

ČASOPIS
STUDIA OECOLOGICA
Ročník IX
Číslo 1/2015

Redakční rada:

prof. Ing. Pavel Janoš, CSc. – šéfredaktor
Ing. Martin Neruda, Ph.D. – výkonný redaktor
prof. RNDr. Olga Kontrišová, CSc.
doc. RNDr. Juraj Lesný, Ph.D.
doc. MVDr. Pavel Novák, CSc.
Ing. Jan Popelka, Ph.D.
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

Technický redaktor:

Mgr. Ing. Petr Novák

Recenzenti:

doc. RNDr. Vlastimil Dohnal, PhD. et Ph.D., PřF Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem
Mgr. Ladislava Filipová, Ph.D., Oblastní muzeum v Litoměřicích
prof. RNDr. Jaroslav Kontriš, CSc., LF Technické univerzity ve Zvolenu
Ing. Pavel Krystyník, Ph.D., Výzkumný ústav anorganické chemie, a.s. v Ústí nad Labem
Bc. Hana Matějková, Městský úřad Rakovník
Mgr. Roman Neruda, CSc., Ústav informatiky AV ČR v Praze
doc. Ing. Jiří Němec, CSc., ALLNEX, s.r.o., Praha
Ing. Čestmír Ondráček, Oblastní muzeum v Chomutově
Ing. Jan Popelka, Ph.D., FŽP Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem
doc. Ing. Josef Seják, CSc., FŽP Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem
Ing. Jiří Šeřl, Ph.D., FŽP Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem
doc. Ing. Petr Vráblík, Ph.D., FŽP Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem
Ing. Jaroslav Zahálka, CSc., Ústí nad Labem

Foto obálky

Mgr. Diana Holcová, Ph.D.

Vydává: FŽP UJEP v Ústí nad Labem

Toto číslo bylo dáno do tisku v prosinci 2015
ISSN 1802-212X
MK ČR E 17061

OBSAH

DEGRADACE PŮDY VODNÍ EROZÍ A JEJÍ EKONOMICKÉ ASPEKTY <i>Jana PODHRÁZSKÁ, Josef KUČERA, Petr KARÁSEK, Jana KONEČNÁ, Michal POCHOP</i>	3
HODNOCENÍ EKONOMICKÝCH ASPEKTŮ PROTIEROZNÍ OCHRANY ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY (PRO POVODÍ VN HUBENOV) <i>Jana KONEČNÁ, Jaroslav PRAŽAN, Jana PODHRÁZSKÁ, Josef KUČERA, Svatava Křížková</i>	13
KOMPLEXNÍ POZEMKOVÉ ÚPRAVY Z POHLEDU ODBORNÉ VEŘEJNOSTI <i>Václav VOLTR, Martin, HRUŠKA, Ladislav JELÍNEK</i>	22
PŘÍSPĚVEK K TRVALE UDRŽITELNÉMU HOSPODAŘENÍ V KRAJINĚ PODKRUŠNOHOŘÍ <i>Jaroslava VRÁBLÍKOVÁ, Petr VRÁBLÍK, Eliška HABÁSKOVÁ</i>	30
STUDIE AGRÁRNÍCH VALŮ A TERAS V OKOLÍ OBCÍ BŘEZNO A VELEMÍN V ČESKÉM STŘEDOHOŘÍ <i>Markéta KUČEROVÁ, Iva MACHOVÁ</i>	36
KVITNUTIE A SAMČÍ REPRODUKČNÝ POTENCIÁL JASEŇA MANNOVÉHO (<i>FRAXINUS ORNUS</i> L.) <i>Daniel KURJAK, Branko SLOBODNÍK</i>	49
LOGISTIC CONCEPTION FOR REAL-TIME BASED INFO-COMMUNICATION SYSTEM APPLIED IN SELECTIVE WASTE COLLECTION <i>István LAKATOS, Ádám TITRIK, Adrián HORVÁTH</i>	56
ENVIRONMENTÁLNÍ ASPEKTY NADMĚRNÉHO PŮSOBENÍ MĚDI <i>Vítězslav VLČEK, Miroslav POHANKA</i>	6

DEGRADACE PŮDY VODNÍ EROZÍ A JEJÍ EKONOMICKÉ ASPEKTY

SOIL DEGRADATION CAUSED BY WATER EROSION AND ITS ECONOMIC CONSEQUENCES

Jana PODHRÁZSKÁ, Josef KUČERA, Petr KARÁSEK, Jana KONEČNÁ,
Michal POCHOP

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., oddělení Pozemkové úpravy a využití krajiny, Lidická 25/27, 602 00 Brno, Česká republika, podhrazska.jana@vumop.cz

Abstrakt

Erozní procesy způsobují vážné ekologické a ekonomické problémy vzhledem k jejich negativním dopadům na degradaci půdy a zhoršení kvality vody, jakož i na životní prostředí jako celek. Vodní eroze způsobuje vyplavování jemných půdních částic, živin a organických složek z půdy. Důsledkem toho je zkrácení půdního profilu, ochuzování o nejcennější složky půdy a zhoršování její kvality. Předložený materiál se zabývá vyhodnocením změn půdních vlastností v dlouhodobém horizontu (vyjádřených prostřednictvím kódu BPEJ na modelové lokalitě jižní Moravy) a jejich ekonomickými dopady. Rovněž byly vyhodnoceny nákladové ukazatele protierozních opatření a vyčísleny náklady a přínosy při hospodaření bez těchto opatření a v případě jejich realizace.

Abstract

Erosion processes cause serious ecologic and economic problems because of their negative consequences in terms of soil and water deterioration as well as for the environment as a whole. Water erosion implicates that the fine soil particles, nutrients and organic components are washed out. Then it causes the shortening of soil profile, its impoverishment of the most valuable components of the soil and degradation of its quality. All these aspects are reflected in the land market, when the price of land devastated by the erosion is decreasing. The presented paper deals with evaluating the changes in the soil quality, expressed by the changes of the soil units and their economic impacts. There were also evaluated the costs of the erosion control measures and expressed the costs and benefits in the case of farming with and without application these measures.

