

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

KATEDRA KRAJINNÉHO MANAGEMENTU

Studijní program: Zemědělská specializace

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Bakalářská práce

Uplatnění meziplodin jako stabilizujícího prvku v protierozní ochraně

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

Autor: Veronika Černohorská

České Budějovice 2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Veronika ČERNOHORSKÁ**
Osobní číslo: **Z12010**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**
Název tématu: **Uplatnění mezidplodin jako stabilizujícího prvku v protierozní ochraně**
Zadávací katedra: **Katedra krajinného managementu**

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

Cílem bakalářské práce je zpracování podrobné literární rešerše týkající se využití mezidplodin v osevních postupech v zemědělské praxi. Bude vyhodnocen jejich vliv na zvýšení retence vody v krajině a protierozní účinnost vegetačního krytu. Součástí práce bude stručný popis řešeného katastrálního území v součinnosti s vybranou projekční organizací.

1. Literární rešerše na daná témata:

- a/ mezidplodiny a osevní postupy
- b/ vodní eroze
- c/ agrotechnická půdoochranná opatření
- d/ komplexní pozemkové úpravy a výpočty eroze

2. Popis a zpracování konkrétní lokality.

3. Porovnání teoretických poznatků s údaji zjištěnými na řešené lokalitě.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **40 stran textu**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:

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

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

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

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

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

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


Stach, J.: Základní agrotechnika - osevňovací postupy. JU ZF České Budějovice, České Budějovice, 1995

Kokolia, V., Kos, M.: Protierozní osevňovací postupy. UVTIZ Praha, Praha 1989

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

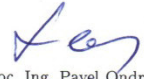
Datum zadání bakalářské práce: **17. března 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2015**


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

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

L.S.


doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 17. března 2014

Prohlášení

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

Datum:

.....

Veronika Černohorská

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce doc. Ing. Pavlu Ondrovi, CSc. za odborné vedení a cenné rady při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Zuzaně Křížové za připomínky a užitečné rady při zpracování bakalářské práce.

Abstrakt

Cílem této práce je zjistit vliv použití meziplodin v osevním postupu na vybraném území a jeho uplatnění v protierozní účinnosti vegetačního krytu. Erozní smyv půdy, je vypočítán pomocí Wischmeier - Smithovi rovnice. Výsledky osevního postupu bez meziplodiny a osevního postupu s meziplodinou jsou mezi sebou porovnány a vyhodnoceny.

Klíčová slova: meziplodina, osevní postup, vodní eroze

Abstract

The goal of this study is to find out the impact of using the catchcrop in sowing procedure on selected area and its application in anti-erosion efficiency of vegetative cover. Splash erosion is calculated by using Wischmeier – Smith equation. The results of sowing procedure without the catchcrop and sowing procedure with the catchcrop are compared and evaluated.

Keywords: catchcrop, splasherosion

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Literární přehled.....	10
2. 1 Vodní eroze.....	10
2. 2 Rozdělení eroze.....	10
2. 2. 1 Vodní eroze plošná.....	10
2. 2. 2 Vodní eroze rýhová.....	11
2. 2. 3 Vodní eroze výmolová.....	11
2. 2. 4 Vodní eroze bystřinná a říční.....	11
2. 3 Opatření k omezení eroze.....	11
2. 3. 1 Agrotechnická půdoochranná opatření.....	12
2. 3. 2 Protierozní použití vegetace.....	12
2. 3. 3 Protierozní osevní postupy.....	12
2. 3. 4 Pásové pěstování plodin.....	12
2. 3. 5 Ochranné zatravňování.....	13
2. 3. 6 Ochranné lesní pásy.....	13
2. 3. 7 Plošné zalesňování.....	13
2. 3. 8 Vrstevnicové obdělávání.....	14
2. 3. 9 Ochranné obdělávání půdy.....	14
2. 4 Pozemkové úpravy.....	14
2. 4. 1 Jednoduché pozemkové úpravy.....	15
2. 4. 2 Komplexní pozemkové úpravy.....	15
2. 5 Historie osevních postupů.....	15
2. 6 Meziplodiny a osevní postupy.....	16
2. 6. 1 Ozimé meziplodiny.....	17
2. 6. 2 Jarní meziplodiny.....	18
2. 6. 3 Letní meziplodiny.....	18
2. 6. 4 Strniskové meziplodiny.....	18
2. 6. 5 Podsevové meziplodiny.....	18
2.7 Zástupci meziplodin.....	19
2. 7. 1 Hořčice bílá.....	19
2. 7. 2 Řepka ozimá.....	19

2. 7. 3 Svazenka vratičolistá.....	19
2. 8 Dotace.....	19
3. Cíl a metodika práce.....	22
3. 1 Cíl práce.....	22
3.2 Metodika práce.....	22
3. 2. 1 Výpočty eroze	22
4. Charakteristika lokality.....	26
4. 1 Popis území.....	26
4. 2 Hydrologické poměry.....	27
4. 3 Klimatické poměry.....	28
4. 4 Hospodářské využití území.....	28
5. Výsledky a diskuze.....	29
5. 1 Maximální přípustná ztráta půdy.....	29
5. 2 Výpočet Wischmeier – Smithovi rovnice.....	29
6. Závěr.....	37
7. Použitá literatura.....	38
8. Přílohy.....	41

1. Úvod

Degradace půdy je proces, který může způsobit trvalé poškození neobnovitelného zdroje a je celosvětovým problémem s vážnými hospodářskými dopady na životní prostředí. Jedním z nejdůležitějších typů degradace půdy v České republice je půdní eroze způsobená vodou. Lidská činnost zintenzivňuje a zrychluje erozi. V posledních desetiletích se půdní eroze na obdělávaných pozemcích zvýšila. Transportované půdní částice způsobují další škody na soukromém či obecním majetku, např. zanáší příkopy, vodní toky či akumulární prostory nádrží. V České republice je půdní erozí ohroženo až 50 % orné půdy.

Díky protierozním opatřením se zmírňují negativní projevy vodní eroze. Hlavním účelem protierozních opatření je zabránit účinkům dopadajících dešťových kapek a podpořit vsak vody do půdy. Nejčastěji se jedná o opatření, která se vzájemně doplňují, organizační, agrotechnická a technická.

Významným přínosem je pěstování meziplodin. Především se oceňuje prodloužení pokryvu půdy a tím snížení ohroženosti půdy erozí. V rámci agroenvironmentálních opatření podporuje stát pěstování meziplodin dotacemi. Osevní postup se zařazením meziplodin je velkým přínosem pro ochranu půdy.

V mé bakalářské práci, se zabývám, jaký vliv má na vodní erozi osevní postup bez meziplodiny a jaký vliv má osevní postup s použitím meziplodiny – hořčice bílé.

2. Literární přehled

2. 1 Vodní eroze

Latinské slovo „erodere“ znamená nahlodávat, od tohoto slova je odvozeno slovo eroze. Půda, která není dostatečně pokryta vegetací, je narušena při přívalových deštích, kdy kinetická energie dopadajících kapek naruší povrch půdy. (Mze ČR, 1995) Tento proces snižuje orniční vrstvu a zhoršuje fyzikální a chemické vlastnosti půdy. Do smyvu půdy se dostávají i hnojiva, která jsme na daném území použili (Pasák a kol., 1984). Rozrušené hmoty se přemístí na jiné místo, kde se nahromadí a sedimentují. Eroze vodní neboli fluvialní se nejvíce vyskytuje na svažitéjších pozemcích. Podle Šarapatky a kol. (2010) mohou výnosy klesnout až o 15-30 % pokud se vrstva ornice 5-15 cm odstraní. Pokud se humusový horizont odstraní úplně, výnosy mohou klesnout až o tři čtvrtiny.

2. 2 Rozdělení eroze

Působí-li erodující voda mechanicky, nazývá se koraze. Pokud působí chemicky při rozpouštění hornin, jedná se o korozi. A pokud voda podebírá krouživým pohybem horninu, jde o evorzi. Uhlazuje-li se při pohybu vody skalní podklad, nastává abraze.

Podle toho, jak působí na půdu, může být eroze:

- a) plošná – smyv odnáší půdu v tenké vrstvě z celého povrchu
- b) rýhová – stékající voda tvoří postupně se zvětšující rýžky a brázdy
- c) výmolová – odtok vymílá hluboké brázdy a strže
- d) bystřinná a říční – vodní odtoky vymílají ve stržích, úžlabinách a údolích

trvalá vodní koryta

Tyto projevy vodní eroze nebývají v přírodě rozlišeny, ale navazují na sebe.

2. 2. 1 Vodní eroze plošná

Eroze plošná neboli vrstevná eroze nastává, když větší dešťové kapky dopadají na půdu a tím se půdní drobtý rozmělní. Erozní odtok snáze odnese jemnozrnné částice a tím se zvýší hrubozrnnost těchto půd, zatímco půdy obohacené o tyto částice se stanou jemno-zrnnějšími.

2. 2. 2 Vodní eroze rýhová

Eroze rýhová se také nazývá brázdová eroze. Stékající voda vytváří malé rýžky a brázdičky, které se časem spojují a prohlubují ve větší rýhy, které mohou být hluboké 5 - 20 cm, ve výjimečných případech i více. Odnos půdy zapříčiňuje vymílání vody, která postupně narušuje dříve rovný povrch půdy rýhami a brázdami. Čím vzdálenější je porušená plocha, tím větší je odnos, jelikož se vzdáleností se zvětšuje množství a rychlost odtoku.

Pokud se nějaká rýha ještě více prohloubí, pohltí vodu z rýžky vedle. Tyto rýžky se počtem sice snižují, ale hlubších rýh je více, až nakonec rozryjí celý svah.

Tato eroze se nejvíce vyskytuje v krajích, kde více prší, nebo když je velké jarní tání sněhu a na půdách s malou vsakovací schopností.

