JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra krajinného managementu
Studijní program: M41001 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Návrh systému přírodě blízkých protierozních a protipovodňových opatření v konkrétní pozemkové úpravě

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

Vypracovala
Petra Princová

České Budějovice, 2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Akademický rok: **2009/2010**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Petra PRINCOVÁ**
Osobní číslo:	**Z07621**
Studijní program:	**M4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor:	**Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**
Název tématu:	**Návrh systému přírodě blízkých protierozních a protipovodňových opatření v konkrétí pozemkové úpravě**
Zadávající katedra:	**Katedra krajinného managementu**

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je posoudit a vyhodnotit erozní jevy a navrhnout protierozní opatření na modelové pozemkové úpravě.
Provést průzkum zájmové lokality z hlediska pedologického, hydrogeologického a klimatologického.
Vyhodnotit současný stav protierozních a porotipovodňových prvků v řešené lokalitě.
Vyhodnotit a propočítat erozní parametry pro místní podmínky.
Posoudit možnosti využití softwarového modelování v návrhu protierozních opatření.
Navrhnout nové komplexní řešení protierozní ochrany.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**

Rozsah pracovní zprávy: **50 stran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Forman, R.T., Godron, M.: Lanscape ecology. J.Wily and sons, New York, 1986

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

Dumbrovský, M.: Metodický návod pro pozemkové úpravy a související informace. VÚMP Praha,2000

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

Časopis Soil and Water

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavel Ondr, CSc.**
Katedra krajinného managementu

Datum zadání diplomové práce: **15. března 2010**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2012**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ④
370 05 České Budějovice

V.Z.

L.S.

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. března 2010

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svoji diplomovou 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 diplomové 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 20. listopadu 2012

Petra Princová

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu diplomové práce panu doc. Ing. Pavlu Ondrovi, CSs. za cenné rady, ochotu a trpělivost při vedení mé diplomové práce.

ABSTRAKT

Cílem této diplomové práce je navrhnout protierozní a protipovodňová opatření v konkrétní pozemkové úpravě. Pro této účel bylo vybráno katastrální území Dlouhá Stropnice, které je svým členitým reliéfem a říční sítí zajímavé z pohledu eroze i povodní. Popis území je zaměřen zejména na polohu daného území, jeho hydrologické, geologické, klimatické a pedologické podmínky. Na začátku bylo důležité zhodnotit současný stav erozního a povodňového ohrožení v katastrálním území Dlouhá Stropnice. Pro vytvoření přehledu možných úskalí této oblasti byla využita univerzální rovnice ztráty půdy vodní erozí podle Wischmeiera a Smithe pro každý pozemek v obvodu pozemkové úpravy. Na základě výsledků byly stanoveny problematické oblasti. Výsledkem diplomové práce je navržení přírodě blízkých protierozních a protipovodňových opatření a vyhodnocení jejich vlivu na erozi a odtokové poměry v daném území.

Klíčová slova: eroze; pozemkové úpravy; povodně; univerzální rovnice; ztráta půdy

ABSTRACT

The target of this thesis is to project a precaution against a flood and erosion in the particular land arrangement. The cadastral unit of Dlouhá Stropnice has been chosen for this purpose which is interesting for its rugged topography and the river system from the erosion and the flood point of view. The description of the area is aimed on its location and its hydrological, geological, climatic and pedologic conditions. In the beginning it was important to consider the present situation of the erosion and flood danger in the cadastral unit of Dlouhá Stropnice. For the creation of the possible danger in this cadastral unit was used the universal equation of the soil loss caused by the water erosion according to Wischmeier and Smith. Thanks to results the problematic areas were defined. The result of this thesis is to project the nature close arrangement against flood and erosion and to evaluate their influence on the erosion and the water outflow in this area.

Keywords: erosion; land consolidation; flood; universal equation; soil loss

OBSAH

1. ÚVOD …….....10

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED…….……...…12

2.1. POZEMKOVÉ ÚPRAVY…….……12

2.1.1. Předmět pozemkových úprav……...……....…13

2.1.2. Účastníci řízení o pozemkových úpravách……...…....…13

2.1.3. Podklady pro řešení pozemkových úprav…….14

2.1.4. Proces pozemkových úprav……..……14

2.1.5. Zahájení řízení……..…….14

2.1.6. Podrobný průzkum terénu……...……..……16

2.1.7. Soupis nároků vlastníků……17

2.1.8. Plán společných zařízení……...18

2.1.9. Návrh nového uspořádání pozemků…….…...……..18

2.1.10. Rozhodnutí o pozemkových úpravách……..19

2.1.11. Vytyčování pozemků…….20

2.1.12. Realizace společných zařízení……..20

2.2. EROZE PŮDY……..…….21

2.2.1. Třídění eroze…….…….22

2.2.1.1. Vodní eroze…….……...23

2.2.1.1.1. Eroze plošná…….…….…….23

2.2.1.1.2. Eroze rýhová……..……..……23

2.2.1.1.3. Eroze výmolová (stržová)……..24

2.2.1.1.4. Eroze proudová (bystřinná či říční)…….……..24

2.2.1.1.5. Výpočet vodní eroze…….…….24

2.2.1.1.6. Univerzální rovnice Wischmeier- Smith…….……..24

2.2.1.2. Větrná eroze……...…26

2.2.2. Protierozní opatření……..…..……27

2.2.2.1. Opatření proti vodní erozi……..……...28

2.2.2.1.1. Organizační opatření……..…..……..…28

2.2.2.1.2. Agrotechnická opatření ……..…….....28

2.2.2.1.3. Biotechnická (technická) opatření…...…….…….28

2.2.2.2. Opatření proti větrné erozi…….....……..29

2.2.2.2.1. Větrolamy (ochranné pásy lesa)……..…….29

2.3. PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ…….…….……...30

2.3.1. Povodně…….……...32

2.3.1.1. Povodně z tání sněhu……..……..32

2.3.1.2. Ledové povodně……..…….32

2.3.1.3. Přívalové povodně…….…..…….……..33

2.3.1.4. Dešťové povodně……...…..…33

2.3.2. Protipovodňová opatření…….33

2.3.2.1. Přírodě blízká protipovodňová opatření……..…34

2.3.2.2. Retence vody……..……34

2.3.2.3. Poldry…….…..……34

2.3.2.4. Ochranná povodňová koryta……...…35

2.3.2.5. Revitalizace……..…….…….….35

2.3.2.6. Přirozený rozliv v nivě toku……36

3. CÍL PRÁCE……...……38

4. METODIKA PRÁCE…….…….….39

4.1. Určení erozně ohrožených pozemků- Wischmeiera a Smithe…….39

4.1.1. Přípustný smyv v tunách……..……..39

5. CHARAKTERISTIKA LOKALITY…….……..42

5.1. Poloha……..……42

5.2. Cestní síť……..……42

5.3. Využití půdy……...……43

5.4. Podnebí…….…..…….43

5.5. Hydrologie…….44

5.6. Geomorfologie…….……..44

5.7. Geologie……...……..45

5.8. Pedologie……...…….……45

6. VÝSLEDKY A DISKUZE……..…..……..46

6.1. Výpočet rovnice Wischmeiera a Smithe…….……...46

6.2. Návrh protierozního opatření…….…..…...…49

6.2.1. Protierozní osevní postup…….…….……50

6.2.2. Delimitace kultur…….……..51

6.2.3. Mulčování…….....……52

6.3. Návrh protipovodňového, přírodě blízkého zařízení…….…….54

6.3.1. Mokřad……..54

6.3.2. Zvýšení retenční kapacity rybníků……..……..55

7. ZÁVĚR……...56

8. SEZNAM LITERATURY……...……...58

9. PŘÍLOHY……63

1. ÚVOD

Voda v krajině je jedním z hlavních činitelů, který je na jedné straně nepostradatelný pro správné fungování celých ekosystémů, na straně druhé je kvalita vody a dynamika vodního režimu dobrým indikátorem stavu krajiny. Při špatném hospodaření v krajině může voda způsobit nevratné změny, jako jsou splachy půdy při vodní erozi na straně jedné a nesprávné hospodaření na straně druhé, které přispívá ke znečištění vod a ztrátě vody jako důležitého zdroje.

Každý jedinec může při správném pochopení funkce vody v krajině a naopak vlivů lidských aktivit na jakost vody přispět ke zlepšení v současnosti již i tak nepříliš dobrého stavu a tím i k trvalé udržitelnosti kvality a kvantity vody jako nenahraditelného zdroje. Správné nakládání s vodou v krajině pomáhá ochránit majetek a v řadě případů zdraví obyvatelstva.

Půda jako jeden z hlavních zdrojů biosféry je podle definice OSN *"omezený a nenahraditelný přírodní zdroj; v případě postupující degradace a její ztráty se stává tento zdroj v mnoha částech světa hranicí dalšího rozvoje lidské společnosti. Jestliže by půda přestala existovat, přestane existovat biosféra s ničivými následky pro lidstvo"*.

Intenzivní využívání půdy pro zemědělskou činnost spolu s velkoplošným odlesňováním narušilo přirozený kryt půdy a vystavilo její povrch vlivu přírodních sil způsobujících erozi. Tato eroze spočívá v ničivém působení vody a větru na povrch země. Eroze vede ke ztrátě nejúrodnější vrstvy půdy, jejíž obnovení by trvalo stovky let. V mnoha zemích světa (především v těch rozvojových) je půdní eroze nejen jedním z největších ekologických, ale i ekonomických problémů. Nedostatek zemědělsky využitelné půdy způsobuje i nedostatek potravin a tím i ekonomické problémy země.

Problém eroze orné půdy je záležitostí celosvětovou, která je příčinou ztráty tisíců km^2 zemědělské půdy. Na celém světě je každoročně postihováno erozí asi 24 miliard tun ornice, což odpovídá rozloze veškeré ornice na pozemcích Austrálie**.** V ČR je vodní erozí potenciálně ohroženo 50 % orné půdy.

Půdní eroze je způsobená činností vody, větru a ledovců. Jedná se o třífázový proces. V první fázi jsou uvolňovány částice z půdní hmoty, ve druhé jsou tyto

částice transportovány uvedenými činiteli. Třetí fází je sedimentace materiálu, k níž dochází tehdy, není-li k dispozici dostatek energie, jež by částice dále transportovala. V intenzivně využívané krajině dochází ke zrychlení činnosti vody a větru, což má pro společnost řadu nepříznivých důsledků. Při běžné erozi je ztráta půdních částic doplňována tvorbou nových částic z půdního podkladu. Při zrychlené erozi dochází k takovému smyvu půdních částic a živin, že nemohou být nahrazeny půdotvorným procesem.

Zvyšování intenzity zemědělské výroby v minulosti vyžadovalo tvorbu velkých půdních celků, výrazné zvýšení podílu orné půdy a hospodářskými plány zemědělských družstev byly předepisovány minimální výměry jednotlivých druhů pěstovaných plodin bez ohledu na sklonitostní poměry regionu. Používání těžkých mechanismů podporovalo velké bloky půdních celků, pokud možno s monokulturami, a způsob obdělávání pozemků nerespektoval zásady protierozní ochrany. Úrodnost půdy byla zvyšována dodáváním nadměrných množství průmyslových hnojiv, které nedokázaly pěstované plodiny využít. Tyto látky pak byly spolu s půdními částicemi transportovány do vodních toků a nádrží a tam způsobovaly eutrofizaci vody. V současnosti je zapotřebí tento přístup změnit a změnit systém hospodaření s ornou půdou směrem k trvalé udržitelnosti.

Erozi půdy lze výrazně omezit pomocí vhodných protierozních opatření a umožnit tak trvalé využívání půd k pěstování zemědělských plodin.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. POZEMKOVÉ ÚPRAVY

Účel pozemkových úprav je definován v §2 zákona 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 přepisů. V něm se uvádí, že pozemkovými úpravami se ve veřejném zájmu prostorově a funkčně uspořádávají pozemky, scelují se nebo dělí a zabezpečuje se jimi přístupnost a využití pozemků a vyrovnání jejich hranic tak, aby se vytvořily podmínky pro racionální hospodaření vlastníků půdy. V těchto souvislostech se k nim uspořádávají vlastnická práva a s nimi související věcné břemena. Současně se jimi zajišťují podmínky pro zlepšení životního prostředí, ochranu a zúrodnění zemědělského půdního fondu, vodní hospodářství a zvýšení ekologické stability krajiny. Výsledky pozemkových úprav slouží pro obnovu katastrálního operátu a jeho nezbytný podklad pro územní plánování. (Doležal, Pavlík, 2010)

Pozemkové úpravy se provádí zpravidla formou komplexní pozemkové úpravy (KPÚ). Ta oproti tzv. jednoduché pozemkové úpravě (JPÚ), kromě řešení vlastnických práv k jednotlivým pozemkům komplexně postihuje další aspekty, které s sebou změny půdní držby přinášejí, jako např. návrh protierozních opatření, návrh cestní sítě, opatření k ochraně přírody a zvýšení ekologické stability atd. Komplexní pozemková úprava se navíc zpravidla provádí v rámci celého katastru, a to převážně v jeho nezastavěné části. (Bonekamp, Sklenička, 1994)

V praxi to znamená, že pozemkové úpravy mají za cíl provést výrazné změny v organizaci jednotlivých zemědělských pozemků tak, aby se jednotliví vlastníci, kteří mají zájem hospodařit na půdě, měli možnost dostat na svoje pozemky a současně nemuseli používat cesty nebo pozemky jiných majitelů. Na základě požadavku větší skupiny vlastníků může stát zahájit prostřednictvím státního Pozemkového fondu tyto pozemkové úpravy. Úpravy jsou prováděny pouze a jedině na základě dohody všech zúčastněných a musí docházet k tomu, že jsou vyměňovány pozemky se stejnou kvalitou, což je hodnoceno především na základě bonitovaných půdně

ekologických jednotek (BPEJ). V rámci provádění jednotlivých KPÚ na celém katastrálním území může dojít i k vymezení nových cest a dalších ekologicky příznivých koridorů. V rámci KPÚ je vhodné uskutečnit i vybudování jednotlivých prvků územního systému ekologické stability (ÚSES). (Perlín, 2008)