Klíčová slova: *cena půdy, vodní eroze, degradace půdy, náklady protierozní ochrany*

Key words: *price of land, water erosion, soil degradation, costs of erosion control practices*

Úvod

Půda jako základní výrobní prostředek zemědělství ale i jako nositel a regulátor pochodů v různých sférách životního prostředí vyžaduje nejen pozornost, ale zejména ochranu. Úbytek kvalitních zemědělských půd je celosvětově vnímán jako velký problém, týkající se nejen rozvojových zemí. Jako hlavní hrozbu pro životní prostředí a zemědělství uvádí Pimentel vodní erozi (Pimentel et al., 1995). Měření dopadů degradace půd patří mezi poměrně náročné úkoly a používají se k tomu různé techniky. Obvykle jsou rozlišovány náklady vznikající na erodovaném pozemku, mimo něj a náklady vyjádřené ztrátou samotnou např. vůči budoucím generacím (Görlach et. al. 2004). Nejrozšířenější metodou pro ekonomické vyjádření dopadů eroze je tzv. replacement costs neboli náklady na odstranění škod (Winpenny, 1991), a to jak interních (na pozemku) nebo externích (mimo pozemek). Další metodou je měření snížení produktivity půdy (Barbier, 1995). Při finančním hodnocení ztráty půdy na pozemku je možné odnesený objem půdy vynásobit cenou ornice na trhu. Takto stanovené ceny ornice však nestačí na posouzení škod na půdě. Problém spočívá zejména v tom, že půdu musíme

chápat jako neobnovitelný přírodní zdroj (s obnovitelnými funkcemi). Při velmi intenzivní erozi může dojít k její nenávratné ztrátě.

Kvalita zemědělského půdního fondu v České republice je stanovována prostřednictvím oceňovacího systému, který je založen na ekologicko-produkčním hodnocení půd. Tento systém, ve světě poměrně ojedinělý, byl vybudován v 60. -80. letech 20. století na podkladě komplexního průzkumu půd a poskytoval ucelené informace o kvalitě zemědělských půd a ceně zemědělských pozemků z produkčního hlediska. Od 90. let jsou údaje v databázi bonitovaných půdně ekologických jednotek (dále BPEJ) průběžně aktualizovány. Zejména na pozemcích o velké ploše a svažitosti dochází vlivem intenzivního pěstování širokořádkových plodin k poklesu kvality půdy vlivem eroze. Aktualizací BPEJ lze zjistit tyto rozdíly a kvantifikovat je pomocí oceňovací vyhlášky (vyhláška MF č. 441/2013 sb.). Tento systém byl využit při hodnocení ekonomických dopadů eroze na modelovém území v katastrálním území obce Starovice na Břeclavsku, na jižní Moravě. V prostředí GIS byla vyhodnocena ztráta půdy erozí na podkladě původních BPEJ a porovnána s vypočtenou ztrátou půdy na podkladě aktualizovaných BPEJ. Rovněž byla vypočtena ztráta půdy v případě realizace protierozních opatření, odhadnuty náklady na vybudování těchto opatření. Na tomto podkladě byl proveden orientační výpočet nákladů na odstranění škod vzniklých erozí při současném způsobu hospodaření a při zohlednění navržených protierozních opatření.

