebyla narušena jejich obnova a nedošlo k ohrožení nebo oslabení jejich stabilizační funkce (zákon č. 114/92 Sb.).

Podle Lokoče a Ulčáka (2009) část zemědělců, častěji těch, kteří jsou z velké části placeni z dotací a jsou tak jen v omezené míře závislí na produkci, vykazuje pozitivnější postoje ke krajinným prvkům a větší ocenění jejich ekologických, biologických a estetických hodnot. Zemědělci hospodařící většinou extenzivnějšími způsoby, nejsou nuceni omezovat vlivy okolních ekosystémů tak jako zemědělci závislí na produkci – tzn., že nemusí natolik eliminovat divokou přírodu na obhospodařovaných pozemcích a v jejich bezprostřední blízkosti.

Dále jsou tyto postoje pozitivnější u zemědělců, kteří hospodaří podle postupů ekologického zemědělství na základě vlastních postojů a nebyli motivováni zejména nebo výhradně nabízenými dotacemi. Počet a diverzitu obnovených a udržovaných krajinných prvků negativně ovlivňuje rovněž vysoký podíl pronajaté půdy. Nejistota, zda budou zemědělci na pronajaté půdě hospodařit dlouhodobě, znamená menší ochotu ke změnám na této půdě, které by měly pozitivní dopady pro ekologickou stabilitu a biodiverzitu daného biotopu (především žádané u velkých ploch orné půdy). Schází tudíž motivace k dlouhodobějším opatřením.

Možnost zlepšení nabízí novela zákona o zemědělství z r. 2010, kdy zemědělci čerpají dotace nejen na obdělávanou plochu, ale i na meze, remízky nebo stromořadí uprostřed polí. Právě tyto předěly jsou důležité pro zadržování vody nebo omezování eroze. V souladu s těmito předpisy mají zemědělci možnost ve spolupráci s místně příslušnými pracovišti agentur pro zemědělství a venkov tyto krajinné prvky evidovat. Vnitřní krajinné prvky, které byly dosud z půdních bloků „vykresleny“ (tzn. na jejich plochu uživatel nepobíral žádnou podporu), se následně stanou součástí půdního bloku. Za jeden hektar keřů, stromů nebo travnatých mezí nyní zemědělec dostane stejné peníze jako za hektar obdělávané půdy. Podmínka je přitom jediná: takzvané krajinné prvky musí být uvnitř polí, které zemědělec obdělává. Například za mez, která odděluje jím obdělávaná pole od sousedních,

peníze nedostane (<http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/novinky/nakrajinne-prvky-uvnitř-pudního-bloku.html>).

b) Zatravněná údolnice se svodným příkopem

Údolnice k sobě přitahuje všechny dráhy povrchového odtoku z pozemku a přirozeně se zde tvoří dráha soustředěného odtoku. Je-li jeho rychlost nebo intenzita vyšší, dochází k tvorbě stružek, rýh nebo dokonce strží. Proto jsou údolnice navrhovány k zatravnění, neboť dobře zapojený travní porost dobře odolává i zvýšeným soustředěným odtokům. V případě větších sklonů je možné do středu zatravnění navrhnout příkop s opevněním (http://www.la-ma.cz/ksz/o-spolecných-zarizeních/#peo_údolnice).

Svodné příkopy musí být důkladně opevněny. Je nutno je dimenzovat pro odpovídající průtok. Při navrhování profilu a sklonu příkopu je nutno dbát na to, aby byly schopné odvést návrhový kulminační průtok s pravděpodobností výskytu alespoň jedenkrát za deset let nebo individuálně podle stupně ochrany zájmového území. Dále je důležitý potřebný sedimentační prostor v příkopech, který vyplývá z velikosti sběrného území, půdního smyvu a charakteristik koryta (Dumbrovský a Mezera, 2000). Podmínkou trvalé funkce u příkopů vedených v menších sklonech je jejich pravidelné čištění od nánosů a porostů, u příkopů s velkým sklonem pečlivé opravy opevnění (Kvítek, 2006).

