

POTENCIÁLY A PARAMETRE KVALITY POĽNOHOSPODÁRSKÝCH PÔD SLOVENSKA

Jozef Vilček*

* Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy, Raymanova 1, 080 01 Prešov,
Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, Ul. 17. Novembra 1, 081 16 Prešov,
j.vilcek@vupop.sk

Potential and quality parameters of farmland in Slovakia.

The purpose of the paper is to quantify and analyse the potential of agricultural soils in Slovakia regarding their sufficiency, productive, energetic, economic, and environmental parameters. It is necessary to inform the wide community on the irreplaceable position and importance of soil within the frame work of the Earth's ecosystems mainly because of the increasing pressure to transform agricultural soil. Today it is obvious that apart from productive functions, soil has many other tasks, which are necessary for the conservation of life. Although the situation concerning soil utilization and its protection is on a relatively good level in Slovakia, it is important, mainly for the young generation, to maintain, or at least to keep the present day condition of soils regarding their quantity and quality. The agricultural soil in Slovakia is able to sustain the country's population at present; and some of it can be even utilized for another than food production. It does not mean that such soil is some sort of free commodity, which can be risked in future. Rules regarding of correct agricultural practice of soil fertility restoration must be observed as well.

Key words: productive soil potential, soil parameters, food sufficiency, energetic soil potential, primary, secondary and other soil, extra-productive soil potential, Slovakia

ÚVOD

Poľnohospodárska pôda predstavuje tú časť pôdneho fondu krajiny, ktorú človek vedome pretvára a využíva na uspokojovanie svojich, predovšetkým trofických potrieb. Z tohto dôvodu sa ako prirodzená zložka životného prostredia stáva predmetom jeho záujmu, posudzovania i výskumu. Hodnotenie kvality pôdy z hľadiska jej prínosov pre spoločnosť je základom pre formulovanie stratégie využívania pôdy (najmä poľnohospodárskej) a rozvoja regiónov (Wytrzens 1996), pričom pôdu možno zaradiť medzi kapacitné faktory rozvoja (Robert 1982). Problematika posudzovania kvality pôdy, vrátane jej funkcií a indikátorov hodnotenia, je predmetom rozsiahleho výskumu v zahraničí, predovšetkým v USA (Karlen et al. 2003).

Pred viac ako 120 rokmi ruský geológ V. V. Dokučajev (cit. in Hraško a Bedrna 1988, p. 7) považoval za pôdu povrchové vrstvy akýchkoľvek hornín, ktoré sú premenené súčasným pôsobením vody, vzduchu a rozličných organizmov. Viľjams (1953) definoval pôdu ako povrchový drobný horizont, schopný poskytovať úrodu rastlín. Podľa Nováka (1955, cit. in Hraško a Bedrna 1988, p. 95) pod poľnohospodárskou pôdou treba chápať každú zemitú povrchovú vrstvu zeme, ktorá je svojou úrodnosťou schopná stať sa stanovišťom poľnohospodárskych rastlín, alebo ktorú na tento účel možno prispôbiť. Určitou paralelou, aj keď nie synonymom, pojmu poľnohospodárska pôda je termín poľnohospodársky pôdny fond, pod ktorým

rozumieme pôdu, resp. pozemky poľnohospodársky využívané, ktoré sú v katastri nehnuteľností členené na ornú pôdu, chmeľnice, vinice, záhrady, ovocné sady a trvalé trávne porasty (Zákon SNR 307/1992 Zb.).

Osobitný dôraz pri posudzovaní významu pôd, najmä poľnohospodárskych, sa až donedávna kládol na jej schopnosť produkovať fyto masu. Vzhľadom na túto funkciu sa posudzovala kvalita i potenciál pôdy a stanovovali a hodnotili sa jej parametre. Úroveň dosahovaných hektárových úrod bola jedným z rozhodujúcich kritérií pri hodnoteniach poľnohospodárskej krajiny, ba neraz aj nástrojom pre ekonomické stimuly. Aj z tohto dôvodu je problematika tzv. produkčného potenciálu a vplyvu jednotlivých parametrov pôd na úrody rozpracovaná pomerne podrobne. V podmienkach Slovenskej republiky je v tomto smere celý rad vedeckých i odborných publikácií, a to tak z oblasti poľnohospodárstva (Kudrna 1979, Špaldoň 1982, Kováč et al. 2003 a iní), pôdoznalectva (Džatko 1981, Hraško 1985, Vilček a Bedrna 2007, Bielek 2008 a iní), krajinárstva (Krnáčová a Bedrna 1994, Demo et al. 1998 a iní), či geografie (Zelenský 1979, Michaeli a Kandráčová 1985, Spišiak 1990 a iní).

Dostatok potravín v Európe i Severnej Amerike a s tým súvisiaci „prebytok“ pôd obrátil orientáciu ich výskumu aj na doposiaľ menej prebádanú oblasť tzv. mimoprodukčných funkcií pôd. Na pôdu, a to aj na poľnohospodársku, sa už nepozierame len ako na výrobný prostriedok, ale chápeme ju ako súčasť prírodného prostredia, v ktorom pedosféra plní aj iné ako produkčné funkcie (environmentálny filter, hydrologický pufer, chemický reaktor, akumulácia rôznych látok a živín, transformácia škodlivín, prostredie pre organizmy a pod.). V tomto smere sú významné najmä práce autorov Blum (1990), Karlen a Stott (1994), Larson a Pierce (1994), Acton a Gregorich (1995), Yaalon a Arnold (2000), Andrews et al. (2004) a iných. Na Slovensku sa touto problematikou zaoberali Juráni 2005, Bujnovský et al. 2009, Barančíková et al. (2010), Vilček et al. (2010) a iní.

Cieľom tohto príspevku je poukázať na súčasný stav vo využívaní poľnohospodárskych pôd, na limity ich udržateľnosti i potrebu ich ochrany a vyjadriť ich potenciál pre plnenie produkčných i mimoprodukčných funkcií.

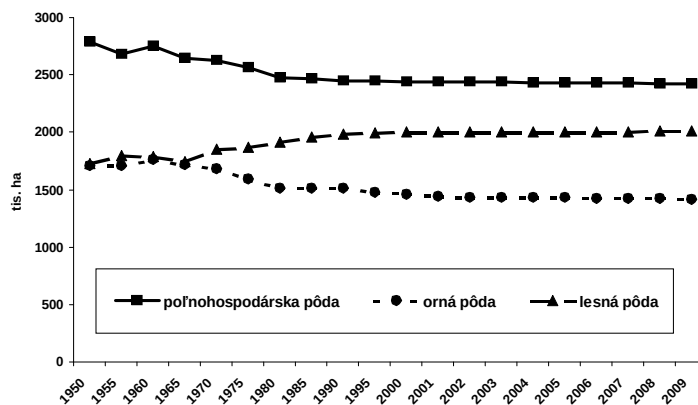
ROZLOHA A VYUŽÍVANIE POĽNOHOSPODÁRSKÝCH PÔD

Z výmery terestriálnych ekosystémov Zeme pripadá na lesy 28,2 % a poľnohospodársku pôdu 34,9 % (Vilček et al. 2005). Zastavaná plocha zaberá asi 2,2 %. Z poľnohospodárskej pôdy je 30,7 % využívaných ako orná pôda a 46,2 % ako trvalé trávne porasty. Z celkovej výmery Slovenska zaberajú lesy 40,9 %, poľnohospodárska pôda 49,3 % a zastavané plochy 4,7 %.

Trend vývoja vo využívaní pôd vo svete smeruje k neustálemu úbytku lesov a nárastu poľnohospodárskych a zastavaných plôch. Odlišná je situácia vo vyspelých krajinách, medzi ktoré patrí aj Slovensko. Za posledných 60 rokov je tu badateľný postupný úbytok pôd poľnohospodárskych a nárast plôch lesných i zastavaných.

Podľa údajov Slovenského štatistického úradu (1950 až 2010) od roku 1950 ubudlo na Slovensku 367 tis. ha poľnohospodárskych pôd, čo je v priemere 6 116 ha za rok (v roku 2009 ubudlo 5 834 ha). V súčasnosti každý deň stratíme

asi 16 ha pôdy, čo predstavuje takmer 21 futbalových ihrísk. Pri takomto trende by sme o 415 rokov poľnohospodársku pôdu nemali vôbec. Na druhej strane od roku 1950 pribudlo 286 tis. ha lesných pôd. V roku 2009 pribudlo 1 181 ha na občiansku výstavbu a 805 ha na výstavbu priemyselnú (obr. 1).



Obr. 1. Vývoj výmery pôdy na Slovensku (tis. ha)

Úbytok jedného hektára poľnohospodárskych pôd v podmienkach Slovenska môže okrem iného napr. znamenať:

- zníženie výroby o 3,5 tis. kusov chleba, čo je ročná spotreba asi pre 80 obyvateľov,
- zníženie výroby zemiakov pre 250 ľudí,
- zníženie produkcie vína pre 1 500 obyvateľov,
- zníženie produkcie ovocia pre 110 obyvateľov,
- zníženie produkcie zeleniny pre 130 obyvateľov,
- zníženie výroby bionafty o 1 000 litrov,
- zníženie potenciálu celkovej potravinovej dostatočnosti pre 2 obyvateľov,
- zníženie zamestnanosti v poľnohospodárstve o 0,06 ľudí,
- zníženie krmovínovej základne pre 1 kravu, 3 ošípané a 7 oviec.

