

# ERODOVATELNOSŤ PÔD VETROM V KATASTRÁLNOM ÚZEMÍ BORSKÝ MIKULÁŠ

## WIND EROSION ON SOILS IN CADASTRAL AREA BORSKÝ MIKULÁŠ

Michal Dudek

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva

Katedra krajinného plánovania a pozemkových úprav

Soil erosion is a natural factor, which considerably affects quality of individual elements of environment. Every year, there are large damages caused by wind erosion in Slovakia, mainly in dry and warm climatic area with light soil types. Erosion intensity can be evaluated by various methods. Wind erosion was evaluated on the base of known codes of bonitation pedo-ecological units (BPEU). Each BPEU includes in its five alternatively seven digit code information about climatic region, in which soil occurs, about soil type and texture, grain size distribution, slope, content of stone, soil depth and exposition.

By wind erosion evaluation was used methodics of authors Jambor and Ilavská. For expression of soil threat by wind erosion they used selection on the base of BPEU according to these factors:

- Dry climatic region (00-04),
- Code of grain size distribution 1 (sandy to loam-sandy),
- Soil types with the biggest inclination to wind erosion (MSU 59-Rma Eutric Regosol–sandy on airborne sands, light; MSU 40-Ch, Chl Haplic Chernozem, Luvi-haplic Chernozem on sandy substrates, light)

Key words: soil, wind erosion, BPEU

## ÚVOD

Pôda je prírodný útvar, ktorý sa vyvíja v dôsledku zložitého a komplexného pôsobenia vonkajších (exogénnych) činiteľov na materskú horninu (endogénny činiteľ) a vyznačuje sa úrodnosťou. Na zemskom povrchu má stále miesto a špecifické postavenie (Zaujec et al., 2002).

Pod pojmom pôda rozumieme časť oživenej najvrchnejšej vrstvy zemskej kôry, ktorá má sústavnú látkovú a energetickú výmenu medzi zemskými sférami, ako je atmosféra, geosféra, hydrosféra a biosféra (Hraško, 1996).

Rada Európy v Odporúčaní č. R (92)8 „o ochrane pôdy“ (1992) oficiálne uznala a potvrdila nasledovné funkcie pôdy:

- produkcia biomasy ako základná podmienka života človeka a iných organizmov na Zemi;

- filtrácia, neutralizácia (pufrácia) a premena látok v prírode ako súčasť funkčných a regulačných mechanizmov prírody;
- udržiavanie ekologického a genetického potenciálu živých organizmov v prírode (biodiverzita druhov);
- priestorová základňa pre ekonomické aktivity človeka (poľnohospodárstvo, lesníctvo, priemysel, turistika a iné) a sociálne istoty obyvateľstva (zamestnanosť, výživa, finančné príjmy);
- zásoba a zdroj surovín (voda, íl, piesok, horniny, minerály);
- kultúrne dedičstvo štátov a Zeme, vrátane ukrytých paleontologických a archeologických artefaktov.

Nezabezpečená ochrana funkcií pôdy vedie k jej degradácii. Degradácia pôdy je proces, ktorý znižuje jej bazálnu a potencionálnu schopnosť tvoriť úrodu, ekologicky pôsobiť a poskytovať služby. Existuje 6 hlavných spôsobov degradácie pôdy (podľa FAO, 1971 cit. Demo – Bielek – Džatko et al., 1998):

- vodná erózia (odnos povrchových vrstiev pôdy vodou stekajúcou po povrchu pôd nachádzajúcich sa na svahoch), v SR ohrozuje asi 576 tis. ha, t.j. 38 % orných pôd;
- veterná erózia (odnos povrchových vrstiev pôdy vetrom), v SR ohrozuje asi 390 tis. ha;
- zamokrenie a zasolenie (prírodné alebo antropicky vyvolaná zamokrenosť pôdy a primárna a sekundárna zasolenosť pôdy), v SR je zamokrenosť poľnohospodárskych pôd riešená prakticky na celej výmere (460 tis. ha), zasolenosť sa dotýka asi 5 000 ha poľnohospodárskych pôd;
- chemická degradácia – v SR asi 150 tis. ha, acidifikácia – prakticky celá výmera pôdy, alkalizácia – malé výmery v okolí vápeniek, cementární a magnezitového priemyslu;
- fyzikálna degradácia (degradácia humusu, zhoršenie štruktúry pôdy, utužovanie pôd), v SR asi 700 tis. ha;
- biologická degradácia (zhoršenie biologických vlastností pôd ako následok narušených fyzikálnych a chemických vlastností pôd), v SR najmenej na polovici výmery poľnohospodárskych pôd.