V k.ú. Lejčkov bylo původně navrženo opevnění dna a boků příkopu betonovými prefabrikáty, uloženými do štěrkopískového lože. Ovšem to se po první zimě ukázalo jako nedostatečné. Došlo k poškození příkopu tajícím sněhem (příloha 2). Musela být provedena oprava opevnění a uložení do betonového lože (příloha 3). Zároveň se nově použila kokosová geotextilie, která přispěla k lepšímu zpevnění koryta. Tato geotextilie slouží především k prvotní ochraně svahu před smyvem půdních částic. Oproti jiným přírodním vláknům se kokosová vlákna více stáčí a třepí, což vede k posílení jejich přilnavosti k podkladu. Zároveň se tak zvětší kontaktní plocha, která zadržuje jemné částice půdy. Pod sítí se navíc vytváří příznivé mikroklima pro klíčení semen. Síť tedy pomáhá udržet v počáteční fázi vývoje rostlin tolik potřebnou vlhkost a zároveň umožňuje dostatek přístupu světla (<http://www.txi.cz/kokosove-geotextilie-ks900-10003>).

Jako problematické se jeví zaústění příkopu do trubního propustku pod silnicí Pelhřimov – Tábor, který je schopen převést maximálně $0,16 \text{ m}^3/\text{s}$. Průtoky v tomto profilu mohou při stoleté srážce dosahovat $2,74 \text{ m}^3/\text{s}$ (VÚMOP, 2011). Nad tělesem silnice je sice dostatečný akumulací prostor, ale vlivem opakovaného působení vody by časem mohlo dojít k narušení tělesa. Podmáčení a vplavování jemných půdních částic do konstrukčních vrstev vozovky způsobuje snižování únosnosti. Vzhledem k tomu, že se jedná o silnici II. třídy, nebyl její pozemek součástí řešení pozemkové úpravy.

Na zájmovém území jsem se setkala s tím, že není pravidelně prováděno čištění příkopu a údržba propustku. Následná péče po předání uživateli je problém u všech společných zařízení.

8. ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci jsem se zabývala stavem zemědělských pozemků v k.ú. Lejčkov před a po realizaci protierozních opatření. Vlastní realizace těchto opatření přispěla ke zlepšení stability pozemků. Došlo ke stabilizaci údolnice, kde dříve vznikala až metr hluboká erozní rýha, která neumožňovala řádné obhospodařování okolních ploch. Realizací protierozních opatření se také zabránilo ukládání smyté ornice na státní silnici Tábor – Pelhřimov. Stavební práce byly následně vhodně doplněny výsadbou doprovodné zeleně.

Z přiložených mapových podkladů je patrná účinnost protierozních opatření v k.ú. Lejčkov, která přispěla k výraznému snížení erozní ohroženosti. Po její realizaci je na 89% zemědělské půdy nepřekročen limit dlouhodobého odnosu (4,1 t/ha/rok). Výsledkem KPÚ je nejen snížení erozní ohroženosti, ale také zlepšení přístupnosti krajiny, zvýšení její estetické funkce a v neposlední řadě i zvýšení biodiverzity.

Problematika eroze půdy by se neměla přehlížet, neboť jejím důsledkem může být trvalá ztráta půdní úrodnosti a zhoršení kvality vody, znečišťováním povrchových i podzemních vodních zdrojů chemickými látkami používaných v zemědělství. Dlouhodobé podceňování protierozní ochrany a odkládání realizace protierozních opatření rozhodně nevytvoří předpoklad pro trvale udržitelný rozvoj zemědělství. Zároveň by celá koncepce návrhu protierozních opatření měla vést k tomu, aby vlastníci a uživatelé půdy byli usměřňováni ve svém hospodaření k podpoře účinnosti těchto opatření.