Ak by došlo k úbytku 1 ha pôd jeho úplným odstránením, resp. zabetónovaním, znamenalo by to aj:

- zmenšenie zásob vody v pôde o 10 tis. hektolitrov, čo je ročná spotreba pre 18 obyvateľov,
- znemožnenie fyzikálneho a chemického očistenia 60 tis. hektolitrov zrážkovej vody,
- obmedzenie zneškodnenia a transformácie 500 kg vyprodukovaného tuhého odpadu (asi od 1,5 obyvateľa),
- úbytok pôdných mikroorganizmov o 8 ton,
- stratu životného priestoru pre 10 bažantov, 5 vtákov a pod.,

- obmedzenie možnosti prirodzenej „likvidácie“ bioodpadov (močovka, hnojovica, kaly a maštalný hnoj) asi o 30-50 ton a pod.

Oficiálne údaje o výmere poľnohospodárskych pôd a ich evidencii podľa druhov pozemkov na základe údajov z Katastrálnych úradov poskytuje Slovenský štatistický úrad. Z týchto údajov však nie je zrejmé koľko pôd sa reálne využíva na poľnohospodárske účely. Preto Ministerstvo pôdohospodárstva vo svojej pôsobnosti zriadilo evidenciu poľnohospodárskych pôd založenú na užívateľských vzťahoch, tzv. identifikačný systém parciel (LPIS – Land Parcel Identification System).

K 1.1.2010 bolo z celkovej výmery poľnohospodárskych pôd evidovaných na Slovensku (2 432 478 ha) v registri LPIS 2 086 068 ha (86,2 %). Až 337 410 ha (13,8 %) poľnohospodárskych pôd sa do systému nedostalo z dôvodu ich zanedbaného stavu. Ide prevažne o plochy porastené krovím, drevinami, devastované či iným spôsobom nevhodné na poľnohospodárske využitie.

Z pôd evidovaných v LPIS je 1 971 489 ha zaradených do systému tzv. priamych platieb, na ktoré užívateľ poberá dotáciu (z toho 1 398 365 ha predstavujú orné pôdy, 544 325 ha trvalé trávne porasty a 29 799 ha trvalé kultúry). Na výmeru 114 580 ha sa priame platby z titulu neznámeho užívateľa nevypĺcajú.

Výhodou tejto evidencie je, že na prevažnej výmere územia Slovenska je čitateľný skutočný stav jeho využívania a známy je aj užívateľ pôdy. Nevýhodou je, že štruktúra reálneho využitia pôdy je známa iba na plochách (územiach) ktoré do systému nahlásia len žiadatelia o štátnu dotáciu. Znamená to, že pôda vlastníkov, resp. užívateľov, ktorí o podporu nežiadajú síce v systéme figuruje, nie je však známy ich užívateľ, ani spôsob využitia. Sú to najmä drobní agropodnikatelia, samozásobovatelia, záhradkári a pod.

POTREBA POĽNOHOSPODÁRSKÝCH PÔD

Často kladenou, najmä v súvislosti s dostatkom potravín pre ľudskú populáciu, je otázka, koľko poľnohospodárskej pôdy vlastne potrebujeme. Z pohľadu potravinovej dostatočnosti na ňu možno pomerne ľahko odpovedať. Istým rizikom je určenie správnej hranice potreby najmä s ohľadom na plnenie tzv. mimoprodukčných funkcií pôd, bez ktorých by život na Zemi nemohol existovať. Zvlášť citlivo sa táto otázka vníma v regionálnych súvislostiach. V systéme regionálneho hodnotenia potenciálu pôd sa k detailným prístupom hodnotenia okrem úrodnosti pôd priraduje aj spoločensky, sociálne, politicky či ekonomicky širšia dimenzia – tzv. únosnosť (*carrying capacity*) územia.

Súčasný produkčný potenciál našich pôd postačuje na krytie potravinovej dostatočnosti asi pre 6,2 mil. obyvateľov. Môžeme preto povedať, že Slovenská republika má vzhľadom na existujúci stav v počte obyvateľov zatiaľ dostatok pôd na zabezpečenie potravinovej sebestačnosti z vlastných zdrojov. Existujú však regióny, v ktorých uvedená konštatácia neplatí. Princíp posudzovania a vyčleňovania takýchto oblastí spočíva v stanovení výmery pôd pripadajúcich na jedného obyvateľa. V členení podľa jednotlivých samosprávnych krajov môžeme pozorovať určité rozdiely v tomto parametri (tab. 1).

Tab. 1. Výmera pôd v m² pripadajúca na obyvateľa v krajoch SR (Vilček et al. 2007)

Kraj	Celková výmera	Poľnohosp. pôda	Orná pôda	Lesná pôda	Vodné plochy	Zastavané plochy
Bratislavský	3 422	1 585	1 252	1 255	93	257
Banskobystrický	14 323	6 341	2 525	7 006	120	501
Košický	8 795	4 400	2 661	3 473	213	444
Nitriansky	8 922	6 599	5 720	1 352	221	530
Prešovský	11 313	4 849	1 887	5 555	178	395
Trenčiansky	7 460	3 086	1 629	3 655	105	383
Trnavský	7 528	5 323	4 782	1 186	265	497
Žilinský	9 825	3 549	912	5 482	185	361

Na Slovensku v súčasnosti pripadá na jedného obyvateľa 0,44 ha poľnohospodárskych a 0,26 ha orných pôd. Vo svete je tento pomer 0,80, resp. 0,27 ha.

Na jedného obyvateľa pripadá najviac poľnohospodárskych i orných pôd v Nitrianskom kraji, najmenej poľnohospodárskych pôd v Bratislavskom kraji a najmenej orných pôd v kraji Žilinskom. Zaujímavým poznatkom je aj skutočnosť, že na jedného obyvateľa v Bratislavskom kraji pripadá len 257 m² zastavaných plôch, kým v Nitrianskom je to až 530 m². V jednotlivých okresoch pripadá na jedného obyvateľa najviac poľnohospodárskych pôd v okrese Krupina (14 751 m²), orných pôd v okrese Levice (7 786 m²). Najmenej poľnohospodárskych pôd pripadá na obyvateľa v okrese Kysucké Nové Mesto (1 742 m²) a orných pôd v okrese Gelnica (296 m²). Najviac zastavaných plôch v prepočte na jedného obyvateľa je v okrese Krupina (919 m²), najmenej v okrese Kysucké Nové Mesto (276 m²).

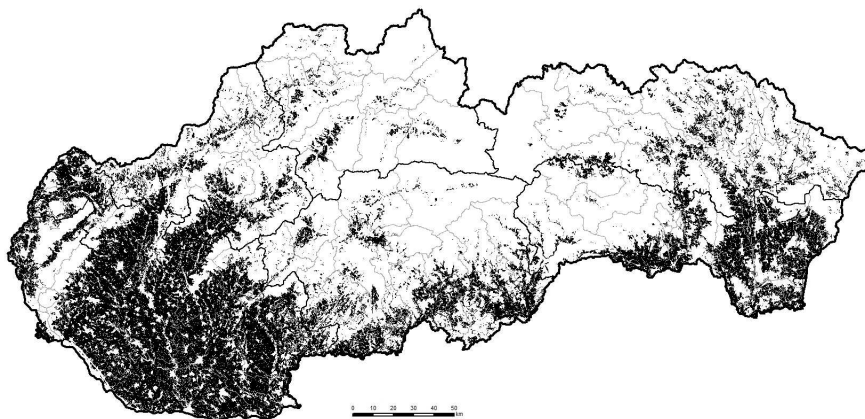
Podľa našich prepočtov región, v ktorom výmera orných pôd pripadajúca na jedného obyvateľa poklesne pod 0,18 ha, resp. únosnosť územia (vyjadrená počtom obyvateľov pripadajúcich na jeden hektár) je v prípade orných pôd vyššia ako 5,5, už nedokáže uživiť svojich obyvateľov a stáva sa teda závislým na dovoze potravín. Únosnosť (produkčná kapacita) pôd je už v tomto smere vyčerpaná v krajoch Bratislavskom, Trenčianskom a Žilinskom (tab. 2). Najmä do týchto krajov by sa preto mala orientovať stratégia ochrany orných pôd pred nežiaducimi zábermi.