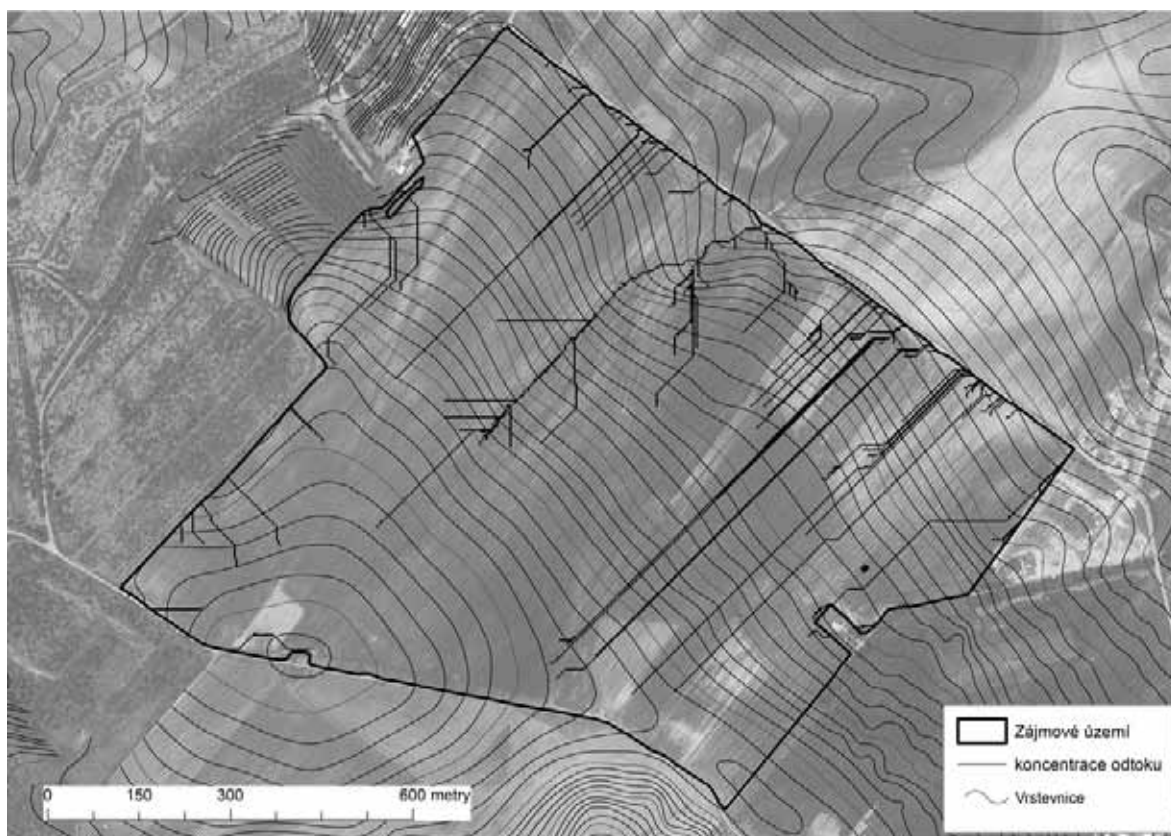
Materiál a metody

Výběr území

Pro analýzy temporálních změn půdních charakteristik způsobených intenzivním obhospodařováním a kvantifikaci škod vzniklých v důsledku erozních jevů bylo vybráno modelové území v oblasti jižní Moravy, v lokalitě s výskytem černozemních půd silně postihovaných vodní erozí. Jedná se o půdní blok na rozhraní katastrálních území Starovice a Hustopeče u Brna v okrese Břeclav.

Území je součástí Hustopečské pahorkatiny. Klimaticky náleží do oblasti teplé, okrsku teplého a suchého s mírnou zimou a relativně kratším slunečním svitem. Spraše tvoří mateční substrát značné části zdejších půd. Na spraších i smíšených substrátech se vytvořily černozemě modální, černozemě karbonátové a arenické. Vlivem nepříznivých přírodních podmínek (členitý a poměrně svažitý terén, který má vysokou míru erozní ohroženosti) a velkoplošného obdělávání nedělených ploch orné půdy byl umožněn rozvoj vodní i větrné eroze. V současné době se zde pěstuje hlavně kukuřice (*Zea mays*), pšenice ozimá (*Triticum aestivum*) a řepka olejka (*Brassica napus*). Morfologie území je znázorněna na obr. 1.

Analýzy erozní ohroženosti a změn půdních vlastností na základě aktualizace BPEJ byly provedeny na půdním bloku, který svojí charakteristikou (velikost bloku, jeho svažitost, způsob obdělávání) patří k typickým lokalitám intenzivního zemědělství na jižní Moravě. Blok leží v nadmořské výšce 228 m, má výměru 100,5 ha, jeho délka po spádnicí je 1061 m a průměrný sklon 6,66%. V území byla v roce 2003 dokončena pozemková úprava, která byla vyvolaná periodicky se opakujícími erozními a povodňovými událostmi, postihujícími blízké město Hustopeče. V rámci pozemkové úpravy byla navržena a vybudována protipovodňová retenční nádrž a svodný průleh, kterým je srážková voda odváděna z horní části povodí do nádrže. V horní části povodí byly navrženy protierozní průlehy a zatravnění údolnice, k jejich vybudování již ale nedošlo.



Obr. 1. Přehledná mapa zkoumaného bloku orné půdy v lokalitě Starovice – Hustopeče s vyznačenými drahami odtoku a vrstevnicemi

Hodnocení změn půdních vlastností

Pomocí identifikace kódu BPEJ na pozemku a jejího cenového vyjádření lze určit cenu pozemku dle platné vyhlášky (vyhláška č. 441/2013). Pokud na pozemku byla provedena revize BPEJ (aktualizace), lze porovnávat půdní charakteristiky před a po aktualizaci.

K aktualizaci BPEJ po roce 1990 vedly jednak snahy o zpřesnění jejich vymezení a současně bylo potřeba zmapovat a doplnit jevy vzniklé v souvislosti s degradací půd přírodního a antropogenního původu.

Modelový půdní blok Hustopeče byl bonitován v roce 1978. V roce 2009 byla pozemkovou úpravou vyvolána aktualizace části bloku, která byla poté dokončena v roce 2013 pro potřeby prezentované studie (obr.2).

Popis jednotlivých BPEJ:

00100, 00110: černozemě na rovině a mírném svahu. Půdy s mocným černickým humusovým horizontem, s drobtovitou až zrnitou strukturou, vyvinuté ze sypkých karbonátových substrátů, hluboké půdy

00401: černozemě arenické na rovině, lehčí výsušné půdy, hluboké až středně hluboké,

00810: černozemě smyté (erodované) s kultivovaným substrátem na ploše větší než 50% na mírném sklonu,

00850: černozemě smyté (erodované) s kultivovaným substrátem, na svažitém terénu,

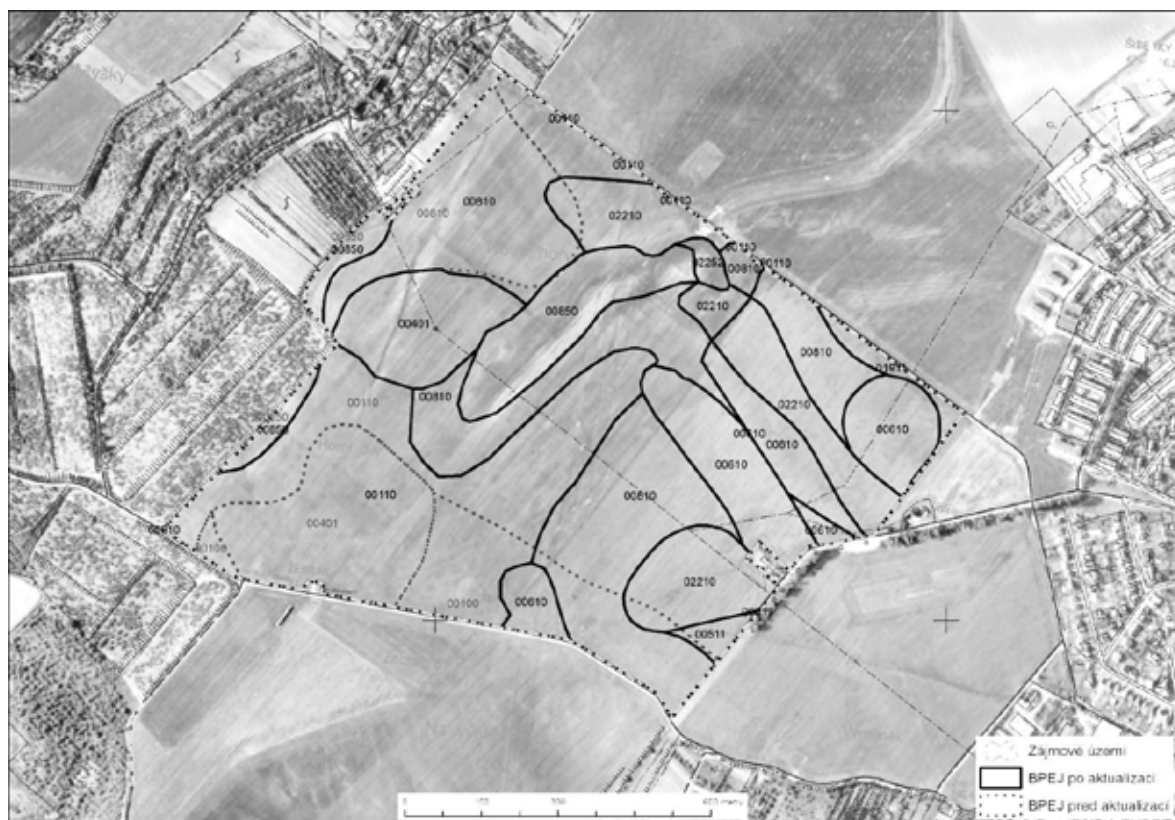
00511: černozemě modální karbonátové na velmi propustném podloží, středně těžké až lehčí,