9. SEZNAM LITERATURY

1. **Buzek, L.** Eroze půdy. 1. vyd. Ostrava: Pedagogická fakulta v Ostravě, 1983. 257 s.
2. **Dumbrovský, M., Mezera, J., et al.** Návod pro pozemkové úpravy a související informace. Metodika. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2000. 189 s.
3. **Dumbrovský, M., et al.** Doporučený systém protierozní ochrany v procesu komplexních pozemkových úprav. Metodika. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 1995. 55 s.
4. **Demo, M., et al.** Projektovanie trvalo udržiteľných poľnohospodárskych systémov v krajine, 1.vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2004. 91 s.
5. **Gablík, J., Jůva, K.** Protierozní ochrana půdy. 2. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství v Praze, 1963. 324 s.
6. **Holý, M.** Eroze a životní prostředí. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 1994. 383 s.
7. **Holý, M.** Protierozní ochrana. 1. vyd. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1978. 283 s.
8. **Janeček, M.** Základy erodologie. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2008. 172 s.
9. **Janeček, M., et al.** Ochrana zemědělské půdy před erozí. Metodika. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2007. 76 s.
10. **Kvítek, T., et al.** Zemědělské meliorace. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2006. 165 s.
11. **Kvítek, T., et al.** Zásady managementu využívání zón diferencované ochrany trvalými travními porosty v povodí vodárenských nádrží. Metodika. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2004. 59 s.

12. **Klečka, M., et al.** Ekonomická charakteristika bonitovaných půdně ekologických jednotek v ČR. Praha: VUEZYŽ, 1980. 31 s.
13. **Lipský, Z.** Trvale udržitelné využívání půdního fondu. In: Janál, R. (ed): Sborník příspěvků k semináři „Podmínky trvale udržitelného zemědělství“, Techagro Brno 95. Praha: Česká zemědělská univerzita, 1995. s. 8-14.
14. **Lacko – Bartošová M., et al.** Udržitelné a ekologické poľnohospodárstvo. 1 vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2005. 575 s.
15. **Lokoč R., Ulčák Z.** Percepce krajinných prvků zemědělci – důležitý předpoklad péče o krajinný ráz. In: Klvač, P. (ed): Člověk, krajina, krajinný ráz. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, s 61 - 71.
16. **Mašát, K., et al.** Metodika vymezení a mapování bonitovaných půdně ekologických jednotek. 2. vyd. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2002. 113 s.
17. **Pasák, V., et al.** Ochrana půdy před erozí. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1984. 164 s.
18. **Podhrázká, J., Dufková, J.** Protierozní ochrana půdy. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzity, 2005. 99 s.
19. **Podhrázká J., et al.** Návrh a hodnocení účinnosti systému komplexních pozemkových úprav pro snížení škodlivých účinků povrchového odtoku. Metodika. 1.vyd. Brno: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2008. 96s.
20. **Petr, J.** Podmínky trvale udržitelného rozvoje zemědělství. In: Janál, R. (ed): Sborník příspěvků k semináři „Podmínky trvale udržitelného zemědělství“, Techagro Brno 95. Praha: Česká zemědělská univerzita, 1995. s. 8-15.
21. **Sklenička, P.** Základy krajinného plánování. 2. vyd. Praha: Naděžda Skleničková, 2003. 321 s.
22. **Šarapatka, B., Dlapa, P., Bedrna., Z.** Kvalita a degradace půdy. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí ČR, 2002. 247 s.

23. **Výzkumný ústav meliorací a ochrany vod.** Voda v krajině. Praha: Ministerstvo zemědělství, 1995. 52 s.
24. **Toman, F.** Limity ztráty půdy erozí a půdní rovnováha. Úroda. 1994. č. 9, 11 s.
25. **Váchal, J., Moudrý, J.** Projektování trvale udržitelných systémů hospodaření. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2002. 238 s.
26. **Zamazalová, E.** Komplexní pozemkové úpravy a jejich vazby na revizi pásem hygienické ochrany povrchových vodních zdrojů. In: Janeček, M.(ed): Sborník přednášek z konference konané 15. a 16. října „Voda v krajině“, Brno: Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, 1996. s. 407- 413.
27. **Životní prostředí na Táborsku 2006**, vyd. MÚ Tábor, 2007. 84 s.

