

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO INŽINIERSTVA**

**128285**

**VYUŽITIE BONITÁCIE PRI PROTIERÓZNEJ OCHRANE PÔDY**

**2010**

**Petra POCHYLÁ**

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZIA  
FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO INŽINIERSTVA**

**VYUŽITIE BONITÁCIE PRI PROTIERÓZNEJ OCHRANE PÔDY**

**BAKALÁRSKA PRÁCA**

Študijný program:

Pozemkové úpravy a GIS

Pracovisko (katedra/ústav):

Katedra krajinného plánovania a  
pozemkových úprav

Vedúci diplomovej práce:

prof. Ing. Anna Stred'anská, PhD.

Nitra 2010

**Petra POCHYLÁ**

## **Čestné vyhlásenie**

Podpísaná Petra Pochylá vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Využitie bonitácie pri protieróznej ochrane pôdy“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 18. apríla 2010

Petra Pochylá

## **Pod'akovanie**

Touto cestou vyslovujem pod'akovanie pani **prof. Ing. Anna Stred'anská, PhD.** za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní mojej bakalárskej práce.

V Nitre, .....

.....

## **ABSTRAKT**

Bakalárska práca sa zaoberá bonitáciou pôd Slovenska, na základe ktorého sme charakterizovali pôdne vlastnosti a erózne ohrozené pôdy, vo vybranom katastrálnom území obce Unín. Zaujímame sa o problematiku erózie spôsobenej veternou a vodnou činnosťou, na základe sedemmiestneho kódu BPEJ. Vytvorili sme mapy organizácie pôdneho fondu v súčasnom stave a mapu eróznej ohrozenosti pôd, za pomoci programu AutoCAD, zároveň sme charakterizovali kategórie pôd na skúmanom území a uviedli sme ich do tabuľkovej formy. Na záver sme porovnali a percentuálne vyhodnotili výsledky kategórií pôd a popísali riešenie pre erózne ohrozené pôdy v katastrálnom území Unín. Súčasťou bakalárskej práce je priložená príloha s fotodokumentáciou vodnej erózie a veľkoblokového pestovania plodín z katastrálneho územia obce Unín.

**Kľúčové slová:**     **bonitácia pôdy, erózia, pôdny fond**

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deal with the land valuation in Slovakia, on the basis of this we characterized soil properties and erosion endangered soil in selected village Unín. We are interested in the issue of erosion caused by wind and water activity, on the basis of seven BPEJ code. We have created maps of organisation of land reserves in a current situation and map of soil erosion vulnerability with the help of AutoCAD and at the same time we characterized the category of soils studied area and we put them into the tabular form. Finally, we compared and evaluated the results of the categories of soils in percentage and described the soil solution to soil erosion risk in the cadastral territory Unín. The work is accompanied by the appendix with photo-documentation of water erosion and agriculture cultivation from the Unín village.

**Key words:**     **land valuation, erosion, land reserves**

## OBSAH

	ÚVOD .....	1
1	PREHLAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY .....	2
1.1	Pôdny fond Slovenskej republiky .....	2
1.1.1	Využívanie pôdy v SR .....	4
1.1.2	Súčasný stav kvality pôdy v SR .....	4
1.1.2.1	Bonitácia poľnohospodárskej pôdy v SR .....	5
1.1.2.2	Produkčný potenciál pôd Slovenska .....	7
1.1.3	Degradačné účinky na pôde SR .....	10
1.1.3.1	Erózia pôdy ako najvýznamnejší činiteľ degradácie pôdy v SR .....	11
1.1.3.2	Protierózne opatrenia na pôde .....	14
1.1.3.3	Uplatnenie výsledkov bonitácie pôd v protieróznej ochrane .....	18
2	CIEĽ DIPLOMOVEJ PRÁCE .....	21
3	MATERIÁL A METÓDA .....	22
3.1	Vymedzenie záujmového územia .....	22
3.1.1	Charakteristika prírodných pomerov .....	22
3.1.2	Organizácia a využívanie pôdneho fondu daného územia .....	24
3.2	Metodický postup riešenia práce .....	25
4	VÝSLEDKY PRÁCE .....	26
4.1	Zastúpenie BPEJ na poľnohospodárskej pôde záujmového územia .....	26
4.1.1	Vlastnosti a charakteristiky stabilizačných znakov BPEJ.....	28
4.2	Erózna ohrozenosť pôdy v záujmovom území .....	32
4.2.1	Návrh protieróznych opatrení na pôde riešeného územia .....	34
5	NÁVRH NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV PRÁCE .....	42
6	ZÁVER .....	43
7	POUŽITÁ LITERATÚRA .....	44
	PRÍLOHA (fotodokumentácia) .....	46

## ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1	Štruktúra pôdneho fondu .....	2
Tab. 2	Štruktúra kódu BPEJ .....	7
Tab. 3	Typologicko-produkčné kategórie poľnohospodárskych pôd .....	9
Tab. 4	Významnosť degradačných procesov poľnohospodárskej pôdy .....	10
Tab. 5	Erózna ohrozenosť pôd vodnou eróziou .....	16
Tab. 6	Prehľad ÚHDP riešeného územia aktualizovaný k 5.8.2008 k.ú. Unín ...	24
Tab. 7	Výmera pozemkov a BPEJ .....	26
Tab. 8	Výskyt BPEJ v území a kódy ich vlastností .....	28
Tab. 9	Charakteristika klimatických regiónov (T) .....	29
Tab. 10	Charakteristika kategórií svahovitosti (S) .....	29
Tab. 11	Charakteristika kategórií expozície (E) .....	29
Tab. 12	Charakteristika kategórií skeletovitosti (K) .....	30
Tab. 13	Charakteristika kategórií hĺbky pôdy (H) .....	30
Tab. 14	Charakteristika kategórií zrnitosti (Z) .....	30
Tab. 15	Zastúpenie hlavných pôdných jednotiek .....	31
Tab. 16	Zaradenie jednotlivých BPEJ do stupňov eróznej ohrozenosti .....	32

## ZOZNAM SKRATIEK A ZNAČIEK

BPEJ	Bonitačno-pôdno ekologické jednotky
PEJ	Pôdno-ekologická jednotka
HPJ	Hlavná pôdna jednotka
HPKJ	Hlavná pôdno-klimatická jednotka
VÚPOP	Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy
CHKO	Chránená krajinná oblasť
BH	Bodová hodnota
GIS	Geografické informačné systémy
SEOP	Stupeň ekologického ohrozenia
DPJ	Dominantný typ pôdných jednotiek
VÚC	Vyšší územný celok
PD	Poľnohospodárske družstvo
STN	Slovenská technická norma
ÚSES	Územný systém ekologickej stability
SR	Slovenská republika
K. ú.	Katastrálne územie
C°	Stupeň Celzia
m n. m.	meter nad morom
mm	milimeter
cm	centimeter
m	meter
km	kilometer
ha	hektár
t	tona



# ÚVOD

Aby pôda mohla dlhodobo, resp. trvalo plniť svoje funkcie, (napr. produkciu biomasy) musí sa spoločnosť o pôdu neustále starať, chrániť ju a zveľaďovať, už preto, že pôda sa môže stratiť resp. znehodnotiť.

Proces, ktorý znižuje alebo likviduje jednotlivé funkcie pôdy, sa nazýva degradácia pôdy.

V poslednej dobe, degradačné procesy pôdy dosiahli takú intenzitu a rozsah, že sa zaraďujú k najväznejším problémom životného prostredia. Otázka ochrany pôd patrí k najaktuálnejším enviromentálnym úlohám.

Erózia má zvláštne postavenie medzi degradačnými procesmi pôdy. Napriek tomu, že chemické znečistenie môže byť veľmi nebezpečné, možno povedať, že erózia pôd je najzávažnejším degradačným procesom, ktorý často vedie k úplnému odnosu jemno zeme a s tým k zániknutiu pôdy. Žiadny iný proces nepôsobí tak dlhodobo a veľkoplošne a žiaden nevedol do teraz k úplnému zničeniu takej veľkej rozlohy pôdy, aký spôsobila erózia v mnohých kútoch sveta.

Pre závažné degradačné účinky erózie, v našom prípade najmä vodnej erózie, v skúmanej oblasti obce Unín, je potrebné proti tomuto problému radikálne zasiahnuť a účinne ho riešiť. Aj preto sa v roku 1972 sa začali práce na vyčleňovaní bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ) na celom území Slovenskej republiky, v rámci riešenia výskumnej úlohy (Výskumný ústav pôdnej úrodnosti, dnešný VÚPOP, 1972-1977).

Tieto bonitované pôdno-ekologické jednotky BPEJ sa do dnes využívajú v mnohých oblastiach poľnohospodárstva, my však sedemmiestny kód využijeme na charakterizovanie erózne ohrozených oblastí a na charakteristiku kategórií pôd.

Hlavným cieľom našej bakalárskej práce je, na základe bonitácie pôd Slovenska vypracovať charakteristiku pôdnych vlastností a eróznej ohrozenosti pôd vo vybranom katastrálnom území obce Unín. Pomocou vypracovania potrebných tabuliek a obrázkovej prílohy spracovanej v programe AutoCad.

Záverom svojej práce navrhнем prijateľné riešenie na zlepšenie situácie erózne ohrozených pôd v danej lokalite.

# 1 PREHLAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

## 1.1 Pôdny fond Slovenskej republiky

Ako uvádza Antal (2005) je pôda obmedzený a nenahraditeľný prírodný zdroj. V prípade postupujúcej degradácie a jej straty sa tento zdroj stáva v mnohých častiach sveta limitujúcim faktorom ďalšieho rozvíjania ľudskej spoločnosti.

Látečka a Muchová (2005) uvádzajú, že pôdny fond je tvorený pozemky určitej výrobnjej jednotky (podnik) alebo správnej jednotky (kraj, okres), ktoré sa posudzujú podľa druhov pozemkov a z hľadiska funkčného plnia určitú vymedzenú funkciu. Pôdny fond sa delí na poľnohospodársku pôdu, lesné pozemky a nepoľnohospodársku pôdu.

Poľnohospodárska pôda je produkčne potenciálna pôda určená na poľnohospodársku výrobu evidovaná v katastri nehnuteľností ako orná pôda, chmeľnice vinice, ovocné sady, záhrady a trvalé trávne porasty.

Pôda nepoľnohospodárska je pôda, ktorá je svojím prirodzeným zložením nevhodná na obrábanie alebo pôda používaná na nepoľnohospodárske účely. Sú to pozemky nepoľnohospodárske a nelesné t.j. vodné plochy, zastavané plochy a nádvoria, ostatné plochy ako skladiská a dielenské priestory, pre telekomunikácie, pre zdravotníctvo, telesnú výchovu a rekreáciu, štátne prírodné rezervácie, parky, verejné a súkromné záhrady, na ťažbu nerastov, cintoríny, rokliny, výmole a podobne.

**Tab. 1: Štruktúra pôdneho fondu k 1.1.2009 za celú SR**

Druh pozemku	Výmera v ha	Podiel v %
<b>Poľnohospodárska pôda</b>	<b>2 423 478</b>	<b>49,42</b>
z toho orná pôda	1 421 852	58,66
chmeľnice	520	0,02
vinice	27 258	1,13
záhrady	76 636	3,16
ovocné sady	17 360	0,72
trvalé trávne porasty	879 853	36,31
<b>Lesné pozemky</b>	<b>2 008 257</b>	<b>40,96</b>
<b>Nepoľnohospodárske a nelesné pozemky</b>	<b>471 969</b>	<b>9,62</b>
z toho vodné plochy	94 575	20,04
zastavané plochy	229 059	48,53
ostatné plochy	148 335	31,43
<b>Celková výmera SR</b>	<b>4 903 704</b>	<b>100,0</b>

Zdroj: Štatistická ročenka o pôdnom fonde v SR. Bratislava, ÚGKaK SR, 2009

Lesná pôda sú pozemky, ktoré sú trvale určené na plnenie funkcií lesov porastené lesnými drevinami alebo pozemky, z ktorých boli lesné porasty dočasne odstránené (obnova porastov, škôlky, plantáže), pozemky bez porastov slúžiace lesnému hospodárstvu (rozdeľovacie priesečky, cesty, sklady, pozemky pod elektrovodmi a pod.), pozemky nad hornou hranicou stromovej vegetácie.

Podľa Stredňanskej a Budaya (2006), delimitácia pôdneho fondu je vymedzenie a určenie štruktúry pôdneho fondu (poľnohospodárska pôda a v rámci nej orná pôda, lúky a pasienky, lesná pôda, vodné plochy, ostatné plochy) z hľadiska terénnych, pôdnych a klimatických podmienok so zreteľom na jeho najúčelnejšie využitie pre poľnohospodársku a lesnícku výrobu.

Usporiadanie pôdneho fondu je vyššou úrovňou vzťahu k poľnohospodárskej pôde a jej využívaniu. Priamo ovplyvňuje veľkosť a tvar pozemkov, avšak súčasne aj na nich závisí.

Usporiadanie pôdneho fondu musí zodpovedať:

- typu poľnohospodárskeho subjektu a charakteru jej hospodárenia (malovýroba, veľkovýroba, špecializovaná farma, ekologické hospodárenie, hospodárenie na chránenom a ochrannom pôdnom fonde),
- krajinno-ekologického typu územia (rovina, zvlnený terén, podhorská oblasť, horská oblasť),
- vlastnostiam pôdneho krytu (pôdny typ, hĺbka pôdy, štruktúra pôdy, vhodnosť pre poľnohospodársku výrobu, produkčný potenciál pôd),
- nepoľnohospodárskym činnostiam a záujmom v krajine (priemysel, doprava, využívanie miestnych surovín),
- technickým a technologickým potenciálom poľnohospodárskych subjektov (strojová pripravenosť),
- krajinno-estetickým záujmom (CHKO, národné parky, rekreácia, turizmus).

Správna delimitácia a usporiadanie pôdneho fondu je základnou podmienkou pre zabezpečovanie ochrany pôdy a poľnohospodárskej krajiny. Je zákonne požadovanou povinnosťou každého hospodáriaceho subjektu na pôde (Zákon NR SR č.220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy, Zákon Slovenskej národnej rady č. 330/1991 Zb. o pozemkových úpravách, v znení neskorších predpisov).

### **1.1.1. Využívanie pôdy v SR**

Bielek (2008) uvádza že, územie Slovenskej republiky je vymedzené rozlohou 4 903 704ha. Štruktúra jeho využívania je uvedená v tab. 1.

Súčasnú využívanie pôdy je výsledkom prírodných možností, dosiahnutého ekonomického potenciálu štátu a životnej úrovne obyvateľstva. Za pozitívny treba brať najmä vysoký podiel výmery lesných pôd, ktorý sa približuje celkovej výmere poľnohospodárskych pôd (približovanie stále pokračuje). Nemusí to však byť trvalým záujmom, pretože zalesňovanie pôdy môže znižovať biodiverzitu (najmä zalesnených lúk), či dokonca potláča rozsah uplatnenia ekonomického potenciálu pôdy v prírode a spoločnosti.

V prognóze využívania územia SR bude treba rešpektovať nasledovné založené trendy:

- zvyšovanie výmery lesnej pôdy
- zvyšovanie výmery trvalých trávnych porastov
- zvyšovanie výmery zastavaných plôch

### **1.1.2 Súčasný stav kvality pôdy v SR**

Ako uvádzajú Ilavská, Jambor, Lazúr (2005), pojem kvalita pôdy bol historicky stotožnený s produktivitou pôdy a najmä v oblasti poľnohospodárstva. V súčasnej dobe je kvalita pôdy hodnotená v širších environmentálnych súvislostiach. Pôda zabezpečuje:

- udržateľnú biologickú aktivitu, diverzitu a produktivitu
- filtračnú, pufračnú, transformačnú, transportnú funkciu
- kolobeh vody a živín
- socio-ekonomické aspekty a ochranu archeologického bohatstva

Nevhodné využívanie pôdy spolu s ďalšími antropickými faktormi spôsobuje degradáciu pôdy. K najvýznamnejším procesom degradácie pôdy sa zaraďujú fyzická degradácia (vodná a veterná erózia, zamokrenie, vysušovanie pôdy a zosuvy), chemická degradácia (acidifikácia, alkalizácia, solanizácia, znečisťovanie pôdy), biologická degradácia, (drancovanie pôdy a zábery pôdy).