Tab. 2. Počet obyvateľov na 1 ha, alternatívy možnej nápravy a rezervy vzhľadom na potravinovú samostatnosť krajov

Kraj	Počet obyvateľov na 1 ha			Alternatíva nápravy		Rezerva	
	poľnohosp. pôdy	ornej pôdy	zastavanej plochy	pokles obyvateľov (v tis.)	nárast ornej pôdy (v tis. ha)	v počte obyvateľov (v tis.)	vo výmere ornej pôdy (v tis. ha)
Banskobystrický	1,6	4,0	20,0	-	-	257	46
Bratislavský	6,3	8,0	38,9	180	33	-	-
Košický	2,3	3,8	22,5	-	-	356	64
Nitriansky	1,5	1,7	18,9	-	-	1 525	277
Prešovský	2,1	5,3	25,3	-	-	30	5
Trenčiansky	3,2	6,1	26,1	63	11	-	-
Trnavský	1,9	2,1	20,1	-	-	898	163
Žilinský	2,8	11,0	27,7	345	63	-	-

Filozofiu nevyhnutnej ochrany aj menej produkčných orných pôd potvrdzuje potenciálna i produkčná kapacita v okresoch Banská Bystrica, Čadca, Kysucké Nové Mesto, resp. Gelnica, kde na jeden hektár ornej pôdy pripadá od 22 do 34 obyvateľov. Naopak v Nitrianskom a Trnavskom kraji produkčná kapacita orných pôd postačuje pre „uživenie“ až trojnásobného počtu obyvateľov ako je tomu v súčasnosti. Je to akési zázemie a rezerva rozvoja spoločnosti bez narušenia ekologicko-potravinových reťazcov. Naše prepočty ukazujú, že rezerva orných pôd za celé Slovensko je síce na hranici 18 %, no rezerva produkcie pre zachovanie potravinovej dostatočnosti v závislosti od jednotlivých komodít je len na hranici 10-14 %.

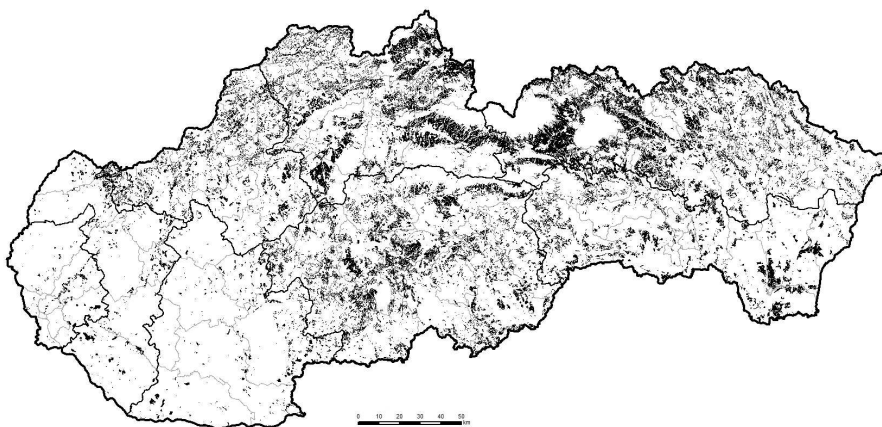
K potravinovej sebestačnosti v rámci celého Slovenska musíme disponovať minimálne výmerou 1 367 853 ha, čo predstavuje asi 56 % v súčasnosti evidovaných poľnohospodárskych pôd Slovenska (Vilček 2006). Do tejto výmery neboli zarátané vinice, chmeľnice, záhrady a sady. Ide o pôdy, ktoré sú z produkčného hľadiska považované za najkvalitnejšie. Na týchto pôdach je možné z pestovania poľných plodín dosiahnuť najlepšie ekonomické výsledky. Zo strategického dôvodu je potrebné ponechať ich na priame poľnohospodárske využitie, t. j. pre takú úroveň pestovania rastlín a chovu zvierat, ktorá neohrozí potravinovú dostatočnosť obyvateľstva. Je to „rodinné striebro“ krajiny pre poľnohospodárstvo a výrobu potravín, preto sa označuje ako základná – *primárna* – *bázická* pôda (obr. 2). Ide o pôdy s najvyšším produkčným potenciálom, ich bodová hodnota je v rozpätí 38-100 bodov a priemerná bodová hodnota 70,35 bodov.



Obr. 2. Primárna poľnohospodárska pôda

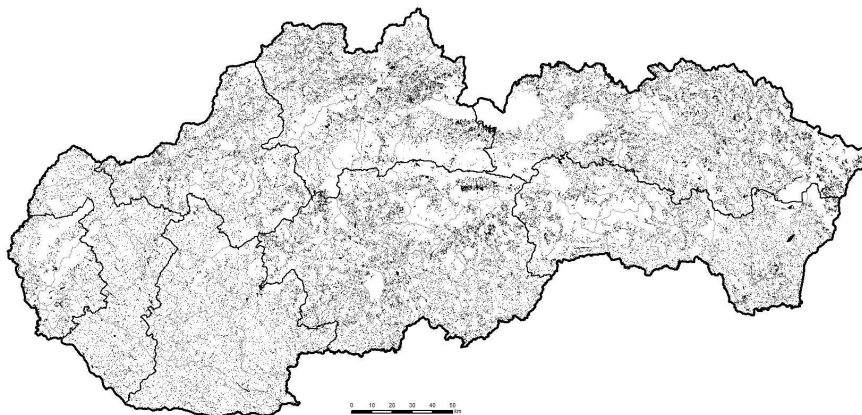
Okrem primárnej pôdy možno na poľnohospodársku produkciu využívať aj pôdu menej kvalitnú. Zo strategického hľadiska je rozumné mať v zásobe rezervu takých pôd, ktoré sú do budúcnosti ešte produkčne aj ekonomicky zaujímavé, aj keď sa v súčasnosti nemusia intenzívne využívať. Takáto rezerva môže byť vytvorená z tzv. *sekundárnej pôdy*, najmä z orných pôd na ktorých je ešte predpoklad rentabilného pestovania poľnohospodárskych plodín (obr. 3). Ide o pôdu, ktorú pri predpokladanom záujme spoločnosti možno dočasne použiť na iné ako potravinové účely, pričom takýmto využívaním nedôjde k jej

znehodnoteniu (charakter i vlastnosti ostávajú prakticky nezmenené). Túto pôdu je možné vyčleniť na alternatívne poľnohospodárske využitie, výrobu bioenergie, na výrobu surovín, na zalesnenie, športové, turistické či rekreačné účely a časť z nej môže byť využitá aj na zábery. Ide o pôdy s bodovou hodnotou v rozpätí 1-55 bodov a priemernou bodovou hodnotou 29,43 bodov. Sekundárny poľnohospodársky pôdny fond zaberá 696 038 ha, čo predstavuje asi 29 % v súčasnosti evidovaných poľnohospodárskych pôd Slovenska.



Obr. 3. Sekundárna poľnohospodárska pôda

V rámci poľnohospodárskych pôd existuje aj tzv. *ostatná* pôda, ktorá by mala byť prednostne využívaná na alternatívne poľnohospodárske využitie, na pestovanie energetických plodín, na rôzne nebiologické účely (športové, turistické a rekreačné) a na zábery. Z metodického hľadiska ide o pôdu, ktorá nie je registrovaná v LPIS, ale patrí do poľnohospodárskeho pôdneho fondu. Ostatný poľnohospodársky pôdny fond zaberá 368 587 ha, čo predstavuje asi 15 % v súčasnosti evidovaných poľnohospodárskych pôd Slovenska.



Obr. 4. Ostatná poľnohospodárska pôda

Zo strategického hľadiska je potrebné venovať zvýšenú pozornosť pri ochrane poľnohospodárskych pôd nielen najúrodnejším pôdam, ale aj pôdam, ktoré síce na primárne uspokojenie výživových potrieb obyvateľov nie sú bezpodmienečne potrebné, avšak predstavujú určitú rezervu v prípade tzv. neúrodných rokov, resp. zabezpečujú ekologické, energetické či iné neprodukčné funkcie. Z tohto pohľadu je potrebné vypracovať racionálnu stratégiu využívania takýchto pôd tak, aby boli naplnené požiadavky aj pre energetický priemysel, krajinotvorbu, ekologickú stabilizáciu životného prostredia vrátane zachovania pôdných parametrov, i funkčné poľnohospodárstvo. Primárne informácie o vhodnosti využívania pôd na produkčné, ale aj mimoprodukčné účely už dnes vieme prostredníctvom informačného systému o pôdach Slovenska v prostredí GIS konkretizovať pre rôzne plodiny až na úroveň tzv. produkčných blokov, resp. parciel.