Degradácia je obvykle komplexný proces, ktorý zahŕňa celý rad prirodzených aj človekom vyvolaných faktorov, fyzikálnej, chemickej a biologickej povahy. Navonok sa tieto degradačné procesy prejavujú tromi spôsobmi (Čurlík, 1993):

- stratou pôdy (erózia);

- znižovaním potenciálnej úrodnosti (fyzikálne, chemické a biologické zmeny);
- obmedzením alebo neplnením niektorej funkcie (obvykle kombináciou zmien).

Podstata veternej erózie (eolickej) spočíva v rozrušovaní pôdneho povrchu mechanickou silou vetra (abrázia), v premiestňovaní a odnášaní pôdnych častíc (agregátov) vetrom (deflácia) a v ich ukladaní na inom mieste (akumulácia). Veterná erózia je fyzikálny jav a je priamo ovplyvňovaná fyzikálnymi vlastnosťami pôdy, kinetickou energiou a mnohými ďalšími faktormi (Stred'anský, 1993a).

Podľa spôsobu veterného odnosu poznáme (Antal, 1990):

- eróziu posuvnú – pri nej hrubšie pôdne častice sú vetrom posunované po povrchu pôdy a postupne premiestňované do susedných polôh, vyskytuje sa hlavne na piesočnatých územiach bez vegetačného krytu, jej výsledkom sú piesočné presypy;
- prašné búrky – pri nich sú jemné častice zdvíhané vetrom do ovzdušia až do výšky mrakov a prenášané na veľké vzdialenosti od erózneho ohniska, veľmi jemný prach, ktorý sa takto dostane do ovzdušia klesne k zemi obyčajne až za dažďa.

Erodovateľnosť (erodibilita) pôdy, ktorá vyjadruje jej náchylnosť k erózii, resp. jej obrátená hodnota, ktorá vyjadruje schopnosť pôdy odolávať účinkom erózných činiteľov, je funkciou najmä fyzikálnych charakteristík pôdy, ako je napr. zrnitosťného zloženia, priepustnosť pôdy, vlhkosť pôdy a pod. Erodovateľnosť pôdy je tiež ovplyvňovaná obsahom humusu v pôde, štruktúrou pôdy a nasýtenosťou pôdneho sorpčného komplexu bázickými kationmi (Antal, 1990).

Erodovateľnosť pôdy je mierou náchylnosti pôdy k oddeliteľnosti a prenosu pôdnych častíc vplyvom erózných činiteľov (Janeček et al., 1998).

Erodovateľnosť pôdy pre veternú eróziu je funkciou (STN 75 4501, 2000):

- vnútorných vlastností pôdy, najmä:
  - a. zrnitosťného zloženia pôdy;
  - b. štruktúry pôdy;
  - c. obsahu organickej hmoty v pôde;
  - d. vlhkosti pôdy.
- vonkajších charakteristík územia, najmä:
  - a. klimatických pomerov;
  - b. drsnosti povrchu pôdy;
  - c. vegetačného krytu pôdy;
  - d. dĺžky nechráneného územia v smere prevládajúcich vetrov.

Najväčšia erodovateľnosť je u ľahkých pôd (piesočnaté a hlinitopiesočnaté), výrazne nižšia je u pôd stredne ťažkých (piesočnatohlinité, hlinité a ílovitohlinité) a minimálna je u ťažkých pôd (ílovité a íly) (Dumbrovský et al, 1995).

Pod potenciálnou eróziou pôdy rozumieme takú eróziu (maximálnu možnú stratu pôdy), ku ktorej by došlo na povrchu pôdy vplyvom pôsobenia prírodných činiteľov za predpokladu, že by tento povrch nebol porastený žiadnou protierózne odolnou vegetačnou prikrývkou a neboli by na ňom vybudované ani nijaké antropogénne protierózne zábrany, resp. opatrenia (technické, agrotechnické, hydrotechnické, biotechnické) (Šály - Midriak, 1998).