### 1.1.2.1 Bonitácia poľnohospodárskej pôdy v SR

Oravcec (2003) uvádza, pod pojmom BPEJ sa rozumie pôdne a ekologicky relatívne najhomogénnejší územný celok (jednotka) BIS-P, ktorý vznikol pôsobením špecifických a jedinečných pôdnych, klimatických a reliéfových podmienok. Prívlastkom " bonitovaná " je vyjadrený prvoradý zámer vzniku a využitia pôdno-ekologických jednotiek /PEJ/ pre účely bonitácie /oceňovania úrodnosti, bonity, stupňa produkčnej schopnosti/ poľnohospodárskych pôd. Bonitácia pôd vznikla teda z potreby určiť kvalitu jednotlivých druhov poľnohospodárskych pozemkov pre účely ocenenia pôdy k fiškálnym a odhadovým účelom pri kúpe, predaji a dedičnom konaní.

Podľa Stred'anskej a Budeya (2006), sa pod pojmom pôdno-ekologická jednotka (PEJ) chápe územný celok, ktorý má v dôsledku vzájomného pôsobenia celého komplexu zložiek prostredia, najmä pôdy, klímy a reliéfu špecifický charakter ekologických vlastností a produkčného potenciálu.

Stred'anská a Budey (2006) uvádzajú, bonitácia poľnohospodárskeho pôdneho fondu bola metodicky usmerňovaná tak, aby sa jej výsledky dali využiť nielen na konštrukciu ekonomických nástrojov (sadzba daní, diferenčné príplatky a pod.), ale aj na agronomické účely pre potreby racionálneho využívania pôdneho fondu a jeho ochrany.

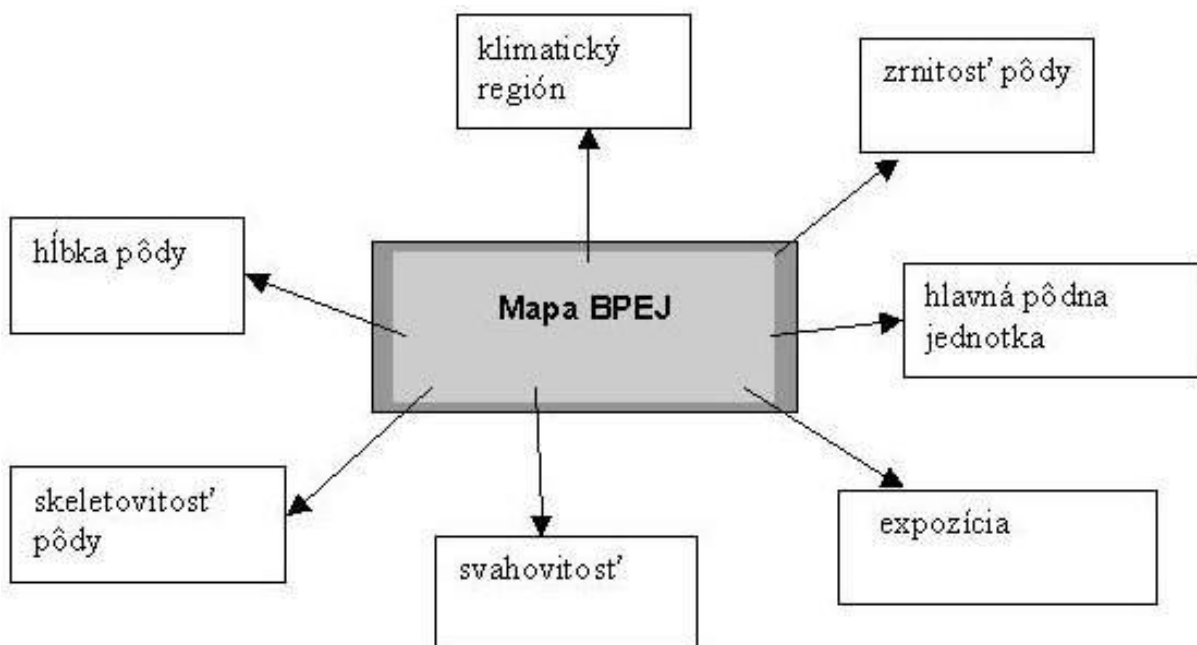
Ako uvádza Demo a kol.(1998) a Oravca (2003), každá BPEJ je určená jej pôdno-klimatickými vlastnosťami, ktoré sú vyčlenené a zmapované na základe hodnotenia vlastností klímy, genetických pôd, pôdotvorných substrátov, zrnitosti /povrchového horizontu/ pôdy, obsahu skeletu /skeletovitosti, inými slovami kamenitosti alebo štrkovitosti/, hĺbky pôdy, svahovitosti /sklonitosti/ a expozície /orientácie/ územia k hlavným svetovým stranám. Na základe uvedených vlastností jednotlivých činiteľov pôdy boli vytvorené kombinácie 11 klimatických regiónov, 100 hlavných pôdnych jednotiek /HPJ/, 6 kategórií svahovitosti, 4 kategórie expozície, 4 kategórie skeletovitosti, 3 kategórie hĺbky pôdy a 5 kategórií zrnitosti pôdy.

Stred'anská a Buday (2006) uvádzajú, pre účely bonitácie poľnohospodárskych pôd sa za základnú mapovaciu a oceňovaciu jednotku považuje bonitovaná pôdno-ekologická jednotka (BPEJ), ktorá predstavuje relatívne homogénne územia viacerých, ekologickými vlastnosťami príbuzných, alebo podobných, pôdno-ekologických foriem. Boli vyčlenené na základe hodnotenia rovnorodosti alebo príbuznosti klimatických podmienok ( T ), genetických vlastností pôd ( P ), pôdotvorného substrátu ( G ), zrnitosti ( Z ), štrkovitosti (

K ), hĺbky pôdy ( H ), sklonitosti ( S ) a expozície územia ( E ), podľa určitých kritérií. V podstate predstavujú hlavné pôdno-klimatické jednotky (HPKJ). Vlastnosti BPEJ sa vyjadrujú pôvodne 5-miestnym, v súčasnosti 7-miestnym kódom. Na území Slovenska je vyčlenených vyše 1113 bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek v päťmiestnom kódovaní, 7 017 v sedemmiestnom kódovaní BPEJ.

Hlavná pôdno-klimatická jednotka (HPKJ) je špecificky homogénne územie ekologicky podobných pôdných typov resp. subtypov, pôdotvorných substrátov a zrnitosti v jednom klimatickom regióne. V podstate ide o hlavnú pôdnu jednotku (HPJ) vyskytujúcu sa v určitom klimatickom regióne. Na mapách a v písomných elaborátoch je táto jednotka označená prvým štvorčíslím 7-miestneho kódu BPEJ (prvým trojčíslím päťmiestneho kódu). Klimatický región (T) zahŕňa územie s približne rovnakými klimatickými podmienkami pre rast a vývoj poľnohospodárskych plodín.

Hlavná pôdna jednotka (HPJ) je špecificky homogénne územie ekologicky podobných pôdných typov, resp. subtypov a zrnitosti. Vyjadruje nielen základné vlastnosti pôdy vrátane generalizovaného charakteru skeletovitosti a hĺbky pôdneho profilu, ale vo veľkej miere aj špecifické hydrofyzikálne vlastnosti.



Obr. 1 Schematické znázornenie 7-miestneho kódu BPEJ

**Tab. 2: Štruktúra kódu BPEJ**

1. - 2.	3.- 4.	5.	6.	7.	pozícia v kóde a jej význam	rozsah
XX	XX	X	X	X	7-miestny úplný kód BPEJ	
XX					kód klimatického regiónu T	00 - 10
	XX				kód hlavnej pôdnej jednotky HPJ	00 - 99
		X			kód svahovitosti, expozície S+E	0 - 9
			X		kód skeletovitosti, hĺbky pôdy K+H	0 - 9
				X	kód zrnitosti pôdy Z	1 - 5
XX	XX				kód hlavnej pôdno-klimatickej jednotky	0001- 1098

*Autor: Linkeš a kol.(1996)*

Podľa Oravca (2003), napr. kód 0289442 značí dostatočne teplý, suchý, pahorkatinový klimatický región, v ktorom sa vytvorila pseudoglej modálna /starší termín oglejená pôda typická/ na polygénnych hlinách, stredne ťažká až ťažká pôda /hlinitá až ílovitohlinitá/ na svahu so sklonom 7-12° s južnou, východnou alebo západnou expozíciou, stredne skeletnatá pôda /obsah skeletu v povrchovom horizonte 25-50 %, v podpovrchovom horizonte 25-50 %/, stredne hlboká pôda /30-60 cm/.

### 1.1.2.2. Produkčný potenciál pôd Slovenska

Džatko (2002) uvádza, prvoradým cieľom hodnotenia poľnohospodárskych pôd je kvantifikácia ich základného atribútu, t.j. ich úrodnosti, ktorá je funkciou vzťahov a vplyvu zložitého komplexu vlastností prostredia a človeka na konkrétnej

pôdnej, resp. územnej (pôdno-ekologickej) jednotke. Pretože úrodnosť pôdy je „podstatnou vlastnosťou, kvalitatívnym znakom pôdy bez ohľadu na kvantitatívny stupeň tejto vlastnosti“, pre účely jej kvantifikácie sa používajú termíny produkčná schopnosť a produkčný potenciál pôd.

Produkčná schopnosť pôd sa definuje ako merateľný stupeň základného atribútu každej pôdnej jednotky prijať, transformovať, akumulovať a odovzdať potrebné množstvo vody, živín a energie pre rast a produkciu konkrétnych rastlín a ich spoločenstiev. Pretože stupeň produkčnej schopnosti pôd je funkciou vzájomnej, dynamicky sa meniacej interakcie abiotických, biotických a socioekonomických faktorov, je najobjektívnejšie vyjadrený len vo vzťahu ku konkrétnym plodinám a špeciálnym druhom pozemkov.

Pojmom produkčný potenciál pôd vyjadrujeme maximálny stupeň produkčnej schopnosti pôd v konkrétnom priestore a čase, ktorý sa prejaví optimálnou produkciou

príslušnej plodiny bez vážnejšieho narušenia rovnováhy faktorov a biologickej stability prostredia

Produkčný potenciál poľnohospodárskych pôd pôdno-ekologických regiónov je vyjadrený priemernou bodovou hodnotou produkčného potenciálu (BH) všetkých BPEJ v príslušnom regióne.

Ako uvádza Džatko (2002), najvyššie bodové hodnoty produkčného potenciálu (BH 87 – 80) sú v regiónoch Podunajskej roviny (211 – 215), t.j. na alúviu Dunaja, Dolného Váhu a Dolného Hrona. Priemerné bodové hodnoty v rozpätí BH 78 – 63 sú v regiónoch Podunajských pahorkatín (221 – 226). Na Záhorskej nížine je rozpätie BH regiónov 70 – 55. Vyjadrujú priamu závislosť medzi stanovištnými podmienkami a priemernými bodovými hodnotami (BH) BPEJ príslušných regiónov a podoblastí.

Džatko (2001) uvádza, na základe podrobných poznatkov o priestorovej štruktúre produkčného potenciálu pôd (BH BPEJ) vrátane početných výsledkov analýz vzťahov medzi vlastnosťami PEJ a produkciou hlavných plodín, sú všetky poľnohospodárske pôdy Slovenska začlenené do 4 typov (O, OT, T a N) a 14 subtypov ich racionálneho využívania. Na rozdiel od bodových hodnôt (BH BPEJ) naznačujú aj udržateľné vzťahy medzi vlastnosťami BPEJ a spôsobmi využívania ich potenciálu.

Podľa Stredňanskej a Budaya (2006), do typu O – potenciálne orné pôdy sú začlenené len tie BPEJ na rovinách a stredných svahoch, na ktorých je možné použiť všetky technológie orby bez vážnejšieho ohrozenia ich produkčného potenciálu a stability poľnohospodárskej krajiny. Spravidla sú to stredne ťažké až ťažké, hlboké až stredne hlboké, maximálne stredne skeletovité pôdy bez výraznejšieho stupňa oglejenia, potenciálnej erózie a bez kombinácie nepriaznivých vlastností pôd na rovinách a stredných svahoch (maximálne do 12°) v klimatických regiónoch 00 – 09.

Do typu OT – striedavých polí patria pôdy, ktoré sa z hľadiska ich fyzikálnych vlastností orať dajú, ale v záujme racionálneho využívania ich produkčného potenciálu a ochrany stability krajiny sa vyžaduje ich periodické, alebo aj trvalé zatrávňovanie. Sú to najmä:

- zrnitostne ľahké, stredne až silne skeletovité pôdy,
- veľmi ťažké glejové subtypy fluvizemí,
- oglejené subtypy stredne a silne skeletovitých pôd,
- ťažké a veľmi ťažké gleje,
- ľahké pôdy na svahoch 7 - 12°,



- regozeme a erodované pôdy na svahoch 7 - 12°,
- stredne hlboké pôdy na svahoch 7 - 12°,
- stredne a silno skeletovité pôdy na svahoch 7 - 12°,
- oglejené subtypy v klíme 09 – 10,
- glejové subtypy PG a GL v klíme 07 – 10,
- ako aj všetky orateľné pôdy v klimatickom regióne 10.

Do typu T – trvalé porasty patria všetky pôdy na svahoch nad 12°, plytké pôdy, ako aj BPEJ s nižšou bodovou hodnotou (BH) ako 38.

Do typu N – nevhodné pre poľnohospodársku výrobu patria všetky pôdy na svahoch nad 25°, extrémne plytké, zamokrené a devastované pôdy.

V rámci uvedených typov vyčleňujeme 7 subtypov orných pôd (O1 – O7), 3 subtypy striedavých polí (OT1 – OT3), 3 subtypy trvalých trávnych porastov (T1 – T3) a 1 subtyp kategórie nevhodných pôd (N). Subtypy vyjadrujú relatívne rozdiely produkčného potenciálu BPEJ v rámci príslušných typov. Sú podrobnejšie charakterizované a plošne kvantifikované v tab. 3

**Tab. 3: Typologicko-produkčné kategórie poľnohospodárskych pôd**

Označenie	Charakteristika subtypu	Výmera v %
<i>Potenciálne orné pôdy</i>		
O1	Najproduktnejšie orné pôdy	5,8
O2	Vysoko produkčné orné pôdy	9,9
O3	Veľmi produkčné orné pôdy	9,0
O4	produkčné orné pôdy	11,8
O5	Stredne produkčné orné pôdy	8,7
O6	Menej produkčné orné pôdy	9,0
O7	Málo produkčné orné pôdy	3,5
<b>Spolu</b>		<b>57,6</b>
<i>Striedavé polia</i>		
OT1	Stredne produkčné polia a produkčné trávne porasty	1,9
OT2	Menej produkčné polia a produkčné trávne porasty	4,4
OT3	Málo produkčné polia a produkčné trávne porasty	5,1
<b>Spolu</b>		<b>11,4</b>
<i>Trvalé trávne porasty</i>		
T1	Produkčné trvalé trávne porasty	9,4
T2	Menej produkčné trvalé trávne porasty	12,9
T3	Málo produkčné trvalé trávne porasty	7,3
<b>Spolu</b>		<b>29,6</b>
<i>Nevhodné</i>		
N	Pre agroekosystémy nevhodné územia	1,5

(M. Džatko a kol., 2001)

### 1.1.3 Degradáčné účinky na pôde SR

Bujnovský (2007) uvádza, degradácia pôdy sa predstavuje proces vratných a nevratných zmien spravidla vyvolaných človekom pri konkrétnom spôsobe jej využívania. K nevratným procesom dochádza po prekročení hranice procesnej modality. Procesy degradácie pôdy sa odlišujú intenzitou a charakterom svojho vývoja.