2. 2. 3 Vodní eroze výmolová

Eroze výmolová se též nazývá stržová. Srážkový odtok vymílá na svazích hluboké brázdy, výmoly a strže. Stékající voda ve směru sklonu terénu postupně vyrývá a prohlubuje brázdičky, které se spojují, a síla toku roste. Tento jev je podnětem ke vzniku výmolové eroze. Tok se postupně zařezává do terénu, jeho působením dochází k posunu zhlaví proti směru spádu, čímž nastává tzv. zpětná (regresivní) eroze.

2. 2. 4 Vodní eroze bystřinná a říční

Tento druh eroze vzniká v horských oblastech, kde je málo vegetačního krytu, či tam není žádný. Tím snadno vznikne prudký odtok, který pak dělá erozní brázdy, výmoly a strže. Krátkým horským tokům, které jsou zaříznuté ve dně hlubokých strží a kde odtéká mnoho vody, se říká bystřiny (Cablík a Jůva, 1963).

2. 3 Opatření k omezení eroze

Zdravé a úrodné půdy dosáhneme jejím obhospodařováním. Na podporu života a zvyšování obsahu humusu v půdě používáme agrotechnická opatření. Do těchto opatření patří pěstování meziplodin, pestrý osevní postup, hnojení hnojem a snaha o šetrné zpracování půdy (Šarapatka a kol., 2008).

2. 3. 1 Agrotechnická půdoochranná opatření

Protierozní opatření se snaží odvrátit škodlivé působení eroze, chránit půdu a zvýšit retenční schopnost krajiny (Tlapák, Šálek, Legát, 1992).

Agrotechnická opatření většinou navazují na opatření organizačního charakteru a patří do nich půdoochranné technologie pěstování plodin (Janeček a kol. 2005).

2. 3. 2 Protierozní použití vegetace

Rostlinstvo ochraňuje půdu před účinky vodní a větrné eroze. V ochraně proti erozi je nejlepší použít kultury, které nezhorší příznivý stav půdy, ale naopak ho uchovají či dokonce zlepší a tím zvýší úrodnost. Takovou ochranou mohou být protierozní osevní postupy, pásové pěstování plodin, ochranné lesní pásy nebo plošné zalesňování (Holý, 1978).

Vegetační kryt má velký vliv na strukturu půdní vlhkosti. Půdní vlhkost hraje velkou roli v rámci hydrologického cyklu. Ovlivňuje klima a růst rostlin a proto je velmi důležitý. Vegetace může sloužit jako zásoba vláhy během deště a i určitý čas po skončení deště (Savva a kol., 2013).

2. 3. 3 Protierozní osevní postupy

Osevním postupem rozumíme umístění zemědělských kultur do honů tak, aby se za určité roky pravidelně vystřídaly. Při správném použití je významným prvkem v ochraně půdy proti erozi. Kompozice osevních postupů se musí zvolit tak, aby se ve vystřídání vyskytovalo co nejvíce plodin s ochranným účinkem, který mají pícniny, zejména vojtěška a trávy. Ornou půdu ohrožují nejvíce plodiny okopaninového typu, který nemají dostatečný ochranný účinek (Holý, 1978).

2. 3. 4 Pásové pěstování plodin

Vrstevnicové plodinové pásy poskytují ochranu před vodní erozí. Princip pásového pěstování plodin spočívá ve střídání pásů s plodinami nedostatečně chránícími půdu před erozí – chráněných pásů (okopaniny, obiloviny) s ochrannými pásy (travními porosty), které chrání plodinový pás ležící níže. Pásy, které mají zabránit vodní erozi, se musí střídat tak, aby voda ze srážek, která stéká z pásu

s plodinami, s nedostatečnou protierozní odolností byla zachycena na ochranném pásu a vsákla se do půdy (Holý, 1978).

2. 3. 5 Ochranné zatravnění

U půd, které nelze velkovýrobně obhospodařovat, ani je zalesnit, je dobré, aby byly zatravněny. Toto platí i pro nepravidelné územní tvary v polních tratích ohrožené erozí, neplodné půdy a průmyslové výsypky. Vyhovující ochranu může poskytnout pouze hodnotný travní porost (Holý, 1978).

Travní pásy jsou používány na prudkých svazích v mnoha zemích jako druh kontroly vodní eroze. V praxi, složení trav, které se používají k vybudování pásů, závisí na lokálních možnostech výskytu různých druhů. Více vhodné jsou trávy s větším vzrůstem a hustotou porostu než trsy trav (Tadesse, Morgan, 1996).

2. 3. 6 Ochranné lesní pásy

Pokud je území vhodné pro polní plodiny, vysazují se pruhové lesní pásy v takové šířce a v takových vzdálenostech, aby omezili erozní jevy na celé zájmové ploše. Ochranné lesní pásy jsou důležitým opatřením k zachování a zlepšení úrodnosti půdy. Avšak mají i své nevýhody. Vyřazují z užívání část produktivní zemědělské půdy a tím ovlivňují uspořádání půdního fondu.

Vsakovací lesní pásy se vysazují napříč svahu, aby zachytily jarní sněhovou vodu a dostaly ji vsakem do půdy. Pokud se s pásy spojí záchytné hrázky, příkopy a průlehy,lepší se jejich účinek. Pásy by měly být z vysokého, alespoň třípatrového porostu s hustým keřovým podrostem (Holý, 1978).

2. 3. 7 Plošné zalesňování

Pokud je lesní porost správně založen a obhospodařován, klade se za spolehlivý ochranný prostředek proti erozi. Tyto lesy by měly zaujímat nejvyšší polohy, které by jinak ohrožovaly níže ležící plochy povrchovým odtokem (Holý, 1978). Zpevnění půdního povrchu kořenovým systémem dřevin napomůžeme biologickému protieroznímu opatření. Rozmanité zábrany působí ve většině případů proti vodní erozi a patří do skupiny technických prostředků. Abychom dosáhli co nejúčinnější ochrany, musíme zkombinovat biologické i technické opatření. Ochrana půdy před erozí je velice důležitá, jelikož se díky těmto opatřením pečuje o

zachování stálé půdní úrodnosti a produkční schopnosti. Hlavním úkolem je zachovat všechny vrstvy půdního profilu, aniž by ho poškodila vodní eroze, protože jen taková půda může vyvinout maximální produkci (Pelíšek, 1957).

2. 3. 8 Vrstevnicové obdělávání

Půdě prospívá orba oboustranným otočným pluhem, který obrací půdu proti svahu na trase po vrstevnicích nebo s malým vychýlením.

2. 3. 9 Ochranné obdělávání půdy

Ke snížení vodní eroze napomáhá systém obdělávání a pěstování plodin, kde zůstane alespoň 30 % rostlinného odpadu na povrchu půdy. Na půdě se nepoužívá orba, nýbrž pouze kypříče na kypření půdy. Když zpracováváme půdu se strištem bez orby, posklizňové zbytky se do půdy dostávají jen zčásti. Tím se na povrchu půdy vytváří mulč. Tento postup má své výhody i nevýhody. Do výhod se může zahrnout zvýšení vlhkosti, zlepšení vsakování, snížení výparu a omezení eroze. Do nevýhod patří možnost většího zaplevelení, více škůdců a chorob rostlin (Janeček a kol. 2005).

2. 4. Pozemkové úpravy

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. Současně se jimi zajišťují podmínky pro zlepšení kvality života ve venkovských oblastech včetně napomáhání diverzifikace hospodářské činnosti a zlepšování konkurenceschopnosti zemědělství, zlepšení životního prostředí, ochranu a zúrodnění půdního fondu, vodní hospodářství zejména v oblasti snižování nepříznivých účinků povodní a řešení odtokových poměrů v krajině a zvýšení ekologické stability krajiny. Výsledky pozemkových úprav slouží pro obnovu katastrálního operátu a jako neopomenutelný podklad pro územní plánování (Zákon 139/2002 Sb.).

Pozemkové úpravy jsou nástrojem pro zlepšení účinnosti kultivace půdy a na podporu rozvoje venkova. V České republice se navíc používají k odstranění škod způsobených 40 lety potlačování vlastnictví půdy. Pozemkové úpravy jsou

standardním nástrojem pro zajištění rozvoje venkova a zvýšení efektivity využívání půdy. Jsou také velmi užitečným nástrojem pro kontrolu eroze na venkovské krajině, pro řešení problematiky ochrany přírody a životního prostředí. Cíle a metodika pozemkových úprav jsou ovlivněny konkrétními podmínkami v různých zemích a regionech, jejich historickým a nedávným politickým a sociálním rozvojem, a také přírodními podmínkami. Vlastnictví půdy v České republice bylo ovlivněno politickým a sociálním vývojem v 19. a 20. století (Sklenička, 2006).

V projektech pozemkových úprav se mohou vyskytovat opatření na svažitéjší pozemky, jako jsou terasy. Terasovitá pole snižují erozi a povrchový odtok vody, při kterém dochází ke ztrátě ornice, která je bohatá na živiny. Tím klesá úrodnost půdy. Nejdůležitějšími faktory při určování intenzity eroze půdy jsou obvykle délka svahu a strmost, vegetační kryt, stav ornice a srážky. Nejlepší opatření jsou vysoké travní porosty na nižších terasách (Liu a kol., 2013).

2. 4. 1. Jednoduché pozemkové úpravy

Tato forma pozemkových úprav se aplikuje i tam, kde nastávají změny v organizaci půdního fondu v důsledku změn vlastnických vztahů k pozemkům. Jednoduché pozemkové úpravy se omezují jen na scelování pozemků (neřeší téměř žádné technické opatření) protože jejich cílem je urychlené vyčlenění náhradních pozemků na jejich užívání (Rybářsky a kol., 1991).