V rámci Slovenskej republiky, plochy poškodzované veternou eróziou sú menšie, ako rozloha zasiahnutá vodnou eróziou, ale aj napriek tomu spôsobuje veľké škody nielen poľnohospodárstvu, ale aj ostatným zložkám národného hospodárstva. Účinkami veternej erózie sa tiež značne znehodnocuje jedna zo zložiek krajiny - ovzdušie, čím sa veľmi zhoršuje životné prostredie človeka (Stred'anský – Maslanka, 1998).

Veterná erózia sa predovšetkým vyskytuje na území, kde je počasie charakterizované nízkymi a premenlivými zrážkami, premenlivou a vysokou rýchlosťou vetra, častým výskytom sucha, rýchlymi a extrémnymi zmenami teploty a vysokým výparom (Pasák, 1970).

Na Slovensku sú veternou eróziou postihované tieto oblasti: Podunajská nížina, časť Záhoria a menšie lokality na juhu stredného a východného Slovenska. (Stred'anský , 1993a).

Všeobecne sa počíta, že ochrana proti veternej erózii je v našich klimatických podmienkach potrebná v oblastiach s častým výskytom vetrov, kde priemerný ročný úhrn zrážok je pod 550 mm a súčasne menšia lesnatosť ako 20 % na piesočnatých a hlinitopiesočnatých pôdach (Stred'anský, 1993b).

V tabuľke č. 1 je uvedená ohrozenosť poľnohospodárskych pôd SR veternou eróziou podľa Jambora - Ilavská (1998).

<b>Kategórie erodovateľnosti</b>	<b>Intenzita erózneho ohrozenia</b>	<b>Výmera v ha</b>	<b>% z PPF</b>
1.	Bez až mierne ohrozené veternou eróziou	2 213 700	93,5
2.	Stredne ohrozené veternou eróziou	113 650	4,8
3.	Silne ohrozené veternou eróziou	9 470	0,4
4.	Extrémne ohrozené veternou eróziou	30 780	1,3

Tab. 1 Ohrozenosť poľnohospodárskych pôd SR veternou eróziou (Jambor -Ilavská, 1998)

Intenzita erózie (miera erózneho ohrozenia) vyjadruje stratu pôdy vplyvom eróznej činnosti za určitý časový úsek, zvyčajne za 1 rok, prepočítanú na jednotkovú plochu (napr. na 1 ha, na 1 km<sup>2</sup> a pod.). Stratu pôdy možno vyjadriť (Antal, 1990):

- v objemových jednotkách (zvyčajne v m<sup>3</sup>);
- v hmotnostných jednotkách (zvyčajne v kg alebo t);

- ako výšku straty pôdy (zvyčajne v mm).

Intenzitu veternej erózie určuje strata pôdy z jednotky plochy za určitú dobu. Na intenzitu erózie pôsobí veľa prírodných a antropogénnych faktorov. Hlavnými eróznymi faktormi pôsobiacimi na vznik a priebeh veternej erózie sú (Stred'anský, 1993a):

- pôdne faktory:
  - a. veľkosť a tvar pôdných častíc, vrátane ich mernej hmotnosti;
  - b. pôdna štruktúra a drsnosť povrchu pôdy;
  - c. vlhkosť vrchnej vrstvy pôdy;
  - d. dĺžka erózneho povrchu.
- klimatické faktory:
  - a. výskyt, smer a rýchlosť vetrov;
  - b. vzdušné zrážky;
  - c. teplota a vlhkosť ovzdušia, slnečné žiarenie;
  - d. namrzanie pôdných agregátov na povrchu pôdy.
- geografické podmienky:
  - a. sklon terénu a inklinácia voči prúdiacemu vzduchu.
- antropogénne faktory:
  - a. veľkosť honov;
  - b. vegetačný kryt a rastlinné zvyšky;
  - c. drsnosť povrchu pôdy;
  - d. spôsob obhospodarovania pôdy;
  - e. závlaha pôdy.

Erózia je prírodný jav ,ktorého nepriaznivá stránka sa prejavuje škodlivo predovšetkým pri kombinácii určitých podmienok. Metóda protieróznej ochrany musí sledovať predovšetkým preventívne vylúčenie odstrániteľných príčin, poznanie kvalitatívne odlišných foriem erózie a ich kvantitatívne rozšírenie (Pasák, 1970).