Jednoduché pozemkové úpravy (JPÚ) řeší lokální územní vztahy a aktuální dílčí problémy v menším území včetně realizací nezbytných opatření PSZ. Převážná část pozemkových úprav má charakter KPÚ s vazbou na protipovodňovou a protierozní ochranu území při současném vytvoření podmínek pro zlepšení ekologické stability krajiny. V menší míře je pro řešení aktuálních erozních a povodňových situací využita forma JPÚ. (Fošumpaur, Satrapa, 2011)

2.1.1 Předmět pozemkových úprav

Předmětem pozemkových úprav jsou všechny pozemky v obvodu pozemkových úprav, a to bez ohledu na dosavadní způsob využívání a existující vlastnické a užívací vztahy k nim. Obvod pozemkové úpravy je rozlišován na obvod vnitřní a obvod vnější. Vnitřní hranice obvodu zpravidla kopíruje hranici zastavěného území, vnější je pak tvořena katastrální hranicí, hranicí lesa či liniového objektu (řeka, silnice). V případě potřeby může hranice vnějšího obvodu zabíhat do sousedního katastrálního území, a tím zahrnout jeho část do pozemkové úpravy. Většinu pozemků zahrnutých do obvodu pozemkové úpravy tvoří zemědělský půdní fond, přičemž řešeny bývají též pozemky lesní, a v případě souhlasu vlastníka i pozemky zastavěné, či zastavitelné. (Drahoňovská, Skřivanová, 2011)

2.1.2 Účastníci řízení o pozemkových úpravách

Účastníky řízení o pozemkových úpravách jsou:

- vlastníci pozemků, které jsou dotčeny řešením v pozemkových úpravách podle § 2 zákona č. 139/2002 Sb. a fyzické a právnické osoby, jejichž vlastnická nebo jiná věcná práva k pozemkům mohou být řešením pozemkových úprav přímo dotčena; za takové osoby se nepovažují vlastníci, pro jejichž pozemky se v pozemkových úpravách pouze obnovuje soubor geodetických informací (§ 3 odst. 2),

- stavebník, je-li provedení pozemkových úprav vyvoláno v důsledku stavební činnosti,
- obce, v jejichž územním obvodu jsou pozemky zahrnuté do obvodu pozemkových úprav; účastníky mohou být i obce, s jejichž územním obvodem sousedí pozemky zahrnuté do obvodu pozemkových úprav, pokud do 30 dnů od výzvy příslušného pozemkového úřadu přistoupí jako účastníci k řízení o pozemkových úpravách, (dále jen "obec"). (zákon č. 139/2002 Sb.)

2.1.3 Podklady pro řešení pozemkových úprav

V procesu řešení pozemkových úprav se setkáváme s celou řadou podkladů, a to ve všech jeho fázích, zejména pak v přípravné fázi. Jedná se o podklady nutné pro správnou přípravu zadání pozemkových úprav, ale také dále při provádění rozborů a průzkumů nutných pro zdárné zpracování návrhu pozemkových úprav. Většinu těchto podkladů zajišťují PÚ, některé pak zpracovatel pozemkových úprav. K podkladům, které zajišťují PÚ ve fázi přípravy, patří základní geodetické a majetkoprávní podklady, mapové podklady a podklady územního plánování. U všech podkladů, ale zejména u majetkoprávních podkladů, probíhá v procesu pozemkových úprav průběžná aktualizace. Zde je nutná úzká součinnost PÚ, katastrálního pracoviště a zpracovatele. Dále se jedná o různé druhy dokumentace zpracované v řešeném území. Tuto dokumentaci si v průběhu provádění průzkumů na základě aktuálních zjištění může s pověřením PÚ zajistit zpracovatel. (Doležal, Pavlík, 2010)

2.1.4 Proces pozemkových úprav

Proces pozemkových úprav je často velmi náročný a trvá obvykle 3-5 let. Skládá se z několika na sebe navazujících a částečně se překrývajících částí.

2.1.5 Zahájení řízení

Zahájení řízení předchází vyrozumění katastrálního úřadu za účelem kontroly souboru popisných a geodetických informací v katastrálním operátu. Toto vyrozumění bývá učiněno s ročním předstihem. Katastrální úřad současně stanoví své požadavky na obnovu operátu. Před zahájením je posouzena potřeba aktualizace

BPEJ. V případě shledání nutnosti je tato aktualizace objednána u Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy (VÚMOP).

Řízení o pozemkových úpravách se považuje vždy za zahájené z podnětu pozemkového úřadu. Mezi nejčastější důvody pro zahájení řízení patří požadavky vlastníků, popř. potřeba obce vyřešit protipovodňovou a protierozní ochranu nebo stavební činnost. V případě, kdy o zahájení řízení požádají vlastníci nadpoloviční výměry pozemků, musí pozemkový úřad řízení zahájit ze zákona. (Drahoňovská, Skřivanová, 2011)

Pozemkový úřad oznamuje zahájení řízení o pozemkových úpravách veřejnou vyhláškou. Oznámení o zahájení pozemkových úpravách se vyvěsí po dobu 15 dnů na úřední desce pozemkového úřadu a obcí, v jejichž územních obvodech jsou pozemky zahrnuté do pozemkových úprav. Poslední den této lhůty je dnem zahájení pozemkové úpravy. (zákon č. 139/2002 Sb.)

Po zahájení řízení o pozemkových úpravách pozemkový úřad svolá úvodní jednání, na které pozve všechny účastníky řízení a další vlastníky pozemků v předpokládaném obvodu pozemkových úprav. Cílem úvodního jednání je představení účelu a formy pozemkových úprav a seznámení s jejich předpokládaným obvodem. Dále jsou na úvodním jednání projednány postupy pro stanovení nároků vlastníků, zejména pak způsob oceňování pozemků. Nadpoloviční většinou přítomných vlastníků je na úvodním jednání zvolen sbor zástupců vlastníků. Sbor zástupců je pomocným orgánem pro zpracovatele pozemkové úpravy při zpracování soupisu nároků, posuzování plánu společných zařízení, při tvorbě návrhu nového uspořádání pozemků a stanovení harmonogramu realizací navržených opatření. Tento sbor výrazně zpracovateli pomáhá znalostí místních poměrů a vlastníci se na něj mohou v průběhu pozemkové úpravy obracet se svými návrhy a připomínkami. Sbor zástupců musí mít lichý počet členů v počtu 5 - 15. Ze zákona je členem tohoto sboru vždy zástupce pozemkového úřadu, zástupce obce a vlastník, který o to požádá a vlastní více než 10 % výměry pozemků v obvodu pozemkové úpravy. Při jednoduchých pozemkových úpravách je možné od volby sboru upustit. (Drahoňovská, Skřivanová, 2011)

2.1.6 Podrobný průzkum terénu

Podrobný průzkum terénu se provede v celém obvodu pozemkových úprav, a pokud je to potřebné z hlediska ochrany pozemků před vodní erozí a před povodněmi nebo pro řešení dalších opatření v oblasti vod, provede se i v lokalitách na něj navazujících tak, aby byl zjištěn skutečný stav využívání území z hlediska zemědělské výroby, ochrany půdy, krajinného prostředí a všech faktorů, které mohou ovlivnit plán společných zařízení, nové polohové uspořádání pozemků a změny pozemků podle jejich druhů. (zákon č. 139/2002 Sb.)

Podrobný průzkum slouží pro optimální zpracování návrhu pozemkových úprav, zejména však pro kvalitní zpracování plánu společných zařízení tvořícího kostru budoucích nově umístěných pozemků vlastníků. Je třeba jej soustředit zejména na:

- způsob současného užívání pozemků a označení jejich hranic – v této fázi porovnáváme současný stav území se stavem evidovaným v KN, vymezujeme nesoulady v druzích pozemků
- dopravní zatížení, technický stav všech komunikací, včetně jejich součástí a příslušenství, a přístup na pozemky - v této části posuzujeme celkovou dispozici sídelního útvaru a krajiny a požadavky na míru polyfunkčnosti systému polních cest. Posuzujeme možností dalšího využití k jiným účelům, než je zemědělská doprava a zpřístupnění pozemků (např. cyklotrasy, pěší turistické trasy, hipostezky apod.). Polyfunkčnost má velký význam zejména u zpevněných cest, kdy se jedná o finančně velmi nákladné stavby; dále posuzujeme parametry cestní sítě (trasa, sklonové a směrové poměry, druh a stav povrchu a způsob jeho odvodnění, svoznou plochu, veškeré stavební objekty s uvedením jejich hlavních parametrů a doprovodnou zeleň). Při průzkumu cestní sítě se soustředíme na její vliv na povrchový odtok.
- degradaci půdy - v této části posuzujeme heterogenitu pozemků a rozsah zamokřených ploch, zjišťujeme projevy vodní a větrné eroze (např. ztráta půdy, dráhy soustředěného odtoku vody, rýhy, strže, deflaci, akumulaci apod.) a současný stav eroze dokladujeme výpočtem míry erozního ohrožení.
- rozmístění a stav všech prvků protierozní ochrany půdy a ÚSES

- krajinářské hodnoty
- výskyt skládek odpadů, sloupů elektrického vedení, studní, pozemků se zvýšenou balvanitostí, popřípadě dalších specifických zvláštností území
- potřebu zúrodňovacích opatření, asanačních opatření na degradovaných a kontaminovaných půdách (Doležal, Pavlík, 2010)

2.1.7 Soupis nároků vlastníků

Soupis nároků vlastníků je zpracován zejména na základě podrobného zaměření polohopisu a výškopisu, údajů z katastru nemovitostí, map bonitovaných půdně ekologických jednotek a map souboru lesních typů v případě, že jsou předmětem pozemkové úpravy též lesní pozemky.

Před vytvořením soupisu nároků je nutné vyřešit nesoulady mezi skutečným stavem a stavem v katastru nemovitostí. Mezi časté nesoulady patří rozdíly v údajích o vlastnících, rozdíly v parcelách, jejich hranicích, výměrách a druzích pozemků. Soupis nároků vlastníků je vytvářen podle ceny, výměry, vzdálenosti a druhu pozemků, a to včetně omezení vyplývajících ze zástavního práva, předkupního práva, věcného břemene. Při oceňování zemědělských pozemků se používá základní cena, která se zjistí podle BPEJ vztažených k zaměření skutečného stavu v terénu. U chmelnic, vinic, sadů, zahrad a pozemků s lesním porostem se v nárocích uvede cena pozemku a cena porostu odděleně, s členěním podle druhu porostu.

Soupis nároků pozemkový úřad vyvěsí po dobu 15 dnů na místně příslušném obecním úřadě a zároveň doručí vlastníkům, jejichž pobyt je znám. K soupisu nároků mohou vlastníci uplatnit námitky a připomínky. Tyto jsou následně projednány se sborem zástupců, popřípadě s katastrálním úřadem.

Nárok vlastníka je podkladem pro vypracování návrhu nového uspořádání pozemků, neboť na jeho základě je posuzována přiměřenost návrhu. (Drahoňovská, Skřivanová, 2011)

2.1.8 Plán společných zařízení

Plán společných zařízení se zpracuje tak, aby obsahoval přehled všech navržených společných zařízení včetně změn druhů pozemků. V případě potřeby jsou zvláště uvedeny ty změny druhů pozemků, jichž se netýkají navrhovaná společná opatření. Plán obsahuje rovněž přehled výměry půdy, kterou je nutno vyčlenit k provedení společných zařízení, s rozdělením na pozemky ve vlastnictví státu, obce, popřípadě pozemky jiných vlastníků.

V plánu společných zařízení se celý obvod pozemkových úprav posoudí též z hlediska erozního ohrožení a povodňových rizik, posoudí se možnost retence území ve vztahu k ochraně vody. Současný stav i případný návrh protierozních opatření se posuzuje na základě výpočtu průměrné ztráty půdy a jeho porovnání s přípustnou hodnotou ztráty půdy stanovenou podle hloubky půdního profilu. O použití jednotlivých způsobů ochrany rozhoduje zejména jejich účinnost, požadované snížení smyvu půdy, snížení maximálních průtoků a nezbytná ochrana vodních zdrojů, koryt vodních toků, vodních nádrží a zastavěných částí obce. Plán společných zařízení v části zaměřené na protierozní a protipovodňová opatření musí být doplněn návrhem agrotechnických opatření, se kterým budou vlastníci pozemků prokazatelně seznámeni. (zákon č. 139/2002 Sb.)

2.1.9 Návrh nového uspořádání pozemků

Návrh nového uspořádání pozemků je nejdůležitější etapou pozemkové úpravy. Při zpracování tohoto návrhu jsou pozemky v rámci obvodu nově umísťovány. Pozemky se v návrhu slučují a dělí, tvarem se přizpůsobují konfiguraci terénu a požadavkům uživatelů na optimální obdělávání. Nezbytně nutné je dbát na návaznost na plán společných zařízení, i na zajištění přístupnosti všech nově navržených pozemků. (Drahoňovská, Skřivanová, 2011)

Podkladem pro vytváření návrhu je:

- zaměření skutečného stavu (polohopis) řešeného území,
- aktualizovaná mapa BPEJ,
- vyřešení nesouladů v druzích pozemků (v digitální podobě)

- oceňovací předpis platný v době vyložení nároků,
- odsouhlasený PSZ dopracovaný do parcel,
- soupis nároků vlastníků,
- návrhy vlastníků vzešlé např. z projednávání soupisu nároků apod.

(Doležal, Pavlík, 2010)

Při návrhu nových pozemků je zpracovatel vázán kritérii přiměřenosti. Kritéria jsou posuzována na základě bilance ceny, výměry a vzdálenosti mezi stavem původním, tedy nárokem vlastníka, a stavem nově navrženým. Bilance je vždy prováděna pro jednotlivé vlastnické listy. Ze zákona jsou nově navrhované pozemky v přiměřené ceně, pokud rozdíl v ceně původních a nově navržených pozemků nepřesáhne 4 % ceny pozemků původních, v přiměřené výměře, pokud rozdíl ve výměře původních a nově navržených pozemků nepřesáhne 10 % výměry původních pozemků, a v přiměřené vzdálenosti, pokud rozdíl vzdálenosti původních a nově navržených pozemků nepřesáhne 20 % vzdálenosti původních pozemků. Kritéria přiměřenosti mohou být překročena pouze s písemným souhlasem vlastníka. (Drahoňovská, Skřivanová, 2011)

2.1.10 Rozhodnutí o pozemkových úpravách

Návrhová část procesu pozemkových úprav končí dvěma na sebe navazujícími rozhodnutími. Po závěrečném jednání pozemkový úřad vydá tzv. první rozhodnutí, tedy rozhodnutí o schválení návrhu pozemkových úprav. Po nabytí právní moci tohoto rozhodnutí pozemkový úřad vydá tzv. druhé rozhodnutí, tedy rozhodnutí o výměně nebo přechodu vlastnických práv.