Ako uvádza Bujnovský (2005), degradácia pôdy sa prejavuje znižovaním schopnosti zabezpečovať ekologické funkcie vrátane produkcie biomasy. Spolu s účinkami sucha prípadne záplav sa dlhodobo podieľa na znižovaní potenciálnych príjmov poľnohospodárov. Poškodzovanie ostatných zložiek prostredia v dôsledku nevhodného využívania a degradácie pôdy je ťažšie vyčísliteľné, nakoľko sa prejavuje sprostredkovane. Ako príklad možno uviesť vplyv plyných strát uhlíka z pôdy (znižovanie obsahu humusu), čo bezprostredne podporuje zvyšovanie množstva skleníkových plynov v atmosfére a klimatickú zmenu. K najvýznamnejším procesom degradácie poľnohospodárskej pôdy v SR patrí úbytok pôdnej organickej hmoty, vodná erózia, podpovrchové zhutňovanie a acidifikácia ako udáva tab. 4

**Tab. 4: Významnosť degradačných procesov poľnohospodárskej pôdy**

Degradačný proces	Stav degradácie	Významnosť
Erózia (vodná)	56 % výmery pôdy je potenciálne ohrozené (vzhľadom na svahovitosť)	veľmi významný
Erózia (veterná)	6,5 % výmery pôdy je potenciálne ohrozené	menej významný
Úbytok humusu	viac než 59 % výmery pôdy je permanentne ovplyvňované	veľmi významný
Zhutňovanie	27 % výmery pôdy je ovplyvnené podpovrchovým zhutnením pôdy	veľmi významný
Zosuvy pôdy	zanedbateľný rozsah	nevýznamný
Kontaminácia	menej než 1,5 % výmery pôdy dosahuje a prekračuje limity znečistenia	menej významný
Acidifikácia	17,5 % výmery pôdy je intenzívne ovplyvnená	významný
Salinizácia	0,2 % výmery pôdy predstavujú zasolené pôdy	nevýznamný
Zábery pôdy	doteraz tolerovateľný úbytok pôdy bol asi 5 ha denne, v súčasnosti prekračuje 6 ha	stáva sa významný

*Podľa: Bujnovský, 2005, Bujnovský, 2007*

Stredánská a Buday (2006) uvádzajú že, sa rozlišujú nasledovné intenzity degradácie:

- nízka : keď sú mierne redukované produkčné a ekologické funkcie pôdy s možnou nápravou opatreniami bežne používanými pri hospodárení na pôde,

- stredná : keď sú redukované produkčné a ekologické funkcie pôdy a náprava je možná investičnými zúrodňovacími opatreniami,
- silná : keď nastane strata produkčných a ekologických funkcií pôdy s možnosťou ich obnovy,
- extrémna : keď nastane nereverzibilná (nevratná) strata produkčných a ekologických schopností pôdy.

### 1.1.3.1 Erózia pôdy ako najvýznamnejší činiteľ degradácie pôdy v SR

Ako uvádza Zachar (1982) termín erózia je odvodený od latinského slovného koreňa „rodere“, ktorý znamená „hlodať“, bol zavedený v 19. storočí v geológii a označoval procesy, ktoré rozrušovali povrchové vrstvy hornín a vytvárali na povrchu duté tvary.

Ale Antal (2005) uvádza že, erózia pôdy (z latinského slova erodere, t.j. rozhlodávať) znamená takú činnosť erózných činiteľov (vody, vetra, ľadu, človeka, atď.), ktorej výsledkom je:

- rozrušovanie vrchnej vrstvy pôdy,
- premiestňovanie (transport) uvoľnených pôdných častíc,
- ukladanie (akumuláciu) transportných pôdných častíc v iných polohách, najčastejšie vo forme nánosov.

Podľa Fulajtára, Janského (2001) v súčasnosti môžeme eróziu pôdy definovať ako proces odstraňovania pôdy mechanickým pôsobením činiteľov, vyznačujúcich sa kinetickou energiou, ako sú dážď, prúdiaca voda a vietor, zriedkavejšie aj ľad, sneh a živočíchy.

Stredánská a Buday (2006) uvádzajú, erózia pôda je odnos pôdnej hmoty a z toho vyplývajúce zníženie hrúbky povrchových vrstiev pôdy. Opakovanou eróziou vedie k celkovému zmenšeniu hrúbky pôdneho profilu a niekedy až k obnaženiu podorničnej vrstvy pôdy, ktorá nie je schopná rovnocenne nahradiť úrodnosť vrchnej, obyčajne kvalitnejšej vrstvy pôdneho profilu. Popri stratách pôdy môže erózia zapríčiniť aj straty na úrodách a to buď priamym poškodením porastu, alebo postupným znižovaním úbytku živín obsiahnutých v pôde. Okrem toho erózia môže mechanicky zanášať a súčasne kontaminovať povrchové vody sedimentmi, živinami, pesticídmi alebo inými škodlivinami. V krajine môže spôsobovať škody napr. zanášaním ciest, studní, dvorov, ale aj obydlí, výrobných objektov. Škodlivý vplyv erózie sa tiež prejavuje formou narastajúceho obsahu skeletu v ornici, keď

splavovanie povrchovej časti odkrýva podorničné horizonty, ktoré obsahujú viac kameňa, alebo štrku.

Ako uvádza Foli (2008), erózia spôsobuje:

- odnos pôdných častíc, humusu a živín
- zmenšovanie hrúbky aktívneho pôdneho profilu
- znižovanie úrod a kvality pestovaných plodín
- rozčleňovanie pôdy eróznymi ryhami
- zhoršovanie vodného režimu pôdy, povrchového i riečneho odtoku
- zanášanie a poškodzovanie pestovaných plodín
- znižovanie kvality povrchových vôd
- zanášanie vodných nádrží a hydrotechnických zariadení

Szombathová, Sobocká (2006) uvádzajú že, vodnú eróziu definujeme ako stratu vrchnej vrstvy pôdy vplyvom povrchového zmyvu. Činnosťou vody dochádza k zmenšeniu hrúbky humusového horizontu zapríčinené viac-menej rovnomerným odstránením pôdnej hmoty vplyvom stekajúcej vody. Hlavnou príčinou je neprimerané obhospodarovanie pôdy – najmä v poľnohospodárstve (nedostatočný pokriv pôdy, voľný odtok zrážkovej vody, nestabilná pôdna štruktúra), čo vedie k nadmernému povrchovému odtoku a prenosu sedimentov.

Podľa Fuliara a Styka (2007), na území Slovenska je dominantná skupina erózných procesov, spôsobených dažďom a povrchovým odtokom zrážkových vôd, ktoré je zjednodušene nazývaná aj vodnou eróziou. Spomedzi týchto procesov je najvýznamnejšia erózia, spôsobená plošným odtokom (plošná erózia) a ryhová erózia, ktorá je iniciálnym štádiom líniovej erózie, vytvárajúca líniové erózne formy hlboké a široké menej ako 30 cm vid' obr. 5 a obr. 6 . Vyššia forma líniovej erózie, výmoľová erózia, vytvárajúca líniové formy hlbšie alebo širšie ako 30 cm, bola veľmi rozšírená v podhorských oblastiach

Szombathová, Sobocká (2006) uvádzajú, že podstata veternej (eolickej) erózie tkvie v rozrušovaní pôdneho povrchu mechanickou silou vetra (abrázia), premiestňovaní a odnášaní pôdných častíc vetrom (deflácia) a v ich ukladaní na inom mieste (akumulácia). Veterná erózia vzniká ihneď po odstránení prirodzenej vegetácie, ktorá spevňuje pôdu a tlmí rýchlosť vetra, čiže najmä pri premene lesných alebo aj iných plôch na ornú pôdu. Sceľovaním

pozemkov a ničením prirodzených prekážok proti účinkom vetra (rozptýlenej zelene) sa rozsah škôd spôsobovaných veternou eróziou neustále zväčšuje.

Ako uvádza Toy, Foster a Renard (2002), veterná erózia sa vyskytuje, keď sily vetra pôsobiace na pôdu sú väčšie ako odolnosť pôdy voči týmto silám. Sily sú priamo funkciou environmentálnych podmienok na konkrétnom mieste, kde sa veterná erózia vyskytuje. Veterná erózia je funkciou množstva sedimentov vzniknutých rozrušovacím procesom a transportnou kapacitou vetra. Štyri faktory, klimatické, pôdne, topografické a využitie krajiny, určujú veternú eróziu na mieste vzniku. Vietor eroduje pôdne častice prostredníctvom poskakovania, váľania a posúvania po pôdnom povrchu.

Fulajtár, Janský(2001) uvádzajú, veterná erózia má však podstatne menší význam ako vodná erózia. Vyskytuje sa iba v určitých oblastiach, ktoré sú v dôsledku špecifických prírodných podmienok na veternú eróziu zvlášť náchylné. Ide o nížinné oblasti pokryté piesočnatými usadeninami na ktorých sa vyvinuli piesočnaté a ľahko vysychavé pôdy. Je to najmä Záhorská nížina a okrem nej viaceré menšie areály na Podunajskej a Východoslovenskej nížine. V súčasnosti sa veterná erózia nejaví na Slovensku ako závažný problém. No treba si uvedomiť, že význam veternej erózie je v skutočnosti väčší ako sa zdá. V minulosti sú zdokumentované pohyby pieskových dún a pochovávanie niektorých oblastí, vrátane obcí piesočnými dunami. K týmto javom dochádzalo napríklad po odlesnení časti Záhorskej nížiny. Práve preto, že veterná erózia má katastrofálne účinky, ostáva veľká časť Záhorskej nížiny po stáročia zalesnená.

Ako uvádza Stred'anská a Buday (2006), medzi hlavné príčiny vzniku erózie, ktoré je možno ovplyvniť, patria:

- nevhodná organizácia poľnohospodárskeho pôdneho fondu, (delimitácia druhov pozemkov),
- nadmerná výmera honov v osevných postupoch vid' obr. 4,
- likvidácia protierózne účinných stupňov, medzí, priekop,
- nadmerné spádové rozmery honov vid' obr. 5 a 6,
- nesprávne situovanie honov z hľadiska tvaru, sklonitosti terénu, smerovej orientácie,
- otvorenosť krajiny vplyvu cudzích vôd,
- žiadny alebo slabý zápoj vegetačného krytu na pôde,
- nevhodná štruktúra plodín v osevných postupoch a nesprávne striedanie plodín,

- nesprávne vykonávanie kultivačných technológií,
- zhoršená štruktúra pôdy a fyzikálno-chemických vlastností pôdy,
- nevyužívanie priamej sejby do strniska predplodiny a na jar do porastov vymŕzajúcich plodín zasiatych na jeseň,
- zanedbávanie údržby zariadení protieróznej ochrany pôd.

### 1.1.3.2 Protierózne opatrenia na pôde

Ako uvádza Fuliar a Styk (2007), protierózna ochrana je chápaná ako súbor opatrení, slúžiacich na to, aby v procese hospodárenia na pôde nedochádzalo k jej úbytku a zhoršovaniu jej úrodotvorných vlastností. V praxi sa však uplatňuje skôr akási minimalizovaná forma protieróznej ochrany, ktorej cieľom je iba, čo možno najviac zmierniť degradáciu pôd pri plnom využívaní ich produkčného potenciálu. Protierózna ochrana sa vo všeobecnosti zakladá na ovplyvňovaní erózneho objektu (pôdy) a erózných podmienok tak, aby došlo k poklesu intenzity erózie a tvorí ju pestrý súbor

opatrení, ktoré sú klasifikované podľa toho akým spôsobom eróziu ovplyvňujú. Protierózne opatrenia na poľnohospodárskych pôdach možno rozdeliť nasledovne:

*Organizačné opatrenia:* delimitácia pôdneho fondu, protierózne rozmiestnenie kultúr a plodín, veľkosť, tvar a usporiadanie pozemkov, komunikačná sieť, organizácia pasenia.

*Agrotechnické opatrenia:* vrstevnicová agrotechnika, pôdoochranná agrotechnika (bezorbová, minimálna, mulčovanie, podryvanie, podmietka).

*Biologické opatrenia:* pásové pestovanie plodín, stabilizujúce pásy, protierózne oseedné postupy, ochranné zatrávňovanie, ochranné zalesňovanie.

*Technické opatrenia:* protierózne priekopy, terasy.

Ako uvádza Stred'anská a Buday (2006), Hlavné zásady ochrany poľnohospodárskej pôdy pred vodnou eróziou sú (STN 75 4501):

- a) ochrana povrchu pôdy pred pôsobením kinetickej energie dažďových kvapiek a povrchovo odtekajúcej vody,
- b) zvýšenie infiltračnej schopnosti pôdy;
- c) zvýšenie retenčnej a akumulačnej kapacity povrchu pôdy,
- d) zvýšenie stabilnosti pôdnych agregátov,
- e) zvýšenie nerovnosti (drsnoty) povrchu pôdy,
- f) zachytenie a bezpečné odvedenie erózne účinného povrchového odtoku vody.

Hlavné zásady (princípy) ochrany pôdy pred veternou eróziou sú:

- a) ochrana povrchu pôdy pred priamym pôsobením kinetickej energie vetra,
- b) znižovanie erozivity vetra najmä znižovaním jeho rýchlosti v prízemnej vrstve,
- c) zvyšovanie odolnosti pôdy voči účinkom kinetickej energie vetra.

Ako uvádza Janeček (1998), o použití jednotlivých spôsobov ochrany rozhoduje ich účinnosť, požadované zníženie zmyvu pôdy, nutná ochrana objektov (vodných tokov, nádrží, intravilánov miest a obcí, atď.) pri rešpektovaní záujmov vlastníkov a užívateľov pôdy, ochrany prírody, životného prostredia a tvorby krajiny.

Postup pri návrhu protieróznej ochrany tvorí:

- vyhodnotenie ohrozenosti územia eróziou,
- návrh protieróznej ochrany,
- posúdenie návrhu z hľadiska účinnosti navrhnutých opatrení.

V praxi sa pri výpočtoch erodovateľnosti pôd a vyjadrovaní miery ohrozenosti pôd vodnou eróziou stretávame s rôznymi postupmi, rôznymi prepočtami, podľa rôznych autorov. V poslednom období je možné prípadné procesy vodnej erózie modelovo zobrazit' aj prostredníctvom tzv. geografických informačných systémov (GIS) v trojrozmernom priestore. Klasickou metódou výpočtu ročnej straty pôdy, ktorá bola prevzatá aj do spomínaných systémov GIS, je WISCHMEIER - SMITHOVA rovnica v pôvodnom stave.

$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \quad (\text{t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1})$$

kde  $G$  = možná ročná strata pôdy ( $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ),

$R$  = faktor dažďa, definovaný ako súčin kinetickej energie a jeho maximálnej 30-minútovej intenzity,

$K$  = faktor erodovateľnosti pôdy, vyjadruje náchylnosť pôdy na eróziu a udáva stratu pôdy z jednotkového pozemku na jednotku dažďového faktora  $R$ ,

$L$  = faktor dĺžky svahu - topografický faktor, vyjadruje stratu pôdy z vyšetovaného územia k strate pôdy z jednotkového pozemku dĺžky  $L = 22,13\text{m}$ ,

$S$  = faktor sklonu svahu, vyjadruje pomer straty pôdy z vyšetovaného pozemku k strate pôdy z jednotkového pozemku so skonom 9%,

$C$  = faktor vplyvu vegetácie, vyjadruje vplyv osevného postupu na erózný proces,

$P$  = faktor vplyvu protieróznych opatrení, udáva pomer straty pôdy z vyšetovaného pozemku k strate pôdy z jednotkového pozemku obrábaného v smere sklonu svahu.