Podľa STN 75 4501 (2000) je poľnohospodárska pôdy veternou eróziou ohrozená vtedy, keď jej povrch je bez vegetačného krytu a keď sa v záujmovom území vyskytujú erózne účinné vetry. Potreba protieróznych opatrení sa určuje na základe stanovenia a vyhodnotenia erózneho ohrozenia poľnohospodárskej pôdy veternou eróziou. Erózne ohrozenie poľnohospodárskej pôdy (pozemku) je funkciou:

- erozivity skutočných resp. návrhových vetrov v záujmovom území;
- veternej erodovateľnosti pôd;
- využívania pôdy v záujmovom území.

Potreba protieróznych opatrení sa určuje na základe stanovenia a vyhodnotenia erózneho ohrozenia poľnohospodárskej pôdy na záujmovom území, resp. na základe stanovenia a vyhodnotenia ohrozenia chráneného územia alebo chráneného objektu erodovaným materiálom (Tonková, 2002).

Ochrana pred veternou eróziou môže byť úspešná len vtedy, ak sa uskutočňuje celým súborom opatrení, ktoré majú zabezpečiť (Demo et al., 1991):

- zníženie rýchlosti vetra v prízemnej vrstve ovzdušia;
- zmenšiť rozprašovanie povrchovej vrstvy pôdy;
- vytvárať povrch odolný proti odnášaniam pôdy vetrom;
- hromadiť pôdnu vlahu;
- chrániť povrch pôdy rastlinným krytom.

## **MATERIÁL A METÓDY**

Záujmové územie Borský Mikuláš sa nachádza v Trnavskom kraji v okrese Senica. Borský Mikuláš patrí do oblasti Záhorská nížina. Prevládajúcimi pôdnymi typmi sú regozeme, čiernice a fluvizeme. Najväčšie zastúpenie majú ľahké pôdy.

Erodovateľnosť bola stanovená s využitím bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ), ktoré slúžili ako zdroj informácií o pôdno-klimatických vlastnostiach záujmového územia.

Bonitovaná pôdno-ekologická jednotka predstavuje relatívne homogénne územia viacerých, ekologickými vlastnosťami príbuzných, alebo podobných, pôdno-ekologických foriem (Stred'anská, 1999).

Bonitované pôdno-ekologické jednotky boli vyčlenené na základe podrobného vyhodnotenia vlastností klímy (T), genetických vlastností pôdy (P), pôdotvorných substrátov (G), zrnitosti pôdy (Z), obsahu skeletu (K), hĺbky pôdy (H), svahovitosti (S) a expozície (E). Okrem týchto základných znakov boli v príslušných elaborátoch vyhodnotené ďalšie rozhodujúce údaje o nadmorskej výške, reliéfe okolia z hľadiska svahovitosti a členitosti, vlahových pomeroch, výskytu prekážok a balvanov, o realizovaných hydromelióriách (odvodnenie a závlahy), plánovaných hydromelióriách, stupni využitia pozemkov z hľadiska vhodnosti začlenenia do pôdnych blokov, výskytu terás a prístupnosti pozemkov, počte lokalít BPEJ v katastrálnom území, súčasnom stave a návrhu spôsobu využívania pôdneho fondu, ako aj údaje o užívateľoch a celkovej výmere príslušnej BPEJ v rámci každého katastrálneho územia (Klečka – Dušek – Džatko et al., 1984).

Vyhodnotenie ohrozenosti územia veternou eróziou bolo urobené pomocou metodiky podľa Jambora a Ilavskej (1998).

Jambor – Ilavská (1998) použili pre vyjadrenie ohrozenosti veternou eróziou výber na základe bázy BPEJ podľa týchto faktorov:

- suchý klimatický región (00-04);
- kód zrnitosti 1 (pôdy piesčité až hlinitopiesčité);
- pôdne typy s najväčšou náchylnosťou k veternej erózii (HPJ 59-RMa regozeme arenické-piesočné na viatych pieskoch, ľahké; HPJ 40-

ČMm,ČMh černozeme typické, černozeme hnedozemné na piesočnatých substrátoch, ľahké)

Ohrozenosť pôd veternou eróziou podľa Jambora a Ilavskej je bližšie popísané v tabuľke č. 2. Na základe kódu klímy, kódu HPJ a kódu zrnitosti je v nej uvedený charakter erózie.