Další použité zdroje

139/2002 Sb. Zákon Ministerstva zemědělství ze dne 21. března 2002 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

334/1992 Sb. Zákon České národní rady ze dne 12. května 1992 o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů

252/1997 Sb. Zákon o zemědělství ze dne 24. září 1997

114/1992 Sb. Zákon parlamentu České republiky ze dne 19. února 1992 o ochraně přírody a krajiny.

Redakčně upravená roční zpráva, Možnosti multikriterálního hodnocení realizací PÚ v ochraně půdy a vody, Projekt Mze ČR č. QI92A012, VÚMOP, 2011.

Průvodní zpráva k výsledkům půdoznaleckého průzkumu v hospodářském obvodu JZD Dolní Hořice, okres Tábor, Praha: Expediční skupina pro průzkum půd, 1963.

Katalog společných zařízení pozemkových úprav. Praha: ČZU- Fakulta životního prostředí, ČVUT- Fakulta stavební [online]. 2011, [cit. 2011 -10-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.la-ma.cz/ksz/o-spolecnych-zarizenich/>>.

Příručka ochrany proti vodní erozi. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR [online]. 2011, [cit. 2011 -12-09]. Dostupné z WWW: <<http://www.vumop.cz/>>.

Ústřední pozemkový úřad. Praha [online]. 2011, [cit. 2011 -10-15]. Dostupné z WWW: < <http://eagri.cz/public/web/mze/poszemkove-urady/ustredni-pozemkovy-urad/>>.

Veřejný registr půdy – LPIS, eAGRI. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR [online]. 2011, [cit. 2011 -12-11]. Dostupné z WWW: <<http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny/>>.

Vorlíček, P. Na krajinné prvky uvnitř půdního bloku je možné nově čerpat podporu. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR [online]. 2010, [cit. 2011 -11-10]. Dostupné z WWW: <<http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/novinky/na-krajinne-prvky-uvnitř-pudniho-bloku.html>>.

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. Praha [online]. 2006, [cit. 2011 -09-09]. Dostupné z WWW: <<http://www.vumop.cz/>>.

Google maps. 2005 [cit. 2011 -12-01]. Dostupné z WWW: <<http://maps.google.cz/>>.

10. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1

Foto č. 1: Stav údolnice při současném pěstování kukuřice, r. 2000

Foto č. 2: Stav údolnice po realizaci KPÚ, r. 2011

Příloha 2

Foto č. 3, 4: Eroze v údolnici, stav svodného příkopu po první zimě, r. 2006

Příloha 3

Foto č. 5: Stav příkopu po opravě, r. 2007

Foto č. 6: Současný stav příkopu, r. 2011

Příloha 4

Foto č. 7: Eroze: Meze po první zimě, kdy travní porost nebyl ještě dostatečně zapojen, r. 2006