2. 4. 2. Komplexní pozemkové úpravy

Komplexní pozemkové úpravy jsou podkladem pro zpracování realizačních projektů pozemkových úprav (Rybářsky a kol., 1991). První komplexní pozemkové úpravy byly ukončeny v roce 1994 v okrese Kutná Hora a Plzeň – jih. V roce 2001 bylo spuštěno celkem 480 komplexních pozemkových úprav (Burian a kol., 2011).

2. 5. Historie osevních postupů

Lidé se zabývali střídáním plodin od té doby, kdy zjistili, že pokud se plodina pěstuje na stále stejném místě, úrodnost půd se vyčerpává.

Na počátku pěstování plodin se půda získávala žďářením lesů. Avšak úrodnost této půdy velmi poklesla už po několika letech. V roce 4 tis. př. n. l. se začala používat přílohová soustava a využívala se až do druhé poloviny prvního

tisíciletí. Pozemek, jehož cílem byla obnova půdní úrodnosti po obilných sledech, se nazývá příloh (dlouhodobý úhor). Část tohoto pozemku se nechala zarůst travinami na 10 až 15 let a využívala se pouze k pastvě hospodářských zvířat, která díky jejich výkalům zásobila půdu živinami.

V 8. – 9. století se zavedlo trojhonné hospodářství (systém krátkého úhoru), které bylo v našich zemích prvním uspořádaným střídáním plodin. Charakteristické bylo, že se trvale a stále obdělávala půda střídáním ozimu, jařiny a úhoru. Úhor byl pozemek, který se jeden rok nechal ladem a nebyl oséván. Ve srovnání s přílohovou soustavou byla velice zkrácená doba, kdy na půdě nebyly pěstovány plní plodiny.

Od 2. poloviny 18. století se střídání plodin stalo důležitým v zemědělské výrobě. Nejdříve se uskutečňovalo podle zkušeností, poté se řídilo novými vědomostmi ve vědě a v technice. Začaly se využívat nové plodiny jako brambory, cukrová řepa, jetel luční a kukuřice. Důležitý byl vynález rouchadla v roce 1827, využívání parních strojů od roku 1856 a Liebigova teorie minerální výživy rostlin z roku 1840.

Správným obděláváním a hnojením se dá udržet a zvyšovat úrodnost půdy, nejen k dané plodině, ale k celému osevnímu postupu. Tím pádem nestačí jen hnojení a zpracování půdy, ale také účelné střídání plodin. V historii jsou základem střídání plodin tzv. klasické osevní postupy – norfolkský osevní postup (jetel, ozimá obilnina, hnojem hnojená okopanina, jarní obilnina) a kentský osevní postup (jetel, ozimá obilnina, luskovina, jarní obilnina).

Zavedení střídání plodin na našem území výrazně zvýšilo výnosy všech plodin. U nás se norfolkský osevní postup moc nevyužíval, šlo o jeho varianty s vloženými luskovinami a s ozimou řepkou (Šarapatka a kol., 2010).

2. 6. Meziplodiny a osevní postupy

Jeden z nejdůležitějších agrotechnických opatření je střídání plodin v osevním postupu. Střídání plodin je velmi důležité pro ornou půdu, která si tím zachová svou rovnováhu, potřebné živiny a stabilitu (Kvěch a kol., 1985). Při plánování rozmezí jednotlivých druhů meziplodin je potřeba uplatňovat zásadu, že každá parcela má být v průběhu vegetačního období co nejdéle pokrytá porostem (Novotný a kol., 1990).

V agroekosystému se nejvíce pěstuje jeden druh plodin. Takové pěstování ale jednostranně působí na půdu, například odčerpává jednu a tu samou živinu a tím

podporuje možnost vzniku chorob, plevelů a škůdců. Aby nedošlo k znehodnocení půdní úrodnosti, zařazuje se po takovéto rostlině, plodina, která působí druhým směrem. Z Anglie k nám přišel norfolkský osevní postup (Vašák a Honz, 1993):

1. rok: jetel
2. rok: ozim (obilnina)
3. rok: okopanina (brambory, řepa apod.)
4. rok: jař (obilnina, luskovina) s podsevem jetele

Pěstování meziplodin má mnohostranně příznivý vliv. Využívání kořenových a strništních zbytků přispívá k obohacování půdy o organickou hmotu. Meziplodiny ochraňují půdu před vodní a větrnou erozí. Omezení ztráty živin vyplavováním zabraňují meziplodiny vyseté po sklizni hlavní plodiny. V meziorostním období omezují zaplevelení a zvyšují účinek herbicidů. Meziplodiny se označují za vhodné přerušovače krátkých osevních postupů a tím potlačují šíření chorob a škůdců (Vach a kol., 2005).

Stach (1995) rozděluje meziplodiny:

1. podle užitku

- krmné - slunečnice, kukuřice, luskoviny
- tržní – špenát, ředkvička, vodnice
- na zelené hnojení – svazenka, hořčice, řepka, luskoviny

2. podle délky vegetační doby

- ozimé
- jarní, letní
- strniskové

2. 6. 1. Ozimé meziplodiny

Ozimé meziplodiny je potřeba brzy vysít během září. Kvůli tomu se nejčastěji vysévají po obilninách. Jako další plodina se zařazuje krmná kapusta, silážní kukuřice či brambory. Ozimé meziplodiny lépe využívají vláhu a tím zajišťují jistější výnosy. Pro zlepšování krmivové základny jsou často zařazovány ozimé směsky jako např. ozimé žito s ozimou řepkou, či ozimé žito s vikví huňatou.

2. 6. 2. Jarní meziplodiny

Dříve sklizeným píceinám, či jejich směškám, které také mohou plnit krycí funkci plodin pro podsevy jetelovin, se říká jarní meziplodiny. Jsou to například, oves, proso, luscoobilní směsky atd. (Humpálová – Blechtová, 1998).

2. 6. 3. Letní meziplodiny

Letní meziplodiny vždy ukončují vegetaci v roce výsevu, jsou vysévány v létě po sklizni hlavní plodiny a sklizeny nebo zaorány na zelené hnojení na podzim téhož roku. Do osevního postupu jsou zařazovány po ozimých meziplodinách, raných bramborách, ozimé řepce a včas sklizených obilninách. Výnosová jistota u letních meziplodin závisí na čtyřech faktorech: na délce trvání meziporostního období, vláhovém zabezpečení během růstu meziplodiny, rychlosti založení porostu a hnojení. Do letních meziplodin patří: hrách, vikev, slunečnice, kukuřice, bob, oves, hořčice, řepka, svazenka. Mohou být i směsky jako například: kukuřice a vikev huňatá nebo kukuřice, bob a hrách.

2. 6. 4. Strniskové meziplodiny

Strniskové meziplodiny se často využívají v nižších polohách, kde brzy přicházejí žně. Pěstují se po obilninách ty rostliny, které mají krátkou vegetační dobu a ty, které během daného času vytvoří velké množství nadzemní hmoty. Strniskové meziplodiny jsou například ozimá řepice, ředkev olejná a hořčice bílá. Strniskové meziplodiny jsou vhodné na pozemky, které jsou silně zapleveleny vytrvalými plevely.

2. 6. 5. Podsevové meziplodiny

Na jaře do krycí plodiny jsou vysévány podsevové meziplodiny a na podzim téhož roku jsou sklizeny, spásány či zaorány na zelené hnojení. Podsevovými meziplodinami jsou mrkev krmná, jetel plazivý, jetel zvrhlý a jílek mnohokvětý. Jetel a jílek po sobě zanechávají velké množství zbytků a tím mají značný vliv na půdu.

2. 7. Zástupci meziplodin

2. 7. 1. Hořčice bílá (*Sinapis alba*)

Hořčice bílá se využívá na výrobu pochutiny a jako osivo na zelené hnojení. Ovšem 80-90 % produkce se vyváží. Hořčice bílá vyžaduje řepařský až kukuřičný výrobní typ. Do osevního postupu se nejčastěji zařazuje po jarním ječmenu či po ozimé pšenici. Další plodinou je častokrát ozimá, ale může být i jarní pšenice, či jarní ječmen. Pokud se současně pěstují i jiné olejniny, je potřeba dodržet odstup 5 let od předchozí řepky či řepice. Pokud by se tento postup nedodržel, znečistila by se hořčice nevyčistitelnou řepkou (Mikšík a kol., 2007).

2. 7. 2. Řepka ozimá

Řepka se pěstuje od nížin až do nadmořských výšek kolem 700 m. Nachází se ve všech výrobních oblastech ČR, avšak nejvíce se vyskytuje v bramborářských a řepařských oblastech. Nejvíce se jí daří na lehkých až středních půdách a v oblastech, které zaručují dobré přezimování. Řepka má v osevním postupu velice dobré postavení. Dodává organickou hmotu do půdy a mikrobiálně ji oživuje. Její kořeny, které dosahují až do hlubších vrstev, vynáší na povrch živiny, ke kterým by se běžné plodiny nemohli dostat. Řepka pěstující se po sobě na stejném pozemku se nedoporučuje z důvodu mnoha škůdců a chorob a rozmezí od jejich vysetí by mělo trvat minimálně 4 roky (Bečka a kol., 2007).

2. 7. 3. Svazenka vratičolistá (*Phaceliatanacetifolia*)

Odrůda Větrovská má rychlý vývoj a má velice dobré protierozní účinky. V době květu dosahuje výšky až 70 cm. Vysazuje se především v letních výsevech meziplodin na zelené hnojení. Není náročná na klimatické a půdní podmínky.

Odrůda Angelica má také rychlý vývoj a vysazuje se v letních výsevech jako meziplodina. Není náročná a roste ve všech oblastech. Využívá se na zelené hnojení či na pícní využití v letních výsevech (Humpálová – Blechtová, 1998).

2. 8. Dotace

Dotace na meziplodiny se poskytují žadatelům, kteří jsou zařazeny do příslušného agroenvironmentálního opatření (SZIF, 2000).