Rozhodnutí o schválení návrhu pozemkových úprav pozemkový úřad vydá pouze tehdy, pokud s návrhem souhlasí vlastníci alespoň tří čtvrtin výměry půdy pozemků, řešených v pozemkové úpravě. Snahou zpracovatele i pozemkového úřadu bývá získání 100% souhlasu. V některých případech není tato snaha reálná a může neúměrně prodlužovat pozemkovou úpravu. (Drahoňovská, Skřivanová, 2011)

Pozemkový úřad oznámí na úřední desce, kde je možno po dobu 30 dnů nahlédnout do zpracovaného návrhu. Návrh musí být vystaven též v obci. O

vystavení návrhu pozemkový úřad vyrozumí známé účastníky a současně jim sdělí, že v této době mají poslední možnost uplatnit k návrhu své námitky a připomínky u pozemkového úřadu. K později podaným námitkám a připomínkám se nepřihlíží. (zákon č. 139/2002 Sb.)

2.1.11 Vytyčování pozemků

Nové uspořádání pozemků je na základě schváleného návrhu pozemkových úprav podle potřeb vlastníků vytyčeno a označeno v terénu trvalým způsobem. Vytyčení zajišťuje pozemkový úřad. Vytyčené pozemky jsou vlastníky převzaty, přičemž vlastníci podepíší a obdrží protokol o vytyčení hranic pozemků a vytyčovací náčrt se seznamem souřadnic lomových bodů. Pokud byly k vytyčení vzneseny připomínky, zanesou se do protokolu.

2.1.12 Realizace společných zařízení

Podle společného výběru pozemkového úřadu a sboru zástupců, a zároveň s ohledem na finanční možnosti pozemkového úřadu a potřeby vlastníků, jsou společná zařízení, navržená v pozemkových úpravách, postupně realizována. Vlastní realizaci předchází tvorba realizačního projektu. V případě stavby je nutné požádat stavební úřad o stavební povolení. Autor realizačního projektu, stejně tak jako dodavatel stavby, je vybírán pozemkovým úřadem na základě výběrového řízení. Výsledná podoba a kvalita realizace je společným dílem pozemkového úřadu, projektanta pozemkové úpravy, autora realizačního projektu a dodavatele stavby.

Realizace společných zařízení představují bezesporu jeden z nehmatatelnějších výsledků pozemkových úprav. Mezi nejčastěji realizovaná společná zařízení patří nové či rekonstruované polní cesty, mostky, odvodňovací příkopy, výsadba alejí, zatravnění údolnic na erozně ohrožených svazích, stavba či rekonstrukce vodních nádrží a suchých poldrů, revitalizace malých vodních toků, nebo výsadba zeleně v podobě lokálních biocenter a biokoridorů. (Drahoňovská, Skřivanová, 2011)

2.2 EROZE PŮDY

Eroze, z latinského výrazu erodere, tj. rozdolávat, značí rozrušení zemského povrchu působením exogenních sil, zejména působením vody, ledu, větru a člověka, jako výrazného antropogenního činitele. Rozrušování půdního povrchu je doprovázeno přemisťováním uvolněné hmoty působením kinetické energie některých činitelů (zejména vody a větru) a ukládání hmoty při poklesu energie. Vlivem erozní činnosti dochází k degradaci půdy, přičemž však půda je nenahraditelným přirozeným zdrojem pro lidstvo. (Holý 1978).

V celosvětovém měřítku je eroze půdy jedním z mnohdy až tragických důsledků nerozumného využívání přírodních zdrojů člověkem a současně příčinou mnohdy nevratné degradace půdy a krajiny. Z necelých 15 milionů km^2 všech půd je přes 9 milionů km^2 ohrožených vodní erozí ve stupni plošné eroze, z toho necelé 2 milionů km^2 jsou již v současné době degradované. Obecnou příčinou obvykle bývá nerespektování obecných charakteristik a zákonů. Eroze je přitom jevem, který se uplatňuje i bez vlivu člověka- eroze přirozená (geologická). Vinou člověka se však tento jev plošně zásadně rozšířil a současně zintenzivnil. Tuto intenzivní formu eroze půdy, při níž dochází ke ztrátě půdy vyšší, než kolik je schopno je na daném místě v daném čase vyvinout přirozenými půdotvornými procesy, obvykle charakterizujeme jako zrychlenou erozi. Stav, který lze z dlouhodobého hlediska charakterizovat vyváženou ztrátou půdy ve vztahu k její přirozené tvorbě, se nazývá erozí vyrovnanou nebo kompenzační. (Zachar, 1970)

Hlavními faktory, které podmiňují vznik zrychlené eroze jsou: odlesnění, klimatické poměry, morfologické poměry (především sklon a délka svahu), vegetační poměry, geologické a půdní poměry a způsob využívání krajiny (nadměrná pastva, nevhodné agrotechnické postupy, rozmístění permanentních krajinných struktur). (Sklenička, 2003) Při méně intenzivních erozních procesech dochází k odnosu jemných půdních částic. Tím se mění struktura i textura půdy a její vodní kapacita, což v konečném důsledku vede k poklesu úrodnosti půdy. Intenzivnější půdní procesy vedou až k smytí celé půdní vrstvy a odnášení půdního podkladu. Vzhledem k dlouhodobému procesu tvorby nové půdy nelze prakticky počítat s její obnovou. Rozbory řady autorů ukazují, že na tvorbu půdní vrstvy o tloušťce 1 cm je nutné

většinou více jak 100leté působení půdotvorných činitelů. (Rybarsky, Švehla, Geissé, 1991)

Hlavními faktory, které podmiňující vznik zrychlené eroze jsou: odlesnění, klimatické poměry, morfologické poměry (především sklon a délka svahu), vegetační poměry, geologické a půdní poměry a způsob využívání krajiny (nadměrná pastva, nevhodné agrotechnické postupy, rozmístění permanentních krajinných struktur, apod.). Spolu s půdními částicemi jsou transportovány živiny a jiné, mnohdy škodlivé látky. Dochází tak zpravidla ke znehodnocení míst erodovaných (zóny transportní) a míst, na nichž dochází k sedimentaci půdních částic (zóny akumulační). (Strauss, Klaghoffer, 2001) Negativní důsledky eroze je možné zaznamenat i mimo plochy, na nichž k erozi dochází, vlivem transportu a depozice materiálu. Výsledkem je např. snížení kapacity nádrží, koryt vodních toků, potažmo zvýšení rizika povodní apod. (Rosenbloom, Doney, Schimel, 2001)

2.2.1 Třídění eroze

Podle činitelů, které způsobuje vznik a působí na průběh erozních procesů, rozeznáváme:

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

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 eroze; zvětšují se nepříznivé důsledky antropogenní eroze. (Holý, 1994)

2.2.1.1 Vodní eroze

Vodní eroze je proces odstraňování hmoty částic z povrchu půdy tekoucí vodou. (Forman, Godron, 1993) Příčinou vodní eroze jsou nejčastěji přívalové deště, tání sněhů nebo stálý (kolísavý) průtok vody v korytech vodních toků. (Cablík, Jůva, 1963)

Podle účinku rozlišujeme v zásadě 4 stupně vodní eroze:

1. plošná eroze
2. rýhová eroze
3. výmolová eroze
4. proudová eroze

2.2.1.1.1 Eroze plošná

Tento jev je možno charakterizovat jako rozrušení a transport půdní hmoty na celé ploše erodovaného území. (Kvítek, 2006)

Selektivní erozní proces odnáší jemné pudní částice a na ně vázané chemické látky, probíhá zvolna a lze jej zjistit podle jemného materiálu akumulovaného v dolních částech svahu po přívalovém dešti. Důsledkem je změna půdní textury a obsahu živin v půdě. Tento druh eroze způsobuje nestejnoměrný vývoj vegetace, který se projevuje rozdílným růstem, barvou a kvalitou. (Holý, 1978)

Dalším projevem eroze může být za určitých podmínek (střídání málo odolných a odolných vrstev v půdním profilu) vrstvová eroze, při které voda odnáší půdní hmotu po vrstvách. Obvykle způsobuje ztrátu celé orniční vrstvy. Vyskytuje se zejména v případech přívalových dešťů, po plošných záplavách a někdy i při nesprávném zavlažování zemědělské půdy.

2.2.1.1.2 Eroze rýhová

Při déle trvajících srážkách a na dlouhých svazích se povrchově odtékající voda postupně soustředí a v půdním povrchu vytváří hustou síť úzkých zářezů (rýh), ve kterých transportuje rozrušené půdní částice. Při zvyšování objemu a rychlosti

povrchově odtékající vody se rýhy spojují, přičemž vzniká řidší síť mělkých, ale širších zářezů v půdním povrchu- síť brázd. Tento stupeň eroze se označuje termínem brázdová eroze.

Při rýhové a brázdové erozi se vytvářejí zářezy v půdním povrchu značných rozměrů, nelze je tedy zahladit běžnou agrotechnickou operací, např. orbou. Nápravné zásahy je možno zařadit již do práce rekultivačního charakteru.

2.2.1.1.3 Eroze výmolová (stržová)

Je možným pokračováním brázdové a rýhové eroze, může vznikat i samostatně. Často ji zapříčiňují nezatravněné údolnice, v kterých se koncentruje povrchový odtok z kapalných i sněhových srážek, jakož i nevhodně založené cesty, příkopy nebo koleje vyhloubené při jízdách zemědělské mechanizace po rozmočených pozemcích. Vzniká erozní strž, často takových hloubek a rozměrů, kdy již není možné navrátit plochu zemědělské výrobě a provádí se pouze asanace strží tak, aby erozní činnost nepokračovala. (Kvítek, 2006)

2.2.1.1.4 Eroze proudová (bystřinná či říční)

Vzniká tam, kde soustředěné povrchové odtoky a vodní proudy vymílají ve strží, úžlabinách a údolích trvalá vodní koryta. (Janeček, 2002)

2.2.1.1.5 Výpočet vodní eroze

Eroze půdy je přirozený proces, který nelze zcela zastavit, lze jej ale výrazně omezit. K určování ohroženosti půd vodní erozí a k návrhu protierozních opatření se i u nás používá tzv. univerzální rovnice pro výpočet dlouhodobé ztráty půdy erozí. (Wischmeier, Smith, 1978)

2.2.1.1.6 Univerzální rovnice Wischmeier- Smith

Rovnice byla formulována pro území USA za účelem zjištění dlouhodobé průměrné ztráty půdy vodní erozí na jednotlivých pozemcích. Pozemkem se v této

souvislosti myslí plocha vymezená hydrologicky relevantními prvky (rozvodí, přítoky, vodní toky a další) s nepřerušenou dráhou povrchového odtoku. Vypočítaná ztráta se porovnává s hodnotami přípustné ztráty. Toto srovnání dokáže upozornit na ty pozemky, u nichž dochází z dlouhodobého hlediska k větší ztrátě půdy, než se dokáže na daném místě vytvořit přirozenými půdotvornými procesy, tedy ke ztrátě větší než je přípustné. Tyto pozemky je pak nutné podrobit podrobnějšímu šetření z hlediska návrhu protierozních opatření. (Sklenička 2003)

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

G- dlouhodobá ztráta půdy erozí [$t*ha*rok^{-1}$]

R- faktor erozní účinnost 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 (Kvítek, 2006)

Základní podmínky pro vznik erozního procesu je existence povrchového odtoku, jehož předpokladem je větší úhrn deště, než je schopen povrch půdy včetně vrstvy vegetace zadržet a větší intenzita deště než je současná intenzita vsaku.

Faktor erozní účinnosti přívalového deště R je vymezen jako součin celkové kinetické energie deště a jeho maximální třicetiminutové intenzity.

Faktor náchylnosti půdy k erozi K je definován jako odnos půdy v tunách z hektaru 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. (Pasák, 1984)

Vliv sklonu S a délky svahu L na velikost půdního smyvu je vyjádřena topografickým faktorem LS, které představuje poměr ztráty půdy na standardní srovnávací ploše. Hodnoty topografického faktoru lze vypočítat řešením rovnice:

$LS=d^{0,5}(0,0138+0,0096\ s+0,00138\ s^2)$

Kde d… délka svahu v m

s… sklon svahu v %

Hodnota faktoru ochranné vegetace C představuje poměr smyvu na pozemku s pěstovanými plodinami ke ztrátě půdy na kypřeném černém úhoru při stejných ostatních podmínkách. (Kvítek, 2006)

Faktor vlivu protierozních opatření P zohledňuje účinnost uvažovaných protierozních opatření v závislosti na sklonu svahu. Jelikož je velmi obtížné kontrolovat dodržování protierozních opatření, doporučují se v běžné krajinné-plánovací praxi dosazovat do rovnice W-S faktor P roven 1 (s výjimkou terasování). (Sklenička, 2003)

Maximální přípustná ztráta půdy (Gp)

Pro určení maximální přípustné ztráty půdy (Gp), při které je možné trvale a ekonomicky dostupně udržovat úrodnost půdy, přihlížíme k hloubce půdy, která má pro zachování funkce pozemků a tudíž i pro určení jejich ohroženosti vodní erozí významný vliv. Pozemky na mělké půdě by měli být zatravňovány (pro výpočet jsme dosadili za maximální přípustnou hodnotu Gp=1 $t.ha^{-1}.rok^{-1}$), na pozemcích se středně hlubokou půdou by neměly hodnoty přesahovat Gp=4 $t.ha^{-1}.rok^{-1}$ a na pozemcích s hlubokými půdami hodnotu Gp=10 $t.ha^{-1}.rok^{-1}$. (Janeček, 2002)

2.2.1.2 Větrná eroze

Územní rozsah větrné eroze je v ČR menší než u vodní eroze. Přesto však působí na značné části orné půdy a způsobuje rozsáhlé škody. Vítr odnáší jemné půdní částice, hnojiva, semena, nárazy půdních částic ničí mladé rostliny a v místech sedimentace je zanáší vrstvou zeminy. (Rybarsky, Švehla, Geissé, 1991)

Větrná eroze působí zpravidla plošně, výjimečně v pruzích ve směru proudění větru. Hlavními faktory ovlivňujícími větrnou erozi jsou klimatické poměry (větrné charakteristiky, srážky, výpar, aj.), půdní poměry (obsah tzv. neerodovatelných částic nad 0.8 mm, obsah jílových částic do 0,01 mm, vlhkost,…) a způsob využití krajiny včetně vegetačního krytu (land use/ landcover). Obecně platí, že nejvíce ohrožené

větrnou erozí jsou půdy lehké (písčité až hlinitopísčité), naopak nejméně ohrožené jsou půdy těžké (jílovité půdy a jíly). (Sklenička, 2003)

Holý (1994) rozlišuje dva základní případy větrné eroze - deflaci (vlastní odnos půdních částí) a korazi (obrušování hornin půdními částicemi, které podléhají deflaci).