Ako uvádza Šimonides, Kalúz (2001), to, či vypočítaný potenciálny odnos je „prípustný“, resp. aká veľká je erózna ohrozenosť území postihnutých vodnou eróziou, je možné posúdiť podľa stupňa eróznej ohrozenosti pôd (SEOP). SEOP vyjadruje ročný alebo

dlhší priebeh erózných procesov relatívnym (pomerným) číslom - indexom, ktoré určuje zaradenie erózneho ohrozenia do piatich tried postupne narastajúcej ohrozenosti.

Pôdy účinkami vodnej erózie. SEOP zistíme výpočtom tak, keď podiel hodnôt  $G:G_p = i$ , zaradíme do skupiny rozsahu indexov uvedených v tabuľka 5.

Ak je SEOP pod hodnotou 1,00 resp. ak sa jej rovná, ide o pôdy, ktoré nie sú potenciálne ohrozené vodnou eróziou. V opačnom prípade je potrebné pristúpiť k opatreniam, ktoré účinky vodnej erózie eliminujú, pokiaľ možno, na čo najmenšiu mieru. To je možné urobiť predovšetkým organizačnými opatreniami pri tvorbe honov osevného postupu, a to zmenou ich využitia príslušnými kultúrami alebo zmenou štruktúry pestovaných plodín, prípadne zmenou ich tvaru na tzv. prípustnú dĺžku, pri ktorej by už k erózii nemalo dôjsť.

**Tab. 5 Erózna ohrozenosť pôd vodnou eróziou**

SEOP	Názov stupňa eróznej ohrozenosti pôdy (SEOP)				
	Neohrozená až mierne ohrozená	Stredne ohrozená	Výrazne ohrozená	Veľmi výrazne ohrozená	Katastrofálne ohrozená
Trieda SEOP	1	2	3	4	5
Indexy SEOP	1,00	od 1,01 do 2,00	od 2,01 do 7,00	od 7,01 do 28,00	nad 28,00

(Demo a kol. 1998)

*Ohrozenie pôdy vodnou eróziou* na základe využitia bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek bolo vypočítané podľa univerzálnej rovnice Wischmeiera-Smitha, pri ktorej sa brali do úvahy tie faktory vypočítané pre podmienky SR, ktoré sa dajú odvodiť z kódu BPEJ:

- koeficient náchylnosti pôdy na eróziu, (podľa pôdneho typu – HPJ pri zohľadnení ďalších pôdných vlastností z hľadiska erodibility). Hodnoty K-faktora boli spracované aj podľa 5 a 7-miestneho kódu BPEJ a pohybujú sa v rozpätí 0,09 – 0,80.
- sklon svahu.

Podľa Janečku (1992), *ohrozenie pôdy veternou eróziou* podľa BPEJ - bol použitý postup podľa pre kategórie pôdných druhov na ktorých je aktuálne ohrozenie pôd vetrom, pri minimálnej vlhkosti pôd v teplých klimatických obdobiach roka (piesočnaté a hlinítopiesočnaté, piesočnatohlinité). Konkrétne ide o pôdne typy s najväčšou náchylnosťou k veternej erózii (HPJ 59,40), suchý klimatický región (00-04) a kód zrnitosti 1 piesočnaté a hlinítopiesočnaté, kód 5 piesočnato-hlinité).



Podľa Jambor, Ilavská (1998), do kategórie poľnohospodárskych pôd *bez ohrozenia* vodnou a veternou eróziou v SR patria pôdy na výmere 1 065 420 ha (vodná erózia) a 2 23 700 ha (veterná erózia), ktoré považujeme za pôdy bez rizika nadmernej erózie.

Ako uvádza Jambor, Ilavská (1998), do kategórie poľnohospodárskych pôd *stredne ohrozených* vodnou a veternou eróziou v SR bolo zaradených 473 520 ha pôd ohrozených vodnou eróziou a 113 650 ha pôd ohrozených veternou eróziou, ktorým zodpovedajú sedemmiestne kódy BPEJ uvádzané v Metodike protierózneho obrábania pôdy. Predstavujú pôdy na svahoch do 7° vo všetkých klimatických regiónoch a piesočnaté až piesočnato-hlinité pôdne typy v teplých a suchých klimatických regiónoch.

Jambor, Ilavská (1998) uvádza, kategória *silne ohrozených* poľnohospodárskych pôd vodnou a veternou eróziou predstavuje výmeru 426 170 ha vodnou eróziou ohrozených pôd a 9 470 ha veternou eróziou ohrozených pôd. Ide o pôdy na svahoch do 12° vo všetkých klimatických oblastiach a černoze ľahké na pieskoch (HPJ 40).

Podľa Jambor, Ilavská (1998), *extrémne ohrozené* poľnohospodárske pôdy vodnou eróziou predstavujú výmeru 402 490 ha a ohrozené veternou eróziou 30 780 ha. V tejto kategórii sú zaradené pôdne typy v polohách nad 12° sklonu, ktoré nie sú vhodné na využívanie ako orná pôda, ale len ako trvalé trávne porasty. Z hľadiska veternej erózie sú extrémne ohrozované regozeme na pieskoch (HPJ 59). Podobne ako predchádzajúce kategórie, aj táto kategória podľa sedemmiestnych kódov BPEJ je uvádzaná v Metodike protierózneho obrábania pôdy.

Protierózna ochrana poľnohospodárskej pôdy sa navrhuje a realizuje buď samostatne, alebo ako súčasť pozemkových alebo krajinných, najmä vodohospodárskych úprav.

Ako uvádza Jambor (1996), účinnú protieróznu ochranu, ktorá nevyžaduje vynaloženie investičných prostriedkov na tento účel, autor zhrnul do troch typov:

- Využitie protierózneho ochranného účinku plodín, ktorý je hlavne u ozimín, viacročných krmovín, trvalých trávnych porastov a lesa pozoruhodný. Teda základ ochrany – rastlinný kryt a dĺžka jeho ochranného vplyvu na pôde.
- Využitie agrotechnických opatrení najmä vrstevnicová orby s obracанím ornice v smere svahu, ktorá v zimnom medzivegetačnom období spôsobuje až 50%-né zvýšenie zasakovacej schopnosti pôdy.
- Využitie kombinácie účinku rastlinného krytu medziplodiny, bezorbovej technológie a rastlinných zvyškov, ponechaných na povrchu pôdy až do vytvorenia zapojeného porastu hlavnej plodiny.

### 1.1.3.3 Uplatnenie výsledkov bonitácie pôd v protieróznej ochrane

Podľa Stred'anská a Buday (2006), radikálne sa zhoršujúci stav pôdneho krytu v celosvetovom meradle v dôsledku necitlivej exploatacie pôdy sa stal podnetom k prezentovaniu a k prijímaniu nových názorov, rozhodnutí a praktických opatrení na zabezpečenie výkonu starostlivosti o pôdu na úrovniach so širokým medzinárodným vplyvom.

Stred'anská a Buday (2006) uvádza, že zaradením Slovenska medzi prístupujúce krajiny do Európskej únie bolo potrebné v rámci ochrany a využívania pôdy zabezpečiť minimálne nasledovnú právnu a odbornú výbavu:

1. Vypracovaný a schválený dokument: Štátna pôdna politika, Plán rozvoja vidieka.
2. Zákon o ochrane pôdneho fondu so zabezpečenou ochranou výmery, ale aj kvality pôdy.
3. Limity znečistenia pôd a hygienické limity materiálov určených na aplikáciu do pôdy (agrochemikálie, organické hnojivá, substráty, očistené zeminy, ..).
4. Dokumenty na podporu ochrany pôdy, ako napr.:
  - a) Kódex správnej poľnohospodárskej praxe - ochrana pôd
  - b) Zásady a hygienické limity aplikácie kalov na pôdu
  - c) Zásady extenzifikácie hospodárenia na pôde
  - d) Zásady hospodárenia v oblastiach poškodenia pôdy (znečistené oblasti, erodované oblasti)
5. Dokumenty na ochranu prírodného prostredia pred účinkami hospodárenia na pôde, ako:
  - a) Kódex správnej poľnohospodárskej praxe - ochrana vodných zdrojov
  - b) Akčný program uplatnenia Nariadenia 91 o ochrane vodných zdrojov pred nebezpečím z hospodárenia na pôde
6. Inštitucionálne a odborne zabezpečený výskum pôd a tvorbu nasledovných poznatkov:
  - a) monitoring vývoja vlastností pôd,
  - b) informačný systém o vlastnostiach pôd,
  - c) pôdne mapy relevantné klasifikáciám používaným v krajinách EÚ.
7. Medzinárodná spolupráca vo výskume, informatike a legislatíve na ochranu a správne využívanie pôdy.
8. Inštitucionálne odborne a právne zabezpečené poradenstvo a služby na ochranu a správne využívanie pôdy.

Tieto dokumenty sú v SR vypracované a v praxi zavedené, resp. sa postupne do praxe zavádzajú.

Základným legislatívnym nástrojom ochrany pôdy v SR je zákon Národnej rady SR č. 220/2004 Z. z. z 10. marca 2004 „o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov“, ktorý nadobudol účinnosť 1. mája 2004.

*Predmetom zákona podľa § 1 je:*

- a) ochrana vlastností a funkcií poľnohospodárskej pôdy a zabezpečenie jej trvalo udržateľného obhospodarovania a poľnohospodárskeho využívania,
- b) ochrana environmentálnych funkcií poľnohospodárskej pôdy, ktoré sú: produkcia biomasy, filtrácia, neutralizácia a premena látok v prírode, udržiavanie ekologického a genetického potenciálu živých organizmov v prírode,
- c) ochrana výmery poľnohospodárskej pôdy pred neoprávnenými zábermi na nepoľnohospodárske použitie,
- d) postup pri zmene druhu pozemku a postup pri odňatí poľnohospodárskej pôdy na nepoľnohospodársky účel,
- e) sankcie za porušenie povinností ustanovených týmto zákonom.

*Pôdna služba* bola zriadená v súlade s §4 Zákona č.220/2004 pri Výskumnom ústave pôdoznalectva a ochrany pôdy v Bratislave. Vykonáva prieskum poľnohospodárskych pôd Slovenska a v oblastiach ohrozených degradáciou navrhuje ochranné opatrenia zamerané na jej zmiernenie a odstránenie. Za týmto účelom vykonáva najmä:

1. Prieskum a evidenciu poľnohospodárskych pôd územia Slovenska so zameraním na
  - a) hodnotenie produkčného potenciálu pôd, upresňovanie systému bonitácie na mapových podkladoch a v informačných sústavách, zabezpečovanie služieb pri upresňovaní a poskytovaní údajov podľa bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ) pre výkonnú a decíznu sféru poľnohospodárskej výroby a pre iné účely,
  - b) hodnotenie degradácie poľnohospodárskej pôdy eróziou, zhutňovaním, kontamináciou a deficitom organickej hmoty,
  - c) budovanie a prevádzkovanie geografického informačného systému o pôdach Slovenska ohrozených degradáciou, vrátane poskytovania informácií a služieb z mapových a údajových fondov,
  - d) zdokonaľovanie metód udržateľného obhospodarovania pôdy ako základného princípu udržateľného využívania pôdy s dôrazom na environmentálne funkcie pôdy.

**2.** Projektovanie opatrení technickej a biologickej rekultivácie degradovanej a ohrozenej pôdy

- vodnou a veternou eróziou,
- nadmerným zhutnením,
- negatívnou bilanciou organickej hmoty,
- kontamináciou,

**3.** Zabezpečovanie expertnej a posudkovej činnosti na úseku ochrany, využívania a hodnotenia pôd Slovenska s osobitnými právomocami, vyplývajúcimi zo zákonných a legislatívnych opatrení a z poverení MP SR.

**4.** Zabezpečovanie odbornej a osvetovej činnosti pri ovplyvňovaní ekologického a právneho vedomia na úseku ochrany pôdy ako prírodného zdroja.

Pôdna služba vykonáva činnosť s pôsobnosťou pre celé územie Slovenskej republiky.

V šiestej časti zákon č.220/2004, uvádza podmienky vzniku priestupkov a správnych deliktov, v prípade konania v rozpore s týmto zákonom, ako aj možnú výšku pokút, ktoré sú príjmom štátneho rozpočtu

## **2 CIEĽ BAKALÁRSKEJ PRÁCE**

Cieľom bakalárskej práce je, na základe bonitácie pôd Slovenska vypracovať charakteristiku pôdných vlastností a eróznej ohrozenosti pôd, vo vybranom katastrálnom území (obec Unín).

Zaoberať sa problematikou erózie na riešenom území, spôsobenej veternou a vodnou činnosťou, vyčlenenie erózne ohrozených pôd, na základe rozloženia sedemmiestneho kódu BPEJ (bonitačno-pôdno ekologických jednotiek), vytvorenie máp organizácie pôdneho fondu v súčasnom stave a mapy eróznej ohrozenosti pôd podľa BPEJ, za pomoci programu AutoCAD a využitia mapových podkladov územného plánu obce a pôdneho portálu a využitie mapovej služby na stránke [www.podnemapy.sk](http://www.podnemapy.sk) a zároveň charakterizovať kategórie pôd nachádzajúcich sa na skúmanom území. Na záver popísať riešenia pre erózne ohrozené pôdy v katastrálnom území obce Unín.

## 3 MATERIÁL A METÓDA

### 3.1 Vymedzenie záujmového územia

Obec Unín je administratívne začlenená do okresu Skalica a do Trnavského kraja. Územie obce Unín (v rozsahu 2 272,75 ha). Ťažisková územná a priestorová jednotka obce, k.ú. Unín, zahŕňa zastavané územia obce, vid' obrázok. 3 a ich krajinné zázemie. Obec Unín sa nachádza v západnej časti Slovenskej republiky a leží na južnom úpätí Bielych Karpát v Chvojnickej pahorkatine, na juhovýchodnom okraji Skalického okresu, resp. na hranici Skalického a Senického okresu Trnavského kraja, mimo hlavných dopravných trás. Kataster Unína disponuje výškovým profilom od 215 do 442 m, pričom stred zastavaných častí obce leží v nadmorskej výške 269 m. Unín je najvyššie položenou obcou okresu Skalica.

Okres Skalica sa rozprestiera medzi riekou Morava a výbežkami Malých a Bielych Karpát, je najsevernejším okresom Trnavského kraja. Okres Skalica disponuje rozlohou 359 km<sup>2</sup>. Podľa geomorfologického členenia Slovenska, patrí územie obce Unín do provincie Západopanónska panva, do subprovincie Viedenská panva. Katastrálne územie Unína je súčasťou oblasti Záhorská nížina, celku Chvojnická pahorkatina. V rámci celku Chvojnická pahorkatina zasahuje riešené územie do oddielu Zámčisko a do oddielu Unínska pahorkatina.

Riešené územie obce Unín susedí:

- na severe s obcou Radimov,
- na severovýchode s obcou Radošovce,
- na východe s okresom Senica, s obcou Koválov,
- na juhu s okresom Senica, s obcami Dojč a Štefanov,
- na juhozápade s obcou Letničie,
- na západe a severozápade s obcou Petrova Ves.

#### 3.1.1 Charakteristika prírodných pomerov

*Klimatické pomery* riešené územie patrí do teplej klimatickej oblasti (T), do okrsku T4 – teplý, mierne suchý, s miernou zimou, kde sa priemerné teploty v januári pohybujú nad -3 °C.

Priemerná ročná teplota v riešenom území dosahuje rozmedzie hodnôt 9 až 10 °C. V januári tu spadne v priemere 20 až 30 mm zrážok a v júli 60 až 80 mm. Ročný priemer

oblačnosti v desatinách pokrytia oblohy dosahuje hodnotu 5,7. Najviac oblačnosti sa vyskytuje v decembri (7,5 desatín pokrytia oblohy) a najmenej v auguste (4,4 desatiny pokrytia oblohy).

*Teplotné pomery:* Podľa dlhodobých pozorovaní, dosahuje priemerná ročná teplota v širšom zázemí riešeného územia hodnotu 9,4 °C.