Předmětem dotace je půdní blok s kulturou orná půda, na které má být vyseta meziplodina ze seznamu, který je uveden v § 11 nařízení vlády č. 79. Sazba dotace podle tohoto paragrafu je 104 EUR/ha orné půdy oseté meziplojinou, která je uvedena na seznamu. Dotace se vyplácí v Kč.

Aby dotace byla vyplacena, musí žadatel splnit některé podmínky, které uvádí § 11 nařízení vlády č. 79:

Podmínka č. 1

- v období od 20. června do 20. září příslušného kalendářního roku vyseje osivo meziplojin, které je uvedeno v bodech 8 až 21 na seznamu, v alespoň minimálním objemu výsevu na 1 ha, nejpozději do 24 měsíců ode dne vydání osvědčení prokazujícího kvalitu osiva podle zákona č. 219/2003 Sb., o oběhu osiva a sadby,
- současně s osevem plodiny na ochranu vzcházejícího porostu v období do 31. května kalendářního roku osivo meziplojin, které je uvedeno v bodech 1 až 7 na seznamu, v alespoň minimálním objemu výsevu na 1 ha, nejpozději do 24 měsíců ode dne vydání osvědčení prokazujícího kvalitu osiva podle zákona č. 219/2003 Sb., o oběhu osiva a sadby.

Pokud žadatel nesplní či poruší tyto podmínky, sníží se mu dotace o 25 %.

Podmínka č. 2

Žadatel v období od zasetí meziplojin do 15. února následujícího kalendářního roku nebude porost mechanicky ani chemicky likvidovat nebo omezovat v růstu.

Pokud žadatel poruší tuto podmínku, dotace se nevyplatí vůbec.

Podmínka č. 3

Žadatel provede nejdříve 16. února a nejpozději 31. května kalendářního roku následujícího po roce zasetí zapravení porostu meziplojin do půdy a následné založení porostu hlavní plodiny, nepoužije-li žadatel bezorebnou technologii pro výsev hlavní plodiny.

Při porušení této podmínky se žadateli také nedostane dotace v daném roce porušení.

Podmínka č. 4

Žadatel předloží každoročně SZIF současně s žádostí o poskytnutí dotace, nejpozději však do 15. května kalendářního roku:

- na formuláři vydaném SZIF seznam půdních bloků/dílů a výměru plochy v rámci jednotlivých půdních bloků/dílů, na kterou žádá o poskytnutí dotace v rámci tohoto titulu v příslušném kalendářním roce pětiletého období,
- specifikaci příslušné meziplodiny pěstované na půdních blocích/dílech,
- zakres příslušných půdních bloků/dílů, či částí půdních bloků/dílů, na kterých bude v příslušném kalendářním roce vyseta meziplodina.

Pokud žadatel nesplní tuto podmínku, SZIF mu zašle výzvu.

Podmínka č. 5

SZIF poskytne v příslušném kalendářním roce dotaci v rámci titulu pěstování meziplodin na výměru, na níž byly skutečně pěstovány meziplodiny v souladu s výše uvedenými podmínkami, nejvýše však na výměru zařazenou do tohoto titulu v příslušném kalendářním roce.

Podmínka č. 6

Souhrnná zjištěná výměra, na níž žadatel požaduje pro příslušné období dotaci v tomto titulu a na níž plní podmínky titulu, nesmí být nižší než 75 % výměry zařazené do tohoto titulu v příslušném období.

Pokud toto žadatel nedodrží, dotace mu v daném roce nebude přidělena.

3. Cíl a metodika práce

3. 1 Cíl práce

Cílem této práce je posouzení využití meziplodin v osevních postupech v zemědělské praxi a vyhodnocení vlivu na zvýšení retence vody v krajině a protierozní účinnosti vegetačního krytu. Pomocí rovnice Wichmeier – Smith je vypočítána ztráta půdy při použití osevního postupu bez meziplodiny a použití osevního postupu s meziplodinou. Zabývám se katastrálními územími Deštná u Jindřichova Hradce a Březina u Deštné.

3. 2 Metodika práce

3. 2. 1 Výpočty eroze

Erozi, kterou zapříčiní přivalové deště, nejlépe vyjadřuje rovnice podle Wischmeiera a Smithe (1978):

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

kde:

G – průměrná dlouhodobá ztráta půdy (t. ha⁻¹ za rok)

R – faktor erozní účinnosti deště – vyjádřený v závislosti na četnosti výskytu, úhrnu, intenzitě a kinetické energii deště

K – faktor erodovatelnosti půdy – vyjádřený v závislosti na textuře a struktuře ornice, obsahu organické hmoty a zrnitosti

L – faktor délky svahu – vyjadřující vliv nepřerušené délky svahu na velikosti ztráty půdy erozí

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

P – faktor účinnosti protierozních opatření

Touto rovnicí získáme průměrnou dlouhodobou roční ztrátu půdy z daného pozemku vodní erozí. Ovšem tuto rovnici nemůžeme použít pro stanovení ztráty půdy erozí zapříčiněné jednotlivými dešti či odtokem z tajícího sněhu a zároveň ji nemůžeme použít pro kratší období než jeden rok (Janeček a kol., 2005).

Faktor R

Faktor R znázorňuje erozní účinnost dešťových srážek. Dešťové kapky, které dopadají na povrch, na kterém se nestihl udělat povrchový odtok, mají nejvýraznější erozní účinnost. Tyto kapky rozbíjí půdní agregáty a uvolňují půdní částice. Wischmeier a Smith odvodily stanovení kinetické energie v roce 1978 a to rovnicí:

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

kde:

E – kinetická energie deště ($J * m^{-2}$)

i – intenzita deště ($cm * h^{-1}$)

H_s – úhrn deště (cm)

Pro Českou republiku platí, že faktor R = 20.

Rozdělení průměrné roční hodnoty faktoru R na jednotlivé měsíce

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

Tabulka č. 1 faktor R (Janeček a kol., 2005)

Faktor K

Faktor K představuje erodovatelnost půdy. Jinak se také nazývá faktor náchylnosti půdy k erozi.

Hodnoty faktoru K

Jednotky půdní mapy KPP	Jednotky ekologicko-půdní mapy (druhé a třetí místo pětimístného kodu)	Faktor K
HM (smyté) - 57,58	08	0,72
CM, HM (smyté) - 24,25	08	0,67
IP, HMi - 57,58	14	0,60
HMG - 57,58	(11), 42	0,59
IPg - 57,58	43	0,58
OG - 57,58	44	0,58
HM - 57,58	11	0,52
HM, HMi, ČMi - 24,25	09, 10	0,51
IP - 63	15	0,47
ČM, ČMd - 24,25	01, 02, (0 3, 05)	0,41
HM, HMG - 63	12, (45)	0,41
HP, HPa, RA, RAh - 1, 14, 43, 44, 45, 53, 54,	18, 19, 24, 25, 26, 28, 33, 35, 38,	
	39, 41	0,39
OG, HPg - 63	46, 47, 48, 50, 51	0,39
HPt - 6, 7, 8, 9	28	0,31
OG - 49	52	0,30
OG, HPg, RAhg - 16, 17, 18, 21, 51, 52, 56	49, 54	0,30
OG, HPg - 51	53	0,28
HP, HPa - 47, 48	30, 31	0,21
HP, HPa - 39, 40, 41, 42	29, 34, 37, 40	0,21
HP, HPa - 34, 35, 37, 38	32	0,20
HP - 16, 17, 18, 21, 51, 52, 56	20, 24, 27	0,17
ČM, ČM1 - 16, 17, 18, 21, 52, 56	06, 07 (0 8)	0,16
HPp - 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 55	36, 40	0,16
HP, HPa - 15, 19, 22, 45, 49, 69, 71	31	0,13
ČM - 26, 52	04	0,13
IP - 15, 19, 26, 71	16, 17	0,13
DA - 71, 72	21, 22	0,13
ČMsm - 16, 17, 18, 21, 52, 56	07	0,09

Tabulka č. 2 faktor K (Janeček a kol., 2005)

Faktory L, S

Wischmeier a Smith určili vliv sklonu a délky svahu na velikost eroze.

Tabulka hodnoty faktoru délky svahu

d [m]	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
L	0,48	0,68	0,82	0,95	1,17	1,35	1,52	1,66	1,91	2,13
d [m]	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
L	2,61	3,02	3,36	3,69	3,99	4,27	4,52	4,77	5,22	5,64
d [m]	800	900	1 000	1 100	1 200	1 300	1 400	1 500		
L	6,04	6,39	6,75	7,07	7,39	7,69	7,98	8,26		

Tabulka č. 3 faktor L (Janeček a kol., 2005)

Tabulka hodnoty faktoru sklonu svahu

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

Tabulka č. 4 faktor S (Janeček a kol., 2005)

Faktor C

Faktor C pomáhá posoudit vliv vegetačního pokryvu na smyv půdy. Vegetační pokryv chrání půdní povrch před dopadem kapek a zpomaluje povrchový odtok. Širokořádkové plodiny nedostatečně chrání půdu, naopak jeteloviny jsou velmi dobré pro ochranu půdy. Wischmeier a Smith rozdělili 5 stupňů ochranného účinku:

1. období podmínky a hrubé brázdy
2. období od přípravy pozemku k setí do jednoho měsíce po zasetí nebo sázení
3. období po dobu druhého měsíce od jarního nebo letního setí či sázení, u ozimu do 30. 4.
4. období od konce 3. Období do sklizně
5. období strniště

Tabulka hodnoty faktoru vegetačního krytu a agrotechniky (C) podle Wischmeira a Smithe (1978)