2.2.2 Protierozní opatření

Podle § 27 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) jsou vlastníci pozemků povinni, nestanoví-li zvláštní právní předpis, např. zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu jinak, zajistit péči o ně tak, aby nedocházelo ke zhoršování vodních poměrů. Zejména jsou povinni za těchto podmínek zajistit, aby nedocházelo ke zhoršování odtokových poměrů, odnosu půdy erozní činností vody a dbát o zlepšování retenční schopnosti krajiny.

Zákon č. 254/2001 Sb. ukládá obecné povinnosti vlastníkům pozemků při ochraně vodních poměrů, které směřují zejména ke zlepšení erozní odolnosti a retenční schopnosti krajiny a v konečném důsledku k ochraně koryt vodních toků před zanášením splavovanou půdou a jiným materiálem, zhoršováním jakosti povrchové vody vodního toku. Účelem je i omezování degradace půdy.

Uvedenou skutečnost můžeme v rámci plánu společných zařízení realizovat. Výše uvedené paragrafy mohou pomoci i prosazování navrhovaných opatření při jejich posuzování a schvalování.

Opatření navrhovaná pro ochranu zemědělského půdního fondu můžeme rozdělit do následujících kategorií:

- opatření proti vodní erozi (organizační, agrotechnická a technická opatření),
- opatření proti větrné erozi,
- další opatření navrhovaná k ochraně zemědělského půdního fondu - sem je možné zařadit opatření, jako jsou asanace sesuvných území (pouze jednoduché problémy, složité je potřeba řešit mimo proces komplexních pozemkových úprav), asanaci strží a extrémních projevů plošné eroze, rekultivační opatření a opatření proti proudové erozi ve vodních tocích. (Doležal, Pavlík, 2010)

2.2.2.1 Opatření proti vodní erozi

Zemědělskou půdu na svazích se snažíme před vodní erozí chránit souborem opatření, která se vzájemně doplňují a respektují současné požadavky ochrany přírody a krajiny a možnosti zemědělské výroby.

Protierozní opatření můžeme rozdělit na organizační, agrotechnická a technická. (Hauptman, Kukal, Pošmourný, 2009)

2.2.2.1.1 Organizační opatření

- delimitace kultur (změny druhů pozemků)
- ochranná zatravnění nebo zalesnění (úzce souvisí s předchozím opatřením)
- návrh velikosti a tvaru pozemků
- protierozní osevní postupy
- uplatnění plodin s vysokým, resp. vyloučení plodin s nízkým protierozním účinkem
- směr výsadby ve speciálních kulturách

2.2.2.1.2 Agrotechnická opatření

- výsev od ochranné plodiny nebo do strniště
- protierozní agrotechnologie
- hrázkování a důlkování povrchu půdy
- zatravnění nebo krátkodobé porosty v meziřadí
- mulčování

2.2.2.1.3 Biotechnická (technická) opatření

- protierozní meze
- protierozní průlehy
- protierozní zasakovací pásy
- protierozní hrázky
- protierozní příkopy (vsakovací, záchytné, odváděcí)

- protierozní nádrže a poldry
- terasy
- sanace drah soustředěného odtoku
- úprava výmolů a strží
- hrazení bystřin včetně úpravy povodí bystřin (Janeček, 2002)

2.2.2.2 Opatření proti větrné erozi

Základem technického řešení protierozní ochrany pozemků je organizace půdního fondu vytvořením vhodných tvarů, uspořádáním a velikostí pozemku. Pozemky mají být obdélníkového tvaru s delší stranou kolmo na směr převládajícího větru. Ochrana půdy snížením rychlosti větru je založena na předpokladu, že rychlost větru byla snížena na hodnotu menší, než je kritická rychlost. Vzdálenost po směru větru, ve které se účinně sníží rychlost větru, kolísá podle výšky a propustnosti větrné překážky.

K snížení rychlosti větru při povrchu půdy můžeme použít tři způsoby opatření:

- Ochrana proti větru pomocí pěstitelských metod

  - pozemky se pásově rozčlení pomocí výškově rozdílných plodin

- Ochrana proti větru občasnými umělými zábranami

  -používají se přenosné ploty z odpadových prken, odpadních hliníkových folií, rákosí apod.

- Ochrana proti větru trvalými porosty

  -jsou to různě široké pásy stromů orientované kolmo na převládající smět větru (Pasák, 1984)

2.2.2.2.1 Větrolamy (ochranné pásy lesa)

Vliv větrolamů na snížení rychlosti větru je závislý na porostové skladbě, kterou je určena jejich propustnost.

Zcela nepropustné větrolamy omezují sice na závětrné straně rychlost větru na nulu, ale v poměrně malé vzdálenosti za větrolamem se rychlost větrného proudu vrací na původní hodnotu. Tyto větrolamy dobře tlumí hluk a vydatně zachycují pevné látky ze vzduchu. (Rybarsky, Švehla, Geissé, 1991)

Polopropustné větrolamy mají řidší zápoj (asi 20% otvoru celkové lesní kulisy), takže propouštějí část větru. Tento typ větrolamu je v průměrných podmínkách nejúčinnější, protože účinně snižuje rychlost přízemního větru do značné vzdálenosti na závětrné straně a pomáhá stejnoměrnému rozdělení sněhu na mezilehlých pozemcích. (Holý, 1978)

Propustné větrolamy propouštějí vítr ve volné kmenové části, kde se mohou tvořit vzduchové trysky s rychlostí větru větší než ve volné krajině. (Rybarsky, Švehla, Geissé, 1991)

Opatření proti vodní a větrné erozi půdy je výhodné navrhovat jako polyfunkční, kdy současně plní např. funkci skladebního prvku územního systému ekologické stability, krajinotvorného prvku, odvodnění polní cesty apod. V praxi je možné se občas setkat s jakýmsi druhem alibismu ze strany projektanta, kdy jsou navržená opatření, která v konečném důsledku nelze vymáhat nebo kontrolovat. Jsou jimi především opatření organizačního a agrotechnického charakteru. Pokud jsou tato opatření navržena v rámci komplexní pozemkové úpravy či jiné formy krajinného plánování, po schválení neexistuje prakticky možnost se jejich dodržování dovolat. Dnes nelze sedlákovi předepsat, jaké plodiny může či nemůže pěstovat. Tyto principy bude zpravidla diktovat situace na trhu. Obtížně proveditelná je i kontrola pásového střídání plodin, orby po vrstevnicích, výsevu do ochranné plodiny, mulčování apod. Tato opatření sice jasně vykazují pozitivní protierozní efekt, ale jejich doba přijde teprve tehdy, bude- li společnost schopná jejich pravidelné dodržování uhlídat. (Dumbrovský, 1995)

2.3 PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ

Prakticky po celé 19. a 20. století byly nejvýraznější vodohospodářskou činností v krajině technické úpravy potoků, řek a jejich niv. Vedle odvodňování zamokřených ploch byla hlavním motivem těchto zásahů ochrana před povodněmi. Jednalo se

především o lokálně působící pasivní ochranu, založenou na soustřeďování povodňových průtoků do kapacitních koryt a hrázových systémů.

Technické vodohospodářské systémy zužovaly potoční a říční pásy v nivách, nahrazovaly přírodní koryta vodních toků umělými, výrazně zjednodušenými tvary a objekty a programově likvidovaly další přirozené formy výskytu vody v krajině, jako jsou stará říční ramena, mokřena a tůně. Tyto zásahy byly a jsou z hlediska přírody a krajiny všeobecně velmi nepříznivé. Postupně se ale začalo projevovat, že tyto zásahy jsou jednostranné a do jisté míry nepříznivé i z hlediska vodního hospodářství, disciplíny řešící vztahy mezi lidskou a vodní složkou prostředí. Soustředění povodňového průtoku do kapacitního koryta má sice v daném místě ochranný účinek, avšak koncentruje průběh povodňové vlny a zrychluje její postup do nižších částí povodí. (Just, 2005)

V dnešní době shledáváme, že uskutečněný rozsah odpřírodňujících technických zásahů do vodních toků a jejich niv jednak přináší prokazatelná negativa, jednak významně přesahuje opodstatněné věcné potřeby, zejména v zemědělské výrobě. Velká část technických úprav, poškozujících přírodu a krajinu, byla nebo v alespoň v dnešní době již je zbytečná nebo málo prospěšná. V této situaci vyvstávají vážné důvody pro opatření opačně orientovaná, napravující škody, způsobené dřívějšími jednostranně pojatými technickými úpravami vodních toků a jejich niv. Tato opatření označujeme jako vodohospodářské revitalizace.

Tradičně se od revitalizací očekává obnovení či pozvednutí hodnot vodních toků a niv s přírodovědeckého a krajinářského hlediska. Zřejmé jsou též dílčí vodohospodářské přínosy, jako obnova přirozených zásob mělké podzemní vody, nebo posílení samočisticí kapacity vodních toků. Je ovšem pozoruhodné, že nejvýznamnější možnosti vodohospodářského uplatnění revitalizací jsme u nás zatím opomíjeli, přestože v blízkém zahraničí jde o záležitosti velmi dobře známé a široce využívané. Jedná se o uplatnění revitalizací a revitalizačních postupů v ochraně před povodněmi. K poznatkům v této oblasti se propracováváme až jaksi druhotně, díky řadě uskutečněných revitalizačních staveb, které byly motivovány především přírodovědecky a krajinářsky, a u nichž byly vlastně až následně rozpoznány také protipovodňové účinky. Možnosti uplatnění revitalizačních přístupů a řešení v ochraně před povodněmi jsme si také ve větší míře uvědomili po povodních

v letech 1997 a 2002 a v reakci na některé vodohospodářské úpravy, které byly po těchto povodních prováděny jednostranně technickými metodami, na základě starých a překonaných přístupů. (Just, 2005)

2.3.1 Povodně

Povodně představují mezi ostatními přírodními riziky, které se vyskytují na území České Republiky, největší přímé nebezpečí. Vyskytují se nepravidelně jak v čase, tak v prostoru s různým stupněm extremity. (Kakos, 2006)

Za povodeň se považuje přechodné výrazné zvýšení hladiny vodovodního toku nebo jiných povrchových vod, při kterém hrozí vylití vody z koryta nebo voda již zaplavuje území a může způsobit škody. Přírodní jevy způsobují povodeň zejména vydatnými dešťovými srážkami, táním sněhu nebo chodem ledu. Výrazné zvýšení hladiny vyvolává velký či spíše extrémní průtok vody, nebo led, který ucpe koryto. Proto se povodně dělí na srážkovo-odtokové a ledové. Srážkovo-odtokové povodně jsou buď přívalové, nebo regionální (dešťové). (Just, 2005)

2.3.1.1 Povodně z tání sněhu

Povodně způsobené táním sněhu se vyskytují v zimních a jarních měsících, od prosince do dubna. Pokud je tání sněhu vydatně doprovázené srážkami, pak ji nazýváme povodní smíšenou. Nebezpečnými okolnostmi při jejím vzniku je velké množství sněhu, především v nižších a středních nadmořských výškách, zima bez přítomnosti dílčích tání, promrzlá půda pod sněhovou pokrývkou, oteplení s celodenními teplotami vzduchu nad nulou, prudký vítr a především vzdušná vlhkost a déšť v průběhu oblevy.

2.3.1.2 Ledové povodně

Ledové povodně jsou způsobeny oteplováním po silných mrazech, kdy se vytvořil led na hladině vodních toků. Táním sněhové pokrývky se zvětší objem průtoku dříve, než stihnou ledy roztát, a proto se rozlámou a začnou plout po směru toku. Na mělkých místech, nebo při zúžení koryta se unášené kry nahromadí a vytvářejí ledovou překážku. Takto riziková místa na tocích jsou zaznamenávána a

uváděna v povodňových plánech. Prognóza, zda v daném případě dojde k vytvoření ledových bariér, však není možná. Po výstavbě přehradních nádrží jsou ledochody méně časté, protože velké úseky řek jsou oteplovány odpouštěním spodní teplé vody ze dna nádrží.

2.3.1.3 Přívalové povodně

Přívalové (často nevhodně nazývané bleskové) povodně vznikají následkem krátkodobých a velmi silných přívalových dešťů, kdy v průběhu 1 až 6 hodin spadne více než 100 mm srážek. Přívalové srážky se vyskytují v letních bouřkách. Velké množství srážek nestačí půda vsakovat a tak voda odtéká po povrchu pryč. Často odnáší půdní materiál a způsobuje erozi. Ačkoliv postižené území většinou nebývá velké, voda teče velmi rychle, má velkou ničivou sílu a způsobuje velké újmy krajině. Tyto povodně nejvíce ohrožují lidské životy, protože přicházejí velmi náhle a dávají málo prostoru pro záchranu lidí.