00610: černozemě pelické, těžké až velmi těžké, na těžkém podloží,

01911: pararendziny modální, středně těžké až těžké,

02210. kambizemě arenické na lehkých, výsušných, nevododržných substrátech,

02252: kambizemě arenické na lehkých, výsušných, nevododržných substrátech, na svažitém terénu



Obr. 2. Přehledná mapa zkoumaného bloku orné půdy v lokalitě Starovice - Hustopeče s vyznačenými BPEJ před a po aktualizaci

Hodnocení erozní ohroženosti

Hlavními činiteli způsobujícími erozi jsou klima, topografie, vegetace, půda a lidský faktor – způsob hospodaření na půdě. Každý z těchto činitelů vykazuje určitou variabilitu podle místních podmínek. Proto je určení erozní ohroženosti tím efektivnější, čím detailněji plochu šetříme. Matematickým vyjádřením vlivu uvedených faktorů na erozní smyv je tzv. Univerzální rovnice ztráty půdy (Universal soil loss equation – USLE). Tato rovnice byla vyvinuta v tehdejší americké Službě pro ochranu půdy (Soil Conservation Service) a je dlouhodobě používána nejen v USA ale i v ČR a mnoha jiných zemích. Jedná se o součin 6-ti faktorů, které nejvíce erozi ovlivňují a vychází z principu přípustné ztráty půdy jednotkového pozemku, jehož délka je 22,13 m a sklon 9%. Povrch je bez vegetace a vždy po přívalovém dešti kypřen. Detailní analýza faktorů byla provedena Wishmeierem a Smithem (1978). Interpretace faktorů univerzální rovnice na poměry ČR byla provedena několika autory. Nejrozsáhleji se aplikací USLE na podmínky ČR zabývali Zdražil (1965), Holý (1978, 1994), Pasák (1984), Janeček a kol. (2012).

Vypočtená hodnota udává množství půdy, které může být v dlouhodobém měřítku za daných podmínek z pozemku uvolněno vodní erozí. Rovnici nelze použít pro kratší než roční období a pro zjišťování ztráty půdy erozí z jednotlivé srážky nebo tání sněhu.

Výpočet erozního smyvu metodou GIS

Geografické informační systémy (GIS) jsou jedním z moderních způsobů pro projektování a práce s mapami. Jejich výhodou jsou předdefinované funkce, příjemné rozhraní, rychlé a jednoduché ovládání. Rovnice USLE byla aplikována v rozhraní GIS - ArcGIS Advanced 10.3. Touto metodou je možno řešit celou plochu půdního bloku. Pro přesnost výpočtu je velmi důležitá kvalita vstupních dat.

Pro zkoumané území byly stanoveny hodnoty jednotlivých faktorů rovnice USLE:

- R faktor (faktor erozní účinnosti deště) byl stanoven podle metodiky Ochrana zemědělské půdy před erozí (Janeček a kol., 2012) na hodnotu 40 MJ.ha⁻¹.cm.h⁻¹,
- Faktor K (faktor náchylnosti půdy k erozi) byl stanoven pro kódy BPEJ před a po aktualizaci podle metodických doporučení (Janeček a kol., 2012),
- Faktor LS (faktor topografický) byl určen na základě délky a sklonu svahu v prostředí GIS metodou USLE2D,
- Faktor C (faktor účinnosti vegetačního krytu) byl stanoven podle Kadlece a Tomana (2002) na hodnotu C=0,307,
- Faktor P (faktor účinnosti protierozních opatření) byl stanoven na hodnotu =1 (na pozemku nejsou uvažována žádná protierozní opatření).

Ekonomická bilance navrhovaných protierozních opatření

Dalšímu rozvoji erozních procesů lze zabránit účinnými protierozními opatřeními, která jsou navrhována např. v rámci pozemkových úprav. Jejich nesporný význam je pro zvýšení ekologické stability území, pro ochranu půdy před degradací a ochranu vodních útvarů před znečišťováním produkty eroze. Ekonomická efektivita těchto opatření bývá často zpochybňována. V řešeném území byla proto provedena ekonomická bilance opatření, navržených v rámci pozemkové úpravy a dosud nerealizovaných. Přehled o typech navržených opatření a jejich nákladovosti podává Tab. 1.