PRODUKČNÝ POTENCIÁL POĽNOHOSPODÁRSKÝCH PÔD

Schopnosť pôd poskytovať rastlinám podmienky na ich rast a vývoj bola a je vyjadrovaná a interpretovaná rôzne. Pre poľnohospodárske pôdy je charakteristické posudzovanie tejto schopnosti podľa dopestovanej fytomasy – úrody. Boguslawski (1954) už pred viac ako polstoročím definoval pôdnu úrodnosť ako existujúcu rovnováhu dynamického, vzájomne pôsobiaceho systému pôdy, klímy a rastlín, ktoré podmieňujú úrody plodín. Hraško et al. (2010) pod úrodnou pôdou chápe takú pôdu, ktorá by mala dovoliť všetkým alebo rozhodujúcim plodinám dosahovať úrody dané ich genetickým potenciálom. Podľa Hraška (1985) má najúrodnejšia pôda nasledujúce parametre:

- jej hĺbka by nemala byť menšia ako 100 cm s hladinou podzemnej vody nie vyššou ako 120 cm, pričom musí byť vylúčené nebezpečenstvo záplav,
- rýchlosť vsakovania vody pri zrážkach by nemala byť menšia ako 30 mm za prvú hodinu a obsah skeletu vo vrchných 30 cm pôdy by mal byť menší ako 10 % (v prípade orných pôd veľkosť skeletu nesmie presahovať viac ako 2 cm),
- celková mineralizácia vodného výluhu pôdy nemôže byť vyššia ako 0,3 % a obsah humusu do hĺbky 30 cm nižší ako 2 %,
- pôdna reakcia (pH/KCl) by mala byť v rozpätí 5,5-8,3 vo všetkých vrstvách pôdy a pôda nesmie obsahovať žiadne škodlivé látky,
- erózna ohrozenosť by nemala byť vyššia ako vyjadruje erózný koeficient 0,4, čo značí, že by nemala byť na svahu nad 5 %,
- pôda nesmie premrzáť hlbšie ako 50 cm a teplota pôdy v mesiacoch jún – september by nemala byť nižšia ako 15 °C v hĺbke 50 cm,
- obsah vody v pôde by za celé vegetačné obdobie nemal klesnúť pod trojnásobok čísla hydroskopicity.

Hraško et al. (2010) konštatujú, že pre kvantitatívne hodnotenie úrodnosti pôd je vhodný termín „produkčná schopnosť pôd“, čiže merateľný stupeň základného atribútu každej pôdnej jednotky prijať, transformovať, akumulovať a odovzdávať potrebné množstvo vody, živín a energie pre rast a produkciu konkrétnych rastlín a ich spoločenstiev. Vo väzbe na prognózovanie ďalšieho

vývoja produkčnej schopnosti pôd odporúčajú termín „produkčný potenciál pôd“, ktorý definuje ako optimálne možný stupeň produkčnej schopnosti pôd v konkrétnom priestore a predpokladanom čase, ktorý sa prejaví optimálnou produkciou konkrétnej plodiny, resp. kultúry bez vážnejšieho narušenia rovnováhy faktorov a biologickej stability prostredia. Džatko (2002) vyjadril produkčný potenciál poľnohospodárskych pôd (bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek) numericky pomocou bodového hodnotenia. Maximálnym počtom 100 bodov je ohodnotená hlinitá čiernica modálna, najmenej bodov (2) majú veľmi plytké pôdy na zrázoch nad 25°.

Priemerná bodová hodnota poľnohospodárskych pôd Slovenska (Vilček et al. 2007) je 53,9 bodov. Najvyššiu bodovú hodnotu má Trnavský kraj (76,9 bodov), nasledujú kraje Nitriansky (75,5), Bratislavský (72,4), Košický (54,2), Trenčiansky (45,7), Banskobystrický (43,2), Prešovský (36,3) a Žilinský (29,9).

Bielek (2008) uvádza, že v zjednodušenom vyjadrení máme na našom území 9,2 % vysoko produkčných, 19,6 % veľmi produkčných, 20,0 % produkčných, 7,9 % stredne produkčných, 13,0 % menej produkčných, 13,5 % málo produkčných, 9,6 % veľmi málo produkčných pôd. 5,2 % je pre poľnohospodárstvo menej vhodných a 2,0 % nevhodných.

Porovnanie úrovne produkčného potenciálu poľnohospodárskych pôd s inými štátmi Európy (Bielek 2008) vyznieva pre Slovensko ycelku priaznivo. Približne rovnaký potenciál pôd ako má Slovensko je v Českej republike, Chorvátsku a Maďarsku. Mierne nižší je produkčný potenciál napr. v Bulharsku (asi o 17 %) či Poľsku (asi o 18 %). Podstatne nižší je v Portugalsku (o 77 %), Španielsku (68 %) a Litve (43 %). Na druhej strane Holandsko má oproti Slovensku produkčný potenciál vyšší o 102 %, Anglicko o 75 %, Belgicko, Dánsko a Nemecko asi o 60 % a Francúzsko o 48 %.

Reálne využitie produkčného potenciálu poľnohospodárskych pôd Slovenska zodpovedá súčasnej úrovni agrárneho sektoru a meniacim sa prírodným (najmä klimatickým) aj spoločenským podmienkam. Na základe prepočtov reálnej a potenciálne možnej produkcie sme stanovili mieru využitia produkčného potenciálu poľnohospodárskych pôd podľa jednotlivých plodín a druhov pozemku (tab. 3).

Tab. 3. Využitie produkčného potenciálu poľnohospodárskych pôd Slovenska

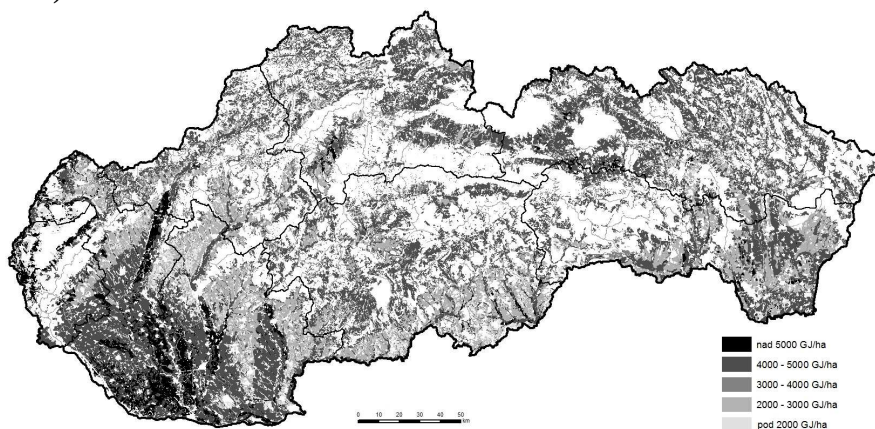
Plodina	%	Plodina	%
pšenica ozimná	83,1	cukrová repa	80,5
raž siata	77,8	slnečnica	70,2
jačmeň jarný	86,1	sója	71,3
ovos siaty	62,4	repka ozimná	89,6
kukurica na zrno	85,1	jednoročné krmoviny	65,4
strukoviny spolu	77,2	viacročné krmoviny	76,4
zemiaky	67,5		

Produkčný potenciál orných pôd je využitý asi na 80,3 %. Príčinu treba hľadať v nesprávnom striedaní plodín, zlej agrotechnike, vysokom zaburinení porastov, ale aj v nedostatočnom hnojení a vápnení pôd. Pomerne kritická je situácia vo využívaní potenciálu trvalých trávnych porastov. Zníženie stavov polygastrických zvierat i nízke investície do tohto druhu pozemkov znamenajú, že potenciál lúk a pasienkov sa využíva len na 57,6 %. Celkový potenciál rastlinnej výroby je v súčasnosti využitý na 72-73 %. K podobným údajom sme dospeli aj pri vyjadrení miery využitia pôd cez energetické parametre rastlinnej výroby. Z tohto pohľadu sa dosahuje produkcia energie na úrovni 75 %, energetický zisk je na úrovni 71 % a energetická efektívnosť 79 % z potenciálnej hladiny. Zaujímavým zistením však je až 95 % čerpanie z potenciálnych vkladov do výroby.

Podrobnejšie sa problematikou energetického potenciálu poľnohospodárskych pôd zaoberal Vilček (2000, 2003 a 2006). Autor konštatuje, že so zvyšujúcou sa úrodnosťou pôd stúpa ich bioenergetický potenciál, stúpa produkcia energie, energetický zisk, ale aj energetické vklady.

Ako energeticky najviac zisková sa javí skupina černoziem ($65,15 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$) a čierníc ($56,65 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$). Energeticky najmenej zisková je skupina hydromorfných pôd ($24,59 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$). Podobný trend je aj pri energetických vkladoch a produkcii energie. Kým napr. produkcia energie skupiny černoziem predstavuje až $87,77 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$ a vklady energie sú tu $22,62 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$, u pôd hydromorfných, resp. aj pôd na výrazných svahoch a pôd plytkých je produkcia len cca 32 až $35 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$ a vklady len cca $7 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$, t. j. len asi 32-35 % z najproduktívnejších pôd.

Poľnohospodárska pôda je aj významným zdrojom akumulovanej energie. Za predpokladu, že jeden gram pôdneho humusu obsahuje $19,22 \text{ kJ}$ energie (Sotáková 1982) môžeme pre jednotlivé pôdne typy stanoviť ich približný energetický potenciál nasledovne: čiernica $3\,840\text{--}11\,500 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$, černozem $3\,460\text{--}5\,960 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$, kambizem $2\,880\text{--}7\,690 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$, fluvizem $2\,880\text{--}6\,730 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$, rendzina $1\,920\text{--}4\,230 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$, hnedozem $2\,300\text{--}3\,460 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$, slanec $1\,350\text{--}2\,880 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$, luvizem $1\,630\text{--}3\,650 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$ a regozem $770\text{--}1\,730 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$ (obr. 5).