2.3.1.4 Dešťové povodně

Důvodem vzniku dešťových povodní jsou den nebo i více dní trvající intenzivní srážky, často více intenzivní v horských oblastech. Voda postupně nasytí půdu, která již není schopná zadržovat vodu a dochází ke značnému odtoku vody z krajiny. Nebezpečné je, pokud před tímto deštěm bylo vlhké období a půda byla nasycena vodou již před začátkem intenzivních srážek. Tento druh povodní postihuje v první řadě střední a velké řeky, kde dochází k rozlivům zaplavujícím rozsáhlá území v okolí řek. Většina velkých povodní na území naší republiky, které způsobily velké škody, byla tohoto typu. (Brázdil, 2005)

2.3.2 Protipovodňová opatření

V České republice je dosud prosazován přístup k řešení vodohospodářských problémů pomocí technických opatření, která nabízejí sice rychlá, ale jednostranná řešení. Upřednostňovaná jsou opatření typu ochranných nádrží, hrází či zkapacitňování koryt toků, která však vyvolávají další vodohospodářské problémy níže po toku a přinášejí vážné ekologické problémy. Ministerstvo životního prostředí

přichází proto s novým přístupem řešení, kterými jsou přírodě blízká opatření na vodních tocích a v celé ploše povodí. (Just, 2005)

2.3.2.1 Přírodě blízká protipovodňová opatření

Jejich účelem je snížit povrchový odtok vody z území a zadržet vice dešťové vody v místě dopadu. Obecně se má za to, že jsou-li tato opatření systematicky realizována v horních částech povodí, mohou přispět k ochraně níže položených sídel. Z výzkumů však vyplývá, že realizace přírodě blízkých opatření může přispět i k ochraně obcí před lokálními bleskovými povodněmi v místech jejich vzniku. Mezi přírodě blízká protipovodňová opatření patří například suché a polosuché poldry, revitalizace, úspěšné dohody se zemědělci, zatravnění a zalesnění a také realizace terénních vln na polích pro změnu odtoku. (Čamrová, 2006)

2.3.2.2 Retence vody

Je vyjádřením přirozené nebo umělé dočasné schopnosti zadržet vodu v prostředí. Retenční schopnost je funkcí reliéf, vegetačního krytu, půdně-fyzikálních charakteristik, parametrů vodních toků, vodních nádrží a poldrů. Retence vody je významným činitelem ovlivňujícím transformaci srážek v odtoku z povodí. Vyšší retence znamená menšení okamžitých povodňových průtoků při prodloužení doby jejich trvání. (Pokorný, 2001)

Zvyšování retence vody v krajině je možné prostřednictvím správně navržených protierozních a protipovodňových opatření. Tato opatření se v praxi nejčastěji realizují jako společná opatření komplexních pozemkových úprav. Správně navržená a dimenzovaná protierozní opatření mají multifunkční účinek. Nejen že omezují smyv půdy, ale zpomalují povrchový odtok a zvyšují retenci vody v krajině. (Just, 2005).

2.3.2.3 Poldry

Poldry jsou ohrázované prostory, schopné zadržet část povodňového průtoku. Průtočný poldr je objekt typu průtočné vodní nádrže, vybavený větším retenčním

prostorem. Zadržováním vody v tomto prostoru se zmenšuje kulminační úroveň povodňové vlny a zpomaluje její průběh. Postraní poldr je ohrázovaný prostor v nivě, neprotékaný vodním tokem, do něhož se po dosažení určité úrovně hladiny přelévá část povodňového průtoku. (Just, 2005)

2.3.2.4 Ochranná povodňová koryta

Objekty tohoto druhu se uplatní v protipovodňové ochraně měst a obcí, ležících v plochých nivách, vystavených zaplavování. Neškodně provádějí velké vody zastavěným územím, nebo kolem něj vytvářejí obchvaty. V některých případech mohou odvádět povodňové průtoky do soustav poldrů, nebo je vyvádět do volně zaplavitelných niv. (Just, 2005)

2.3.2.5 Revitalizace

Přeměna přírodní krajiny v kulturní byla odpradávna spojena s úpravami vodních toků. Středověké zásahy do koryt řek a potoků vycházely z potřeb využití vodní síly v mlýnech, pilách a hamrech, ze snahy využít vodu k napájení rybničních soustav či k báňským účelům, případně souvisely s plavením dřeva.

Když si uvědomíme, že v polovině 19. století fungovalo na tocích v Čechách přes 6000 mlýnů, byla jistě nejběžnější úpravou stabilizace koryt a budování jezových stupňů. Úpravy byly vedeny snahou zabránit podemílání břehů v místech náhonů, jezů, mostů, rybničních hrází aj., se snahou zajistit stabilizaci pobřežních pozemků. (Kakos, 2006)

Od konce 19. století do nedávné minulosti byly v naší krajině soustavně prováděny technické úpravy vodních toků, v zájmu získávání zemědělských ploch v nivách, jejich odvodnění a ochrany před častějším zaplavováním. Úpravy byly také prováděny kvůli rozšiřování zastavitelných ploch a jejich protipovodňové ochraně, případně pro energetické využití nebo zesplavnění vodních toků. Původní přírodní koryta, mělká, členitá a poměrně málo kapacitní, byla při úpravách nahrazována koryty geometricky pravidelnými, hlubokými a s podstatně větší kapacitou. Upravená koryta byla většinou technicky opevňována.

Bez jisté míry upravenosti vodních toků by mohla současná společnost těžko existovat. Upravenost potoků a řek však během let překročila únosný rozsah. V dnešní době jsou pociťovány nepříznivé dopady odpřírodňování vodních toků, z nichž jako nejvýznamnější mohou být uvedeny:

- soustřeďování a zrychlování zejména povodňových odtoků z krajiny, omezování tlumivých rozlivů povodní v nezastavěných nivách – což se projevuje horšími dopady povodní na zastavěná území
- nadbytečné odvodňování krajiny, které se může projevovat v dobách sucha
- ztráta prostorového rozsahu vodních toků a ztráta jejich členitosti, což se v důsledku projevuje ztrátou jejich ekologických a krajinotvorných funkcí.

V této situaci je pociťována potřeba částečně obnovit přírodní tvary, vzhled a hlavně funkce vodních toků a niv. Vedle podpory samovolných renaturačních procesů slouží těmto snahám revitalizace. (Just, 2005)

Revitalizační opatření se mohou v souvislosti s ochranou před povodněmi uplatňovat ve třech různých pozicích. Mohou přímo přinášet ochranné účinky tím, že zpomalují postup povodňových vln koryty, podporují tlumivé rozlivy povodní v nivách, zadržují části povodňových průtoků v hloubených, nebo hrázovaných objektech částečně přírodního charakteru, nebo koryty přírodě blízkého charakteru odvádějí povodňové průtoky mimo ohrožené oblasti. Druhý okruh představují opatření, která pouze změkčují, zpřírodňují nezbytně technické protipovodňové objekty, jako jsou například kapacitní koryta v intravilánech. Třetí okruh tvoří kompenzační revitalizační opatření. Vznikají jako náhrada za újmu na přírodním prostředí nebo na prostorech přirozených rozlivů, ke kterým dochází při budování nezbytných technických protipovodňových opatření. (Just, 2005)

2.3.2.6 Přirozený rozliv v nivě toku

Jedná se o nejobvyklejší revitalizační úlohu ve volné krajině, mimo zastavěné území. Nadměrně kapacitní technicky upravené koryto nahradit korytem přírodě bližšího rázu, které je všestranně členitější, mělčí a méně kapacitní.

Technické úpravy koryt byly v minulosti běžně prováděny na kapacitu Q_2 až Q_5, často i na kapacitu větší. Zvláštností nejsou koryta větších potoků a řek upravená na úroveň Q_{10} až Q_{20}. Cílem těchto úprav byla především místní ochrana zemědělské půdy před zatápěním menšími povodněmi s větší četností výskytu.

Současná doba přináší jiné požadavky. Výrazně sílí požadavky na zajištění vyšší úrovně protipovodňové ochrany zastavěných částí niv. Současně roste zájem o zlepšení ekologického stavu vodních toků. K tomu jsou potřebná řešení v rámci povodí, včetně optimálního využití tlumivých rozlivů povodní v těch částech niv, která jsou přijatelná. Tedy především v územích niv mimo zástavbu, včetně ploch dosud zemědělsky využívaných.

Zásadní úlohou z hlediska protipovodňové ochrany se tu stává nahrazení nepřirozeně kapacitních a hydraulicky hladkých upravených koryt koryty podstatně drsnějšími a méně kapacitními. Tomuto požadavku odpovídají přírodě blízká koryta. Kapacita přírodních koryt, která jim jsou vzorem, se u většiny našich toků pohybuje orientačně v rozmezí Q_{30d} až Q_1. Cestou řešení tedy jsou podélné revitalizace vodních toků. Pak lze velmi příhodně spojit protipovodňová opatření se zlepšením ekologického stavu toků a niv. (Just, 2005)

3. CÍL PRÁCE

Cílem práce je posoudit a vyhodnotit erozní jevy a navrhnout protierozní opatření na modelové pozemkové úpravě, která v současné době probíhá v katastrálním území Dlouhá Stropnice. Dále pak provést průzkum zájmové lokality z hlediska pedologického, hydrogeologického a klimatologického. Poté vyhodnotit současný stav protierozních a protipovodňových prvků v řešené lokalitě. Na základě získaných dat vyhodnotit a propočítat erozní parametry pro místní podmínky. A na závěr navrhnout nové komplexní řešení protierozní ochrany, které by vyřešilo zjištěné problémy v dané lokalitě.

4. METODIKA PRÁCE

4.1. Určení erozně ohrožených pozemků pomocí rovnice Wischmeiera a Smithe

Určení erozní ohroženosti pozemků vodní erozí bylo posouzeno výpočtem smyvu půdy z pozemku dle univerzální rovnice ztráty půdy, kterou stanovil Wischmeier-Smith (model USLE – Universal Soil Loss Equation):

G = R x K x L x S x C x P

Kde: G – ztráta půdy v t/ha a rok

R – faktor erozní účinnosti deště, která přibližně odpovídá přívalovým dešťům s periodou 1, opakujícím se na území ČR jednou za rok.

K – faktor náchylnosti půdy k erozi, hodnoty počítány programem podle zastoupení bonitovaných půdně ekologických jednotek v posuzovaném profilu.

L – faktor délky svahu

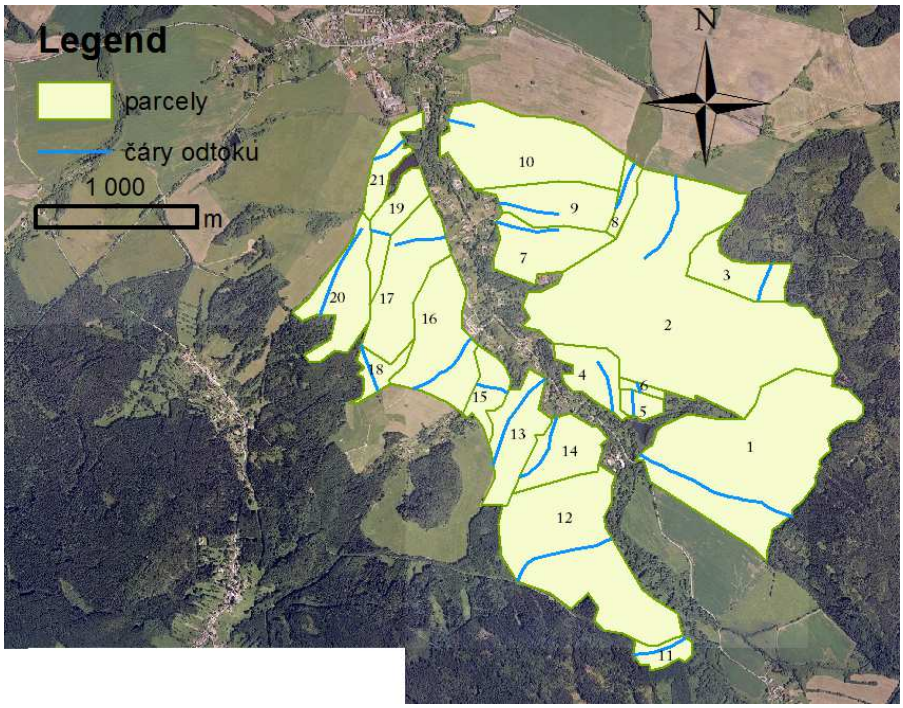
S – faktor sklonu svahu, pro vyjádření změn topografického faktoru LS při různých typech svahů a jejich délky

P – faktor účinnosti protierozních opatření obdělávání pozemků se předpokládá ve směru přímém a nepravidelném

C – faktor agrotechniky a vegetačního krytu, pro posouzení se vycházelo z používaného osevního postupu

4.1.1 Přípustný smyv v tunách

1. Mělké půdy do 30 cm – 1t/ha za rok
2. Středně hluboké půdy 30 – 60 cm – 4t/ha za rok
3. Hluboké půdy nad 60 cm – 10t/ha za rok



Obr. č. 1: Dráhy soustředěného odtoku

Po změření délky svahu a převýšení jsem použila tabulku pro zjištění faktoru délky svahu (L)

Hodnoty faktoru délky svahu (L)											
d (m)	50	80	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L	1,52	1,91	2,13	2,61	3,02	3,38	3,68	3,99	4,27	4,52	4,77
d (m)	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	
L	5,22	5,64	6,04	6,39	6,75	7,07	7,39	7,69	7,98	8,26	

Tabulka č. 1: Hodnota faktoru L podle délky svahu (Janeček, 2008)

Poté bylo nutné vypočítat sklon svahu [%]= (převýšení/délka svahu) * 100. Dále jsem použila interpolaci z následující tabulky pro zjištění faktoru sklonu svahu (S)

Hodnoty faktoru sklonu svahu (S)										
I (%)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S	0,18	0,26	0,35	0,45	0,57	0,7	0,84	1	1,17	1,35
I (%)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
S	1,55	1,75	1,97	2,21	2,46	2,72	2,99	3,27	3,57	3,89
I (%)	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
S	4,21	4,55	4,9	5,26	5,64	6,03	6,43	6,85	7,28	

Tabulka č. 2: Hodnoty S faktoru podle sklonu svahu v % (Janeček, 2008)

Faktor erodovatelnosti půdy jsem určila z následující tabulky podle hlavní půdní jednotky, kterou jsem našla v mapě bonitovaných půdně ekologických jednotek.