	Kód klímy	Kód HPJ	Kód zrnitosti	Charakter erózie
1.	00,01,02,03,04	–	1, 5	Stredná erózia
2.	00,01,02,03,04	40	1	Silná erózia
3.	00,01,02,03,04	59	1	Extrémna erózia

Tab.2 Ohrozenosť pôd veternou eróziou podľa Jambora a Ilavskej (1998)

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky dosiahnuté uvedeným metodickým postupom dokumentujú ohrozenosť ornej pôdy v katastrálnom území obce Borský Mikuláš veternou eróziou.

Z celkovej výmery ornej pôdy je ohrozených až 98,27 % (2107,07 ha) z čoho 44,01 % (927,48 ha) je stredne ohrozených a 55,99 % (1179,59 ha) je extrémne ohrozených veternou eróziou. Ohrozenosť pôd veternou eróziou v katastrálnom území Borský Mikuláš je uvedená v tabuľke 3.

Katégorie erodovateľnosti	Intenzita erózneho ohrozenia	Výmera v ha	% z PPF
1.	Bez až mierne ohrozené veternou. eróziou	36,93	1,72
2.	Stredne ohrozené veternou eróziou	927,48	43,25
3.	Silne ohrozené veternou eróziou	-	-
4.	Extrémne ohrozené veternou eróziou	1179,59	55,03

Uvedené výsledky poukazujú, že orná pôda v záujmovom území je značne náchylná k veternej erózii. Je to dané tým, že tu prevládajú ľahké pôdy a z pôdných typov sú to regozeme, ktoré patria k najviac náchylným na veternú eróziu, k tomuto sa ešte pridáva skutočnosť, že záujmové územie sa nachádza v suchom klimatickom regióne.

Cieľom určenia erodovateľnosti ornej pôdy v katastrálnom území Borský Mikuláš bolo poukázať na pretrvávajúcu hrozbu tohto pôdno-degradačného fenoménu. Aj keď zdanlivo veterná erózia nie je takou hrozbou ako vodná erózia, alebo iné spôsoby degradácie pôdy, existujú aj na Slovensku oblasti, kde je najzávažnejším problémom degradácie pôdy. Medzi takéto oblasti patrí aj Záhorie.

Zistená erodovateľnosť predstavuje vysoké percento ohrozenej poľnohospodárskej pôdy záujmového územia. Je to dané pôdno-klimatickými charakteristikami územia. Erodovateľnosť sa v skutočnosti môže od reálnej erózie značne líšiť. Avšak pri extrémnej klimatickej udalosti ( výrazne erózne vetry, sucho) je predpoklad, že sa na pôde vyskytne veterná erózia. K tomu môže prísť hlavne skoro na jar, alebo neskoro na jeseň, kedy je pôda najmenej chránená vegetáciou.

## **SÚHRN**

Veterná erózia je v mnohých oblastiach Slovenska závažným problémom degradácie poľnohospodárskych pôd a ostatných zložiek životného prostredia (voda, ovzdušie atď.). Využitím metodiky podľa Jambora – Ilavskej (1998) sme zhodnotili erodovateľnosť poľnohospodárskych pôd v katastrálnom území Borský Mikuláš. Erózne ohrozených pôd sa tu nachádza až 98,27 %. Zistená erodovateľnosť predstavuje len potenciálnu eróziu. Skutočná sa od nej môže značne líšiť.

Výsledky sa môžu použiť pre ďalší výskum a návrh protieróznych opatrení. Poznanie erodovateľnosti poľnohospodárskej pôdy je dôležité aj v prevencii proti veternej erózii. Sú to napr. organizačné a agrotechnické protierózne opatrenia, ktoré sú najúčinnnejšie ak sa aplikujú pred výskytom erózie a ich správnym využívaním sa dá veterná erózia značne eliminovať. Ich výhodou je aj, že vyžadujú minimálne resp. žiadne finančné vklady.

## **KLÚČOVÉ SLOVÁ**

Pôda, veterná erózie, erodovateľnosť, BPEJ

Pri príprave tohto príspevku boli využité poznatky v rámci riešených grantových projektov VEGA (registračné číslo 1/1317/04) a projektu GA SPU ( registračné číslo 701/04200).