*Zrážkové pomery:* Pre charakteristiku zrážkového režimu v riešenom území sú najreprezentatívnejšie priemerné hodnoty z dlhších časových radov klimatických pozorovaní, resp. meraní. Priemerný ročný úhrn zrážok v širšom zázemí riešeného územia dosahuje hodnotu 569 mm.

*Hydrologické pomery:* Hydrologicky patrí riešené územie do povodia Moravy (4-13-02), ktorá tvorí geografickú hranicu severozápadnej časti Záhorskej nížiny. Riešené územie, ako aj jeho širšie zázemie, odvodňuje rieka Morava, ktorá zároveň tvorí hranicu s Českou republikou v dĺžke 29,65 km. V celej tejto svojej dĺžke je rieka upravená a ohradzovaná. Morava má priemerný ročný prietok na hraničnom úseku 110 – 115 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Unínsky potok, pretekajúci riešeným územím, je ľavostranným prítokom Moravy, má dĺžku 17 km a je tokom III. rádu. Ide o vodohospodársky významný vodný tok (4-13-02-094). Celková plocha jeho povodia predstavuje 50,7 km<sup>2</sup>. Pri obci Petrova Ves bola na Unínskom potoku vybudovaná vodná nádrž Petrova Ves. Unínsky potok pramení v Chvojnickej pahorkatine, v podcelku Zámčisko, na juhozápadnom úpätí vrchu Zámčisko (434 m n. m.) v nadmorskej výške okolo 370 m n.m. Vodný tok smeruje prevažne na severozápad a preteká aj v súčasnosti zastavanými územiami obce Unín. Vodné toky širšieho zázemia riešeného územia, patria do vrchovinno-nížinnej oblasti a majú typický dažďovo-snehový režim odtoku, s maximálnymi prietokmi v jarnom období a s minimálnymi stavmi koncom leta. Extrémne prietoky sú na rieke Morave späté s jarným obdobím, na ostatných tokoch, vzhľadom k rozkolísanosti prietokov, sú viazané aj na letné búrkové dažde. Minimálne prietoky bývajú prevažne v septembri a októbri, niekedy i v letných alebo zimných mesiacoch. Sieť vodných tokov riešeného územia a jeho širšieho zázemia, v súčasnosti už nemá prírodný charakter. V dôsledku častých záplav a podmáčania územia bola väčšina tokov vodohospodárskymi opatreniami upravená (premiestňovanie a regulácia tokov, zriaďovanie zavodňovacích a odvodňovacích kanálov a pod.). Tieto úpravy majú spolu s ďalšími melioračnými úpravami podstatný vplyv i na hladinu podzemnej vody. V dôsledku regulácie tokov, vystupujú vody pri maximálnych stavoch z korýt len občas. Prevažne sa záplavy vyskytujú v nive Moravy.

### 3.1.2 Organizácia a využívanie pôdneho fondu daného územia

V riešenom území obce Unín sa nachádzajú stredne až vysoko bonitné pôdy. Dominantným typom pôdnych jednotiek (DPJ) riešeného územia sú černozeme typické. Sú to pôdy s molickým nekarbonátovým A-horizontom, karbonátové sú až v prechodnom A/horizonte a substráte, zrnitostne sú stredne ťažké, hlboké a majú neutrálnu pôdnu reakciu. Tento druh DPJ sa nachádza v celej centrálnej a severnej časti riešeného územia. Západnú a južnú časť riešeného územia lemuje ďalšia DPJ a tou sú černozeme hnedozemné (kultizemné hnedozemné) a černozeme pseudoglejové (kultizemné pseudoglejové). Sú to pôdy s molickým A - horizontom a s náznakmi luvického Bt-horizontu, alebo mramorového Bm - horizontu pod A - horizontom, zrnitostne sú stredne ťažké, hlboké. Táto pôdna jednotka je na druhom mieste v percentuálnom zastúpení DPJ územia. Organizácia pôdneho fondu je v tab. 6.

**Tab. 6** Prehľad ÚHDP riešeného územia aktualizovaný k 5.8.2008 k.ú. Unín

Orná pôdy	1360,4141 ha
Vinice	13,3986 ha
Záhrady	24,3503 ha
TTP	88,5506 ha
Lesy	529,9277 ha
Vodné plochy	7,2360 ha
Zastavané územia	81,5396 ha
Ostatné plochy	26,8875 ha
<b>Celkom</b>	<b>2132,3044 ha</b>

*Územný plán obce Unín, Koncept riešenia, Textová časť Bratislava 06.2008*

Celé riešené územie, má výmeru 2 272,7475 ha, z toho je 1 590,8081 ha poľnohospodárskej pôdy, čo predstavuje cca 70 %. V zastavanom území obce sa nachádza 92,9178 ha, mimo zastavané územie je situovaných 2 179,8297 ha. Meliorácie a melioračné zariadenia sa v riešenom území nenachádzajú (v zmysle informácií z VÚC Trnavský kraj). Poľnohospodárska pôda je vo vlastníctve súkromníkov, t.j. súkromných osôb, obce a iných organizácií. Poľnohospodársku pôdu v súčasnosti obhospodaruje PD Unín. Koncept riešenia územného plánu obce, v oboch variantoch, navrhuje odňatie poľnohospodárskej pôdy pre nepoľnohospodárske použitie.



### 3.2 Metodický postup riešenia práce

Pri riešení metodického postupu práce sme postupovali takto:

- na mape územného plánu sme označili čísla parciel,
- zistili výmeru parcely a zároveň výmeru každej BPEJ v parcelke,
- vytvorili tabuľku s názvom výmera BPEJ, kde sme všetky údaje o parcelke BPEJ a výmere zapísal,
- vytvorili mapu organizácie pôdneho fondu v súčasnom stave, za pomoci programu AutoCAD,
- na základe predošlej tabuľky, sme vytvorili tabuľku s názvom zaradenie jednotlivých BPEJ do stupňov eróznej ohrozenosti a pri priradovaní jednotlivých kategórií, sme využili tabuľku kategórie poľnohospodárskej pôdy ohrozené vodnou eróziou,
- na základe vyššie uvedenej tabuľky sme vytvorili mapu eróznej ohrozenosti pôd, podľa BPEJ za pomoci programu AutoCAD,
- vytvorili tabuľku výskyt BPEJ v území a kódy ich vlastností,
- na základe vyššie uvedenej tabuľky, sme vytvorili sústavu tabuliek s jednotlivými charakteristickými kategóriami,
- na záver návrh riešenia protieróznych opatrení na danom území.

## 4 VÝSLEDKY PRÁCE

### 4.1 Zastúpenie BPEJ na ornej pôde záujmového územia

Tab. 7 Výmera pozemkov a BPEJ

Označ. Pozemku	Výmera pozemku v ha	Kód BPEJ v 7-miestnom kódovaní	Výmera BPEJ v ha
1	15,00	0243202	6,50
		0133002	0,40
		0138400	3,40
		0143202	4,70
2	71,50	0243202	7,70
		0133002	2,80
		0138400	10,80
		0243202	7,00
		0244002	14,50
		0139002	25,60
3	31,80	0143202	3,10
		0244002	2,85
		0247202	2,90
		0139002	2,30
		0143202	1,40
4	32,50	0287212	22,15
		0219002	0,20
		0243402	2,50
		0139002	6,00
		0143202	24,00
5	6,50	0139002	0,50
		0138400	1,00
		0243202	2,00
		0139002	3,00
6	154,00	0143202	1,20
		0243402	2,40
		0138400	1,30
		0243202	5,40
		0139002	0,40
		0219065	5,80
		0219002	3,00
7	32,94	0139002	134,50
		0219002	1,40
		0219065	1,50
		0139002	1,80
8	48,00	0243202	28,24
		0247402	3,20
		0247202	30,80
9	3,30	0287212	14,00
		0247402	1,70
10	31,30	0247202	1,60
		0247402	7,20
11	12,50	0247202	24,10
		0247202	6,20
12	37,00	0265215	6,30
		0219065	2,50
		0243202	11,70
13	23,80	0139002	22,80
		0243202	6,50
		0219065	2,80
		0139002	14,50
14	7,50	0247202	7,50
15	1,70	0247202	1,70
16	22,20	0247202	22,20
		0139002	1,70
17	3,20	0102006	1,50
		0143202	0,70
18	8,75	0139002	0,30
		0102006	1,70
		0202005	6,05
19	4,08	0202005	0,20
		0219065	0,30
		0139002	3,58
20	2,40	0139002	1,00
		0102006	1,40
21	2,00	0143202	0,20
		0102006	1,80
22	54,50	0143202	0,40
		0102002	5,30
		0138402	10,00
		0139002	18,90
		0291002	0,70
23	25,50	0243202	19,20
		0219002	0,50
		0243202	1,80
		0287212	2,00
24	39,79	0138402	6,00
		0139002	15,20
		0219002	2,00
25	4,47	0243202	7,80
		0139002	29,99
26	0,93	0138402	0,80
		0139002	3,67
27	117,00	0139002	0,93
		0139002	1,40
		0219002	1,50
		0287212	10,00
		0138202	7,40
28	32,50	0138402	16,30
		0139002	20,70
		0243202	59,70
		0243202	10,20
29	32,50	0139002	4,80
		0247402	2,90
		0143202	4,50
30	32,50	0247402	10,10
		0247402	10,10

Pokračovanie tab. 7

Označ. Pozemku	Výmera pozemku v ha	Kód BPEJ v 7- miestnom kódovaní	Výmera BPEJ v ha
29	32,00	0247202	14,50
		0252402	7,00
		0243202	10,50
30	4,30	0247202	4,30
31	50,83	0247202	50,43
		0247205	0,20
		0252202	0,20
32	35,26	0243202	3,90
		0247205	3,40
		0252402	12,40
		0247402	15,56
33	56,19	0247202	19,69
		0247402	4,00
		0247205	8,00
		0139002	5,80
		0243202	18,70
34	61,50	0247205	3,80
		0247202	8,10
		0247405	6,10
		0247402	43,50
35	7,50	0252202	1,10
		0243202	1,20
		0247402	5,20
36	20,00	0247202	4,60
		0265215	6,00
		0265415	9,40
37	37,00	0265412	3,90
		0265415	2,00
		0265215	31,10
38	37,00	0247202	10,80
		0265415	4,50
		0247205	7,90
		0265215	13,80
39	3,30	0265215	0,50
		0247202	2,80
40	5,50	0247202	2,50
		0265215	3,00
41	12,10	0247202	10,25
		0252202	0,15
		0265215	1,70
42	8,00	0265215	3,40
		0292682	1,00
		0252202	1,20
		0252402	2,40
43	0,70	0252202	0,70
44	1,80	0292682	0,30
		0252402	1,50
45	4,55	0252402	4,55

Označ. Pozemku	Výmera pozemku v ha	Kód BPEJ v 7- miestnom kódovaní	Výmera BPEJ v ha
46	2,50	0244202	0,50
		0252402	2,00
47	7,21	0252402	3,81
		0244402	2,30
		0292682	1,10
48	6,36	0244202	0,80
		0244402	1,50
		0252402	2,00
49	0,97	0292682	2,06
		0265412	0,77
50	6,30	0292682	0,20
		0265215	3,60
51	2,20	0292682	2,70
		0265412	2,20
52	2,20	0265412	2,20
53	10,50	0265412	2,20
		0247202	9,50
54	25,36	0252202	1,00
		0247402	1,20
		0252202	2,60
55	1,20	0247202	21,56
		0252402	0,30
		0252202	0,90
56	17,83	0244402	5,20
		0244202	12,63
57	78,41	0244402	2,30
		0247202	9,90
		0244202	66,21
58	2,63	0247202	2,63
59	10,50	0247202	2,60
		0244202	0,80
		0252402	7,10
60	0,90	0252402	0,20
		0244202	0,70
61	48,00	0244202	47,90
		0252402	0,10
62	14,00	0252402	0,90
		0244202	13,10
63	0,80	0252402	0,80
64	0,50	0252202	0,20
		0252402	0,30
65	1,90	0252202	0,60
		0252402	1,30
66	8,77	0252202	0,26
		0252402	3,20
		0252402	5,31
67	30,50	0244402	8,20
		0252202	7,90
		0244202	14,40
CELKOM: ha		1483,73	1483,73
%		100,00	x 100,00

V tab. 7 výmera pozemkov, sme zisťovali početnosť pozemkov, ich veľkosť a zastúpenie BPEJ v záujmovom území. Výmera celkovej ornej pôdy v katastrálnom území Unína je 1483,73 ha. Najväčší pozemok má výmeru 154 ha a naopak ten najmenší 0,7 ha. Priemerná výmera pozemkov je 22,15 ha.

#### 4.1.1 Vlastnosti a charakteristiky stabilných znakov BPEJ

Tab. 8 výskyt BPEJ v území a kódy ich vlastností

BPEJ	Číselník vlastností (kódy) BPEJ						Výmera BPEJ		
	T	HPJ	S+E		K+H		Z	ha	%
0243202	02	43	2	0	2	0	2	208,04	14,02
			S=2	E=1,2	K=0	H=0			
0133002	01	33	0	0	0	0	2	3,20	0,22
			S=0,1	E=0	K=0	H=0			
0138400	01	38	4	0	0	0	0	16,50	1,11
			S=3	E=1,2	K=0	H=0			
0143202	01	43	2	0	2	0	2	40,20	2,71
			S=2	E=1,2	K=0	H=0			
0244002	02	44	0	0	0	0	2	17,35	1,17
			S=0,1	E=0	K=0	H=0			
0139002	01	39	0	0	0	0	2	319,37	21,52
			S=0,1	E=0	K=0	H=0			
0247202	02	47	2	0	2	0	2	271,16	18,28
			S=2	E=1,2	K=0	H=0			
0287212	02	87	2	1	1	0	2	48,15	3,25
			S=2	E=1,2	K=1	H=0			
0219002	02	19	0	0	0	0	2	8,60	0,58
			S=0,1	E=0	K=0	H=0			
0243402	02	43	4	0	0	0	2	4,90	0,33
			S=3	E=1,2	K=0	H=0			
021905	02	19	0	6	2	2	5	12,90	0,87
			S=0,1	E=0	K=2,3	H=2			
0247402	02	47	4	0	0	0	2	94,56	6,37
			S=3	E=1,2	K=0	H=0			
0265215	02	65	2	1	1	0	5	69,40	4,68
			S=2	E=1,2	K=1	H=0			
0252402	02	52	4	0	0	0	2	55,17	3,72
			S=3	E=1,2	K=0	H=0			
0247205	02	47	2	0	0	0	5	23,30	1,57
			S=2	E=1,2	K=0	H=0			
0252202	02	52	4	1	0	0	2	16,81	1,13
			S=2	E=1,2	K=0	H=0			
0265415	02	65	4	1	1	0	5	15,90	1,07
			S=3	E=1,2	K=1	H=0			
0265412	02	65	4	1	1	0	2	9,07	0,61
			S=3	E=1,2	K=1	H=0			
0292682	02	92	6	8	2	0,1,2	2	7,36	0,50
			S=4	E=1,2	K=2,3	H=0,1,2			
0102002	01	02	0	0	0	0	6	11,70	0,79
			S=0,1	E=0	K=0	H=0			
0202005	02	02	4	0	0	0	5	6,25	0,42
			S=0,1	E=0	K=0	H=0			
0138402	01	38	0	0	0	0	2	33,10	2,23
			S=3	E=1,2	K=0	H=0			
0291002	02	91	2	0	0	0	2	0,70	0,05
			S=0,1	E=0	K=0	H=0			
0138202	01	38	2	0	0	0	2	7,40	0,50
			S=2	E=1,2	K=0	H=0			
0244202	02	44	4	0	0	0	2	157,04	10,58
			S=2	E=1,2	K=0	H=0			
0244402	02	44	4	0	0	0	2	19,50	1,31
			S=3	E=1,2	K=0	H=0			
0247405	02	47	4	0	0	0	5	6,10	0,41
			S=3	E=1,2	K=0	H=0			
								1483,73	100,00

V tab. 8 sme zisťovali výskyt jednotlivých BPEJ, v skúmanom území sa ich nachádzalo 27, ktoré sme v zapätí odkodovali. Najviac zastúpená BPEJ bola 0139002 s výmerou 319,37 ha a percentuálne 21,54 %.