Hodnoty půdního faktoru K podle HPJ bonitační soustavy půd BPEJ															
HPJ	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
K	0,41	0,46	0,35	0,16	0,28	0,32	0,26	0,49	0,60	0,53	0,52	0,50	0,54	0,59	0,51
HPJ	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
K	0,51	0,40	0,24	0,33	0,28	0,15	0,24	0,25	0,38	0,45	0,41	0,34	0,29	0,32	0,23
HPJ	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
K	0,16	0,19	0,31	0,26	0,36	0,26	0,16	0,31	X	0,24	0,33	0,56	0,58	0,56	0,54
HPJ	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
K	0,47	0,43	0,41	0,35	0,33	0,26	0,37	0,38	0,40	0,25	0,40	0,45	0,42	0,35	0,31
HPJ	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74-78	
K	0,32	0,35	0,31	0,40	X	X	0,44	0,49	X	0,41	0,47	0,48	0,48	X	

Tabulka č. 3: Hodnoty faktoru náchylnosti k erozi K podle bonitovaných půdně ekologických jednotek (Janeček, 2008)

5. CHARAKTERISTIKA LOKALITY

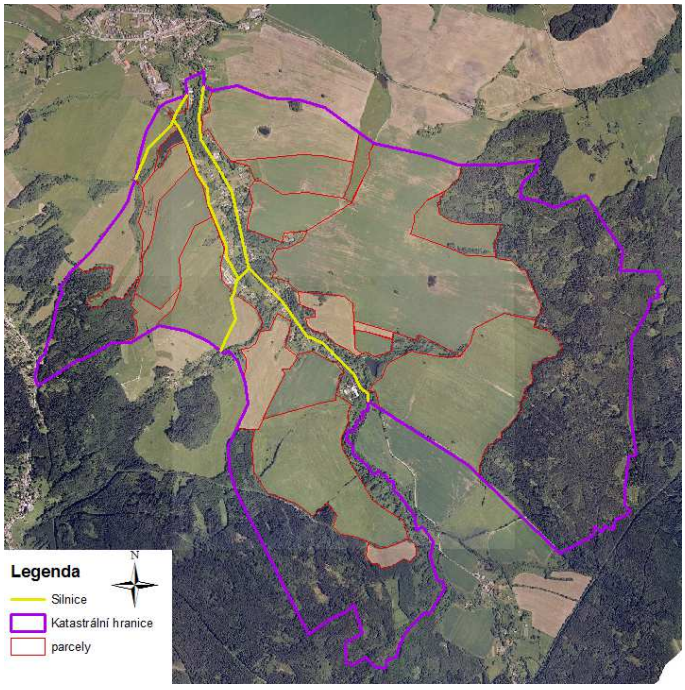
Dlouhá Stropnice není samostatná obec, ale pouze součást Horní Stropnice. Je to spíš zemědělská osada než horská vesnice. Nachází v plochém údolí pod Kraví horou. Jako celek s Horní Stropnicí a dalšími 20 katastrálními územími tvoří jednu z nejstarších a největších vesnic na Novohradsku, její statky jsou v délce několika kilometrů řídce postaveny z obou stran říčky Stropnice, která zda teče ještě jako malý potok.

5.1 Poloha

Katastrální území Dlouhá Stropnice (644161) se nachází v Jihočeském kraji, má rozlohu 1000,2 ha a leží asi 5 km jihozápadně od obce Nové Hrady. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 500-720 m. n. m. Nejvyšším bodem popisovaného území je kopec Vyhlídka v jihovýchodní části území s nadmořskou výškou 720 m. n. m. Naopak nejnižší bod se nachází v severní části území v údolí říčky Stropnice

5.2 Cestní síť

Cestní síť tvoří hlavní silnice z Horní Stropnice směrem na jih k obci Šejby. Tato silnice je páteří celé vsi. Další asfaltová cesta vede z druhé strany obce mezi zahradami a zemědělskou půdou a v této části tvoří vnitřní hranici obvodu pozemkové úpravy. Dále se tu nachází jedna zpevněná cesta směrem na jihozápad k obci Paseky a jedna nezpevněná cesta v severní části území.



Obr. č. 2: Cestní síť

5.3 Využití půdy

V současné době tvoří podstatnou část řešeného území rozsáhlé scelené plochy orné půdy, které představují zejména s ohledem na délku svahu potenciálně erozně náchylné pozemky. Výmluvným svědectvím o nedodržování zásad protierozní ochrany v krajině jsou i do současné doby přetrvávající tendence při zemědělském obhospodařování pozemků, zejména zachovávání dlouhých scelených svahů i na pozemcích s vyšší sklonitostí a s chybějícími prvky alespoň základní protierozní ochrany. Významný je zejména účinek zorněných údolnic a míst soustředěného povrchového odtoku srážkové vody. Obecně byla krajina v řešeném území v minulosti z důvodu intenzifikace zemědělské výroby výrazně zorněna, bez ohledu na zachování jakýchkoliv prvků protierozní ochrany. V této době se obecně bez vztahu k přírodním podmínkám výrazně zvyšoval podíl zrnin nad 50%, hlavní pící plodinou se stala kukuřice, která nahradila jeteloviny a jetelotrávy, luční porosty přecházely na ornou půdu. Tato tendenční vlna se projevila především ve zvětšení honů, v zanedbání zásad protierozní ochrany a snížení podílu volné zeleně v krajině. Bohužel i po změně vlastnických vztahů na půdním fondu přetrvávají některé negativní tendence při obdělávání půdy a celkovém managementu zemědělství. V současné době dochází vzhledem k majetkoprávním vztahům a k celkové situaci v zemědělství k postupnému zatravňování některých pozemků orné půdy. Na orné půdě však většinou nedochází k obnově původních protierozních prvků a ke změně způsobu obdělávání těchto pozemků. V krajině tyto přírodní protierozní prvky stále výrazně chybí. Z krajinně ekologického hlediska zůstává vážným nebezpečím také vodní eroze nejjemnějších půdních částic, která není doprovázena typickými projevy, tj. vytvářením stružek, erozních rýh a nánosů. Při tomto procesu jsou však smývány především živiny, a ty se pak usazují na okrajích polí, podél cest a kolem vodotečí. Výmluvným svědectvím těchto přírodních procesů jsou např. doprovodné nitrofilní pásy typických rostlin (kopřiva dvoudomá, chrastice rákosovitá).

5.4 Podnebí

Novohradské hory mají podnebí přechodného středoevropského typu. Důležitým činitelem ovlivňujícím klimatické poměry území je nadmořská výška a reliéfová členitost. S nadmořskou výškou se snižuje teplota a přibývají srážky.

Podle Quittovy klasifikace se katastrální území Dlouhá Stropnice nachází v mírně teplé oblasti MW2, která je charakterizovaná následovně:

Parametry	
Počet letních dní	20-30
Počet dní s průměrnou teplotou 10° C a více	140-160
Počet dní s mrazem	110-130
Počet ledových dní	40-50
Průměrná lednová teplota	-3 až -4
Průměrná červencová teplota	16-17
Průměrná dubnová teplota	6-7
Průměrná říjnová teplota	6-7
Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	120-130
Suma srážek za vegetační období	450-500
Suma srážek v zimním období	250-300
Počet dní se sněhovou pokrývkou	80-100
Počet zatažených dní	150-160
Počet jasných dní	40-50

Tabulka č. 4: Charakteristika podnebí (Atlas podnebí Česka, 2007)

5.5 Hydrologie

Dané katastrální území patří k povodí č. 1-06-02-015. Od jihu k severu protéká celý územím říčka Stropnice (v délce 3,2 km), která prochází přímo středem obce.

Tato říčka má několik přítoků, jedná se zejména o Váčkový a Pasecký potok. Dále se v území nachází několik rybníků, například Váčkový rybník, rybník Strouhal a největší Farský rybník o ploše 16 520 m^2.

5.6 Geomorfologie

Z hlediska členění reliéfu spadá území do celku Novohradských hor a na severu z části do Novohradského podhůří. Nadmořská výška území dosahuje nejnižších hodnot v severní části, průměrná výška Stropnické pahorkatiny je 529 m.

Novohradské hory představují plochou kernou hornatinu vrásnozlomových struktur a hlubinných vyvřelin v oblasti tektonické klenby. Mají charakteristický reliéf pohoří silně rozčleněného erozí, s hustou sítí až 200 m hlubokých údolí říček a potoků.

5.7 Geologie

Z tohoto hlediska je celé území Novohradských hor poměrně jednotné, je tvořeno téměř výhradně pozdně varijskými magmatity centrálního moldanubického plutonu, přestavovaného několika různými typy, zčásti zakrytými cordieritickými rulami až neolitickými migmatity, které jsou zbytky původního pláště plutonu.

Nejrozšířenější horninou v oblasti je biotitický granodiorit, středné zrnitý. Je charakterizován větším či menším množstvím biotitu, který vytváří drobné agregáty s tlustě tabulkovitými vrostlicemi živce. Místy je makroskopicky patrný křemen. Akcesorie tvoří apatit, zirkon, výjimečně též lupínky sekundárního muskovitu a rudy.

5.8 Pedologie

Půdy zde jsou středné těžké, hlinitopísčité až písčité s hojnou příměsí jemnějšího i hrubšího skeletu.

Nejrozšířenějším půdním typem jsou hnědé půdy neboli kambizemě. Vyskytují se na většině půdotvorných hornin, na mírných i prudších svazích, v místech, kde nedochází ke styku s vodou. Půdní profil je převážně středně hluboký.

6. VÝSLEDKY A DISKUZE

6.1. Výpočet rovnice Wischmeiera a Smithe

Pro výpočet byly vybrány profily s největší pravděpodobností výskytu vodní eroze. Osevní postup je převzat jako průměrný model, užívaný při velkovýrobních technologiích v jihočeském regionu. Skutečnost, že v současnosti a v místních podmínkách je provozována mírně odlišná skladba plodin, není rozhodující pro objektivitu výpočtu. Průměrné roční hodnoty faktoru „C“ pro jednotlivé plodiny:

Plodina:	***Průměrný roční faktor C:***
1. jetel luční na píci	0,015
2. pšenice ozimá	0,120
3. ječmen ozimý	0,170
4. pšenice ozimá	0,103
5. řepka ozimá	0,220
6. pšenice ozimá	0,123
7. kukuřice na siláž	0,538
8. ječmen jarní s podsevem	0,170
Celkem	1,459

Faktor C = 1,459 / 8 = **0,183**

Faktor erozní účinnosti deště (R) byl určen jako R=20 (průměrná hodnota pro ČR).

Faktor erodovatelnosti půdy (K) lze vyčíst z nomogramu, který je složen z charakteristik, jako jsou zrnitost, obsah humusu, struktura a propustnost. Nicméně v mém případě jsem použila k určení tabulku, ve které je lze tento faktor zjistit podle hlavní půdní jednotky (HPJ), jež je součástí čísla bonitované půdně ekologické jednotky (BPEJ).

Ve zkoumané oblasti převládá HPJ číslo 34, dále se zde vyskytují i čísla 50 a 67.

	HPJ	K
1	50	0,33
2	67	0,44
3	34	0,26
4	34	0,26
5	34	0,26
6	67	0,44
7	34	0,26
8	34	0,26
9	34	0,26
10	34	0,26
11	34	0,26

	HPJ	K
12	34	0,26
13	34	0,26
14	34	0,26
15	34	0,26
16	34	0,26
17	34	0,26
18	34	0,26
19	34	0,26
20	34	0,26
21	34	0,26

Tabulka č. 5: K faktor

Faktor délky svahu lze vypočítat podle vzorce, který je zmíněn již v literárním přehledu, nebo je možné použít interpolované údaje z tabulky.

Pro navržené čáry odtoku je faktor L

	délka svahu	L
1	1030	6,77
2	585	5,05
3	248	3,36
4	333	3,87
5	154	2,62
6	64	1,60
7	404	4,27
8	307	3,70
9	380	4,14
10	177	2,78
11	351	4,00

	délka svahu	L
12	678	5,51
13	642	5,42
14	461	4,58
15	202	3,02
16	497	4,77
17	321	3,76
18	300	3,68
19	126	2,38
20	604	5,22
21	233	2,25

Tabulka č. 6: L faktor

Faktor sklonu svahu (S), lze rovněž spočítat podle vzorce, ale já opět použila interpolaci hodnot z tabulky:

Faktor S tedy vychází:

	délka svahu	S
1	6,80	0,67
2	3,59	0,31

	délka svahu	S
12	5,90	0,55
13	6,70	0,67

3	9,68	0,65
4	9,61	1,11
5	8,44	0,93
6	7,03	0,70
7	8,17	0,84
8	3,42	0,29
9	8,68	0,92
10	12,99	1,75
11	4,84	0,43

14	5,86	0,54
15	8,91	0,98
16	10,87	1,21
17	7,17	0,72
18	13,00	1,74
19	15,08	2,21
20	6,29	0,58
21	3,00	0,26

Tabulka: č. 7: S faktor

Faktor vlivu protierozních opatření (P) zohledňuje účinnost uvažovaných protierozních opatření v závislosti na sklonu svahu. Jelikož je velmi obtížné kontrolovat dodržování protierozních opatření, použila jsem k dosazení do rovnice W-S faktor P roven 1

Uvedené faktory byly dosazeny do univerzální rovnice a byla vypočtena dlouhodobá průměrná ztráta půdy na jednotlivých pozemcích, jednotlivé čáry odtoku jsou graficky znázorněny v příloze.