Foto č 8: Současný stav mezí r. 2011

Příloha 5

Foto č. 8: Bezmezí, r. 2004

Foto č. 9: Území s mezemi, r. 2011

SEZNAM MAPOVÝCH PŘÍLOH

Příloha 6

Mapa č.1: Lejčkov – plán společných zařízení

Mapa č.2: Lejčkov – realizovaná společná zařízení

Příloha 7

Mapa č.3: Lejčkov – dlouhodobý erozní smyv před PÚ

Mapa č.4: Lejčkov – dlouhodobý erozní smyv - současný stav

Příloha 8

Mapa č.5: Zcelování – umístění mezí na zájmovém území r.1942

PŘÍLOHA 1

Foto č. 1: Stav údolnice při současném pěstování kukuřice, r. 2000



Foto: PÚ Tábor

Foto č. 2: Stav údolnice po KPÚ, r. 2011



Foto: Veronika Simandlová

PŘÍLOHA 2

Foto č. 3: Eroze v údolnici, stav svodného příkopu po první zimě, r. 2006



Foto: PÚ Tábor

Foto č. 4: Eroze v údolnici, stav svodného příkopu po první zimě, r. 2006



Foto: PÚ Tábor

PŘÍLOHA 3

Foto č. 5: Stav příkopu po opravě, r. 2007



Foto: PÚ Tábor

Foto č. 6: Současný stav příkopu, r. 2011



Foto: Veronika Simandlová

PŘÍLOHA 4

Foto č. 7: Eroze meze po první zimě, kdy travní porost nebyl ještě dostatečně zapojen, r. 2006



Foto: PÚ Tábor

Foto č. 8: Současný stav mezí, r. 2011



Foto: Veronika Simandlová

PŘÍLOHA 5

Foto č. 9: Bezmezí, r. 2004



Foto: PÚ Tábor

Foto č. 10: Území s mezemi, r. 2011

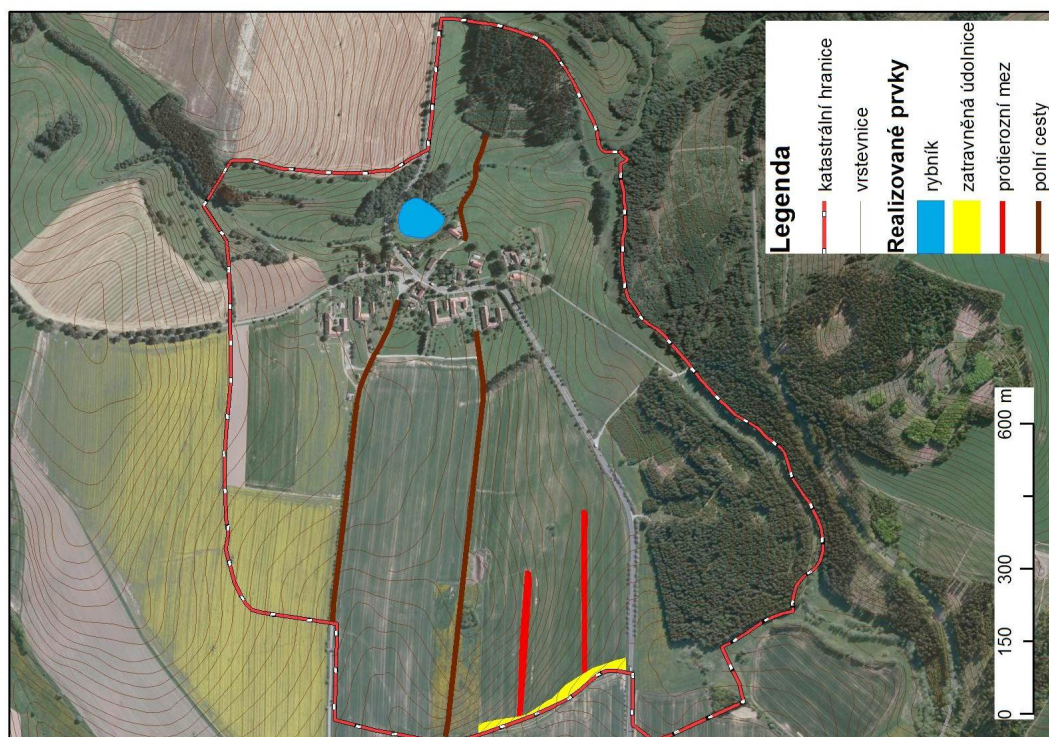
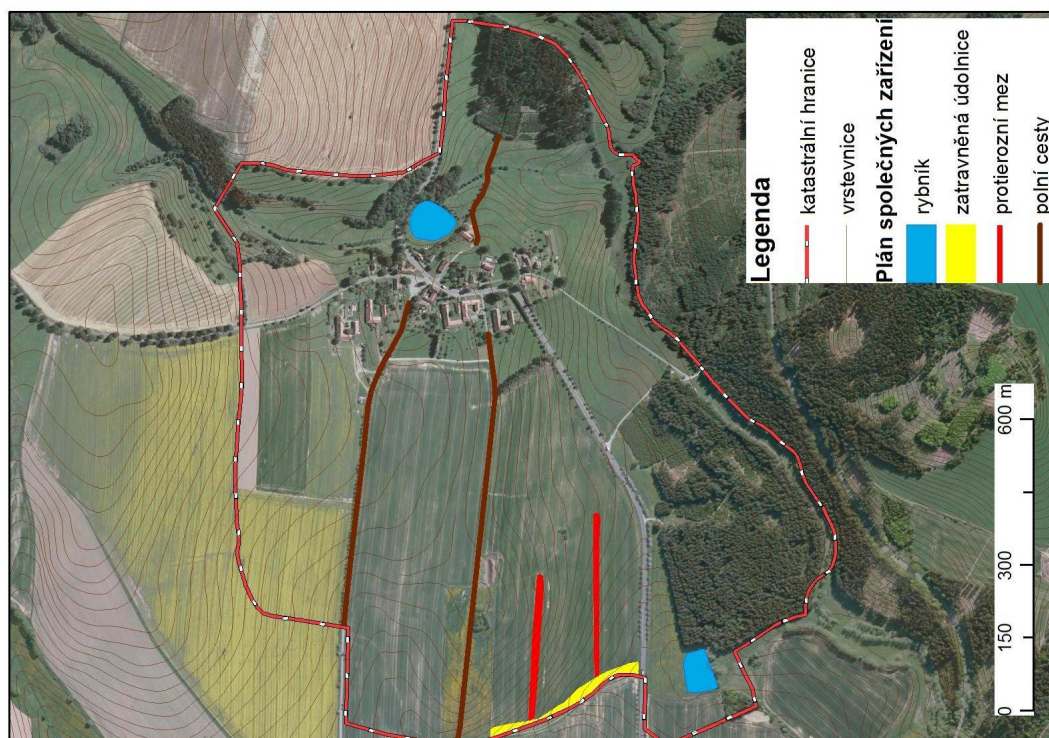