**Tab. 9 Charakteristika klimatických regiónov (T)**

Kód	Charakteristika regiónu	Σma priemerých teplôt nad 10° C	Počet dní s teplotou nad 5° C	Klimatický ukazovateľ zvlážerania (k VI.-VIII.)	Priemerná teplota vzduchu v januáry	Priemerná teplota vzduchu za veg. Obdobie (V.-IX)	% zastúpenia
		(°C)	(dni)	v mm	(°C)		
01	teplý, veľmi suchý, nížinný	3000-2800	237	200-150	-1 -3	15-17	29,08
02	dostatočne teplý, suchý zahorkatinový	2800-2500	231	150-100	-1-3	15-16	70,92

V tab. 9 sme zisťovali charakteristiku klimatických regiónov. Zahŕňa územie s približne rovnakými klimatickými podmienkami, na rast a vývoj poľnohospodárskych plodín. Za pomoci tab. 8. v katastrálnom území Unín sa nachádzajú 2 klimatické regióny. Región č. 01 teplý, veľmi suchý, nížinný. Región číslo 02, dostatočne teplý, suchý a najzastúpenejší sa v území percentuálne vyskytuje najviac až na 70,92% územia.

**Tab. č. 10 Charakteristika kategórií svahovitosti (S)**

Kód	Svahovitosť	Názov kategórie	% zastúpenia
0	0 - 1°	úplná rovina bez prejavu vodnej erózie	25,62
		rovina s možnosťou prejavu vodnej erózie	
1	1 - 3°	mierny svah	56,72
2	3 - 7°	stredný svah	17,17
3	7 - 12°	výrazný svah	0,5
4	12-17°		

V tab. 10 charakterizujeme kategórie svahovitosti. Svahovitosť predstavuje sklon územia v teréne ( v sústave BPEJ je vyjadrený v °) Udáva sa za pomoci tab. 8. Najzastúpenejší je mierny svah s 3 -7° sklonom zaberá 56,72% územia.

**Tab. 11 Charakteristika kategórií expozície (E)**

Kód	Charakteristika	% zastúpenia
0	rovina	25,62
1	južná expozícia	
2	východná a západná	74,38

Tab. 11 charakterizuje kategórie expozície. Expozíciu vyjadruje polohu územia (BPEJ) voči svetovým stranám v štyroch kategóriách najzastúpenejšia expozícia je západná a východná so 74,38% zastúpením.

**Tab. 12 Charakteristika kategórií skeletovitosti (K)**

Kód	Kategória	% zastúpenia
0	pôdy bez skeletu (obsah do 10%)	89,03
1	slabo skeletovité pôdy (obsah 10 - 25%)	9,61
2	stredne skeletovité pôdy (obsah 25 - 50%)	1,37
3	silno skeletovité (obsah nad 50%)	

Tab. 12 charakteristika kategórií skeletovitosti., skeletovitosť je komplexné hodnotenie obsahu skeletu v ornici a v podorniči. Tak tiež zisťujeme za pomoci tab. 8 najzastúpenejšia je pôda bez skeletu ( obsah skeletu do 10%) na skúmanom území to zodpovedá 89,03 %.

**Tab. 13 Charakteristika kategórií hĺbky pôdy (H)**

Kód	Hĺbka v cm	Charakteristika
0	60 a viac	hlboké pôdy
1	30 - 60	stredne hlboké
2	do 30	plytké

Tab. 13 charakteristika hĺbky pôdy, je to činiteľ, ktorý značnou mierou rozhoduje o úrodnosti pôdy. Je to rozmer od povrchu po materskú horninu. Existujú 3 kategórie hĺbky 0 – 2 hlboké, stredne hlboké a plytké. Ťažko sa charakterizuje, ktorá z hĺbok je najzastúpenejšia, pretože v jednej BPEJ sa vyskytuje viacero kategórií.

**Tab. 14 Charakteristika kategórií zrnitosti (Z)**

Kód	Obsah I. kat. v %	Označenie druhu (podľa Nováka)	Názov kategórie podľa obrábateľnosti	% zastúpenia
5*	20 - 30	Piesočnatohlinitá	stredne ťažké - s	9,02
2	30 - 45	Hlinitá		90,98

Tab. 14 charakteristika kategórií zrnitosti. Zrnitosť, t. j. pôdna textúra a je to súbor mechanických elementov (zín) pôdy. má rozhodujúci vplyv na technologické vlastnosti pôdy. U nás sa používa zrnitostné triedenie podľa Novákovej klasifikačnej stupnice, podľa obsahu ílových častíc < 0,01 mm. Najzastúpenejšia kategória je hlinitá s 90,95%.

**Tab. 15 Zastúpenie hlavných pôdnych jednotiek**

Výmera HPJ		HPJ		% zastúpenia
ha	%			
253,14	17,06	43	Čme, RM regozeme erodované a regozeme na sprašiach, prevládajú ČM na stredne ťažké	17,06
3,20	0,22	33	Ča- čiernica (typ) plytké na aluvialnych sedimentoch, plytké, stredne ťažké, (veľmi ťažké)	0,22
57,00	3,84	38	RM, ČMe -regozeme a černoze erodované v komplexoch na sprašiach. ČM - erodovaný humusový horizont = ornica s charakterom černoze charakteru.	3,84
193,89	13,07	44	HMm-hnedozeme typické na sprašiach, stredne ťažké	13,07
319,37	21,52	39	ČMm, ČMh-černoze typické a černoze hnedozemné na sprašiach,	21,52
395,12	26,63	47	RM, HMe-regozeme a hnedozeme erodované na sprašiach, stredne ťažké	26,63
48,15	3,25	87	RAm, RAK-rendziny typické a kambizemné, stredne ťažké až ťažké	3,25
21,50	1,45	19	ČAm-čiernice typické, prevažne karbonátové, stredne ťažké až ľahké	1,45
94,37	6,36	65	KMm, KMI-kambizeme typické a luvizemné, stredne ťažké až ťažké	6,36
71,98	4,85	52	<i>Hme, RM - hnedozeme erodovaná na polygénnych hlinách a regozeme na neogénnych sedimentoch. V komplexe prebádajú regozeme ťažké</i>	4,85
7,36	0,50	92	Ram- rendziny typické na výrazných svahoch 12 - 25° stredne ťažké až ťažké (v. t.)	0,50
17,95	1,21	02	FMm- fluvizeme typické, karbonátové, stredne ťažké	1,21
0,70	0,05	91	RM a RMp - regozeme na slieňoch alebo ílocht'áždé až veľmi ťažké	0,05
1483,73	100,00	x		

Tab. 15 charakteristika zastúpenia hlavných pôdnych jednotiek. Hlavná pôdna jednotka HPJ je špecificky homogénne územie ekologicky podobných pôdnych typov, resp. subtypov a zrnitosti. Vyjadruje nielen základné vlastnosti pôdy vrátane generalizovaného charakteru skeletovitosti a hĺbky pôdneho profilu, ale vo veľkej miere aj špecifické hydrofyzikálne vlastnosti.

## 4.2 Erózna ohrozenosť pôdy v záujmovom území

Tab. 16 Zaradenie jednotlivých BPEJ do stupňov eróznej ohrozenosti

Označ. Pozemku	Výmera pozemku v ha	Kód BPEJ v 7-miestnom kódovaní	Výmera BPEJ v ha	Stupne eróznej ohrozenosti v ha			
				bez EO	stredne EO	silne EO	extrémne EO
1	15,00	0243202	6,50		6,50		
		0133002	0,40	0,40			
		0138400	3,40	3,40			
		0143202	4,70	4,70			
2	71,50	0243202	7,70		7,70		
		0133002	2,80	2,80			
		0138400	10,80	10,80			
		0243202	7,00		7,00		
		0244002	14,50	14,50			
		0139002	25,60	25,60			
		0143202	3,10	3,10			
3	31,80	0244002	2,85	2,85			
		0247202	2,90		2,90		
		0139002	2,30	2,30			
		0143202	1,40	1,40			
		0287212	22,15		22,15		
		0219002	0,20	0,20			
4	32,50	0243402	2,50			2,50	
		0139002	6,00	6,00			
		0143202	24,00	24,00			
5	6,50	0139002	0,50	0,50			
		0138400	1,00	1,00			
		0243202	2,00		2,00		
		0139002	3,00	3,00			
		0143202	1,20	1,20			
6	154,00	0243402	2,40			2,40	
		0138400	1,30	1,30			
		0243202	5,40		5,40		
		0139002	0,40	0,40			
		0219065	5,80	5,80			
		0219002	3,00	3,00			
		0139002	134,50	134,50			
		0219002	1,40	1,40			
7	32,94	0219065	1,50	1,50			
		0139002	1,80	1,80			
		0243202	28,24		28,24		
		0247402	3,20			3,20	
8	48,00	0247202	30,80		30,80		
		0287212	14,00		14,00		
		0247402	1,70			1,70	
9	3,30	0247202	1,60		1,60		
		0247402	7,20			7,20	
10	31,30	0247202	24,10		24,10		
		0247202	6,20		6,20		
11	12,50	0265215	6,30		6,30		
		0219065	2,50	2,50			
		0243202	11,70		11,70		
12	37,00	0219002	22,80	22,80			
		0243202	14,20		14,20		
13	23,80	0243202	6,50			6,50	
		0219065	2,80	2,80			
		0139002	14,50	14,50			
14	7,50	0247202	7,50		7,50		
15	1,70	0247202	1,70		1,70		
16	22,20	0247202	22,20		22,20		
		0139002	1,70	1,70			
17	3,20	0102006	1,50	1,50			
		0143202	0,70	0,70			
18	8,75	0139002	0,30	0,30			
		0102006	1,70	1,70			
		0202005	6,05	6,05			
		0202005	0,20	0,20			
19	4,08	0219065	0,30	0,30			
		0139002	3,58	3,58			
		0139002	1,00	1,00			
20	2,40	0102006	1,40	1,40			
		0143202	0,20	0,20			
21	2,00	0102006	1,80	1,80			
		0143202	0,40	0,40			
22	54,50	0102002	5,30	5,30			
		0138402	10,00			10,00	
		0139002	18,90	18,90			
		0219002	0,70	0,70			
		0243202	19,20		19,20		
		0219002	0,50	0,50			
23	25,50	0243202	1,80		1,80		
		0287212	2,00		2,00		
		0138402	6,00			6,00	
		0139002	15,20	15,20			
24	39,79	0219002	2,00	2,00			
		0243202	7,80		7,80		
25	4,47	0139002	29,99	29,99			
		0138402	0,80			0,80	
26	0,93	0139002	3,67	3,67			
		0139002	0,93	0,93			
27	117,00	0139002	1,40	1,40			
		0219002	1,50	1,50			
		0287212	10,00		10,00		
		0138202	7,40	7,40			
		0138402	16,30			16,30	
		0139002	20,70	20,70			
28	32,50	0243202	59,70		59,70		
		0243202	10,20		10,20		
		0139002	4,80	4,80			
		0247402	2,90			2,90	
29	10,10	0143202	4,50	4,50			
		0247402	10,10			10,10	



### Pokračovanie tab. 16

Označ. Pozemku	Výmera pozemku v ha	Kód BPEJ v 7-miestnom kódovaní	Výmera BPEJ v ha	Stupne eróznej ohrozenosti v ha			
				bez EO	stredne EO	silne EO	extrémne EO
29	32,00	0247202	14,50		14,50		
		0252402	7,00			7,00	
		0243202	10,50		10,50		
30	4,30	0247202	4,30		4,30		
31	50,83	0247202	50,43		50,43		
		0247205	0,20		0,20		
		0252202	0,20		0,20		
32	35,26	0243202	3,90		3,90		
		0247205	3,40		3,40		
		0252402	12,40			12,40	
		0247402	15,56			15,56	
33	56,19	0247202	19,69		19,69		
		0247402	4,00			4,00	
		0247205	8,00		8,00		
		0139002	5,80	5,80			
34	61,50	0243202	18,70		18,70		
		0247205	3,80		3,80		
		0247202	8,10		8,10		
		0247405	6,10			6,10	
35	7,50	0247402	43,50			43,50	
		0252202	1,10		1,10		
		0243202	1,20		1,20		
		0247402	5,20			5,20	
36	20,00	0247202	4,60		4,60		
		0265215	6,00		6,00		
		0265415	9,40			9,40	
37	37,00	0265412	3,90		3,90		
		0265415	2,00		2,00		
		0265215	31,10		31,10		
38	37,00	0247202	10,80		10,80		
		0265415	4,50		4,50		
		0247205	7,90		7,90		
39	3,30	0265215	13,80		13,80		
		0265215	0,50		0,50		
		0247202	2,80		2,80		
40	5,50	0247202	2,50		2,50		
		0265215	3,00		3,00		
		0247202	10,25		10,25		
41	12,10	0252202	0,15		0,15		
		0265215	1,70		1,70		
		0265215	3,40		3,40		
42	8,00	0292682	1,00	1,00			
		0252202	1,20		1,20		
		0252402	2,40		2,40		
43	0,70	0252202	0,70		0,70		
44	1,80	0292682	0,30	0,30			
		0252402	1,50		1,50		
45	4,55	0252402	4,55		4,55		

Označ. Pozemku	Výmera pozemku v ha	Kód BPEJ v 7-miestnom kódovaní	Výmera BPEJ v ha	Stupne eróznej ohrozenosti v ha			
				bez EO	stredne EO	silne EO	extrémne EO
46	2,50	0244202	0,50		0,50		
		0252402	2,00			2,00	
47	7,21	0252402	3,81			3,81	
		0244402	2,30			2,30	
		0292682	1,10	1,10			
48	6,36	0244202	0,80		0,80		
		0244402	1,50			1,50	
		0252402	2,00			2,00	
		0292682	2,06	2,06			
49	0,97	0265412	0,77			0,77	
		0292682	0,20	0,20			
50	6,30	0265215	3,60		3,60		
		0292682	2,70	2,70			
51	2,20	0265412	2,20			2,20	
52	2,20	0265412	2,20			2,20	
53	10,50	0247202	9,50		9,50		
		0252202	1,00		1,00		
54	25,36	0247402	1,20			1,20	
		0252202	2,60		2,60		
		0247202	21,56		21,56		
55	1,20	0252402	0,30			0,30	
		0252202	0,90		0,90		
56	17,83	0244402	5,20			5,20	
		0244202	12,63		12,63		
57	78,41	0244402	2,30			2,30	
		0247202	9,90		9,90		
		0244202	66,21		66,21		
58	2,63	0247202	2,63		2,63		
59	10,50	0247202	2,60		2,60		
		0244202	0,80		0,80		
		0252402	7,10			7,10	
60	0,90	0252402	0,20			0,20	
		0244202	0,70		0,70		
61	48,00	0244202	47,90		47,90		
		0252402	0,10			0,10	
		0252402	0,90			0,90	
62	14,00	0244202	13,10		13,10		
		0252402	0,90			0,90	
63	0,80	0252402	0,80			0,80	
64	0,50	0252202	0,20		0,20		
		0252402	0,30			0,30	
		0252202	0,60		0,60		
65	1,90	0252202	1,30			1,30	
		0252402	0,26		0,26		
		0252202	0,30		0,30		
66	8,77	0252402	3,20			3,20	
		0252402	5,31			5,31	
		0244402	8,20			8,20	
67	30,50	0252202	7,90		7,90		
		0244202	14,40		14,40		
		0252402	14,40			14,40	
CELKOM: ha 1483,73			1483,73	451,53	793,90	238,30	0,00
%			x	30%	54%	16%	0%

V tab. 16 zisťujeme výskyt pôd erózne ohrozených, v skúmanom území obce Unín.