Tabulka 1. Náklady na navržená protierozní opatření (PEO)

PEO	Plocha	Délka	Náklady provozní (Kč)*		
	(ha)	(m)	jednotkové	celkové	každoroční
zatravněný průleh	5,4	3 374,7	800 Kč/m/50let	2 699 200	53 984
ochranné protierozní zatravnění	4,2		10 000Kč/ha/10 let	42 000	4 200
zatravněná údolnice	1,3		10 000Kč/ha/10 let	13 000	1 300
vyloučení pěstování širokořádkových plodin	89,1		1 500 Kč/ha	133 650	13 3650
celkem	100			2 887 850	193 134

*Poznámka: ceny celkové vyjadřují náklady, jež budou potřeba vynaložit po celou dobu životnosti opatření, náklady každoroční vznikly podělením celkových cen dobou životnosti opatření. Životnost průlehu je dána jejich stavebním charakterem, opatření typu zatravnění mají proto životnost kratší.

Výsledky

Výsledky aktualizace BPEJ

Aktualizace BPEJ v letech 2009 až 2013 byla prováděna s větší přesností a podrobností, jednak vzhledem ke kvalitě podkladů a techniky, jednak proto, že původní BPEJ byly vymezovány pro potřeby velkoplošného užívání půdy, tedy s větší mírou generalizace. V Tabulce 2. jsou porovnány kódy BPEJ a jejich plochy před a po aktualizaci.

Tabulka 2. Kódy a plochy BPEJ

Před aktualizací BPEJ	Plocha[m ²]	Po aktualizaci BPEJ	Plocha[m ²]
00100	99 668,1	00110	256 949,5
00110	687 698,2	00401	57 283,2
00401	96 804,5	00511	7 198,3
00810	101 692,6	00610	100 072,0
00850	18 908,4	00810	362 516,3
		00850	77 597,6
		01911	9 666,2
		02210	128 054,4
		02252	5 434,4

Podle oceňovací vyhlášky 441/2013 Sb. byly ke každému kódu BPEJ přiřazeny ceny v Kč.m⁻² (Tab. 3).

Tabulka 3. Ceny BPEJ na půdním bloku

BPEJ	Cena za m ² [Kč]
00100	14,62
00110	13,02
00401	6,38
00810	10,29
00850	8,79
00511	6,54
00610	10,23
01911	8,67
02210	5,69
02252	4,12

Celková plocha zkoumaného půdního bloku je 1 004 771,9 m² (100,48 ha). Cena půdy v tomto bloku před aktualizací BPEJ byla 14 044 824,4 Kč. Po aktualizaci BPEJ bylo zjištěno, že došlo ke značné ztrátě ceny půdy, zejména vlivem dlouhodobého působení erozních procesů. Například plocha BPEJ s půdním typem 08 (černozemě smyté, jsou degradační fázi půdního typu 01) před aktualizací byla necelých 12 % plochy pozemku, po aktualizaci se zvýšila na téměř 44 %. Zkoumaný půdní blok, v případě ocenění podle aktualizovaných BPEJ, má cenu 11 502 837,8 Kč. Rozdíl v ceně tedy představuje hodnotu 2 541 986,6 Kč.

Aktualizací zjištěné HPJ 04, 05, 06 nemohou přírodními degradačními procesy vzniknout z HPJ 01. V tomto případě se tedy jedná o nepřesnost původního vymezení BPEJ.

Byla proto provedena analýza ceny a plochy půd vzniklých degradací HPJ 01 na HPJ 08, 19, 22 (průnikem vrstev polygonů vybraných BPEJ s přiřazenými cenami před a po aktualizaci).

Výsledný pokles ceny půdy způsobený erozí na šetřeném pozemku činí 2 356 500 Kč.

Výsledky hodnocení erozní ohroženosti

Za použití Universální rovnice ztráty půdy (USLE) a metodami GIS byl vyhodnocen erozní smyv na zkoumaném půdním bloku před aktualizací BPEJ a po jejich aktualizaci. Aktualizací BPEJ dojde zejména ke změně faktoru K v USLE. Jednotlivým BPEJ proto byly přiřazeny příslušné hodnoty K faktoru (Tab. 4).

Tabulka 4. K faktor pro BPEJ na půdním bloku

Před aktualizací		Po aktualizaci	
BPEJ	K - faktor	BPEJ	K - faktor
00100	0,41	00110	0,41
00110	0,41	00401	0,41
00401	0,16	00810	0,28
00810	0,49	00850	0,32
00850	0,49	00511	0,49
		00610	0,49
		01911	0,33
		02210	0,24
		02252	0,24
průměr	0,39	průměr	0,33

Dlouhodobým působením eroze došlo k odnosu nejčinnějších, lehce erodovatelných půd. Se změnou půdních charakteristik je spojeno stanovení výše K faktoru, tedy faktoru erodovatelnosti půdy. Před aktualizací bylo půd s vysokým faktorem K na bloku 90 %, po aktualizaci pouze 69 %.

Dalším krokem byl výpočet erozní ohroženosti pro zkoumaný půdní blok před a po aktualizaci BPEJ. Vypočtené hodnoty ztráty půdy ukazuje Tab. 5.

Tabulka 5. Hodnoty ztráty půdy pro 2 varianty výpočtu

Varianta	Průměrný smyv (t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹)	Průměrný smyv (t.rok ⁻¹)
Před aktualizací BPEJ	23,11	2 310,52
Po aktualizaci BPEJ	22,53	2 253,02

Lze říci, že dlouhodobým působením erozních procesů během uplynulých 30ti let došlo ke ztrátě téměř 70 000 tun ornice (obr. 3).



Obr. 3. Zkrácení půdního profilu jako výsledek erozních procesů na intenzivně obdělávaném půdním bloku (Hustopeče, 2012)

Výsledky ekonomické bilance protierozních opatření

Cílem ekonomických analýz bylo porovnání cen nákladů vynaložených na zřízení a údržbu opatření s náklady vyčíslenými na odstraňování škod při stávajícím stavu území (bez opatření).