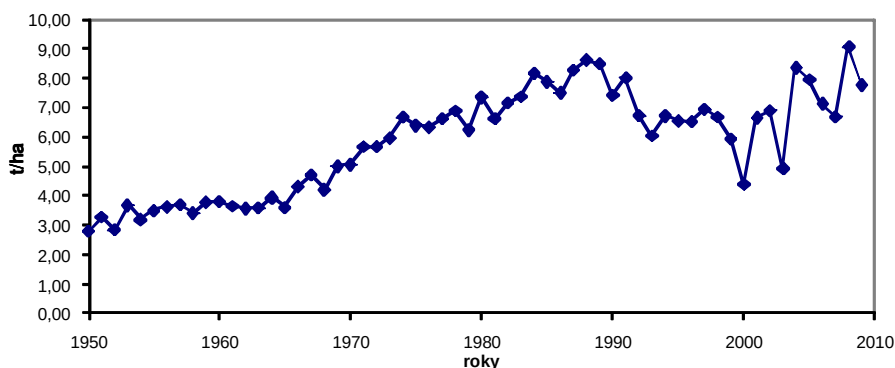


Obr. 5. Energia akumulovaná v poľnohospodárskych pôdach Slovenska

V poľnohospodárskych pôdach Slovenska sa nachádza asi 10 206 PJ energie (peta J = 1 015 J), čo je 13-krát viac ako ročne vyrobí Slovenské elektrárne a 21-krát viac ako sa vyrobí v jadrových elektrárnach.

Tieto hodnoty zhruba predstavujú energiu naakumulovanú v pôde prostredníctvom pôdneho humusu. Sú teda potenciálnym zdrojom energie pre rastlinný ekosystém i pôdny edafón. Je logické, že v procese tvorby organickej hmoty sa nespotrebuje celá energia akumulovaná v pôde. Množstvo energie, ktorá je transformovaná prostredníctvom pôdy do rastlinných kultúr, je v rôznych pôdnoklimatických podmienkach rôzne. Podľa množstva energie akumulovanej v poľnohospodárskych plodinách je takto možné hodnotiť produkčný aj bioenergetický potenciál pôd.

Reálny produkčný potenciál pôd Slovenska v súčinnosti s realizovanou sústavou hospodárenia vyjadrený prostredníctvom fytomasy poľnohospodárskych plodín je pre každú pôdu iný. Vývoj celkovej vyprodukovanej fytomasy pripadajúcej na jeden hektár poľnohospodárskych pôd Slovenska zaznamenával až do konca osemdesiatych rokov 20. storočia postupný vzostup. Od začiatku deväťdesiatych rokov nadobúda tento vývoj nelineárny charakter s výraznými medziročnými výkyvmi (obr. 6).



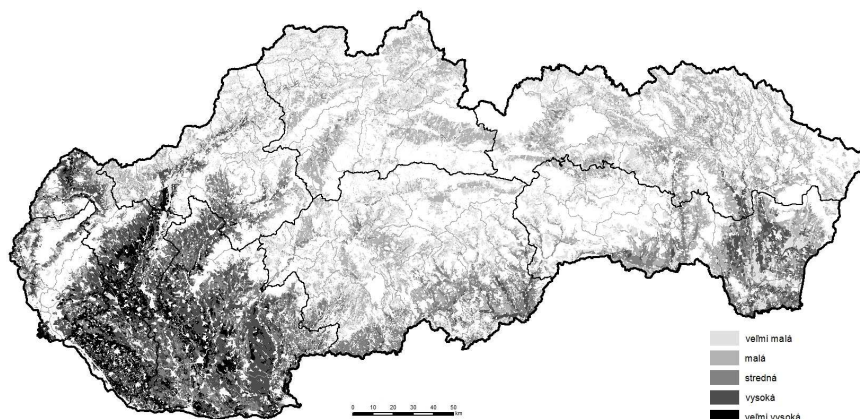
Obr. 6. Vývoj produkcie sušiny plodín pestovaných na poľnohospodárskych pôdach Slovenska

Kategorizáciu produkčného potenciálu vyjadreného možnou úrovňou produkcie fytomasy pripadajúcej na jeden hektár poľnohospodárskych pôd vyjadrujeme na obr. 7.

Pôdy s potenciálne veľmi malou produkciou fytomasy (menej ako 8 t.ha⁻¹) zaberajú 29 % výmery poľnohospodárskych pôd, s malou produkciou (8-10 t.ha⁻¹) 24 %, strednou a vysokou produkciou (10-12, resp. 12-14 t.ha⁻¹) po 20 % a veľmi vysokou produkciou (viac ako 14 t.ha⁻¹) 7 %.

Je všeobecne známe, že poľnohospodárska výroba je vo veľkej miere závislá na podpore štátu. Z tohto aspektu je určite zaujímavou informácia o potenciálnej produkcii fytomasy poľnohospodárskych plodín i potenciálnej rentabilite ich pestovania diferencovane podľa pôdných parametrov. Ukazuje sa, že najvyššiu produkciu fytomasy a kladnú mieru rentability je možné očakávať

predovšetkým na pôdach typu černoze, čiernica, hnedozem, regozem a luvizem (tab. 4), na pôdach bez skeletu (tab. 5), hlbokých (tab. 6) a zrnitostne stredne ťažkých – hlinitých (tab. 7).



Obr. 7. Potenciálna produkcia fytohmoty na poľnohospodárskych pôdach Slovenska

Tab. 4. Kategorizácia potenciálnej produkcie fytohmoty a miery rentability podľa pôdnych typov

Pôdny typ	Zastúpenie v %	Potenciálna produkcia sušiny fytohmoty v t.ha ⁻¹	Potenciálna miera rentability v %
černoze	8,9	13,60	8,99
čiernica	7,6	12,83	7,10
hnedozem	10,8	11,55	4,86
fluvizem	12,6	10,97	3,80
regozem	0,8	10,26	1,74
luvizem	5,5	9,53	0,51
pseudoglej	4,2	9,34	-1,82
kambizem	28,6	5,45	-3,81
rendzina	12,6	4,47	-3,97
podzol	2,4	2,97	-2,97
salinické pôdy	0,8	2,82	-4,00
glej	4,5	2,55	-3,75
ostatné pôdne typy	0,7	2,71	-4,75

Tab. 5. Kategorizácia potenciálnej produkcie fytohmoty a miery rentability podľa zrnitosti pôd

Pôdny druh	Zastúpenie v %	Potenciálna produkcia sušiny fytohmoty v t.ha ⁻¹	Potenciálna miera rentability v %
Ľahké	6,4	6,66	-1,87
Stredne ťažké	73,1	8,80	1,03
Ťažké	17,1	7,64	-2,22
Veľmi ťažké	3,3	7,06	-1,74

Tab. 6. Kategorizácia potenciálnej produkcie fytomasy a miery rentability podľa skeletovitosti pôd

	Zastúpenie v %	Potenciálna produkcia sušiny fytomasy v t.ha ⁻¹	Potenciálna miera rentability v %
Pôdy bez skeletu	52,8	11,77	4,72
Pôdy slabó skeletovité	16,1	7,73	-1,89
Pôdy stredne skeletovité	8,7	2,84	-3,37
Pôdy silne skeletovité	22,4	2,45	-3,87

Tab. 7. Kategorizácia potenciálnej produkcie fytomasy a miery rentability podľa hĺbky pôd

	Zastúpenie v %	Potenciálna produkcia sušiny fytomasy v t.ha ⁻¹	Potenciálna miera rentability v %
Pôdy hlboké	62,0	11,41	3,75
Pôdy stredne hlboké	15,6	7,16	-2,95
Pôdy plytké	22,4	2,85	-3,87

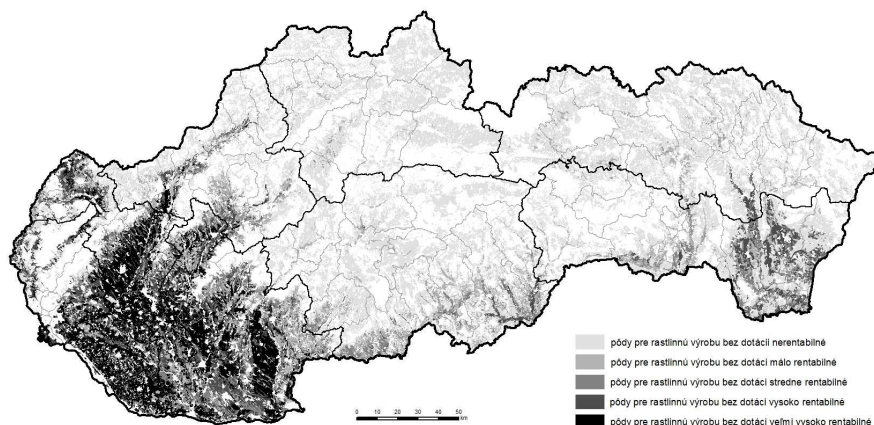
Za celú rastlinnú výrobu môžeme konštatovať, že bez dotácií je pre pestovanie poľnohospodárskych plodín na Slovensku 55,4 % pôd nerentabilných (tab. 8). Málo rentabilné pôdy (predpokladaná miera rentability 0-3 %) zaberajú 13,9 % z poľnohospodárskych pôd, stredne rentabilné (miera rentability 3-6 %) zaberajú 7,3 %, vysoko rentabilné (miera rentability 6-9 %) zaberajú 10,6 % a veľmi vysoko rentabilné (miera rentability nad 9 %) zaberajú 13,8 %. Priestorovú dislokáciu týchto kategórií prezentujeme na obr. 8.