Foto: Veronika Simandlová

PŘÍLOHA 6

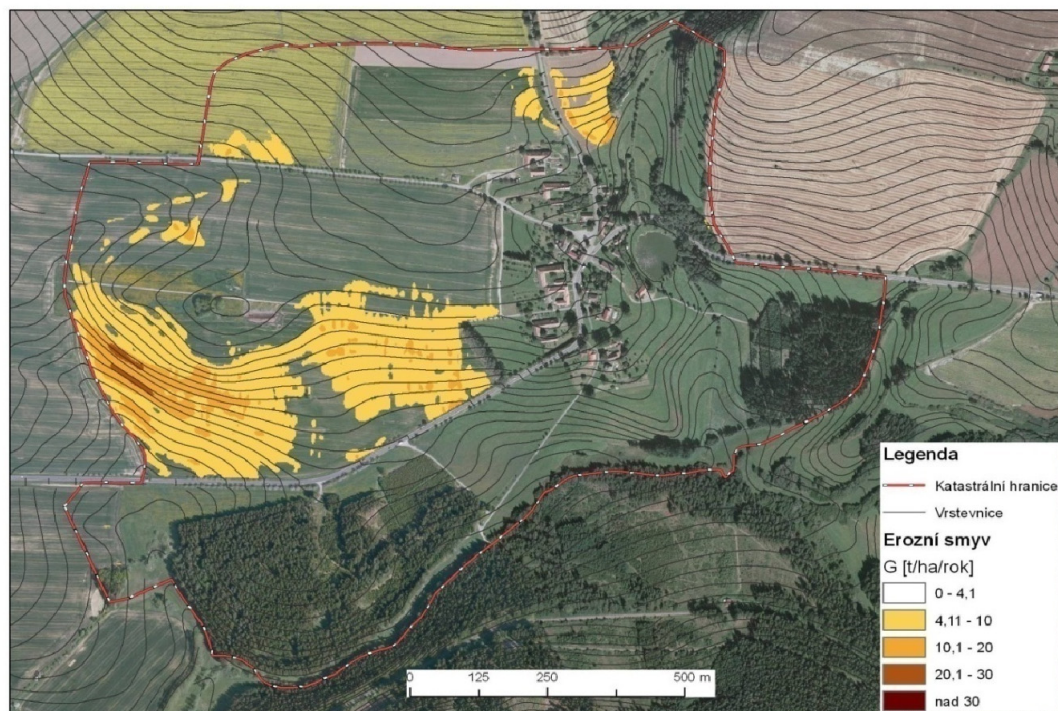
Mapa č. 1 (nahore): Lejčkov – plán společných zařízení (VÚMOP, 2012)