Tabuľka bola vytvorená na základe sedem miestneho kódu BPEJ a jeho výskyt v tabuľke - kategórie poľnohospodárskej pôdy ohrozenej vodnou eróziou podľa BPEJ, tu sa nachádzajú 3 kategórie erózneho ohrozenia pôdy a to, stredne erózne ohrozenie, silne erózne ohrozenie a extrémne erózne ohrozenie. Pôdy bez erózneho ohrozenia sú také pôdy, ktorých kód BPEJ sa nenachádza v tabuľke - kategórie poľnohospodárskej pôdy ohrozenej vodnou eróziou podľa BPEJ.

Pôd bez erózneho ohrozenia, s odnosom pôdy do 0,5 mm.r<sup>-1</sup> a do 0,7 t.ha<sup>-1</sup>.r<sup>-1</sup> v našom skúmanom území sa nachádza 30% pôd bez erózneho ohrozenia čo zodpovedá 451,53 ha a množstvám odnosu do 316,1 t. r<sup>-1</sup>.

Pôdy stredne erózne ohrozené majú odnos  $0,5-1,5 \text{ mm}\cdot\text{r}^{-1}$  a  $0,7 - 22 \text{ v t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{r}^{-1}$  pozorovanom území tvorí zasiahnuté územie 793,9 ha čo je 54% a je to zároveň najrozšírenejšia erodovateľnosť pôdy.

Pôdy silne erózne ohrozené majú odnos  $1,5-5,0 \text{ mm}\cdot\text{r}^{-1}$  a  $022 - 75 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{r}^{-1}$ . Na pozorovanom území tvorí zasiahnuté územie 238,3 ha, čo zodpovedá 16%. Je to najmenej zastúpená erózia.

Pôdy extrémne ohrozené sa na území obce Unín nenachádzajú.

#### **4.2.1 Návrh protieróznych opatrení na pôde riešeného územia**

Podľa Ilavská a Jambor (2005), doporučené opatrenia proti vodnej erózii Organizačné opatrenia, patria k najjednoduchším protieróznym opatreniam. Vychádzajú predovšetkým zo znalostí erózných prejavov zákonitostí ich rozvoja a vyúsťujú do všeobecných protierózných zásad:

- zvýšené zastúpenie viacerých krmovín,
- bezorbová agrotechnika (ľahšie pôdy) zaraďovanie bezorebne siatych plodín
- minimálna agrotechnika na svahu (ťažké pôdy)
- mulčovanie

V protieróznej ochrane hrá veľkú úlohu vegetačný kryt, ktorý pôsobí proti erózii v niekoľkých smeroch:

- cháni pôdu pred priamym dopadom kvapiek,
- podporuje vsakovanie dažďovej vody do pôdy,
- svojim koreňovým systémom zvyšuje súdržnosť pôdy, ktorá sa tak stáva odolnejšou voči účinkom stekajúcej vody.

Tvar a veľkosť pozemku sú veľmi dôležitým faktorom erodibilnej pôdy. Za najvýznamnejší tvar pozemku z hľadiska erodibility pôdy považujú obdĺžnik s pomerom strán : 1:2 až 1:3, výnimočne až 1:6 s orientáciou dlhšej strany po vrstevnici, aby bola umožnená vrstevnicová agrotechnika. Uvedené konštatovanie sa vzťahuje k ochrane pred vodnou eróziou. Okrem tvaru obdĺžnika môžeme podľa terénnych podmienok tiež dosiahnuť tvar iného rovnobežníka (štvorec, kosoštvorec), alebo aj tvar lichobežníka. Pritom ani jeden z ich vnútorných uhlov by nemal byť menší ako  $50^\circ$ . Z hľadiska veľkosti honu s erodibilnou pôdou sa za optimálne veľkosti (aj z hľadiska úrod plodín) považujú veľkosti 5-10 ha. V našich podmienkach však

z hľadiska efektívneho využívania mechanizácie pripúšťame aj väčšie veľkosti honov. Väčšia veľkosť honu však musí byť vyvážená dôslednou protieróznou agrotechnikou. Veľkosť honu s erodibilnou pôdou nikdy nesmie prevýšiť 30 ha. Tvar honu by mal byť taký, aby umožňoval sústavné vykonávanie vrstevnicovej agrotechniky (obdĺžnik). Optimálna veľkosť honu, s aspektom na ekológiu a nároky plodiny musí zodpovedať v prvom rade zásadám ochrany pôd pred eróziou.

Protierózne rozmiestnenie poľnohospodárskych plodín:

- sklon 0-3° plodiny bez obmedzenia
- sklon 3 – 7 ° obilniny a pri ochranej agrotechnike aj okopaniny
- sklon svahu do 7° (12%) – v obmedzenom rozsahu pestovanie plodín s nízkou protieróznou účinnosťou: širokoriadkové plodiny – cukrová repa, zemiaky, kukurica, na zrnno, zelenina, ktoré sa odporúčajú pestovať na rovinách s minimálnym sklonom,
- sklon svahu 7-prednostné pestovanie plodín s dobrou protieróznou účinnosťou: úzko riadkové plodiny – obilniny, strukoviny, olejniný, medziplodiny, husto siate jednoročné plodiny, ľan a i., uplatňovanie zásad ochranej agrotechniky,
- sklon nad 12° - prednostné pestovanie plodín s vysokou protieróznou účinnosťou: husto siate viacročné krmoviny – d'atelinoviny, d'atelinotrávy, trávne porasty a i., nevhodné pre intenzívnu poľnohospodársku výrobu, ochranné pásy trvalej vegetácie.,
- terasovane poľnohospodárskych pozemkov v ovocinárstve si vyžaduje sklony od 6° (10,5%) vo vinohradníctve od 14° (24,5%) do 17° (29,75%). Interpretácia sklonu svahu má všeobecnú platnosť. S narastaním sklonu svahu narastá intenzita erózných procesov, pričom k pohybu pôdnej hmoty dochádza už pri malých sklonoch. Obsah ílu v pôde silne vplyva na erodibilitu, čím viac ílu tým menšia erózia.

Agrotechnické opatrenia:

Vplyv agrotechniky a v rámci nej kyprenia pôdy je jednu z vonkajších podmienok ovplyvňujúcich erodibilitu pôdy vodnou eróziou. V rámci všeobecnej rovnice zmyvu pôdy – Wischmeierovej rovnice- USLE vyjadruje vplyv agrotechnických zásahov ("P" faktor), faktor protieróznych opatrení, ktorý je definovaný ako pomer odosu pôdy za určitého protierózneho opatrenia (určitej agrotechniky) ku zodpovedajúcemu odosu pôdy z plochy oranej po spádnici.

Vrstevnicová agrotechnika: Ochranný vplyv vrstevnicovej agrotechniky sa zakladá najmä na vrstevnicovej orbe s obracanim pôdy v smere proti svahu a sejbe plodín v smere vrstevníc. Účinok samostatnej orby po vrstevnici sa prejavuje znížením povrchového odtoku najmä v medzivegetačnom zimnom období, keď je pôda bez vegetačného krytu. Pritom sa zasakovacia schopnosť pôdy zvýši približne o 50%. O niečo menší ochranný vplyv sa pozoroval pri ťažších pôdach so silne uľahnutým podorničím – tu sa najviac požaduje podryvanie, ktoré robíme do hĺbky 45 cm, aby sa tak podporila zasakovacia schopnosť pôdy. Menší vplyv vrstevnicovej orby sa tiež pozoruje aj u ľahších pôd, kde rýchlo zaniká stav nakyprenosti po orbe a navyše sa tiež často vyskytuje nepriepustná ornica.

V priebehu vegetačnej doby veľmi dôležitý ochranný vplyv sa prejavuje aj pri sejbe v smere vrstevníc. V porovnaní smeru sejby po spádnici a po vrstevnici druhý spôsob často úplne eliminuje povrchový odtok.

Pôdoochranná agrotechnika a mulčovanie je považovaná za účinné protierózne oparenia umožňujúce pri zachovaní poľnohospodárskeho využitia erózne ohrozenej pôdy minimalizovať stratu pôdy na tolerovanú úroveň.

Rotácia plodín s ochranným účinkom sa zakladá na princípe zaraďovania do poľného sledu iba takých plodín, ktoré čo najviac chránia pôdu pred priamym dopadom dažďových kvapiek. Sem radíme všetky oziminy a viacročné krmoviny, trávy, d'atelinoviny a ich miešanky. Po stránke protieróznej ochrany je najvýhodnejšia kombinácia týchto plodín s jesennou vrstevnicovou orbou.

Protierózne oševné postupy využívajú hlavne protierózne ochranné účinky plodín. Navrhujú sa hlavne v prípade silne svahovitých pozemkov v členitom teréne. Pri eróznej ohrozenosti pozemku sa vyžaduje zásadná úprava štruktúry pestovaných plodín:

- uplatňovať zásady ochrannej agrotechniky,
- vylúčiť plodiny s nízkym protieróznym účinkom,
- zvýšiť zastúpenie plodín s vysokým protieróznym účinkom,
- zaradiť alternatívne zlepšujúce plodiny so stredným protieróznym účinkom.

*Podryvanie*- na rozdiel od vrstevnicovej agrotechniky a brázdovania, ktoré podporujú vsakovanie nepriaznivo zadržívaním povrchového odtoku, podryvanie priamo zvyšuje vsakovaniu schopnosť pôdy. Má sa realizovať v smere šikmo na vrstevnice.

*Podmietka* – sa realizuje po zbere úrody do hĺbky 5 – 10 cm, jeho cieľom je plytké zapracovanie pozberových zvyškov a prerušenie kapilárnych pórov za účelom obmedzenia

výparu z pôdy. Ako všetky agrotechnické zásady meniace štruktúru pôdy má vplyv na pôdnu erodibilitu. Význam podmiatky ako protierózneho oparenia je sporný, pretože na jednej strane však zdrsnujeme povrch pôdy, čím spomaľuje povrchový odtok, na druhej strane však rozrušuje povrch pôdy, ktorý potom menej odoláva odnášaniam vodou.

*Bezorbóv*á agrotechnika - je jedným z najperspektívnejších a najúčinnnejších opatrení. Využíva ochranný účinok pozberových zvyškov. Ani bezorbóvá agrotechnika však nezaručí stopercentnú protieróznu ochranu, hlavne pri plodinách, ktoré zanechávajú málo pozberových zvyškov. Napriek pomerne vysokej cene bezorbóvých sejačiek a zvýšeným nákladom na chemickú kontrolu burín popularita bezorbóvej agrotechniky vo svete aj u nás rastie. Vhodná n ľahšie pôdy.

*Minimálna agrotechnika* – je v našej praxi najvhodnejšia. Kypriace agrotechnické zásahy teda spolupôsobia v procese erózie pôdy dvoma spôsobmi, ktoré sa v reálnych podmienkach prejavujú súčasne:

- nepriamo ovplyvňovaním erodibility ornej pôdy vodnou eróziou
- priamo v procese tzv. orbovej erózie.

Vplyv agrotechniky a v rámci nej kyprenia pôdy je jednou z vonkajších podmienok ovplyvňujúcich erodibilitu pôdy vodnou eróziou. Za referenčný spôsob agrotechniky sa považuje konvenčná orba – konvenčný radlicový pluh, orba po spádnici. Kypriace agrotechnické operácie ovplyvňujú náchylnosť pôdy na vodnú eróziu prostredníctvom viacerých mechanizmov:

Ovplyvňovaním pôdnej štruktúry – kypriace zásahy ovplyvňujú tvorbu pôdnej štruktúry, ktorá je veľmi dôležitým parametrom pôdnej erodibility. Rozrušená a nakyprená vrstva pôdy má lepšiu vsakovaniu schopnosť, čo je z hľadiska protieróznej ochrany priaznivé. Rozrušené pôdne častice sa však pôsobením dopadajúcich kvapiek alebo prúdiacej vody ľahšie uvoľňujú a dávajú do pohybu. Veľké množstvo agrotechnických zásahov je spojené aj s nadmerným zhutňovaním pôdy (veľký počet prejazdov mechanizácie), čo zhoršuje infiltráciu a tak zvyšuje povrchový odtok. Primerané a správne

- načasované agrotechnické zásahy môžu výrazne znížiť straty pôdy vodnou eróziou.
- Reguláciu množstva pozberových zvyškov zostávajúcich na povrchu pôdy - kypriace zásahy pôsobia na erodibilitu pôdy ponechávaním rôzneho množstva pozberových zvyškov, majúcich pôdoochranný efekt. Pozberové zvyšky zostávajú

na povrchu pôdy a strnisko pôsobí pôdoochrane dvomi spôsobmi. Jednak chráni povrch pôdy pred priamym dopadom erózne účinných dažďových kvapiek uvoľňujúcich pôdne častice, jednak spomaľuje povrchový odtok a zvyšuje infiltráciu. Konvenčná orba s obracianím brázdy pochováva takmer všetky pozberové zvyšky pod povrch a necháva tak povrch pôdy nechránený. Rôzne technológie obrábania pôdy majú pritom rôzny efekt.

Biologické opatrenia využívajú protierózny účinok vegetačného krytu pôdy, ktorý chráni povrch pôdy pred erozívnou vodou, zvyšuje infiltračnú schopnosť pôdy a celkovo zvyšuje protieróznu odolnosť pôdy.

Pásové pestovanie plodín využíva protierózny účinok vkladných pásov plodín s vyššou protieróznou účinnosťou medzi pásy plodín s nižšou protieróznou účinnosťou (tzv. vsakovacie pásy). Funkcia vsakovacích pásov spočíva v prerušení erózne účinného erózneho povrchového odtoku vody a povrchovú vodu pretransformujú na podpovrchovú vodu.

Ochranné zatrávenie, ale aj zalesňovanie je buď výsledkom pôdneho fondu alebo vyhodnotením eróznej ohrozenosti pôdy tak aby splnilo aj pôdoochrannú funkciu pred eróziou.

Systém protieróznych medzí je trvalá prekážka povrchového odtoku, medze a drevinná zeleň, má veľký význam z hľadiska krajinnej ekológie. Vhodným situovaním medzí dochádza k priaznivému zníženiu hodnoty L-faktora. V prípade situovania rôznych plodín do pásov vymedzených týmito líniovými prvkami môže dôjsť aj k zníženiu hodnoty C-faktora.

Asanácia dráh sústredeného povrchového odtoku sú zatrávené vodné cesty, prirodzené alebo upravené dráhy sústredeného povrchového odtoku, spevnené vegetačným krytom.

Technické protierózne opatrenia, v aplikácii na katastrálne územie obce Unín je neekonomické, pretože, na území sa nenachádzajú žiadne extrémne ohrozené pôdy a technické opatrenia sú drahé. Majú najmä stavebný charakter a navrhujú sa hlavne na úpravu sklonu územia, na zachytenie a bezpečné odvedenie povrchového odtoku a zmytého pôdneho materiálu.

Protierózne priekopy, slúžia k zachyteniu povrchovej vody na pozemok, vo vnútri pozemku a k neškodnému odvedeniu prebytočnej vody zo záujmového územia. Musia byť vždy napojené na stálu hydrologickú sieť v povodí.

Protierózne nádrže patria medzi veľmi účinné opatrenia regulujúce odtok vody a zachycujúce transportované splaveniny.

Terénne úpravy, ide hlavne o úpravy reliéfu, odstránenie menších terénnych depresíí a pri dostatočnej hrúbke humóznej pôdnej vrstvy na úprave sklonu územia. Pri terénnych úpravách je potrebné striktne dodržiavať zásady ochrany pôdy podľa zákona č. 220/2004 Z.z., čiže pred realizovaním terénnych úprav vykonať skrývku humusového horizontu z celého plošného rozsahu terénnych úprav a spätnom rozprestretí skrývanej humusovej zeminy je potrebné vykonať biologickú rekultiváciu upraveného pozemku.

Vytváranie terás sa navrhuje na poľnohospodárske využitie pozemkov so sklonom väčším ako 21% (12°) tam, kde sú vhodné pedologické a klimatické podmienky pre pestovanie špeciálnych kultúr ako sú vinice a sady.