Tab. 8. Zastúpenie pôd z pohľadu ekonomickej rentability pestovaných plodín a rastlinnej výroby celkom (v %)

Kategória rentability	Pšenica ozimná	Kukurica na zrno	Cukrová repa	Repka ozimná	Zemiaky	Rastlinná výroba spolu
Pôdy nerentabilné	36,3	59,5	61,0	31,3	74,9	54,4
Pôdy málo rentabilné	15,8	3,1	1,3	31,2	4,9	13,9
Pôdy stredne rentabilné	13,7	12,9	3,4	17,3	6,1	7,3
Pôdy vysoko rentabilné	21,4	15,4	22,4	13,6	9,3	10,6
Pôdy veľmi vysoko rentabilné	12,8	9,1	11,9	6,6	4,8	13,8

Tab. 9. Kategorizácia poľnohospodárskych pôd Slovenska podľa vhodnosti pestovania plodín v %

Plodina	Pôdy pre pestovanie plodiny			
	veľmi vhodné	vhodné	menej vhodné	nevhodné
KLASICKÉ POĽNÉ PLODINY				
Pšenica ozimná	28,7	25,4	9,2	36,7
Raž siata	12,0	21,2	37,1	29,7
Jačmeň jarný	20,0	23,8	24,1	32,1
Ovos siaty	23,6	20,1	19,2	37,1
Kukurica na zrno	14,4	16,8	17,1	51,7
Hrach siaty	15,6	20,9	29,2	34,3
Fazuľa	19,0	11,2	3,8	66,0
Cukrová repa	19,9	18,2	3,1	58,8
Zemiaky	11,8	12,3	32,8	43,1
Repka olejka	23,2	31,0	13,8	32,0
Slnečnica ročná	18,8	24,9	16,6	39,7
Sója	25,0	19,9	3,7	51,4
Mak	18,1	14,7	22,0	45,2
Ľan	14,9	24,6	17,4	43,1
Chmeľ	16,7	2,5	0,1	80,7
ZELÉNINA				
Kapusta, hlávkový kel, kaleráb	22,3	4,6	4,9	68,2
Kapusta pekinská, karfiol, brokolica	21,8	3,6	4,6	70,0
Zeler bul'vový	20,3	3,9	1,9	73,9
Mrkva, petržlen, paštrnák	16,8	2,2	3,6	77,4
Cvikla	16,6	4,2	3,9	75,3
Uhorka	12,1	5,3	0,1	82,5
Dyňa, melón	1,7	9,2	2,1	87,0
Tekvica, cuketa, patizón	14,7	5,4	1,0	78,9
Paprika	8,2	3,0	0,8	88,0
Rajčiak	14,3	5,0	0,4	80,3
Cibuľa, cesnak, pór	3,0	15,2	2,0	79,8
Špargľa	2,4	1,2	0,4	96,0
ENERGETICKÉ RASTLINY				
Topole a vrbý	23,8	14,8	20,5	40,9
Cirok sudánsky	6,2	7,8	18,2	67,8
Láskavec	12,4	5,3	14,7	67,6
Konopa siata	8,1	9,0	28,7	53,3
Komonica biela	16,0	28,1	14,5	41,4
Krídlatka	11,5	16,4	7,2	64,9
Štiavec	12,2	13,2	13,9	60,8
Chrastnica	14,6	3,5	18,3	63,6
Ozdobnica čínska	11,7	7,2	11,6	69,5



Obr. 8. Kategorizácia poľnohospodárskej krajiny z hľadiska potenciálnej rentability poľnohospodárskych pôd

Produkčný potenciál poľnohospodárskych pôd priamo indikuje potenciál krajiny pre pestovanie jednotlivých plodín. Ukazuje sa, že potenciál agrárnej krajiny Slovenska je vzhľadom na heterogénne prírodné podmienky regionálne rôznorodý. Najpriaznivejšie podmienky na pestovanie poľnohospodárskych plodín sú v nížinných regiónoch, kde sú aj naše najkvalitnejšie pôdy. Neznamená to však, že ostatné oblasti a regióny nemôžu byť takýmto podmienkam konkurencieschopné. V každej oblasti sa nájdu plodiny, na pestovanie ktorých sú v daných podmienkach dobré predpoklady a ktoré sú tým pádom aj ekonomicky zaujímavé. Sumárny pohľad na zastúpenie jednotlivých kategórií vhodnosti pôd na pestovanie poľnohospodárskych plodín a rastlín uvádza tab. 9 (Vilček a Bedrna 2007).

MIMOPRODUKČNÝ POTENCIÁL POĽNOHOSPODÁRSKÝCH PÔD

V súčasnosti stále viac vnímame pôdu nielen ako základný prostriedok na výrobu potravín, ale tiež ako zložku prírody, ktorá zabezpečuje ekologickú stabilitu prostredia a život na našej Zemi. Vyjadriť a ohodnotiť túto funkciu je oveľa zložitejšie ako je to v prípade produkčných funkcií. Na klasifikáciu súčasných problémov súvisiacich s pôdou už produkčné hodnotenie nepostačuje a narastá požiadavka hodnotenia pôdy z ekologického, prípadne environmentálneho hľadiska (Bujnovský a Juráni 1999).

Ekologické funkcie pôdy boli a sú využívané automaticky bez ohľadu na to, či si to spoločnosť uvedomuje alebo nie. Široká verejnosť nie je dostatočne informovaná o ekologických funkciách pôdy a prirodzene inklinuje k tým funkciám, ktoré sa spájajú s priamymi ekonomickými prínosmi pre užívateľa. Hodnota potenciálu ekologických funkcií pôdy sa môže prejavovať vtedy, keď sa ich využívanie premietne do ekonomických nákladov, resp. výnosov. Zároveň si treba uvedomiť, že jednotlivé ekologické funkcie prebiehajú súčasne, t. j. v akomsi vzájomnom komplexe. Aj keď ich môžeme hodnotiť každú samostatne, predsa len v konečnom dôsledku ide o jeden ekosystém, a preto je

vhodné ho aj takto posudzovať. Takýto prístup platí osobitne pri ohodnotení celkovej schopnosti pôdy plniť ekologické funkcie a tiež pri snahe o jej finančné vyjadrenie.

Základným východiskom pre objektívne hodnotenie ekologických funkcií a následne kvality pôdy je výber relevantných a dostupných parametrov vrátane vymedzenia limitných kritérií ich hodnotenia. Hodnotenie funkcií pôdy vychádza z výberu pôdných atribútov nazývaných indikátory kvality pôdy (Karlen a Stott 1994, Larson a Pierce 1994, Acton a Gregorich 1995 a Andrews et al. 2004), ktoré poskytujú použiteľné informácie vo vzťahu k stavu a fungovaniu konkrétnej funkcie pôdy.

Napriek mnohým pokusom o kategorizáciu schopnosti pôdy plniť ekologické funkcie, každé doposiaľ vypracované hodnotenie má svoje nedostatky, a to či už v komplexnosti hodnotených funkcií alebo v presnosti ich vyjadrenia. Doposiaľ neexistuje fundovane prepracovaný systém, ktorý by napr. prostredníctvom kódov umožňoval v krajine identifikáciu i hodnotenie pôdných jednotiek vzhľadom na schopnosť plniť ekologické funkcie. Nami zvolený prístup k hodnoteniu vybraných ekologických funkcií pôd SR je založený na využití priestorovo orientovaných údajov o pôde z dostupných databáz. V snahe urobiť možno prvý krok pri kodifikácii pôd z pohľadu ich neproduktívnych funkcií sme sa pokúsili vypracovať systém kombinácie čísel, ktoré by vyjadrovali mieru plnenia podľa nášho názoru ťažiskových ekologických funkcií pôd. Ide o schopnosť poľnohospodárskych pôd Slovenska akumulovať vodu, imobilizovať a transformovať cudzorodé látky.

Nami vybrané ekologické funkcie pôdy predstavujú, na súčasnej úrovni poznania danej problematiky, najvýznamnejšie a najprebádanejšie funkcie, ktoré dokážeme priamo merať, resp. modelovo odvodiť ich potenciál. Sme si vedomí, že existuje celý rad iných (a určite nie menej dôležitých) funkcií, ktoré sme do našich analýz nezahrnuli. Ich hodnotenie môže byť po zjednotení metodických postupov predmetom riešenia v ďalších rokoch.

Výsledky nášho bádania vyústili do vyhodnotenia štyroch ekologických funkcií pôd a ich kategorizácie podľa miery schopnosti naplňovať ich (Bujnovský et al. 2009). Miera schopnosti pôd akumulovať vodu, imobilizovať rizikové prvky (anorganické polutanty), imobilizovať rizikové látky (organické polutanty) a tieto aj transformovať bola vyjadrená v nasledujúcej stupnici:

- 1 – veľmi vysoká schopnosť,
- 2 – vysoká schopnosť,
- 3 – stredná schopnosť,
- 4 – nízka schopnosť,
- 5 – veľmi nízka schopnosť.