Tabulka 6 ukazuje rozdíl mezi erozním smyvem půdy vypočítaným pro stávající stav a pro stav po realizaci protierozních opatření. Součástí tabulky je i orientační výpočet nákladů na odtěžení smyté zeminy.

Tabulka 6. Rozdíly v erozním smyvu a vliv na výši nákladů

Stav PEO	Erozní smyv t.rok ⁻¹	Objem eroze m ³ .rok ⁻¹	Objem odnosu m ³ .rok ⁻¹	Náklady na odtěžení zeminy Kč.rok ⁻¹
před návrhem	2253	1325	927,5	371000
po realizaci	430	258	180,6	72240

Vypočtený erozní smyv udává množství půdy smyté z pozemku. Část sedimentu zůstává zachyceno na pozemku, většina objemu sedimentu je však odplavována mimo pozemek. Pro zkoumaný půdní blok byl na základě dlouhodobých měření stanoven poměr odnosu na hodnotu 0,7. Na základě vypočteného erozního smyvu a přepočteného objemu odnosu byly stanoveny náklady vzniklé ztrátou půdy, při přepočtu na cenu netříděné zeminy běžně uváděné cca 400 Kč.m⁻³. (Ceník deponie KC TRANS, 2015).

Přípustná ztráta půdy byla podle platných metodik stanovena na 4 t.ha⁻¹.rok⁻¹. Škody snížením produkční schopnosti půdy vlivem erozní činnosti jsou v literatuře často popisovány. Jsou uváděny až 50 % hodnoty snížení produkční schopnosti v případě silně erodovaných půd. V této práci byla snížená produkční schopnosti půd vyčíslena po předchozím zařazení půdy podle stupně erozní ohroženosti (SEOP). Stupně erozní ohroženosti se stanovují jako násobky přípustného smyvu. U středně ohrožených půd (SEOP 2 - dvojnásobek přípustného smyvu) se předpokládá snížení o 10 %, u SEOP 3 o 20 %, u neohroženějších půd (SEOP 4 - čtyřnásobek přípustného smyvu) o 30 %.

Vypočtený erozní smyv na pozemku více než čtyřikrát převyšuje přípustnou ztrátu půdy. Při zohlednění navrhovaných protierozních opatření by erozní smyv odpovídal limitům. Za předpokladu že hodnoty hrubé zemědělské produkce se pohybují okolo 10 000Kč.ha⁻¹ je možno stanovit ztráty na produkci v případě nerealizace protierozních opatření (Tab. 7).

Tabulka 7. Ztráty na zemědělské produkci vlivem působení eroze

Stav PEO	Erozní smyv t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹	SEOP	Omezení zemědělské produkce (%)	Ztráty Kč.rok ⁻¹
před návrhem	22,53	4	30	301 500
po realizaci	4,30	1	0	0

Na základě zjištěných skutečností bylo možno provést kalkulaci přínosů a nákladů na protierozní opatření v analyzovaném území (Tab. 8).

Tabulka 8. Kalkulace nákladů na opatření před realizací protierozních prvků a po jejich realizaci

Opatření	před OP (Kč)	po OP (Kč)
Náklady na odtěžení sedimentu	371 000	72 240
Navržené PEO	0	193 134
Ztráty ze zemědělské produkce	300 000	0
Celkem (bilance)	671 000	265 374

Realizací protierozních opatření se tedy nejen nezvýší náklady na udržení produkční kapacity pozemku, ale náklady budou sníženy o 405 626 Kč. Nebude navíc docházet k další akceleraci erozních procesů a dalšímu snižování půdní úrodnosti, a tím i ceny pozemku. V neposlední řadě je třeba uvažovat ekologické aspekty realizace opatření, jejich stabilizující a krajinářskou funkci.

Závěr

Vyhodnocením temporálních změn půdních charakteristik byly zjištěny jak kvantitativní, tak kvalitativní důsledky dlouhodobě zanedbávané péče o naše nejcennější půdy. V rámci pozemkových úprav je navrhován komplex opatření v krajině, kterým je zajišťováno posílení ekologické stability území, retenční kapacita krajiny, ochrana půdy, vody, zpřístupňování pozemků. Při realizaci pozemkové úpravy bývají často provedeny pouze stavby sítě polních cest a přímá protipovodňová ochrana intravilánu. Protierozní a vodohospodářská opatření v ploše povodí se nejvíce jeví jako palčivý problém z hlediska obcí. K jejich realizaci dochází nepoměrně méně. Předložený příspěvek byl zpracován se záměrem demonstrovat i ekonomické hledisko každoročních ztrát půdy erozí jako konkrétního ukazatele nenávratných škod na majetku, postihujících zejména vlastníky půdy. V současné době byl novelizován Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, který stanovuje nové povinnosti v oblasti ochrany ZPF a postupy při znečištění zemědělské půdy nebo ohrožení zemědělské půdy erozí včetně opatření k nápravě. Lze tedy doufat v zodpovědnější přístup dotčených subjektů a ve zlepšení hospodaření s nenahraditelným přírodním zdrojem, jakým půda byla a je.

Poděkování

Článek vznikl za podpory řešení projektu **TA04020886**: Nové technologie pro řešení ochrany před povodněmi z přívalových srážek.