Plodina	Zařazení v osevním postupu	Použitá agrotechnika	Hodnoty faktoru vegetačního krytu a agrotechniky podle pěstebních období					
			1	2	3	4	5s	5p
Obiloviny	v 1.roce po jetelovinách	OP	0,50	0,55	0,30	0,05	0,20	0,04
		St	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	po obilninách	OP	0,65	0,70	0,45	0,08	0,25	0,04
		St	0,25	0,25	0,20	0,08	0,25	0,04
	po okopaninách	OP	0,70	0,75	0,50	0,08	0,25	0,04
		St	0,70	0,70	0,45	0,08	0,25	0,04
Kukuřice	sláma předplodiny sklizena	OP	0,70	0,90	0,70	0,35	0,70	0,40
		St	O K 0,25-0,70	O K 0,25-0,70	O K 0,20-0,55	0,25	0,60	0,30
	sláma předplodiny nesklizena	OP	0,60	0,75	0,55	0,25	0,60	0,30
		St	O K 0,04-0,30	O K 0,04-0,25	O K 0,04-0,20	O K 0,05-0,20	O K 0,25-0,04	O K 0,15-0,30
	bezorebný výsev do herbicidem umrtveného drnu	víceletých picnin jilku jako ozimé meziplodiny	0,02 0,05	0,02 0,05	0,03 0,05	0,03 0,05	0,05 0,15	0,03 0,10
Brambory Cukrovka		v přímých řádcích libovolného směru	0,65	0,80	0,65	0,30	0,70	
Vojtěška							0,02	
Jetel červený dvousečný							0,015	
Víceletá tráva, louky							0,005	

Vysvětlivky:

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

Tabulka č. 5 Faktor C (Janeček a kol., 2005)

Faktor P

Faktor P znázorňuje účinnost protierozních opatření. Pokud by nebyly dodrženy podmínky maximálních délek a počtů pásů, počítá se, že hodnota $P = 1$.

Tabulka hodnoty faktoru protierozních opatření

Druh opatření	Sklon svahu v %			
	2-7	7-12	12-18	18-24
Přímé řádky v libovolném směru	1,0	1,0	1,0	1,0
Vrstevnicové obdělávání	0,6	0,7	0,9	1,0
Pásově střídání plodin Při maximální šířce a počtu pásů	6 pásů po 40 m	4 pásy po 30 m	4 pásy po 20 m	2 pásy po 20 m [†]
- střídání okopanin a víceletých pícein	0,30	0,35	0,40	0,45
- střídání okopanin a ozimých obilovin	0,50	0,60	0,75	0,90
Hrázkování (přerušované brázdování podél vrstevnic)	0,25	0,30	0,40	0,45
Terasování (podle typu)			0,05-0,15	0,05-0,20

Tabulka č. 6 Faktor P (Janeček a kol., 2005)

4. Charakteristika lokality

Území o rozloze 5,071 km² se nachází v jihočeském kraji v okrese Jindřichův Hradec. Nachází se mezi obcemi Deštná a Březina. Mapu tohoto území najdeme v příloze č. 1.

4. 1 Popis území

Březinský potok protéká městem Deštná a obcí Březina. Nachází se v jihočeském kraji, kousek od Jindřichova Hradce. Většinu území pokrývá orná půda, ale najdeme zde i malý les. Obec Březina leží v 560 m. n. m. Dříve zde bylo rozhraní tří okresů. Ve vzdálenosti 14 km západně leží město Soběslav, 17 km severozápadně město Sezimovo Ústí, 18 km jižně město Jindřichův Hradec a 19 km jihozápadně město Veselí nad Lužnicí. Zajímavostí této obce jsou rybníky, kterých je dohromady šest, a jsou posázené v řadě za sebou uprostřed obce. Město Deštná leží v 520 m. n. m. severozápadně od Jindřichova Hradce. Město Deštná provozuje veřejnou rozvodnou vodovodní síť napájenou ze zdrojů v lesích jižně od města.

Podzemní voda ze zářezů, kopaných studní a vrtů je ztvrdována, filtrována a dezinfikována na úpravně vody.

Land use a graf zastoupení kultur tohoto území můžeme vidět v příloze č. 2.

Tabulka zastoupení kultur

Kultura	Rozloha [ha]	Zastoupení [%]
Intravilán	50,191	9,855
Les	16,962	3,331
Liniové společenstvo	1,978	0,388
Orná půda	364,688	71,609
Polní cesty	1,312	0,258
Rozptýlená zeleň	10,108	1,985
Silnice	9,554	1,876
Trvalý travní porost	46,373	9,106
Vodní plochy	8,108	1,592

Tabulka č. 7 Zastoupení kultur (Zdroj: vlastní)

Mapu a graf stupně ekologické stability najdeme v příloze č. 3.

Tabulka stupně ekologické stability

SES	Rozloha [ha]
0	61,06
1	364,68
2	2,08
3	36,03
4	20,345
5	25,07

Tabulka č. 8 SES (Zdroj: vlastní)

4. 2 Hydrologické poměry

Hlavní vodní tok: Březinský potok

Číslo hydrologického pořadí 1-07-04-0108-0-00

Délka Březinského potoka: 3,852 km

Plocha povodí: 5,071 km²

Délka ostatních bezejmenných toků: 2,199 km

Plocha 1. rybníka: 1122,63 m²

2. rybníka: 1448,19 m²

3. rybníka: 2351,71 m²

4. rybníka: 2420,95 m²
5. Panského rybníka: 8 128,74 m²
6. rybníka: 2435,14 m²
7. Kalného rybníka: 6984,32 m²
8. rybníka: 6914,73 m²
9. Blažkova rybníka: 3633,65 m²
10. Kosova rybníka: 12550,56 m²
11. Kacířského rybníka: 18213,9 m²

4. 3 Klimatické poměry

Stanice Jindřichův Hradec nám udává, že průměrný úhrn ročních srážek je 655 mm, z toho ve vegetačním období 408 mm. Ze stanice Tábor máme údaj, že průměrný počet dnů s bouřkou za rok je 26,7. Průměrná teplota vzduchu ze stanice Jindřichův Hradec je 7 °C.

Fenologické poměry

Stanice: Choustník

Počátek jarních polních prací: 25. 3.

Počátek setí jarního ječmene: 6. 4.

Rozkvět ozimého žita: /

Počátek senosečí: 12. 6.

Počátek žní ozimého žita: 24. 7.

Počátek setí ozimého žita: /

4. 4 Hospodářské využití území

Na území okolo Březinského potoka hospodaří firma AGRA Deštná, a. s. Zemědělský podnik AGRA Deštná, a. s., se nachází na rozhraní bývalých okresů Jindřichův Hradec, Pelhřimov a Tábor. Zabývá se výrobou mléka, chovem prasat a na orné půdě pěstuje tradiční plodiny a mají bohaté zkušenosti s provozováním mobilní výroby krmiv. Společnost je specializována na chov dojeného skotu (600 dojných krav plemene Holštýn, které je tvořeno křížením z původního stáda strakatých krav). Další zdroje příjmů poskytuje veřejná čerpací stanice, vlastní jatky

v majetkově provázané společnosti původního ZD Hospříz a také provoz mobilní výroby krmiv, respektive poskytování krmivářských služeb zemědělským podnikům na Jindřichohradecku, Táborsku a Pelhřimovsku. AGRA Deštná, a. s. v průměrné nadmořské výšce 500 až 600 m pěstuje kromě krmných plodin pro skot a zásobování bioplynové stanice také obiloviny, kukuřici a jetel.

5. Výsledky a diskuze

Na území bylo vybráno 24 půdních bloků, které jsou vidět na mapě v příloze č. 4. Každý půdní blok má dráhy soustředěného odtoku. Mapu drah soustředěného odtoku najdeme v příloze č. 5. Na těchto půdních blocích byl spočítán smyv půdy podle univerzální rovnice Wischmeir-Smith.

5.1 Maximální přípustná ztráta půdy

K posouzení míry erozního ohrožení pozemků slouží spolu s dalšími kritérii princip přípustné ztráty půdy. Pokud vypočtená ztráta půdy překračuje hodnoty přípustných ztrát stanovených podle hloubky ornice:

- u mělkých (do 30 cm) - 1 t. ha - 1. rok-1
- **u středně hlubokých (30 - 60 cm) - 4t. ha - 1. rok-1**
- u hlubokých (nad 60 cm) - 10 t. ha - 1.rok-1 (Janeček a kol., 2005)

5.2 Výpočet Wischmeir - Smithovi rovnice

Faktor L, S, K pro jednotlivé půdní bloky

Č. půdního bloku	Č. dráhy sous. odtoku	Délka svahu [m]	Faktor L	Sklon [%]	Faktor S	BPEJ	K
1	1	229,6	3,22	3,5	0,31	72911	0,21
2	2	208,8	3,08	4,3	0,38	72911	0,21
3	3	158,3	2,68	3,2	0,28	72911	0,21
4	4	144,6	2,56	4,8	0,43	75001	0,39
5	5	284,2	3,59	3,9	0,34	72911	0,21
6	6	179,3	2,85	4,5	0,40	75001	0,39
7	7	197,8	3,00	6,1	0,58	72911	0,21
8	8	480,5	4,67	4,6	0,41	72911	0,21
9	9	185,7	2,90	4,3	0,38	74610	0,39
10	10	465,3	4,60	4,1	0,36	74610	0,39

11	11	286,8	3,60	3,5	0,31	74610	0,39
12	12	426,9	4,40	2,1	0,19	72911	0,21
13	13 a	241,0	3,30	2,9	0,25	72911	0,21
13	13 b	288,2	3,61	3,5	0,31	72911	0,21
13	13c	343,7	3,95	3,5	0,31	72911	0,21
14	14	208,8	3,08	2,9	0,25	74610	0,39
15	15	301,9	3,70	3,0	0,26	74610	0,39
16	16	716,6	5,71	2,9	0,25	74610	0,39
17	17 a	214,1	3,12	6,1	0,58	72911	0,21
17	17 b	364,3	4,07	5,5	0,51	72911	0,21
18	18	162,2	2,71	6,8	0,67	74610	0,39
19	19	689,6	5,60	4,8	0,43	74610	0,39
20	20	224,2	3,18	3,1	0,27	74610	0,39
21	21 a	137,2	2,49	6,6	0,65	72914	0,21
21	21 b	161,1	2,70	6,8	0,67	72914	0,21
22	22 a	268,4	3,48	5,2	0,47	72914	0,21
22	22 b	294,3	3,65	3,1	0,27	72914	0,21
23	23	303,1	3,71	6,3	0,61	72911	0,21
24	24	388,1	4,20	4,4	0,39	72911	0,21