Kombináciou takéhoto vyjadrenia hodnotených funkcií vznikol 4-miestny kód – index, ktorý vyjadruje potenciál konkrétnej pôdnej jednotky plniť vybrané ekologické funkcie (Vilček et al. 2010).

Index environmentálneho potenciálu pôd (IEPP) v sebe zahŕňa:

- schopnosť pôdy akumulovať vodu,
- schopnosť pôdy imobilizovať rizikové prvky,
- schopnosť pôdy imobilizovať organické polutanty,
- schopnosť pôdy transformovať organické polutanty.

Kombináciou miery schopnosti pôd plniť vybrané ekologické funkcie vzniklo pre územie Slovenska 493 variantov – indexov (kódov). Každý index environmentálneho potenciálu pôd (IEPP) predstavuje relatívne homogénnu územnú jednotku so špecifickou a jemu vlastnou mierou schopnosti pôd plniť príslušné mimoprodukčné funkcie. Indexy (kódy) environmentálneho potenciálu boli vypracované pre všetky poľnohospodárske pôdy na Slovensku, ktoré sú zachytené v informačnom systéme VÚPOP.



Obr. 9. Ukážka priestorovej dislokácie indexov environmentálneho potenciálu pôd (IEPP)

Vyčlenené priestorové jednotky indexov environmentálneho potenciálu pôd sú vytvorené na podklade vrstiev a relevantných databáz hodnotených funkcií. Pre každú lokalitu, o ktorej sú známe a dostupné informácie indikujúce mieru schopnosti zabezpečovať jednotlivé funkcie, je teda možné získať informáciu o zodpovedajúcom kóde.

Skutočnosť, že informačný systém o pôdach Slovenska disponuje požadovanými databázami a umožňuje aj priestorovú interpretáciu jednotlivých indikátorov, umožnila kategorizáciu schopnosti našich pôd zabezpečovať ekologické funkcie aj z hľadiska jej variability v poľnohospodárskej krajine. Vytvorená vrstva o priebehu hraníc a rozšírení indexov environmentálneho

potenciálu pôd Slovenska je spracovaná v digitálnom tvare a zahŕňa celú výmeru poľnohospodárskych pôd. Je súčasťou informačného systému o pôdach Slovenska, ktorý spravuje Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy Bratislava. Prostredníctvom takéhoto výstupu je možné identifikovať environmentálny potenciál tej, ktorej lokality a zároveň takéto poznatky zakomponovať do iných aplikácií, resp. výstupov.

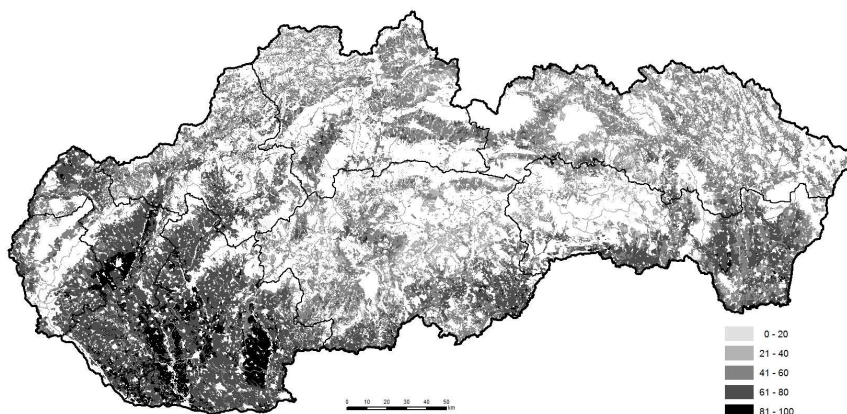
Na území Slovenska evidujeme 493 kombinácií indexov environmentálneho potenciálu poľnohospodárskych pôd. Znamená to teda, že reálne sa nevyskytujú všetky možné kombinácie miery schopnosti pôd zabezpečovať jednotlivé mimoprodukčné funkcie. Neexistuje napr. kombinácia 1125 alebo 5511 a podobne mnohé iné.

Plošne najviac poľnohospodárskych pôd prislúcha k indexu 2233 (64,4 tis. ha), ktorý vyjadruje vysokú schopnosť pôdy akumulovať vodu a imobilizovať rizikové prvky a strednú schopnosť imobilizovať a transformovať organické polutanty. Vysoké je aj zastúpenie pôd prislúchajúcich k indexom 2333 (52,0 tis. ha) a 4343 (50,3 tis. ha). Uvedené indexy reprezentujú pôdy zo strednou a nižšou schopnosťou plniť environmentálne funkcie. Z tzv. „lepších“ pôd v tomto smere dominuje index 2131 (45,7 tis. ha), ktorý vyjadruje vysokú schopnosť pôdy akumulovať vodu, veľmi vysokú schopnosť imobilizovať rizikové prvky a transformovať organické polutanty a strednú schopnosť imobilizovať organické polutanty. Pomerne vysoké zastúpenie má aj index 2132 (44,8 tis. ha).

Samotný kód IEPP je funkciou štyroch vybraných mimoprodukčných funkcií. Pretože každú funkciu vieme samostatne posúdiť i vyjadriť jej mieru schopnosti napr. v bodových, resp. finančných hodnotách (Bujnovský et al. 2009), dokážeme takéto hodnotenie vypracovať aj pre každý kód (IEPP).

Priemerná bodová hodnota vyjadrujúca schopnosť poľnohospodárskych pôd Slovenska zabezpečovať ekologické funkcie je 55,3 bodov. Najvyššiu bodovú hodnotu z hľadiska schopnosti zabezpečovať ekologické funkcie majú poľnohospodárske pôdy v Nitrianskom kraji (72 bodov) a okrese Šaľa (82 bodov). Najnižšia bodová hodnota v tomto smere bola zaznamenaná v Prešovskom kraji (48 bodov) a okrese Košice 1 (42 bodov), resp. Gelnica (41 bodov).

Absolútna hodnota schopnosti poľnohospodárskych pôd Slovenska plniť ekologické funkcie má vo finančnom vyjadrení hodnotu 35,946 miliárd € (produkčné funkcie 3 miliárd €). Znamená to teda, že priemerná hodnota 1 m² je asi 1,42 € (v prípade produkčných funkcií je to 0,13 €). Najvyššiu finančnú hodnotu z hľadiska schopnosti zabezpečovať ekologické funkcie majú poľnohospodárske pôdy v Nitrianskom kraji (1,77 €/m²) a okrese Šaľa (1,84 €/m²). Najnižšia bodová hodnota v tomto smere bola zaznamenaná v Prešovskom kraji (1,17 €/m²) a okrese Gelnica (0,91 €/m²).



Obr. 10. Bodové hodnoty indexov environmentálneho potenciálu poľnohospodárskych pôd

ZÁVER

Hlavne pre silnejúce tlaky na záber poľnohospodárskych pôd je potrebné informovať širokú verejnosť o nenahraditeľnom postavení a význame pôdy v ekosystémoch Zeme. Dnes je už viac ako zrejmé, že pôda okrem produkčných funkcií zabezpečuje celý rad iných úloh, ktoré sú nevyhnutné pre zachovanie života. Aj keď je na Slovensku situácia vo využívaní a ochrane pôdy relatívne na dobrej úrovni, je dôležité, hlavne pre nové generácie, zachovať, resp. aspoň udržať súčasný stav pôd, a to tak v kvantite, ako aj kvalite. Poľnohospodárska pôda Slovenska v súčasnosti dokáže užiť svojich obyvateľov, ba dokonca časť z nej môžeme využívať pre iné ako potravinové účely. Neznamená to však, že takáto pôda je akýmsi voľným kapitálom, s ktorým môžeme v budúcnosti hazardovať. Aj tu musia platiť pravidlá správnej poľnohospodárskej praxe týkajúce sa obnovy pôdnej úrodnosti.

Cieľom príspevku bolo kvantifikovať a analyzovať potenciály poľnohospodárskych pôd Slovenska z pohľadu ich dostatočnosti, produkčných, energetických, ekonomických i environmentálnych parametrov, ale aj poukázať na súčasný stav ich využívania a potrebu ochrany. Zámerom bolo tiež vyjadriť potenciál pôd pre plnenie produkčných i mimoprodukčných funkcií a stanoviť limity ich únosnosti a udržateľnosti.

Príspevok prezentuje prehľad výsledkov najnovších výskumov o produkčnej schopnosti a indikátoroch kvality poľnohospodárskych pôd na Slovensku. Prehľad môže zároveň predstavovať vhodný metodologický návod výskumu potenciálu krajiny v regionálnych aj lokálnych mierkach.

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0124-06 a projektu VEGA č. 1/0072/10.