Literatura

- BARBIER, E., BISHOP, J. (1995): Economic values and incentives affecting soil and water conservation in developing countries. *Journal of Soil and Water Conservation*, Vol. 50, pp. 133–137.
- GÖRLACH, B., R. LANDGREBE-TRINKUNAITE, E. INTERWIES, M. BOUZIT, D. DARMENDRAIL AND J. D. RINAUDO (2004): Assessing the Economic Impacts of Soil Degradation. Volume III: Empirical Estimation of the Impacts. Study commissioned by the European Commission, DG Environment, Study Contract ENV.B.1/ETU/2003/0024. Berlin: Ecologic
- HOLÝ, M. (1978): Protierozní ochrana. Praha, SNTL.
- HOLÝ, M. (1994): Eroze a životní prostředí. Praha, ČVÚT.
- JANEČEK, M. a kol. (2012): Ochrana zemědělské půdy před erozí. Praha: VÚMOP, v.v.i.
- KADLEC, M., TOMAN, F. (2002): Závislost faktoru protierozní účinnosti vegetačního pokryvu C na klimatickém regionu, In: Bioklima - Prostředí - Hospodářství, pp. 544 – 550.
- PASÁK, V. a kol. (1984): Ochrana půdy před erozí. Praha SZN.
- PIMENTEL, D., HARVEY, C., RESOSUDARMO, P., SINCLAIR, K., KURZ, D., MCNAIR, M., CRIST, S., SHPRITZ, L., FITTON, L., SAFFOURI, R., BLAIR, R., 1995. Environmental and Economic Costs of Soil Erosion and Conservation Benefits. *Econ61*, 267, pp. 1117-1123.
- VYHLÁŠKA 441/2013 k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška)
- WISHMEIER, W. H., SMITH, D. D. (1978): Predicting rainfall erosion losses: A guide to conservation planning. USDA, Agriculture handbook 537. US Government printing office, Washington, DC.

WINPENNY, J. T. (1991): Values for the environment: A guide to economic appraisal. HMSO, London.

ZDRAŽIL, K. (1965): Ekonomické hodnocení protierozní ochrany. ÚVTI MZLVH, Praha.

Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu.

Internetové zdroje

Ceník deponie KC Trans (<http://www.kctrans.cz/cenik-deponie.p2.html>).

PRAVIDLA VYDÁVÁNÍ VĚDECKÉHO ČASOPISU STUDIA OECOLOGICA

1. Vědecký časopis *Studia Oecologica* (dále jen časopis) vychází zpravidla dvakrát ročně, obvykle na jaře a na podzim. Krom toho mohou být v průběhu roku zařazena další čísla časopisu, věnovaná specifickým tématům, např. významným projektům řešeným na FŽP apod.
2. Časopis je vydáván v tištěné podobě a současně je zveřejněna na internetových stránkách fakulty jeho elektronická verze.
3. V časopise jsou publikovány příspěvky, zaměřené na nejširší okruh otázek, týkajících se ekologie a tvorby a ochrany životního prostředí. Hlavními typy článků uveřejňovaných v časopise jsou:
 - a) původní vědecká pojednání, vycházející z vlastního výzkumu,
 - b) vědecké přehledové články (reviews),
 - c) souhrny disertačních a habilitačních prací a nejlepších bakalářských a diplomových prací obhájených na fakultě,
 - d) kronika, informace o významných konferencích, publikacích apod.
4. Publikování v časopis je určeno především akademickým pracovníkům FŽP a celé Univerzity J. E. Purkyně, přijímány jsou však i příspěvky ostatních odborníků z oblasti ekologie a ochrany životního prostředí a příspěvky pracovníků jiných environmentálně orientovaných pracovišť, včetně studentů.
5. Autor zodpovídá za původnost (originalitu) a odbornou i formální správnost příspěvku. V časopise nelze publikovat článek, který byl již publikován v jiném časopise, což autor stvrzuje, při předání příspěvku redakci, průvodním dopisem, který obsahuje prohlášení, že příspěvek je určen k publikaci v časopise *Studia Oecologica*. Dopis dále obsahuje jméno a kontaktní údaje hlavního autora, resp. autora zodpovědného za komunikaci s redakcí a dále návrh nejméně jednoho recenzenta příspěvku, který vyhovuje níže uvedeným kritériím. Předáním příspěvku redakci dává autor najevo, že je obeznámen s podmínkami publikování v časopise *Studia Oecologica* a vyjadřuje svůj souhlas se zveřejněním příspěvku způsobem specifikovaným v těchto pravidlech a zavazuje se k dodržování níže uvedených etických principů při publikování.
6. Autoři příspěvků jsou povinni dodržovat zásady pro vědeckou, uměleckou a další tvůrčí práci tak, jak jsou formulovány v etickém kodexu akademických pracovníků. V souvislosti s publikováním článků v časopise *Studia Oecologica* se jedná zejména o zásady objektivit, vyhýbání se jakékoliv formě plagiátu a vyhýbání se fragmentaci výsledků a dělení dílčích výsledků do více publikací.
7. Rukopisy autorů jsou přijímány referentem/kou pro ediční činnost FŽP v průběhu celého kalendářního roku na adresu redakce: Univerzita J. E. Purkyně, Fakulta životního prostředí, referent pro ediční činnost, Králova Výšina 3132/7, 400 96 Ústí nad Labem.
8. Textová část rukopisu je napsána v textovém editoru MS Word a odevzdává se zpravidla v elektronické podobě, včetně grafické dokumentace a obrazových příloh. Čistopis díla musí respektovat uvedené pokyny pro autory, zveřejněné na internetových stránkách fakulty v sekci „*Studia Oecologica*“ a v jednotlivých číslech časopisu.