Tabulka č. 9 faktor, L, S, K (Zdroj: vlastní)

Faktor C

Osevní postup bez meziplodiny

- 1) Jetel
- 2) Jetel
- 3) Ozimá pšenice
- 4) Kukuřice xx
- 5) Ozimé žito
- 6) Kukuřice
- 7) Ječmen jarní s podsevem

Jetel C₁

Datum	R [%]	C	R[%] * C
1. 8. – 15. 9.	1,323	0,015	0,019845

C₁ = 0,020

Jetel C₂

Datum	R [%]	C	R[%] x C
16. 9. – 15. 9.	1	0,015	0,015

C₂ = 0,015

Pšenice ozimá C₃

Období	Datum	R (%)	C	R (%) * C
1.	16. 9. – 30. 9.	0,01	0,50	0,005
2.	1. 10. – 11. 11.	0,004	0,55	0,002
3.	12. 11. – 30. 4.	0,005	0,30	0,0015
4.	1. 5. – 31. 7.	0,66	0,05	0,033
5.	1. 8. – 31. 8.	0,311	0,20	0,0622

C₃ = 0,104

Kukuřice C₄

Období	Datum	R (%)	C	R (%) * C
1.	1. 9. – 30. 4.	0,029	0,70	0,0203
2.	1. 5. – 15. 6.	0,204	0,90	0,1836
3.	16. 6. – 15. 7.	0,295	0,70	0,2065
4.	16. 7. – 31. 8.	0,472	0,35	0,1652
5.	1. 9. – 10. 9.	0,0067	0,70	0,00467

C₄ = 0,580

Žito ozimé C₅

Období	Datum	R (%)	C	R (%) * C
1.	11. 9. – 20. 9.	0,00667	0,7	0,004669
2.	21. 9. – 31. 10.	0,01067	0,75	0,0080025
3.	1. 11. – 30. 4.	0,005	0,5	0,0025
4.	1. 5. – 15. 8.	0,8155	0,08	0,06524
5.	16. 8. – 15. 9.	0,1655	0,25	0,041375

C₅ = 0,122

Kukuřice C₆

Období	Datum	R (%)	C	R (%) * C
1.	16. 9. – 15. 4.	0,0165	0,7	0,01155
2.	16. 4. – 31. 5.	0,0725	0,9	0,06525
3.	1. 6. – 30. 6.	0,268	0,7	0,1876
4.	1. 7. – 31. 8.	0,633	0,35	0,22155
5.	1. 9. – 30. 9.	0,02	0,7	0,014

$$\underline{C_6 = 0,500}$$

Ječmen jarní s podsevem C₇

Období	Datum	R (%)	C	R (%) * C
1.	1. 10. – 15. 3.	0,004	0,70	0,0028
2.	16. 3 – 30. 4.	0,005	0,75	0,00375
3.	1. 5. – 31. 5.	0,07	0,50	0,035
4.	1. 6. – 31. 7.	0,59	0,08	0,0472

$$\underline{C_7 = 0,089}$$

$$C = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7}{7} = 0,204$$

Osevní postup s hořčicí

- 1) Jetel
- 2) Jetel
- 3) Ozimá pšenice
- 3a) Hořčice bílá
- 4) Kukuřice
- 5) Ozimá pšenice
- 6) Cukrovka
- 7) Oves

Jetel C₁

Datum	R [%]	C	R[%] * C
1. 8. – 15. 9.	1,321	0,015	0,0200

$$\underline{C_1 = 0,020}$$

Jetel C₂

Datum	R [%]	C	R[%] x C
16. 9. – 15. 9.	1	0,015	0,015

C₂ = 0,015

Ozimá pšenice C₃

Období	Datum	R (%)	C	R (%) * C
1.	16. 9. – 30. 9.	0,01	0,50	0,0050
2.	1. 10. - 11. 11.	0,004	0,55	0,0022
3.	12. 11. – 30. 4.	0,005	0,30	0,0015
4.	1. 5. – 10. 8.	0,760	0,05	0,0358

C₂ = 0,047

Hořčice bílá C_{3a}

Datum	R (%)	C	R (%) * C
11. 8. – 20. 10.	0,223	0,08	0,01784

C_{3a} = 0,018

Kukuřice C₄

Období	Datum	R (%)	C	R (%) * C
1.	21. 10. – 20. 4.	0,005	0,60	0,003
2.	21. 4. – 31. 5.	0,072	0,75	0,054
3.	1. 6. – 30. 6.	0,268	0,55	0,1474
4.	1. 7. – 30. 9.	0,653	0,25	0,16325
5.	1. 10. – 5. 10.	0,006	0,60	0,00036

C₄ = 0,368

Ozimá pšenice C₅

Období	Datum	R (%)	C	R (%) * C
1.	6. 10. – 10. 10.	0,0005	0,70	0,00035
2.	11. 10. – 20. 11.	0,00258	0,75	0,001935
3.	21. 11. – 30. 4.	0,005	0,50	0,0025
4.	1. 5. – 31. 7.	0,66	0,08	0,0528
5.	1. 8. – 31. 8.	0,311	0,25	0,07775

$$\underline{C_5 = 0,135}$$

Cukrovka C₆

Období	Datum	R (%)	C	R (%) * C
1.	1. 9. – 31. 3.	0,024	0,65	0,0156
2.	1. 4. – 15. 5.	0,04	0,80	0,032
3.	16. 5. – 15. 6.	0,169	0,65	0,10985
4.	16. 6. – 30. 9.	0,787	0,30	0,2361
5.	1. 10. – 15. 10.	0,002	0,70	0,0014

$$\underline{C_6 = 0,395}$$

Oves C₇

Období	Datum	R (%)	C	R (%) * C
1.	16. 10. – 31. 3.	0,002	0,70	0,0014
2.	1. 4. – 15. 5.	0,005	0,75	0,00375
3.	16. 5. – 15. 6.	0,07	0,50	0,035
4.	16. 6. – 30. 9.	0,746	0,08	0,05968
5.	1. 10. – 15. 10.	0,156	0,25	0,0039

$$\underline{C_7 = 0,139}$$

$$C = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + C_3a + C_4 + C_5 + C_6 + C_7}{8} = 0,142$$

Faktor P

Faktor P = 1

Výpočet erozního smyvu na jednotlivých půdních blocích

Č. půd. bloku	Č. dráhy sous. odtoku	R	K	L	S	C bez meziplodiny	C s hořčicí	P	G bez meziplodiny	G s hořčicí
1	1	40	0,21	3,22	0,31	0,204	0,142	1	1,71	1,19
2	2	40	0,21	3,08	0,38	0,204	0,142	1	2,01	1,40
3	3	40	0,21	2,68	0,28	0,204	0,142	1	1,29	0,90
4	4	40	0,39	2,56	0,43	0,204	0,142	1	3,50	2,44
5	5	40	0,21	3,59	0,34	0,204	0,142	1	2,09	1,46
6	6	40	0,39	2,85	0,40	0,204	0,142	1	3,63	2,53
7	7	40	0,21	3,00	0,58	0,204	0,142	1	2,98	2,08
8	8	40	0,21	4,67	0,41	0,204	0,142	1	3,28	2,28
9	9	40	0,39	2,90	0,38	0,204	0,142	1	3,51	2,44
10	10	40	0,39	4,60	0,36	0,204	0,142	1	5,27	3,67
11	11	40	0,39	3,60	0,31	0,204	0,142	1	3,55	2,47
12	12	40	0,21	4,40	0,19	0,204	0,142	1	1,43	1,00
13	13 a	40	0,21	3,30	0,25	0,204	0,142	1	1,41	0,98
13	13 b	40	0,21	3,61	0,31	0,204	0,142	1	1,92	1,33
13	13c	40	0,21	3,95	0,31	0,204	0,142	1	2,10	1,46
14	14	40	0,39	3,08	0,25	0,204	0,142	1	2,45	1,71
15	15	40	0,39	3,70	0,26	0,204	0,142	1	3,06	2,13
16	16	40	0,39	5,71	0,25	0,204	0,142	1	4,54	3,16
17	17 a	40	0,21	3,12	0,58	0,204	0,142	1	3,10	2,16
17	17 b	40	0,21	4,07	0,51	0,204	0,142	1	3,56	2,48
18	18	40	0,39	2,71	0,67	0,204	0,142	1	5,78	4,02
19	19	40	0,39	5,60	0,43	0,204	0,142	1	7,66	5,33
20	20	40	0,39	3,18	0,27	0,204	0,142	1	2,73	1,90
21	21 a	40	0,21	2,49	0,65	0,204	0,142	1	2,77	1,93
21	21 b	40	0,21	2,70	0,67	0,204	0,142	1	3,10	2,16
22	22 a	40	0,21	3,48	0,47	0,204	0,142	1	2,80	1,95
22	22 b	40	0,21	3,65	0,27	0,204	0,142	1	1,69	1,18
23	23	40	0,21	3,71	0,61	0,204	0,142	1	3,88	2,70
24	24	40	0,21	4,20	0,39	0,204	0,142	1	2,81	1,19

Z Wischmeier - Smithovi rovnice bylo zjištěno, že na území okolo Březinského potoka činí přípustná ztráta půdy 4 t/ha, což bylo překročeno na 4 pozemcích z celkových 24 za předpokladu, že byl využit osevní postup bez meziplodiny. Použití osevního postupu s meziplodinou se snížil počet pozemků,

které překročily hodnotu přípustné ztráty půdy na 1 z 24. Podle Novotného a kol., 1990 je potřeba uplatňovat zásadu, že každá parcela má být v průběhu vegetačního období co nejdéle pokrytá porostem, tento výsledek nám dokázal, že použití meziplodin je velmi vhodné opatření proti vodní erozi a jako užití vegetačního krytu. U pozemku, na kterém nepomohl osevní postup s meziplodinou, by bylo dobré použít další protierozní opatření. Jako další protierozní opatření by bylo možné použít zasakovací travní pásy, díky kterým by hodnota ztráty půdy klesla pod přípustnou mez.