## **LITERATÚRA**

ANTAL, J. 1990. Ochrana a zúrodňovanie pôdy. Nitra : VŠP, 1990. 236 s. ISBN 80-85175-57-6

ČURLÍK, J. 1993. Človekom indukované zmeny v pôdach. In: Pôda – ekologické aspekty využívania pôdy a potenciálu krajiny. Bratislava : VÚPÚ, 1993. s. 45-50.

DEMO, M. – BIELEK, P. – DŽATKO, M. et al. 1998. Usporiadanie a využívanie pôdy v poľnohospodárskej krajine. Nitra : SPU – VÚPÚ, 1998. 302 s. ISBN 80-7137-525-X

DEMO, M. et al. 1991. Poľnohospodárske sústavy. Nitra : VŠP, 1991. 261 s. ISBN 80-85175-80-0

DUMBROVSKÝ, M. – PIVCOVÁ, J. – TIPPL, M. et al. 1995 Doporučený systém protierozní ochrany v procese komplexných pozemkových úprav. Praha : VUMOP, 1995. 79 s.



- HRAŠKO, J. 1996. Globálne problémy ochrany pôdy a potreba ich riešenia. In: Ochrana pôdy - výzva pre budúcnosť. Bratislava : VÚPÚ, 1996, s. 10-20. ISBN 80-85361-23-X
- JAMBOR, P. – ILAVSKÁ, B. 1998. Metodika protierózneho obrábania pôdy. Bratislava : VÚPÚ, 1998. 72 s. ISBN 80-85361
- JANEČEK, M. – PASÁK, V. – TIPPL, M. et al. 1998. Nové směry v protierozní ochrane půdy : Studijní správa. Praha : ÚZPI, 1998. 60 s. ISBN 80-86153-93-2
- KLEČKA, M. – DUŠEK, J. – DŽATKO, M. et al. 1985. Bonitácia československých poľnohospodárskych pôd a smery ich využitia (Diel 1.) : vymedzenie a mapovanie bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek ČSSR : užívateľská príručka pre využívanie máp BPEJ. Praha : Federální ministerstvo zemědělství a výživy, 1985. 142 s.
- PASÁK, V. 1970. Větrná eroze půdy. Praha : VÚM, 1970. 190 s.
- RECOMENDATION No. R. (92) 8 of the Committee of Ministers to Member States on Soil Protection, Council of Europe, 1992
- STN 75 4501 : Apríl 2000 : Hydromeliorácie : Protierózna ochrana poľnohospodárskej pôdy.
- STREĎANSKÁ, A. 1999. Využitie máp bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek a oceňovanie pôdy. Nitra : VES SPU, 1999. 144 s. ISBN 80-7137-630-2
- STREĎANSKÝ, J. 1993a. Veterná erózia pôdy. Nitra : VŠP, 1993. 66 s. ISBN 80-7137-094-0
- STREĎANSKÝ, J. 1993b. Problematika veternej erózie v regióne juhozápadného Slovenska : doktorská dizertačná práca. Nitra : VŠP, 1993. 199 s.
- STREĎANSKÝ, J. – MASLANKA, K. 1998. Problém veternej erózie a ochrana pôdy. In: Trvalo udržateľná úrodnosť pôdy a protierózna ochrana. Bratislava : VÚPÚ, 1998. s. 256-259 ISBN 80-85361-36-1
- ŠÁLY, R. – MIDRIAK, R. 1998. Erodovateľnosť lesnej pôdy v Slovenskej republike. In: Trvalo udržateľná úrodnosť pôdy a protierózna ochrana. Bratislava : VÚPÚ, 1998. s. 267-273 ISBN 80-85361-36-1
- TONKOVÁ, H. 2003. Uplatnenie faktorov ovplyvňujúcich veľkosť a tvar pozemkov v organizácii pôdneho fondu : písomná práca k dizertačnej skúške. Nitra : SPU, 2002. 108 s.
- ZAUJEC, A. et al. 2002. Pedológia. Nitra : SPU, 2002. 98 s. ISBN 80-8069-090-1

## **KONTAKTNÁ ADRESA**

Ing. Michal Dudek, Katedra krajinného plánovania a pozemkových úprav, Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Hospodárska 7, 949 76 Nitra tel: +421 (37) 6 514 741, fax: +421 (37) 6 522 741, e-mail: [Michal.Dudek@uniag.sk](mailto:Michal.Dudek@uniag.sk)