9. Příspěvky jsou zveřejňovány v českém, slovenském, anglickém nebo německém jazyce. Příspěvky uveřejňovány v českém nebo slovenském jazyce, musí být současně doplněny anglickým nebo německým abstraktem.
10. Výběr příspěvků pro recenzní řízení provádí redakční rada časopisu, která si tak vyhrazuje právo odmítnout bez recenzního řízení příspěvky, které zjevně nevyhovují výše uvedeným zásadám nebo mají nevyhovující formální úroveň.
11. Původní vědecká pojednání a přehledné články jsou publikovány po nezávislém recenzním řízení. Příspěvky jsou posuzovány dvěma externími recenzenty, které navrhuje šéfredaktorem přidělený redaktor článku a schvaluje redakční rada časopisu. Externím recenzentem se rozumí recenzent, který není členem redakční rady časopisu a není pracovníkem stejného pracoviště jako autor či jeden ze spoluautorů příspěvku.
12. Na základě posudku recenzenta může redaktor článku vrátit příspěvek autorům k dopracování/přepřerování. Pokud recenzent nedoporučí vydání díla, rozhodne o dalším postupu redaktor příspěvku. Autor je povinen přihlédnout k připomínkám recenzenta nebo řádně zdůvodnit jejich nerespektování. Redakční rada rozhoduje v konečné instanci o přijetí/nepřijetí příspěvku k publikování.
13. Textovou a grafickou korekturu textu před tiskem provádí autor, který zodpovídá za správnost a úplnost předloženého textu.
14. Časopis se tiskne v nákladu 150 ks. Počet výtisků však může být upraven podle předpokládaných požadavků.
15. Distribuci a evidenci časopisu zajišťuje referent pro ediční činnost ve spolupráci s příslušnými katedrami a zajišťují předání následujících výtisků:
 - a) předání 20-ti povinných výtisků časopisu,
 - b) autor a spoluautoři příspěvku mají nárok na 1 výtisk,
 - c) děkan/ka obdrží 1 výtisk,
 - d) proděkan/ka pro vědu obdrží 1 výtisk,
 - e) členové redakční rady po 1 výtisku,
 - f) odd. edice rektorátu obdrží 1 výtisk,
 - g) pro reprezentaci fakulty 10 výtisků (uloženo na děkanátě fakulty),
 - h) knihovní fond 4 výtisky (z toho 2 ks pro pracoviště Most)
 - i) 10 výtisků univerzitní knihovně pro výměnu mezi školami a knihovnami,
 - j) 1 výtisk do archivu fakulty,
 - k) zbylá část nákladu je rozdělena mezi katedry fakulty pro reprezentaci a knihkupectví UJEP k volnému prodeji

PUBLISHING RULES OF THE STUDIA OECOLOGICA SCIENTIFIC JOURNAL

1. The *Studia Oecologica* Scientific Journal (hereinafter referred to as “Journal”) is published twice a year, generally in spring and autumn. It is possible to include more issues, dealing with specific topics, e.g. significant projects solved within the scope of the Faculty of Environment, during the year.
2. The Journal is published in a printed version; simultaneously it is available on the faculty’s websites.
3. The published papers focus on questions related to ecology and environmental conservation and protection. The major types of papers are following:
 - a) original scientific essays resulting from research work,
 - b) scientific overview articles (reviews),
 - c) summaries of post-gradual and inaugural dissertations as well as the best bachelor and master theses which were defended on the faculty,
 - d) chronicle, information on significant conferences, publications etc.
4. The publication in the Journal is destined in particular to academic workers of the Faculty of Environment as well as of other faculties of J. E. Purkyně University. Papers of other specialists from the ecologic and environmental protection area as well as environmentally oriented places of work, students included, are accepted, too.
5. The author answers for the originality, scientific and formal correctness of the paper. It is not possible to publish articles which have been already published in another journal; the author confirms this by the cover letter, which contains the information that the paper is destined to be published in the *Studia Oecologica* Scientific Journal. The letter also includes data on the author, who is responsible for communication with the Journal redaction, and suggestion of at least one reviewer, who corresponds to the criteria mentioned below. Paper handover shows that the author is acquainted with the publishing terms and he agrees with paper publication following these terms. The author must also observe the below mentioned ethical principles of publishing.
6. The authors are required to follow the principles of scientific, artistic and another creative work that are set in the ethics code of academic workers. These are especially principles of objectivity, plagiarism and result fragmentation avoidance and dividing the results into several publications.
7. The manuscripts are accepted by the Officer of the publishing activities of the Faculty of Environment during the whole calendar year. The editor’s office address is: J. E. Purkyně University, the Faculty of Environment, the Officer of the publishing activities, Králova Výšina 3132/7, 400 96 Ústí nad Labem.
8. The text part of the manuscript must be written in MS Word and it is usually handed over as an electronic file, graphical documentation and appendix of figures included. The clean copy must agree with the instructions mentioned on the faculty’s websites, in the “*Studia Oecologica*” section, and in particular Journal issues.
9. The papers are published in Czech, Slovak, English and German. Those which are published in Czech and Slovak language must contain English or German abstract.

10. Papers intended to reviewer proceedings are chosen by the Journal Editorial Council that reserves the right to refuse the papers, which do not correspond to the above mentioned principles or have an inappropriate formal level.
11. The original scientific essays and well-arranged articles are published after the independent reviewer proceedings. The papers are criticized by two external reviewers, who are suggested by the paper editor, named by the Journal General Editor, and who are agreed by the Journal Editorial Council. The external reviewer cannot be a member of the Journal Editorial Council and he cannot be an employee of the same workplace as the paper authors.
12. The paper can be returned to authors to complete or rewrite in terms of reviewer report. If the reviewer does not recommend the paper to be published, following steps will be proceeded by the editor. The author is allowed to take account of the reviewer suggestions or give an appropriate reason for their ignoring. The Journal Editorial Council makes the final decision on the paper acceptance/non-acceptance.
13. Text and graphical correction is provided by the author, who is responsible for the correctness and completeness of the submitted text.
14. The Journal is printed in the number of 150 copies. The number of copies can be arranged according to supposed demands.
15. The Journal distribution and evidence is provided by the Officer of the publishing activities in connection with appropriate university departments. They provide handover of following copies:
 - a) handover of 20 obligatory Journal copies,
 - b) the authors are eligible for 1 copy,
 - c) the Dean receives 1 copy,
 - d) the Sub-dean for Science and Research receives 1 copy,
 - e) each member of the Journal Editorial Council receives 1 copy,
 - f) each member of the Rectorial department of edition receives 1 copy,
 - g) ten copies will be left for the faculty representation (stored in the Dean's Office),
 - h) the Collection receives 4 copies (two copies are destined for Most workplace),
 - i) the university library receives 10 copies (destined for the exchange between universities and libraries),
 - j) one copy will be destined for the faculty archive,
 - k) the rest will be divided between members of individual faculty departments for presentability purposes and the university bookshop for free sale