Jako nejvíce problematickými plodinami se ukázali kukuřice a cukrovka, proto je vhodné do takového postupu zařadit meziplodiny. Díky meziplodinám se prodlouží doba vegetačního krytu a díky tomu se sníží i erozní smyv půdy.

6. Závěr

Bakalářská práce na téma Uplatnění meziplodin jako stabilizujícího prvku v protierozní ochraně dokázala, že používání meziplodin má velmi blahodárny vliv na půdu. Díky zařazení meziplodin do osevního postupu, se podstatně sníží smyv půdy na pozemcích, prodlouží se doba vegetačního krytu a tím se zlepší půdní podmínky.

Eroze je vážný problém po celém světě. Půda je omezený a nenahraditelný přírodní zdroj a proto je důležité zamezovat erozi, co nejvíce to jde. Nejvíce je narušována vodou a větrem. Co se týká vodní eroze, její negativní vliv spočívá v odnosu nejurodnější části půdy – ornice. Dopadem eroze je také zanášení a znečištění vodních toků či nádrží. V této době je v České republice ohrožena vodní erozí polovina pozemků a větrnou erozí jedna desetina pozemků.

V posledních letech se zemědělci zaměřují spíše na plodiny, ze kterých budou mít největší tržbu, zejména na obilniny a olejniny, a zapomínají se přitom starat o půdu. To může vést až k poklesu úrodnosti půdy a celkovému zhoršení jejích vlastností. Meziplodiny lze využít na zelené hnojení, které obohatí půdu o organickou hmotu. Před zaoráním meziplodiny napomáhají k ochraně půdy před vodní i větrnou erozí a díky nim se půda lépe vypořádá i se srážkami.

Z důvodu, že je pěstování meziplodin pro půdu přínosné a chrání ji proti výše zmíněným erozím, byl státem zavedený dotační titul na pěstování meziplodin, jehož cílem je motivace zemědělců k využívání meziplodin v osevních postupech. V Nařízení vlády č. 79/2007 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálních opatření § jsou obsaženy veškeré potřebné podmínky pro žadatele o zařazení do titulu pěstování meziplodin.

7. Použitá literatura

1. Bečka, D., Vašák, J., Zukalová, H., Mikšík, V., Řepka ozimá – Pěstitelský rádce. 1. vyd., Praha Kurent, s. r. o., 2007, 56 s. ISBN 978-80-87111-05-5
2. Cablík, J., Jůva, K. Protierozní ochrana půdy. 2. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1963, 324 s.
3. Holý, M. Protierozní ochrana. 1. vyd. SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1978, 288 s.
4. Humpálová – Blechtová, A., Význam a možnosti využití zeleného hnojení v zemědělské praxi. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 1998, 34 s. ISBN 80-86153-97-5
5. Janeček, M., Bohuslávek, J., Dumbrovský, M., Gergel, J., Hrádek, F., Kovář, P., Kubátová, E., Pasák, V., Pivcová J., Tippl, M., Toman, F., Tomanová, O., Váška, J. Ochrana zemědělské půdy před erozí. 2. vyd. Praha: ISV nakladatelství, 2005, 195 s. ISBN 80-86642-38-0.
6. Kvěch, O., Baláš, J., Kos, M., Křišťan, F., Skala, J., Strnad, P., Šimon, J., Vrkoč, F., (Krejčíř, J., Osmik, A. Osevní postupy. 1. Vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985, 208 s.
7. Liu, S. L., Dong, Y. H., Li, D., Liu, Q., Wang, J., Zhang, X. L., Effects of different terrace protection measures in a sloping land consolidation project targeting soil erosion at the slope scale, Ecological Engineering 53 (2013) 46– 53
8. Mikšík, V., Zukalová, H., Prášilová, M., Vašák, J., Horčice – Pěstitelský rádce, 1. vyd. Kurent, s. r. o., 2007, 23 s. ISBN 978-80-87111-01-7
9. Novotný, M., Šanta, M., (Filip, J., Hričovský, I., Ryban G.) Závlaha poľných a špeciálnych plodín. 1. Vyd. Bratislava: Príroda, 1990, 312 s. ISBN 80-07-00267-7

10. Pasák, V., Janeček, M., Šabata, M., Dýrová, E., Hejl, R., Švehla, F., Tintěra, J., Asingr, J., Šrot, R., (Dvořák, J., Hrabal, A.) Ochrana půdy před erozí. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1984, 164 s.
11. PELÍŠEK, J., NOVÁK, V., SMOLÍK, L. *Lesnické půdoznalství*, Státní zemědělské nakladatelství: Praha, s. 489, 1957.
12. Rybársky, I., Švehla, F., Geissé, E., Pozemkové úpravy, 1. vyd. Bratislava, 1991, 360 s. ISBN 80-05-00873-2
13. Sklenička, P., Applying evaluation kritéria for the land consolidation effect to free contrasting study areas in the Czech Republic, Land Use Policy 23 (2006) 502–510
14. Stach, J., Základní agrotechnika (Osevní postupy). 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita Zemědělská fakulta, České Budějovice, 1995, 99 s. ISBN 80-7040-117-6
15. Šarapatka, B., Agroekologie: východiska pro udržitelné zemědělské hospodaření. Olomouc: Bioinstitut, 2010, 440 s. ISBN 978-80-87371-10-7
16. Šarapatka, B., UrsNiggli, Zemědělství a krajina: cesty k vzájemnému souladu. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008, 271 s. ISBN 978-80-244-1885-8
17. Tadesse, L. D., Morgan, R. P. C, Contour grasss trips: a laboratory simulation of their role in erosion controlusing live grasses, Soil Technology 9 (1996) 83-89
18. Tlapák, V., Šálek, J., Legát, V., Voda v zemědělské krajině. 1. vyd. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda v Praze ve spolupráci s MŽP ČR, 1992, 320 s. ISBN 80-209-0232-5.
19. Vach, M., Haberle, J., Javůrek, M., Procházka, J., Procházková, B., Neudert, L., Suškevič, M., Pěstování meziplodin v různých půdně-klimatických podmínkách

České republiky. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 2005, 35 s. ISBN 80-7271-157-1

20. Savva, Y., Szlavec, K., Carlson, D., Gupchup, J., Szalay, A., Terzis, A., Spatial patterns of soil moisture under forest and grass land cover in a suburban area, in Maryland, USA, *Geoderma* 192 (2013), 202 – 210

21. Státní zemědělský intervenční fond: Metodika k provádění nařízení vlády č. 79/2007 Sb. *Státní zemědělský intervenční fond* [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: http://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fdokumenty_ke_stazeni%2Fsaps%2F1429254615938.pdf

22. Státní zemědělský intervenční fond: Příručka pro žadatele. *Státní zemědělský intervenční fond* [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: http://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fdokumenty_ke_stazeni%2Fsaps%2F1429254615938.pdf

23. Vašák, J., Honz, J., Výběr plodin a osevní postupy pro rodinný zemědělský podnik, Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR v Praze, 1. vyd., Praha, 1993, 35 s. ISBN 80-7105-052-0