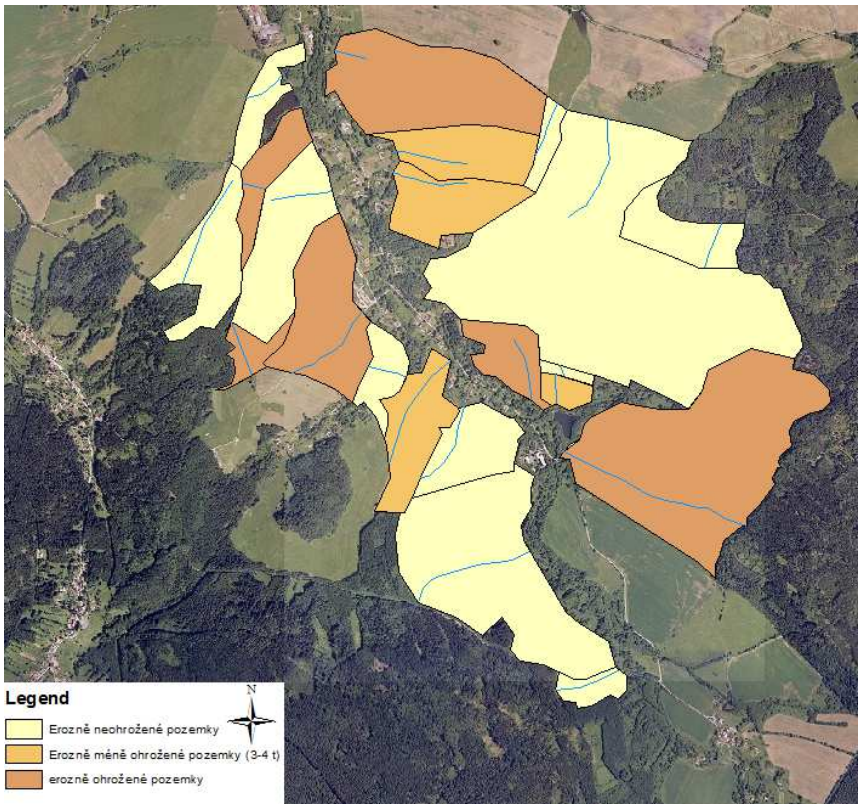
	R	K	L	S	C	P	G
1	20,00	0,33	6,77	0,67	0,183	1,00	**5,48**
2	20,00	0,44	5,05	0,31	0,183	1,00	2,52
3	20,00	0,26	3,36	0,65	0,183	1,00	2,08
4	20,00	0,26	3,87	1,11	0,183	1,00	**4,09**
5	20,00	0,44	2,62	0,93	0,183	1,00	**3,92**
6	20,00	0,26	1,60	0,70	0,183	1,00	1,07
7	20,00	0,26	4,27	0,84	0,183	1,00	**3,41**
8	20,00	0,26	3,70	0,29	0,183	1,00	1,02
9	20,00	0,26	4,14	0,92	0,183	1,00	**3,62**
10	20,00	0,26	2,78	1,75	0,183	1,00	**4,63**
11	20,00	0,26	4,00	0,43	0,183	1,00	1,64
12	20,00	0,26	5,51	0,55	0,183	1,00	2,88
13	20,00	0,26	5,42	0,67	0,183	1,00	**3,46**
14	20,00	0,26	4,58	0,54	0,183	1,00	2,35
15	20,00	0,26	3,02	0,98	0,183	1,00	2,82
16	20,00	0,26	4,77	1,21	0,183	1,00	**5,49**
17	20,00	0,26	3,76	0,72	0,183	1,00	2,58
18	20,00	0,26	3,68	1,74	0,183	1,00	**6,09**
19	20,00	0,26	2,38	2,21	0,183	1,00	**5,01**
20	20,00	0,26	5,22	0,58	0,183	1,00	2,88
21	20,00	0,26	2,25	0,26	0,183	1,00	0,56

Tabulka č. 8: Výpočet erozního smyvu pro běžný osevní postup

Při výpočtu erozního ohrožení pomoci Wischmeier- Smithovi rovnice je třeba vzít v potaz její slabinu. Z této rovnice se vypočítají průměrné dlouhodobé hodnoty

smyvu v tunách na hektar za rok vyvolanou srážkami na těchto pozemcích, které jsou ovšem chráněny před přítokem srážek z okolních pozemků. Zjištění zda je pozemek nutno chránit a v jakém rozsahu, vyplývá z porovnání přípustné ztráty se ztrátou zjištěnou.

Přípustné hodnoty odnosu půdy pro středně hlubokou půdou (30-60cm) jsou 4 tuny na hektar za rok. V obvodu pozemkové úpravy byla tato hodnota překročena na pozemcích č. 1, 4, 10, 16, 18 a 19. Výsledky na některých dalších pozemcích se k limitu přibližuje, tudíž by bylo vhodné i na těchto pozemcích zvážit možná protierozní opatření.



Obr. č. 3: Mapa erozního ohrožení

6.2 Návrh protierozního opatření

Porovnáním skutečné a přípustné ztráty půdy pro jednotlivé dráhy odtoku bylo zjištěno, že odnos půdy na pozemcích 1, 4, 10, 16, 18 a 19 překračuje přípustný limit a pozemky 5, 7, 9 a 13 se k této hranici přibližují. Z toho plyne potřeba navržení tzv. komplexní protierozní ochrany. Je to kombinace skupiny organizačních a agrotechnických opatření s opatřeními technickými. V praxi se však dává přednost

organizačním a agrotechnickým opatřením před opatřeními technické povahy, protože jsou realizačně i finančně jednodušší a tvoří menší zásah do krajiny.

Často používaným organizační opatřením v komplexních pozemkových úpravách je změna osevního postupu. Důležité je nahradit plodiny s vysokým faktor C (kukuřici na siláž,, kukuřici na zrno brambory a další širokořádkové plodiny) za plodiny s lepším protierozním účinkem (jetel, vojtěška, ozimé obiloviny aj.). V případě, že i po využití protierozního osevního postupu odnos půdy neklesne pod přípustnou hranici, pak další možností je trvalé zatravnění.

6.2.1 Protierozní osevní postup

V osevním postupu byla vynechána kukuřice na siláž a byla nahrazena jetelem.

Plodina:	***Průměrný roční faktor C:***
1. jetel luční na píci	0,015
2. jetel luční na píci	0,015
3. pšenice ozimá	0,120
4. ječmen ozimý	0,170
5. pšenice ozimá	0,103
6. řepka ozimá	0,220
7. pšenice ozimá	0,123
8. ječmen jarní s podsevem	0,170
Celkem	0,936

Faktor C = 1,459 / 8 = **0,117**

Výpočet odnosu půdy pro protierozní osevní postup

	R	K	L	S	C	P	G
1	20,00	0,33	6,77	0,67	0,117	1,00	**3,50**
2	20,00	0,44	5,05	0,31	0,117	1,00	1,61
3	20,00	0,26	3,36	0,65	0,117	1,00	1,33
4	20,00	0,26	3,87	1,11	0,117	1,00	**2,61**
5	20,00	0,44	2,62	0,93	0,117	1,00	**2,51**
6	20,00	0,26	1,60	0,70	0,117	1,00	0,68
7	20,00	0,26	4,27	0,84	0,117	1,00	**2,18**
8	20,00	0,26	3,70	0,29	0,117	1,00	0,65
9	20,00	0,26	4,14	0,92	0,117	1,00	**2,32**
10	20,00	0,26	2,78	1,75	0,117	1,00	**2,96**
11	20,00	0,26	4,00	0,43	0,117	1,00	1,05
12	20,00	0,26	5,51	0,55	0,117	1,00	1,84
13	20,00	0,26	5,42	0,67	0,117	1,00	**2,21**
14	20,00	0,26	4,58	0,54	0,117	1,00	1,50
15	20,00	0,26	3,02	0,98	0,117	1,00	1,80
16	20,00	0,26	4,77	1,21	0,117	1,00	**3,51**
17	20,00	0,26	3,76	0,72	0,117	1,00	1,65
18	20,00	0,26	3,68	1,74	0,117	1,00	**3,90**
19	20,00	0,26	2,38	2,21	0,117	1,00	**3,20**
20	20,00	0,26	5,22	0,58	0,117	1,00	1,84
21	20,00	0,26	2,25	0,26	0,117	1,00	0,36

Tabulka č. 9: Výpočet erozního smyvu pro protierozní osevní postup

Z následujících výpočtů vyplývá, že záměna kukuřice za jetel je opatření dostatečné, jelikož u všech ohrožených pozemků odnos klesl pod hranici 4t/ha za rok. Přesto se některé hodnoty roční ztráty půdy se k této hodnotě přibližují, a proto by následující opatření nemělo být považováno za dostačující. Navíc tento zásah do osevního postupu je pro zemědělský subjekt značně limitující. Vyloučení kukuřice z osevního postupu sníží zisky ze sklizených plodin a tím způsobí peněžní ztrátu.

Proto by se měla zvážit i další možnost změny půdního pokryvu a tou je trvalý travní porost, neboli zatravnění orné půdy.

6.2.2 Delimitace kultur- převedení orné půdy na trvalý travní porost

Toto opatření se využívá zejména v případech, kdy ztráta půdy způsobená erozí je natolik velká, že ji nelze využívat jako ornou půdu. Optimálně zapojený porost je nejlepší protierozní ochranou, protože faktor C je oproti původním 0,183 snížen na hodnotu 0,005.

Výpočet odnosu půdy pro trvalý travní porost

	R	K	L	S	C	P	G
1	20,00	0,33	6,77	0,67	0,005	1,00	0,15
2	20,00	0,44	5,05	0,31	0,005	1,00	0,07
3	20,00	0,26	3,36	0,65	0,005	1,00	0,06
4	20,00	0,26	3,87	1,11	0,005	1,00	0,11
5	20,00	0,44	2,62	0,93	0,005	1,00	0,11
6	20,00	0,26	1,60	0,70	0,005	1,00	0,03
7	20,00	0,26	4,27	0,84	0,005	1,00	0,09
8	20,00	0,26	3,70	0,29	0,005	1,00	0,03
9	20,00	0,26	4,14	0,92	0,005	1,00	0,10
10	20,00	0,26	2,78	1,75	0,005	1,00	0,13
11	20,00	0,26	4,00	0,43	0,005	1,00	0,04
12	20,00	0,26	5,51	0,55	0,005	1,00	0,08
13	20,00	0,26	5,42	0,67	0,005	1,00	0,09
14	20,00	0,26	4,58	0,54	0,005	1,00	0,06
15	20,00	0,26	3,02	0,98	0,005	1,00	0,08
16	20,00	0,26	4,77	1,21	0,005	1,00	0,15
17	20,00	0,26	3,76	0,72	0,005	1,00	0,07
18	20,00	0,26	3,68	1,74	0,005	1,00	0,17
19	20,00	0,26	2,38	2,21	0,005	1,00	0,14
20	20,00	0,26	5,22	0,58	0,005	1,00	0,08
21	20,00	0,26	2,25	0,26	0,005	1,00	0,02

Tabulka č. 10: Výpočet erozního smyvu pro trvalý travní porost

Použití tohoto organizačního protierozního opatření způsobí značné snížení odnosu půdy. Výsledkem je snížení erozních smyvů hluboko pod hranici 4 t/ ha za rok u všech pozemků. Především u pozemků č. 1, 16 a 18 je zatravnění lepší variantou, než protierozní osevní postup, který byl ne zcela dostačující změnou.

6.2.3 Mulčování

Mulčování patří mezi agrotechnické opatření. Je to systém obdělávání a pěstování plodin, který udržuje nejméně 30% rostlinných zbytků na povrchu půdy a tím přispívá k utlumení vodní a větné eroze. Jde v podstatě o redukované obdělávání, zmenšováním počtu operací, jejich slučováním při současné ochraně povrchu půdy rostlinnými zbytky (Janeček, 2008)

Toto opatření se uplatní před setím kukuřice, která tedy bude seta přes mulč, půda tím bude chráněna i v prvotní fázi růstu rostliny. Faktor C se v důsledku mulčování sníží přibližně o 70 %, to znamená, že klesne z 0,538 na hodnotu 0,161

Plodina:	***Průměrný roční faktor C:***
1. jetel luční na píci	0,015
2. pšenice ozimá	0,120
3. ječmen ozimý	0,170
4. pšenice ozimá	0,103
5. řepka ozimá	0,220
6. pšenice ozimá	0,123
7. kukuřice na siláž	0,161
8. ječmen jarní s podsevem	0,170
Celkem	1,082

Faktor C = 1,082 / 8 = **0,135**

	R	K	L	S	C	P	G
1	20,00	0,33	6,77	0,67	0,135	1,00	**4,04**
2	20,00	0,44	5,05	0,31	0,135	1,00	1,86
3	20,00	0,26	3,36	0,65	0,135	1,00	1,53
4	20,00	0,26	3,87	1,11	0,135	1,00	**3,02**
5	20,00	0,44	2,62	0,93	0,135	1,00	**2,89**
6	20,00	0,26	1,60	0,70	0,135	1,00	0,79
7	20,00	0,26	4,27	0,84	0,135	1,00	**2,52**
8	20,00	0,26	3,70	0,29	0,135	1,00	0,75
9	20,00	0,26	4,14	0,92	0,135	1,00	**2,67**
10	20,00	0,26	2,78	1,75	0,135	1,00	**3,42**
11	20,00	0,26	4,00	0,43	0,135	1,00	1,21
12	20,00	0,26	5,51	0,55	0,135	1,00	2,13
13	20,00	0,26	5,42	0,67	0,135	1,00	**2,55**
14	20,00	0,26	4,58	0,54	0,135	1,00	1,74
15	20,00	0,26	3,02	0,98	0,135	1,00	2,08
16	20,00	0,26	4,77	1,21	0,135	1,00	**4,05**
17	20,00	0,26	3,76	0,72	0,135	1,00	1,90
18	20,00	0,26	3,68	1,74	0,135	1,00	**4,50**
19	20,00	0,26	2,38	2,21	0,135	1,00	**3,69**
20	20,00	0,26	5,22	0,58	0,135	1,00	2,13
21	20,00	0,26	2,25	0,26	0,135	1,00	0,41

Tabulka č. 11: Výpočet erozního smyvu při použití mulčování při vysetí kukuřice

Z výsledků je patrné, že toto opatření bude možno použít na méně ohrožených pozemcích s odnosem půdy 3-4 t /ha za rok, při možnosti zachování původního

osevního postupu. Avšak u ostatních ohrožených pozemků bude nutné použít jiné protierozní opatření.

6.3 Návrh protipovodňového, přírodě blízkého zařízení

Při místním šetření bylo zjištěno, že obyvatelé v obci mají problémy s vytopením domů pouze při opravdu velkých povodních, jako byla například povodeň v roce 2002. Ovšem potíže vetší srážkové činnosti, nebo jarním tání mají obyvatelé domů dále po směru toku říčky Stropnice, v Horní Stropnici. Tyto domy a garáže jsou pravidelně zaplavovány při zvýšení hladiny vody v mělkém korytu. Proto je nutné navrhnout protipovodňové opatření pro zvýšení retence vody v krajině v Dlouhé Stropnici, které zmírní výkyvy výšky hladiny Stropnice.