Povrchové odvodnenie územia, sa využívajú rôzne samostatné prvky alebo hydrologické systémy, ktoré sa navrhujú na základe hydrologických a hydraulických výpočtov podľa príslušných technických noriem (STN). Do povrchového odvodnenia patria hlavne záchytné priekopy, zberné priekopy a vodné priekopy.

Ako udáva Ilavská a Jambor (2005), doporučené opatrenia proti veternej erózii sú opatrenia pôdy pred veternou eróziou, ktoré sa zameriavajú na ochranu povrchu pôdy pred priamym pôsobením vetra, na znižovanie jeho eróznej účinnosti (t.j. rýchlosti v prízemnej vrstve) a zvyšovanie odolnosti pôdy proti jeho účinkom. Pri navrhovaní opatrení na ochranu pôdy pred veternou eróziou je potrebné vychádzať z informácií o reliéfe záujmového územia, jeho klimatických a pôdnych pomeroch, a tiež údajov o organizácii a využívaní pôdneho fondu. Podobne ako pri vodnej erózii, aj tu môžeme protierózne opatrenia podľa ich charakteru rozdeliť do štyroch skupín.

Veterná erózia svojou činnosťou patrí medzi menej ohrozujúce vplyvy na poľnohospodársku pôdu v skúmanom území obce Unín

Ako udáva Ilavská a Jambor (2005), organizačné protierózne opatrenia: Výber pestovaných plodín, v osevných postupoch je potrebné uprednostňovať také plodiny, ktoré dobre chránia pôdu hlavne v kritickom jarnom období, hlavne viacročné krmoviny, ozimné obilniny a využívať medziplodiny, aby sa minimalizoval čas, keď je pôda bez porastu a ochrannej vrstvy organických zvyškov.

Protierózne rozmiestnenie kultúr, z ekonomického aj agrotechnického hľadiska nie je výhodné pestovať výlučne erózne odolné plodiny. Cieľom protierózneho rozmiestňovania kultúr je vytvorenie "mozaikovitej" štruktúry plodín, kde sa striedajú erózne odolné plodiny (krmoviny, oziminy) s menej odolnými plodinami (napr. kukurica) tak, aby sa proces veternej erózie v krajine nemohol naplno rozvinúť.

Tvar a rozmiestnenie pozemkov. Pri pozemkových úpravách a oblastiach ohrozených veternou eróziou je hlavnou zásadou vyhýbať sa veľkým honom s varom prehnutým v smere nebezpečného vetra aby sa obmedzil tzv. lavínový efekt. Optimálnym tvarom pozemku je obdĺžnik orientovaný kolmo na smer prevládajúcich vetrov. Veľkosť honov by nemala prekročiť 5 – 10 ha. Jednotlivé hony by mali byť oddelené pásmi stromov a kríkov (vetrolamy) tak, aby sa čo najlepšie využil ich ochranný vplyv.

Agrotechnické protierózne opatrenia, ich cieľom je zvýšenie eróznej odolnosti pôdy a čiastočne aj zníženie eróznej účinnosti vetra.

Pôdoochranná agrotechnika a mulčovanie sa uplatňujú bezorbové technológie obrábania pôdy bez obracania vrstvy pôdy, ktoré ponechávajú na povrchu pôdy čo najviac rastlinných zvyškov (mulč) a vytvárajú drsný a hrudkovitý povrch pôdy.

Úprava štruktúry pôdy, za účelom zvýšenia odolnosti pôdy voči veternej erózii sa realizujú opatrenia na zvýšenie obsahu stabilných pôdnych agregátov väčších ako 0,80 mm. Zlepšenie pôdnej štruktúry sa dosahuje zvyšovaním prísunu štruktúrovaných látok (hlavne organickej hmoty) do pôdy, konkrétne pestovaním plodín s bohatou koreňovou sústavou (ďateľinoviny, trávy), zaorávaním rastlinných zvyškov, zeleným hnojením, zvýšením dávkovania organických hnojív, aplikáciou ílovitých hmôt (bentonity, sliene, rybníčné bahno) prípadne špeciálnych chemických látok (vodné sklo) do pôdy. Zvýšený prísun organickej hmoty súčasne stimuluje pôdne mikroorganizmy, ktoré svojou činnosťou (produkciou metabolitov, mycéliá) prispievajú k tvorbe a stabilite štruktúrnych agregátov.

Zvyšovanie vlhkosti povrchu pôdy sa zvyšuje a jej súdržnosť stúpa a tak tiež stúpa počet, veľkosť aj stabilita štruktúrnych agregátov. Vlhkosť pôdy sa zvyšuje priamo závlahou, zadržiavaním svahu na pozemku a opatrenia na obmedzenie výparu z povrchu pôdy. Úprava povrchu pôdy stabilizáciou povrchu pôdy a zdrsnením povrchu pôdy.

Biologické protierózne opatrenia sú založené na využití ochranných vplyvov vegetácie, ktorý spočíva v znižovaní rýchlosti vetra, znižovaní evapotranspirácie chránených plôch, zlepšovaní ich mikroklimy a lepšom hospodárení so snehovými zrážkami.

Chránené lesné pásy sa navrhujú ako trvalé biologické protierózne opatrenia, tzv. vetrolamy. V krajine majú tvoriť vzájomne prepojenú sústavu – sieť dlhších (hlavných) a kratších (vedľajších) pásov stromov a kríkov na celej ploche a chráneného územia. Hlavné pásy vetrolamov sa orientujú v smere kolmo na smer prevládajúceho vetra, vzdialenosť medzi jednotlivými pásmi nemá prekročiť 30 násobok ich výšky. Najúčinnnejšie sú polopriepustné vetrolamy s priepustnosťou 40 – 50 %. Pri zakladaní vetrolamov treba uprednostniť pôvodné dreviny a pestovať ich ako viac etážové porasty s postupnou obnovou, ich prvoradou



funkciou nie je produkcia akostnej drevnej hmoty, ale pôdoochranná funkcia. Takto navrhnutá sieť vetrolamov môže byť súčasťou územných systémov ekologickej stability (ÚSES), okrem ochrany pôdy pred veternou eróziou plní aj ďalšie environmentálne funkcie (klimatická, ochrana biodiverzity, estetická) a tak prispieva k zvyšovaniu ekologickej stability a trvalo udržateľnému charakteru poľnohospodárskej krajiny.

Pásové pestovanie plodín, je založené na striedaní ochranných pásov vyšších plodín s chránenými pásmi málo odolných plodín, ktoré majú byť umiestnené kolmo na smer prevládajúcich vetrov. Zakladanie ochranných pásov je viazané na jarne mesiace.

Do kategórie technických opatrení patria prenosné zábrany, tj. polopriepustné prekážky z rôznych materiálov, umiestnené kolmo na smer vetra (podobne ako snehové zábrany). Používajú sa ako dočasná ochrana extrémne ohrozených porastov. Účinná ochrana poľnohospodárskej pôdy pred veternou eróziou prekračuje rámec agrotechniky a treba ju chápať v širšom kontexte ochrany a tvorby poľnohospodárskej krajiny.

## 5 NÁVRH NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV PRÁCE

Vo vypracovanej bakalárskej práci sme poukázali na erózne ohrozené územie v katastrálnom území obce Unín na základe bonitácie pôd Slovenska.

Osobne si myslím, že riešenie pre katastrálne územie obce Unín postihnuté najmä vodnou eróziou, by malo byť čo najefektívnejšie a hlavne ekonomické.

Medzi najjednoduchšie protierózne opatrenia patria organizačné opatrenia, ktorými zvyšujeme zastúpenie viacerých krmív, zminimalizovať agrotechniku na svahu, tvar pozemku by mal byť 1 : 2 až 1 : 6, dlhšou stranou po vrstevnici s veľkosťou 5 – 10 ha. Agrotechnika sa nedá v žiadnom prípade vylúčiť a preto je potrebné vykonať agrotechnické opatrenia. Tieto opatrenia sú založené najmä na vrstevnicovej orbe, obracaní pody v smere proti svahu a sejbe v smere vrstevníc, zatrávenie medziriadkov. Biologické opatrenia využívajú účinok vegetačného krytu. Odporúča sa pásové pestovanie plodín, so striedaním plodín s nižnou protieróznou účinnosťou a vyššou protieróznou účinnosťou, tak zvané vytvorenie ochranného protierózneho pásu. Technické opatrenia by v našom prípade bolo vhodné obmedziť už z ekonomického hľadiska a aj preto, že v katastrálnom území obce Unín sa nenachádzajú žiadne extrémne ohrozené pôdy. Preto by boli neefektívne a ekonomicky náročné technické opatrenia.

Výsledky práce môžu byť vhodným podkladom pre dokumentácie spracované pre funkčné využitie daného území.

## 6 ZÁVER

Ochrane ornej pôdy, pre budúce generácie, by sa mal zdôrazniť väčší význam už preto, že erózne ohrozenej pôdy pribúda a jej stav sa neustále zhoršuje, preto je potrebné túto situáciu čo najúčinnejšie a ekonomicky najdostupnejšie riešiť.

V predloženej bakalárskej práci, sme sa zaoberali erózne ohrozeným oblastiam v katastrálnom území obce Unín, za použitia bonitačno-pôdno ekologických jednotiek.

Cieľom nášho príspevku, bolo na základe bonitácie pôd Slovenska vypracovať charakteristiku pôdných vlastností a eróznej ohrozenosti pôd v katastrálnom území obce Unín.

Poukázali sme na plochy možného vzniku vodnej erózie, ktoré v prípade extrémnych zrážkových udalostí je významným faktorom pre vznik zmyvu ornice, s tým spojená tvorba výmoľov a eróznych rýh.

Vo vypracovanej bakalárskej práci sú spracované jednotlivé časti, ktoré ju rozdeľujú na všeobecnú časť a vlastnú prácu aplikovanú na určitý objekt v našom prípade obec Unín.

V prvej časti sme sa venovali charakterizovaniu pôdneho fondu, využitím, stavom a produkciou pôdy v Slovenskej republike, problematikou bonitácie, všeobecným charakterizovaním erózie a zásadami ochrany pôdy.

V druhej časti sme sa zaoberali opisom záujmového územia, za použitia územného plánu obce a mapovej služby na stránke Výskumného ústavu pôdoznalectva a ochrany pôdy, sme vytvorili tabuľky potrebné na charakterizovanie erózne ohrozených pôd v skúmanom území a tabuľky pôdných vlastností. Na základe tabuľky zastúpenia BPEJ na ornej pôde sme vytvorili obr.7, organizácie pôdneho fondu záujmového územia. Podľa tabuľky zaradenia jednotlivých BPEJ do stupňov eróznej ohrozenosti zasa obr. 8, eróznej ohrozenosti pôd podľa BPEJ. Na záver bolo potrebné navrhnúť riešenia pre protierózne opatrenia a doložiť fotodokumentáciu.

Podľa nášho názoru sa nám podarilo splniť všetky ciele, ktoré sme si stanovili na začiatku realizácie bakalárskej práce.

Táto práca môže slúžiť, ako podklad pre projekt pozemkových úprav v katastrálnom území obce Unín a môžu byť podľa nej realizované opatrenia proti degradačným vplyvom vodnej erózie.

## 7 POUŽITÁ LITERATÚRA

1. ANTAL, J. 2005. Protierózna ochrana pôdy. Nitra: SPU v Nitre, 2005. 79 s. ISBN 80-8069-572-5.
2. BUJNOVSKÝ, R. 2005. Zborník prednášok VII. Zjazd Slovenskej spoločnosti pre poľnohospodárske, lesnícke, potravinárske a veterinárske vedy pri SAV. VÚPOP Bratislava. 2005. s. 23-28.
3. BUJNOVSKÝ, R. 2007. Celospoločenské aspekty ochrany poľnohospodárskych pôd. Bratislava: Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy, Bratislava, 2007. 24 s., ISBN 80-89128-28-0.
4. DEMO, M. A KOL. 1998. Usporiadanie a využívanie pôdy v poľnohospodárskej krajine. Nitra: SPU v Nitre. 302 s. ISBN 80-7137-525-X.
5. DŽATKO, M., 2002. Hodnotenie produkčného potenciálu poľnohospodárskych pôd a pôdno-ekologických regiónov Slovenska. VÚPOP Bratislava 2002. 88 s. ISBN 80-85361-94-9.
6. DŽATKO, M. A KOL. 2001. Produkčný potenciál poľnohospodárskych pôd. Dostupné na internete: [http://www.podnemapy.sk/portal/verejnost/bh\\_pp/bh.aspx](http://www.podnemapy.sk/portal/verejnost/bh_pp/bh.aspx)
7. FULAJTÁR, JANSKÝ, 2001: Vodná erózia pôdy a protierózna ochrana, VÚPOP, Bratislava.
8. FULIÁR E., STYK J. 2007: Seminár pozemkové úpravy na Slovensku
9. ILAVSKÁ, B.-JAMBOR, P.-LAZÚR, R., 2005. Identifikácia ohrozenia kvality pôdy vodnou a veternou eróziou a návrhy opatrení VÚPOP Bratislava, 2005. 60 s.
10. JAMBOR, P., ILAVSKÁ, B. : Metodika protierózneho obrábania pôdy. Bratislava : VÚPU, 1998. 69 s. ISBN 80-85361-469
11. LÁTEČKA, M., MUCHOVÁ, Z. 2005. Pozemkové úpravy a cesty. Nitra: SPU v Nitre, 2005. 198 s. ISBN 80-8069-561-X.
12. LINKEŠ, V. - PESTÚN, V. - DŽATKO, M.: Príručka pre používanie máp pôdno-ekologických jednotiek. 3. upr. vyd., Bratislava, 1996, 103
13. ORAVEC, D. 2003. Bonitation Soil Information System (Tvorba bonitačného informačného systému o pôde vo Výskumnom ústave pôdoznalectva a ochrany pôdy, jeho význam a využitie). [online] Dostupné na internete: [http://gis.vsb.cz/GIS\\_Ostrava/GIS\\_Ova\\_2003/Sbornik/Referaty/oravec.htm](http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2003/Sbornik/Referaty/oravec.htm)

14. PAVOL BIELEK. 2008. Poľnohospodárske pôdy Slovenska a perspektívy ich využitia: Bratislava 2008.140 s. ISBN 970-80-89128-41-9.
15. STREĎANSKÁ, A., BUDAY, Š. 2006. Bonitácia a cena pôdy. Nitra: SPU v Nitre, 2006. 160 s. ISBN 80-8069-656-X.
16. SZOMBATHOVÁ, N., SOBOCKÁ, J. 2006. Antropizácia pôdy. Nitra: SPU v Nitre, 2006. 126 s. ISBN 80-8069-710-8.
17. ŠTATISTICKÁ ROČENKA O PÔDOM FONDE V SR, 2009. Bratislava: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, 2009. 130 s. ISBN 978-80-85672-90-9. [online]. Dostupné internete: <<http://www.geodesy.gov.sk/kataster/rocenky%20o%20podnom%20fonde/rocenka2008.pdf>>.
18. TOY, T. J., FOSTER, G. R., RENARD, K. G. 2002. Soil Erosion: processes, prediction, measurement and control. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2002. 338 s. ISBN 0-471-38369-4..
19. Územný plán obce Unín. 06.2008 Bratislava, Koncept riešenia, Textová časť
20. ZÁKON NR SR č.220/2004 Z.z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zák.č. 245/2003 Z.z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania ŽP a o zmene a doplnení niektorých zákonov

## PRÍLOHA (fotodokumentácia)



**Obr. 2**      **Vstup do obce Unín 26.4. 2010**



**Obr 3**      **Pohľad na obec Unín 26.4. 2010**





**Obr. 4 veľkoblokové pestovanie plodín v k. ú. Unín 26.4. 2010**



**Obr. 5 Erózne ryhy na erózne ohrozených pôdach obce Unín 26.4. 2010**





**Obr. 6**      **Obrázok obce Unín s detailom na erózne ryhy 26.4. 2010**