24. VÚMOP, Mze ČR, 1995, 52 s.

25. ZÁKON č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů

8. Přílohy

Příloha č. 1


Řešené území



Legenda

 Rozvodnice

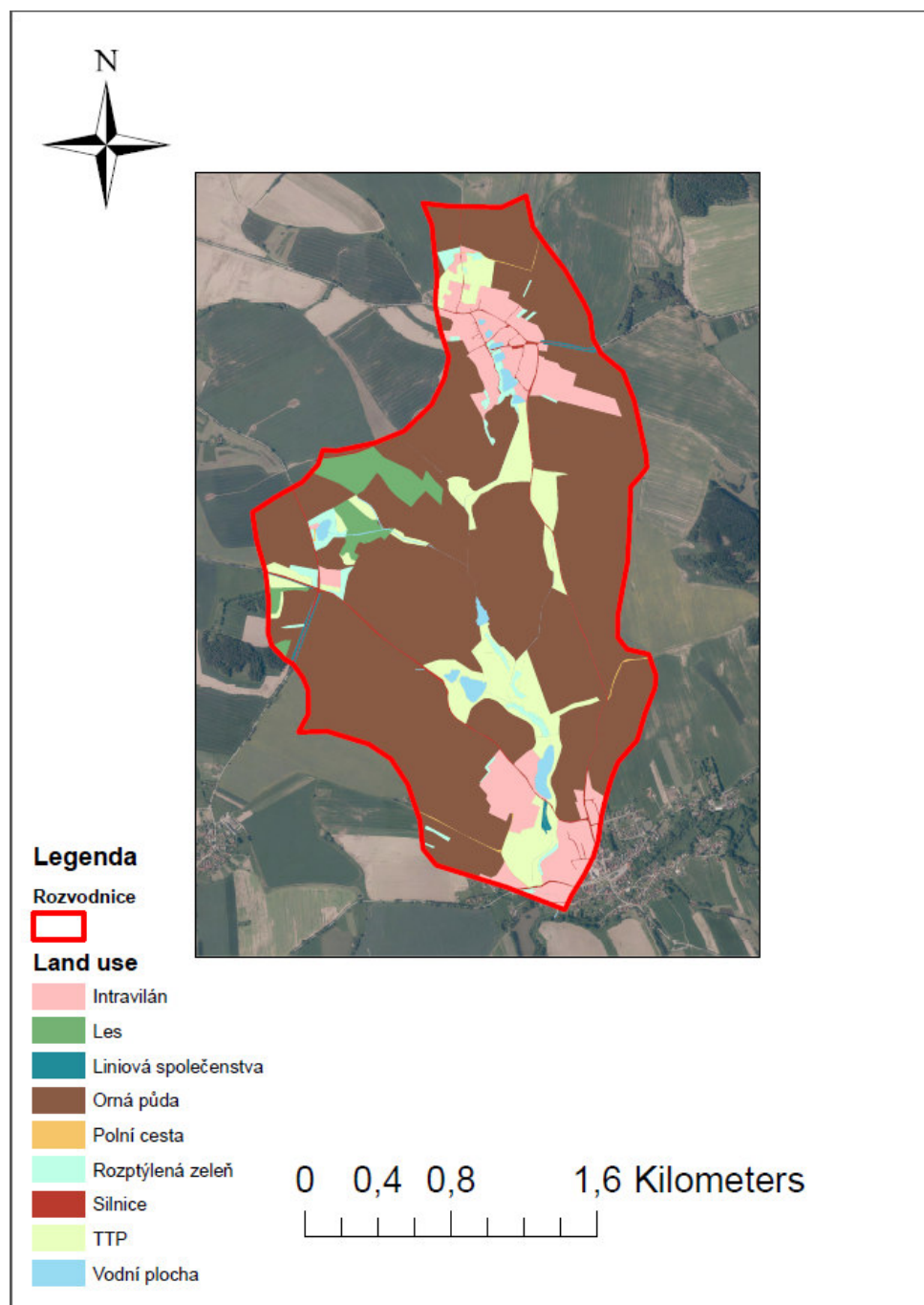
0 330 660 1 320 metry



Zdroj: vlastní

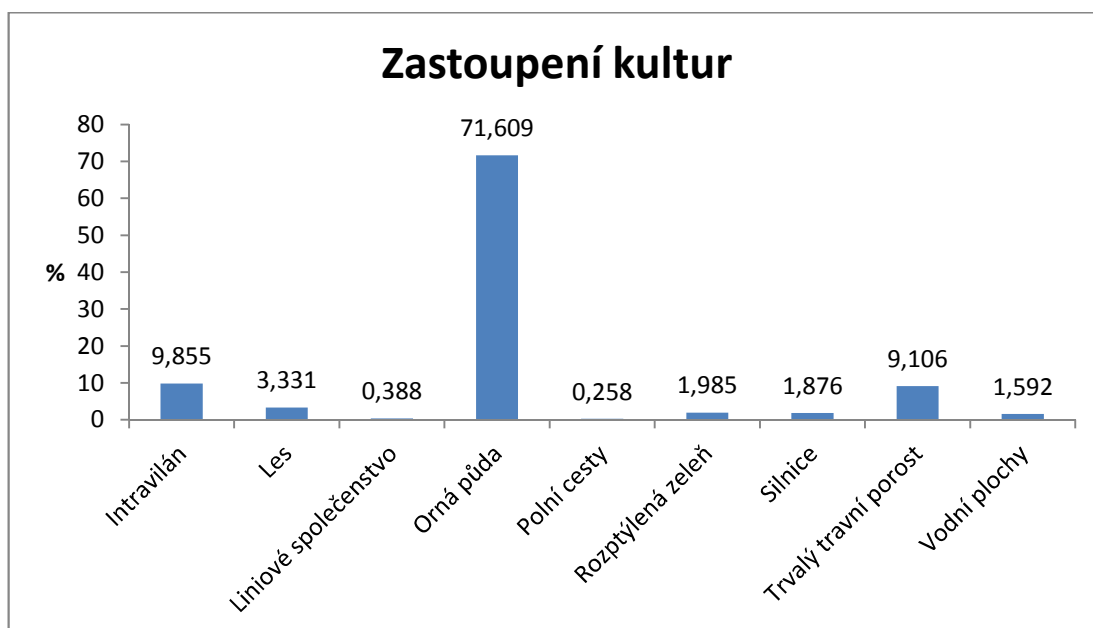
Příloha č. 2

Land use



Zdroj: vlastní

Graf zastoupení kultur



Graf č. 1 Zastoupení kultur (Zdroj: vlastní)

Příloha č. 3

Stupeň ekologické stability (SES)



Legenda

Rozvodnice



SES



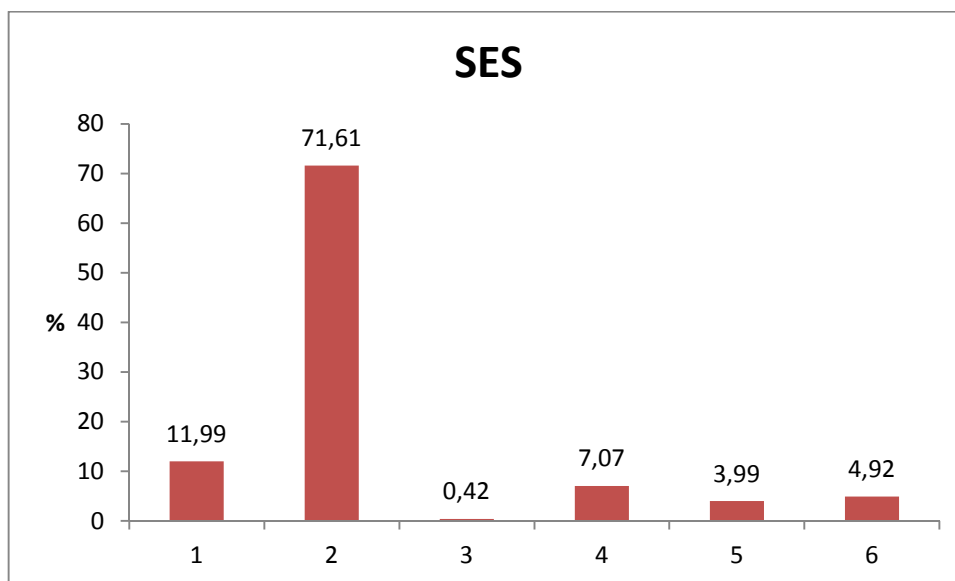
0 1 2 3 4 5

0 0,4 0,8 1,6 Kilometers



Zdroj: vlastní

Graf stupně ekologické stability




Graf č. 2 SES (zdroj: vlastní)

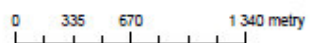
Příloha č. 4

Půdní bloky



Legenda

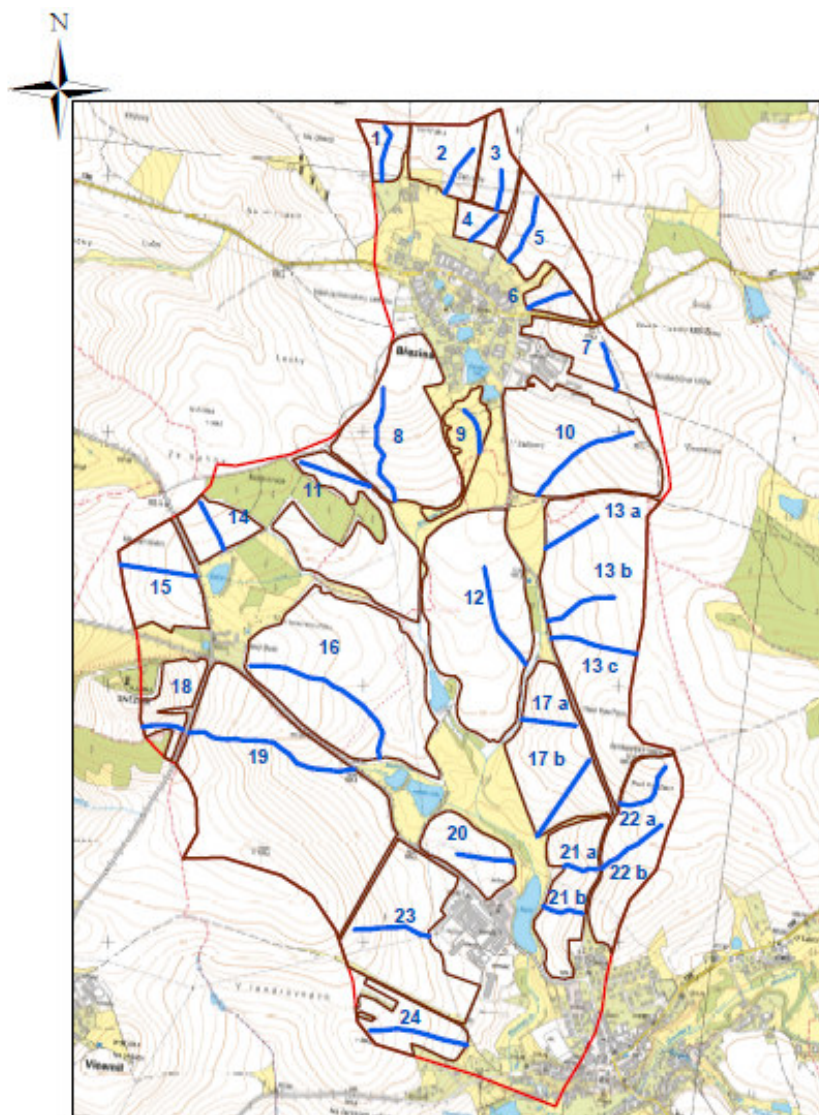
-  Půdní bloky
-  Rozvodnice



Zdroj: vlastní

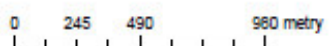
Příloha č. 5

Půdní bloky a dráhy soustředěného odtoku



Legenda

-  Návrh odtokových dráh
-  Půdní bloky
-  Rozvodnice



Zdroj: vlastní