6.3.1 Mokřad

Mokřad v krajině slouží coby efektivní opatření, jehož retenční prostor zajišťuje snížení kulminačních průtoků povodní i s vysokou četností opakování. Jeho stálá hladina vody může také tvořit životní prostor či zdroj vod pro rostliny i živočichy.

Obr. č. 4: Zamokřené území, pohled shora

Mokřad je navržen právě v této oblasti, protože již nyní je tato část pozemku silně zamokřená a nelze ji používat pro běžnou zemědělskou činnost.

Obr. č. 5: Zamokřené území, pohled od vsi

6.3.2 Zvýšení retenční kapacity rybníků

V případě menšího rybníku na jihozápad od obce, bude provedeno odbahnění spojené s jeho rozšířením. Dále bude obnoveno výpustní zařízení tak, aby bylo možné rybník urdžovat ne zcela napuštěný a zbýval retenční prostor pro případ povodní. Odbahnění a úprava výpustě je doporučena i u ostatních rybníku .

7. ZÁVĚR

Cílem mé diplomové práce bylo zhodnotit erozní a povodňové ohrožení katastrálního území Dlouhá Stropnice pomocí univerzální rovnice pro výpočet odnosu půdy podle Wischmeiera a Smithe a následně navrhnout vhodná přírodě blízká protierozní a protipovodňová opatření.

Úvodní část mé práce tvoří literární rešerše zabývající se vysvětlením základních pojmů, jako jsou pozemkové úpravy, protierozní a protipovodňová ochrana. V další části jsem se věnovala charakteristice lokality, ve které jsem se zaměřila převážně na polohu daného území, jeho hydrologické, geologické, klimatické a pedologické podmínky.

V praktické části jsem nejprve s pomocí mapového podkladu stanovila 21 odtokových linií, které jsou důležité pro výpočet faktorů délky a sklonu svahu. Dále jsem pomocí tabulek určila ostatní faktory potřebné pro výpočet průměrné ztráty půdy z jednotlivých pozemků a dosadila je do univerzální rovnice Při porovnání výsledků s přípustnou hodnotou odnosu půdy jsem zjistila, že 6 pozemků tento limit překračuje a další 4 pozemky se mu přibližují.

Na pozemcích, které jsou erozně ohrožené, jsem navrhla organizační a agrotechnické protierozní opatření zohledňující míru ohrožení pozemků. Následně jsem posoudila účinnost těchto opatření výpočtem rovnice s novou hodnotou faktoru C.

Zjistila jsem, že u málo ohrožených pozemků stačí použít mulč před setím kukuřice. U pozemků více zasažených erozí je pak nutné změnit osevní postup a v některých případech i od pěstební činnosti zcela upustit a ornou půdu změnit na trvalý travní porost. Dále jsem v jižní části území navrhla vyčlenění zamokřené půdy na mokřad a úpravu stávajících rybníků, což by mělo posílit retenci vody v krajině.

Podle mého názoru je systém navržených protierozních a protipovodňových ochrany dostačující, což dokazují výpočty erozní ohroženosti po realizaci daného opatření.

Závěrem bych chtěla říct, že eroze je v současnosti velký problém a je naléhavě nutné této otázce věnovat dostatečnou pozornost. Snažit se negativním následkům

eroze předcházet. V případech, kdy není možné erozi zcela zamezit, se snažit její následky alespoň minimalizovat.

8. SEZNAM LITERATURY

BONEKAMP, M., Sklenička, P. *Pozemkové úpravy.* Pozemkové úpravy v Nizozemí, 1994.

BRÁZDIL, R. *Historické a současné povodně v České republice*. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2005, 369 s. Dějiny počasí a podnebí v českých zemích, sv. 7. ISBN 80-210-3864-0.

CABLÍK, J.; JŮVA, K. *Protierozní ochrana půdy,* 2nd ed.; Státní zemědělské nakladatelství: Praha, 1963.

ČAMROVÁ, L. a JÍLKOVÁ, J. *Povodně v území: institucionální a ekonomické souvislosti*. Vyd. 1. Praha: Eurolex Bohemia, 2006, 172 p. ISBN 80-737-9000-9.

DOLEŽAL, P., PAVLÍK, M., STŘÍLECKÝ, L., DUMBROVSKÝ, M., MARTÉNEK, J., *Metodický návod k provádění pozemkových úprav*. Ministerstvo zemědělství - Ústřední pozemkový úřad, Praha: 2010.

DRAHOŇOVSKÁ, E. SKŘIVANOVÁ, Z.: 2011. Pozemkové úpravy TP 1.27. Praha: ČKAIT. Dostupné na internetu: http://www.profesis.cz/

DUMBROVSKÝ, M., MEZERA, J., etm al. *Specifikace řešení KPÚ v pásech hygienické ochrany povrchových vodních zdrojů,* VÚMOP, Praha, 1995.

FORMAN, R. T.; GODRON, M. *Krajinná ekologie*, 1st ed.; Academia: Praha, 1993.

FOŠUPAUR, P. *Posuzování protipovodňových efektů akcí programu obnovy rybníků, malých vodních nádrží a pozemkových úprav v ČR.* In:*Výzkumný ústav vodného hospodárstva* [online]. 2011 [cit. 2012-11-15]. Dostupné z:

http://www.vuvh.sk/download/ManazmentPovodi_rizik/zbornikPrispevkov/Konferencia/Prispevky/SekciaB/Fosumpaur_Satrapa_a%20kol.pdf

HAUPTMAN, I., KUKAL, Z., POŠMOURNÝ, K., Eds. *Půda v České republice,* 1st ed.;
Consult: Praha, 2009.

HOLÝ, M. *Protierozní ochrana*, 1st ed.; SNTL-Nakladatelství technické literatury:Praha, 1978.

JANEČEK, M. *Ochrana zemědělské půdy před erozí*, ISV nakladatelství: Praha, 2002.

JANEČEK, M. *Základy erodologie*. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2008, 165 s. ISBN 978-80-213-1842-7.

KAKOS, V. *Voda v České republice*. Praha: pro ministerstvo zemědělství vydal Consult, 2006, 253 s. ISBN 80-903-4821-1.

KVÍTEK, T. *Zemědělské meliorace*. České Budějovice: [s. n.], 2006. 165 s.

PASÁK, V.; et al. *Ochrana pudy před erozí*, 1st ed.; Státní zemědělské nakladatelství: Praha, 1984.

PERLÍN, R. Venkov, typologie venkovského prostoru. In: *Ministerstvo vnitra české republiky* [online]. 2008 [cit. 2012-11-15]. Dostupné z:

http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/odbor/reforma/perlin.pdf

POKORNÝ, J. *Člověk řídí toky energie, vody a látek v krajině. Sborník konference Tvář naší země, krajina domova*, Praha, 2001

ROSENBLOOM, N. A., DONEY, S. C., SCHIMEL, D. S. 2001. Geomorfologic evolution of soil texture and organic matter in eroding landscapes. *Global Biochemical Cycles*, 15: 365-381.

RYBARSKY, I., ŠVEHLA, F., GEISSÉ, E. *Pozemkové úpravy*, Vydavatelstvo Alfa Bratislava, 1991.

SKLENIČKA, P. *Základy krajinného plánování*. Vyd. 1. Praha: Naděžda Skleničková, 2002, 321 s. ISBN 80-903-2060-0.

TOLASZ, R.; et al. *Atlas podnebí Česka*, 1st ed.; Český hydrometeorologický ústav: Praha, 2007.

WISCHMEIER, W.H., SMITH, D.D. *Prediction Rainfall Erosion Losses*, USDA, Washington, D.C., 1978.

ZACHAR, D. *Erózia pôdy*. SAV, Bratislava, 1970.

Zákon o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech. 139/2002 Sb. In •Sbírka zákonů, Česká republika. 2002.

Zákon o vodách. 254/2001 Sb. In •Sbírka zákonů, Česká republika. 2001.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1: Dráhy soustředěného odtoku

Obr. č. 2: Cestní síť

Obr. č. 3: Mapa erozního ohrožení

Obr. č. 4: Zamokřené území, pohled shora

Obr. č. 5: Zamokřené území, pohled od vsi

Obr. č. 6: Ortofotomapa z roku 1952 (zdroj: geoportál Cenia)

Obr. č. 7: Ortofotomapa z roku 2008 (zdroj: geoportál Cenia)

Obr. č. 8: Zamokřená část pozemku číslo 16

Obr. č. 9: Kamenná pyramida na vyhlídce

Obr. č. 10: Potok přitékající do Farského rybníka

Obr. č. 11: Meandrující říčka Stropnice

Obr. č. 12: Západní pohled na obec Dlouhá Stropnice

Obr. č. 13: Východní pohled na obec v údolí

Obr. č. 14: Potok přetékající do Váčkového potoka, zamokřené okolí

Obr. č. 15: Rybník, použitý jako jedno z protipovodňových opatření

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Hodnota faktoru L podle délky svahu

Tabulka č. 2: Hodnoty S faktoru podle sklonu svahu v %

Tabulka č. 3: Hodnoty faktoru náchylnosti k erozi K podle bonitovaných půdně ekologických jednotek

Tabulka č. 4: Charakteristika podnebí

Tabulka č. 5: K faktor

Tabulka č. 6: L faktor

Tabulka: č. 7: S faktor

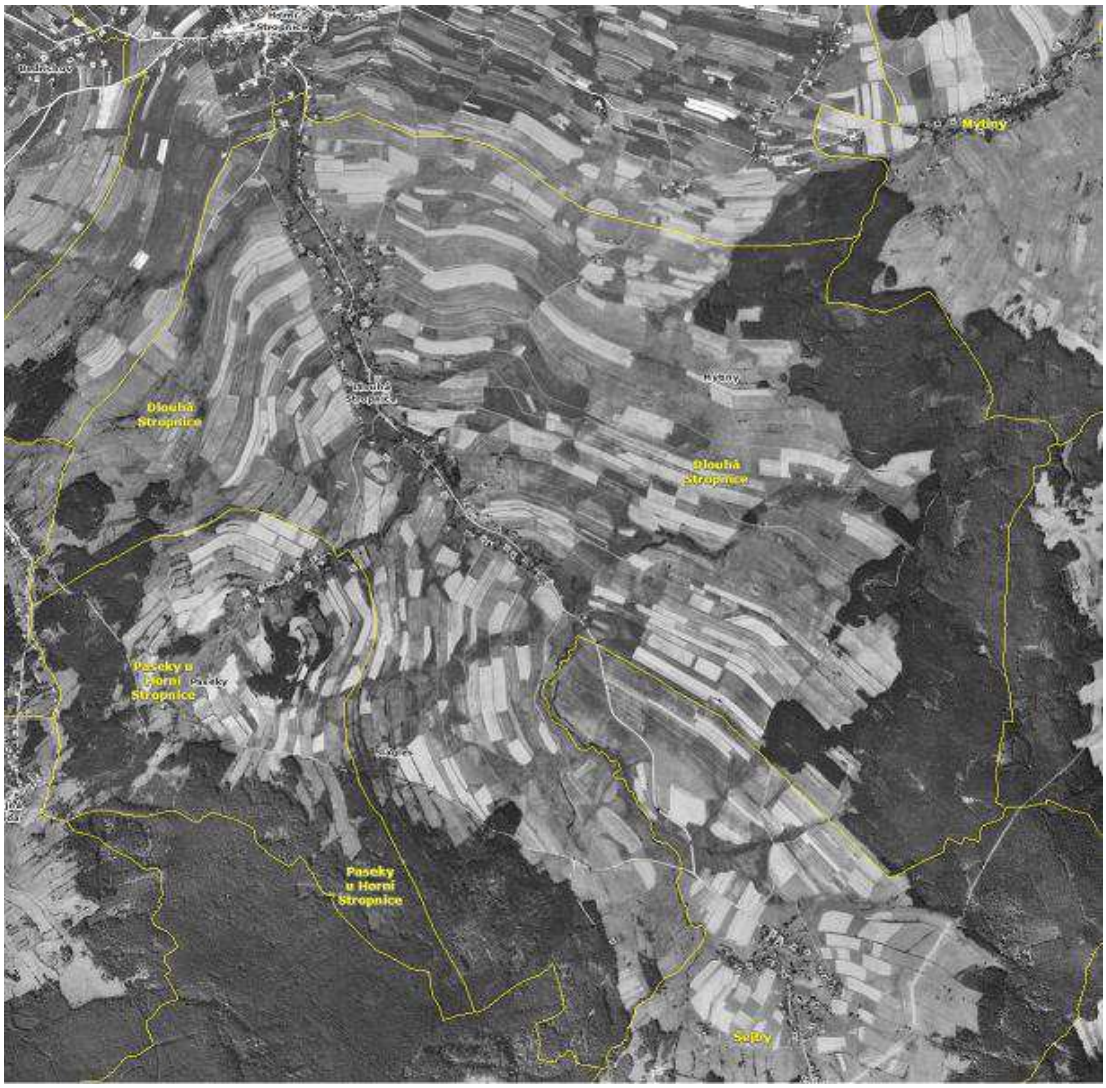
Tabulka č. 8: Výpočet erozního smyvu pro běžný osevní postup

Tabulka č. 9: Výpočet erozního smyvu pro protierozní osevní postup

Tabulka č. 10: Výpočet erozního smyvu pro trvalý travní porost

Tabulka č. 11: Výpočet erozního smyvu při použití mulčování při vysetí kukuřice

9. PŘÍLOHY



Obr. č. 6: Ortofotomapa z roku 1952 (zdroj: geoportál Cenia)

Obr. č. 7: Ortofotomapa z roku 2008 (zdroj: geoportál Cenia)

Obr. č. 8: Zamokřená část pozemku číslo 16

Obr. č. 9: Kamenná pyramida na vyhlídce

Obr. č. 10: Potok přitékající do Farského rybníka

Obr. č. 11: Meandrující říčka Stropnice

Obr. č. 12: Západní pohled na obec Dlouhá Stropnice

Obr. č. 13: Východní pohled na obec v údolí

Obr. č. 14: Potok přetékající do Váčkového potoka, zamokřené okolí

Obr. č. 15: Rybník, použitý jako jedno z protipovodňových opatření

FOTO: PETRA PRINCOVÁ