LITERATÚRA

- ACTON, D. F., GREGORICH, L. J. (1995). *The health of our soils. Towards sustainable agriculture in Canada*. Ottawa (Canadian Cataloguing in Publication Data).
- ANDREWS, S. S., KARLEN, D. L., CAMBARDELLA, C. A. (2004). The soil management assessment framework. *Soil Science Society of America Journal*, 68, 1945-1962.
- BARANČIKOVÁ, G., KOCO, Š., MAKOVNÍKOVÁ, J., TORMA, S. (2010). *Filtračná a transportná funkcia pôdy*. Bratislava (Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy).
- BIELEK, P. (2008). *Pol'nohospodárske pôdy Slovenska a perspektívy ich využitia*. Bratislava (Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy).
- BLUM, W. E. H. (1990). The challenge of soil protection in Europe. *Environmental Conservation*, 17, 72-74.
- BOGUSLAWSKI, E. V. (1954). Bodenfruchtbarkeit vom Standpunkt des Acherbauers. Der Bodenfruchtbarkeitsdienst. *Landwirtschaft – angewandte Wissenschaft*, 26, 23.
- BUJNOVSKÝ, R., BALKOVIČ, J., BARANČIKOVÁ, G., MAKOVNÍKOVÁ, J., VILČEK, J. (2009). *Hodnotenie a oceňovanie ekologických funkcií poľnohospodárskych pôd Slovenska*. Bratislava (Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy).
- BUJNOVSKÝ, R., JURÁNI, B. (1999). *Kvalita pôdy – jej vymedzenie a hodnotenie*. Bratislava (Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy).
- DEMO, M., BIELEK, P., DŽATKO, M., BARTOŠOVÁ, M., JURÁNI, B., VILČEK, J., GAISBACHER, J. (1998). *Usporiadanie a využívanie pôdy v poľnohospodárskej krajine*. Nitra (Slovenská poľnohospodárska univerzita).
- DŽATKO, M. (1981). Princípy synteticko-parametrickej metódy hodnotenia pôd SSR. *Rostlinná výroba*, 27, 451-459.
- DŽATKO, M. (2002). *Hodnotenie produkčného potenciálu poľnohospodárskych pôd a pôdno-ekologických regiónov Slovenska*. Bratislava (Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy).
- HRAŠKO, J. (1985). Teoretické problémy klasifikácie a hodnotenia pôd. *Geografický časopis*, 37, 314-324.
- HRAŠKO, J., BERNA, Z. (1988). *Aplikované pôdoznanectvo*. Bratislava (Príroda).
- HRAŠKO, J., DŽATKO, M., JURÁNI, B., BIELEK, P. (2010). *Naša pôda naša istota*. Bratislava (Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy).
- JURÁNI, B. (2005). Ochrana, využívanie pôdy a vplyv človeka. In Sobocká, J., ed. *Zborník z vedeckej konferencie Štvrté pôdoznanecské dni*. Bratislava (VÚPOP-SPS), pp. 178-180.
- KARLEN, D. L., DITZLER, C. A., ANDREWS, S. S. (2003). Soil quality: why and how? *Geoderma*, 114, 145-156.
- KARLEN, D. L., STOTT, D. E. (1994). A framework for evaluating physical and chemical indicators of soil quality. In Doran, J. W., Coleman, D. C., Bezdicek, D. F., Stewart, B. A., eds. *Defining soil quality for a sustainable environment*. SSSA Spec. Publication, No. 35. Madison (SSSA), pp. 53-72.
- KOVÁČ, K. et al. (2003). *Všeobecná rastlinná výroba*. Nitra (Slovenská poľnohospodárska univerzita).
- KUDRNA, K. (1979). *Zemědělské soustavy*. Praha (SZN).
- KRNÁČOVÁ, Z., BEDRNA, Z. (1994). Nový metodický prístup k hodnoteniu produkčného potenciálu poľnohospodárskych pôd Slovenska. *Pol'nohospodárstvo*, 40, 321-334.
- LARSON, W. E., PIERCE, F. J. (1994). The dynamics of soil quality as a measure of sustainable management. In Doran, J. W., Coleman, D. C., Bezdicek, D. F., Stewart, B. A., eds. *Defining soil quality for a sustainable environment*. SSSA Spec. Publication, No. 35. Madison (SSSA), pp. 37-51.

- MICHAELI, E., KANDRÁČOVÁ, V. (1985). Racionálne využívanie potenciálu krajiny na príklade Šarišských Michalian. *Geografický časopis*, 37, 394-412.
- NOVÁK, V. (1955). *O potřebě typologické revize kulturních půd*. Sbor. Brno (VŠZL), pp. 15-25.
- ROBERT, J. (1982). *Mobilising the indigenous potential of disadvantaged regions – a new dimension of regional planning*. *European Regional Planning Study Series* No. 40. Strasbourg (RESEAU).
- SOTÁKOVÁ, S. (1982). *Organická hmota a úrodnosť pôdy*. Bratislava, Príroda.
- SPIŠIAK, P. (1990). Priestorové vzťahy v agrokomplexe. *Geografický časopis*, 42, 401-409.
- ŠPALDOŇ, E. (1982). *Rastlinná výroba*. Bratislava (Príroda).
- ŠÚ SR (1950-2010). *Štatistické ročenky SR*. Bratislava (Štatistický úrad SR).
- VILČEK, J. (2000). Energetické parametre pôd Slovenska. *Agricultural economics*, 46, 365-372.
- VILČEK, J. (2003). Bioenergy production of agricultural soils cover. *Ekológia*, 22, 177-182.
- VILČEK, J. (2006). *Energetický potenciál poľnohospodárskych pôd – kritérium hodnotenia a využívania krajiny*. Bratislava (Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy).
- VILČEK, J., BEDRNA, Z. (2007). *Vhodnosť poľnohospodárskych pôd a krajiny Slovenska na pestovanie rastlín*. Bratislava (Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy).
- VILČEK, J., BUJNOVSKÝ, R., KOCO, Š. (2010). *Index environmentálneho potenciálu poľnohospodárskych pôd*. Bratislava (Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy).
- VILČEK, J., HALAS, J., SCHOLTZ, P., GUTTEKOVÁ, M. (2007). *Poľnohospodárska pôda regiónov v kocke*. Bratislava (Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy).
- VILČEK, J., HRONEC, O., BEDRNA, Z. (2005). *Environmentálna pedológia*. Nitra (Slovenská poľnohospodárska univerzita).
- VILJAMS, V. R. (1953). *Náuka o pôde*. Bratislava (SVPL).
- WYTRZENS, H. K. (1996). *An applied land use planning method appreciating the multifunctionality of agricultural land*. *Proceedings 2nd workshop on Sustainable land use planning*. Gödöllő (Gödöllő University of Agricultural Sciences), pp. 1-10.
- YAALON, D. H., ARNOLD, R. W. (2000). Attitudes toward soils and their societal relevance: then and now. *Soil Science*, 165, 5-12.
- ZELENSKÝ, K. (1979). Typen der Landwirtschaftlichen Produktion in der Slowakei. *Geografický časopis*, 31, 91-99.
- Zákon SNR 307/1992 Zb. o ochrane poľnohospodárskeho pôdneho fondu z 29.4.1992.

Jozef Vilček

POTENTIAL AND QUALITY PARAMETERS OF FARMLAND IN SLOVAKIA

The aim of this paper is to analyse the present day condition regarding utilization of agricultural soils in Slovakia, to set the limits of their sustainability and to quantify their potential in view of sufficiency, energetic, economic and environmental parameters and the subserving productive and extra-productive functions. The intention is to point to the importance of soils and their position in natural and social ecosystems and the increasing need for their protection. Solving the given task, entries from the Soil Science and Conservation Research Institute database on Slovak soils and the relevant Geographic Information Systems and their processing tools (ArcView) were used.

Food sufficiency in the whole of all Slovakia requires the acreage of at least 1,368 thousand hectares which represents about 56% of the agricultural soil registered at present. It is shown that the productive potential of agricultural soils in Slovakia is able to sustain 6.2 mill. inhabitants. Its real utilization is only on the level of 72-73% and it is limited by the continuous transformation of soil for non-agricultural purposes (daily even 16 hectares). Regarding soil protection, so called primary soils (56% of acreage) were selected, which should be kept for food purposes, secondary soils (29%) for non-food purposes and the reserve along with the remaining soils (15%) for non-biological purposes, growing of wood species, etc. Productive potential was expressed by the assumed natural, energetic, economic parameters and by soil suitability for plant growing. The highest phytomass production and positive degree of profitability can be expected mostly from the soil types like Chernozem, Phaeozem, Orthic Luvisol, Albic Luvisol, soils void of skeleton, deep and regarding granularity medium heavy-clay soils.

Agricultural soils of Slovakia contain about 10,206 PJ of energy. More than 55.4% of soils in Slovakia are not profitable for growing agricultural crops without subsidies. The average point value of agricultural soils expressing their productive potential is 53.9 points in Slovakia. The soil capacity to provide for the ecological functions is 55.3 points. The absolute value of agricultural soil capacity to subserve ecological functions is expressed in a financial value of € 35,946 billion; that to subserve productive functions amounts to € 3 billion. In the case of ecological functions, the average value is about € 1.42/1 m². In the case of productive functions it is € 0.13.

On the basis of the soil capacity to accumulate water, to immobilize risk elements and organic pollutants and to transform organic pollutants, an index of environmental soil potential was compiled. The index presents a relatively homogeneous regional unit with the specific and particular capacity to subserve the relevant extra productive functions. It is expressed by a 4-digit code and expands the database on soils in Slovakia accessible in vector form.