Mapa č. 2 (dole): Lejčkov – realizovaná společná zařízení (VÚMOP, 2012)

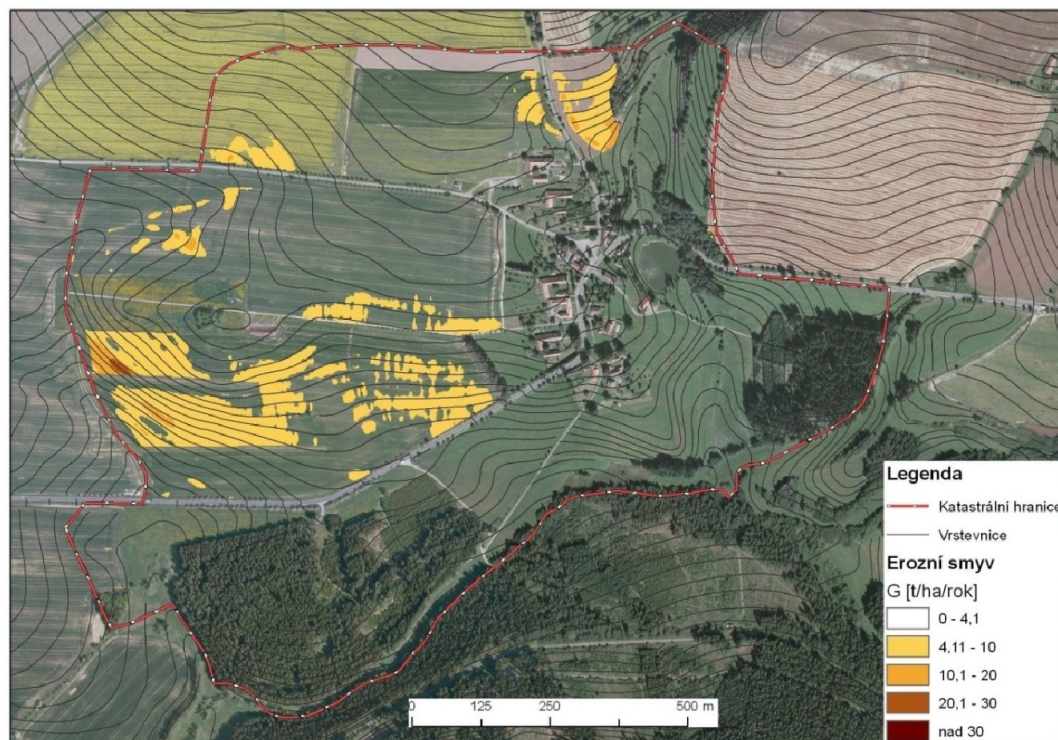


PŘÍLOHA 7

Mapa č. 3: Lejčkov – dlouhodobý erozní smyv před KPÚ (VÚMOP, 2012)



Mapa č. 4: Lejčkov – dlouhodobý erozní smyv - současný stav (VÚMOP, 2012)



PŘÍLOHA 8

Mapa č. 5: Zcelování – umístění mezí na zájmovém území r. 1942 (PÚ Tábor)

