

3. Možnosti použití celostátních průzkumů půd pro specifikaci vývojových trendů půdních vlastností

V České republice má pedologický průzkum značnou tradici a vysokou úroveň. Z hlediska množství a podrobnosti poskytovaných údajů patří bezesporu k nejdokonalějším v Evropě. První rozsáhlé údaje o úrodnosti půd chemismu, fyzikálních vlastnostech, typologii a morfogenezi poskytl program komplexního průzkumu zemědělských půd. Na základě těchto výsledků pak byla provedena bonitace půd a vytvoření systému BPEJ.

Hlavní etapy průzkumu zemědělských půd lze charakterizovat takto (blíže např. Němec, 2001):

- Tereziánský katastr, Josefský katastr (od 18. stol.).
- Komplexní průzkum zemědělských půd – probíhal v letech 1961 – 1970.
- Bonitace zemědělského půdního fondu – probíhala v letech 1971 – 1980, v současnosti probíhá průběžná aktualizace.
- Agrochemické zkoušení zemědělských půd (1961 – 1980 pětiletá perioda; 1981 – 1989 tříletá perioda 1990 + šestiletá perioda).
- Registr kontaminovaných ploch – součást agrochemického zkoušení půd od roku 1990.
- Bazální monitoring zemědělských půd – zahájen v roce 1992, pokračuje dosud.
- Dlouhodobé výzkumné projekty sledující vývoj vlastností zemědělských půd (VÚMOP, ÚKZÚZ).

U lesních půd byly vytvořeny podklady pro hodnocení vlastností půd typologickým mapováním. Dalšími programy poskytující data o půdních vlastnostech lesních půd jsou:

- Opakované průzkumy stavu povrchových vrstev lesních půd podle zákona 156/1998 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
- Zjišťování půdních vlastností v rámci programu ICP Forests.
- Zjišťování půdních vlastností na trvalých zkušných plochách v lesích ÚHÚL Brandýs n.L.

Předpokládá se, že na tyto průzkumy naváže systém evropského monitoringu půd, který je připravován v rámci aktivity EU „EUROPEAN UNION SOIL THEMATIC STRATEGY“ (<http://europa.eu.int/comm/environment/soil/index.htm>, Blum et al., 2004). Tento monitoring by měl zohledňovat stávající monitorizační síť a současně poskytnout údaje o degradaci půd v celoevropském měřítku.

3.1 Vývojové trendy pH a obsahu přístupných živin v zemědělských a lesních půdách

Zemědělské půdy

Nejkomplexnější výsledky v tomto směru poskytuje program AZPP a bazální monitoring půd.

Tabulka 3.1.1 ukazuje vývoj hodnot pH a zásobenosti orných půd přístupnými živinami podle hodnocení výsledků AZPP v posledních cyklech. Tabulka 3.1.2 pak ukazuje změny agrochemických vlastností – srovnání period 1993 – 95 a 1999 – 2001. Tabulka 3.1.3 tyto změny pak vyjadřuje v procentech zastoupení jednotlivých kategorií zásobenosti.

Tab. 3.1.1. Průměrné hodnoty pH výměnného a obsahů přístupných živin v orné půdě v mg.kg⁻¹. (Klement, Sušil, 2004).

cyklus	pH vým.	P	K	Mg	Ca
1993 – 1997	6,4	101	254	186	3229
1999 – 2003	6,3	96	224	186	3066

Tabulka 3.1.2. Průměrné relativní změny (%) pH/KCl a obsahu přístupných živin (P, K, Mg, Ca) a poměru K / Mg mezi léty 1993 – 95 a 1999 – 2001 v orné půdě jednotlivých krajů ČR podle údajů AZPP (Čermák, 2003).

správní jednotka ČR	změny agrochemických vlastností půd					
	pH	P	K	Mg	Ca	K / Mg
ČR v průměru:	-0,1	-5	-14,2	1,1	-5,2	-14,9
Kraj: Středočeský	0	9,5	-16,1	3,1	-4,8	-19,3
Jihočeský	-3,1	-3,9	-8,4	11,0	-5,8	-17,4
Plzeňský	0	-3,7	-22,3	7,3	-11,5	-27,6
Karlovarský	-1,7	-5,3	-9,0	-4,8	-17,0	-4,6
Ústecký	0	0	-11,5	1,1	-1,0	-12,4
Liberecký	0	4,0	-19,5	9,3	-9,5	-26,1
Královéhradecký	-4,6	6,0	-20,8	-4,3	-8,9	-16,9
Pardubický	-3,1	-13,1	-23,5	2,9	-3,7	-22,6
Vysočina	-4,9	-7,0	-13,3	2,7	-8,8	-15,4
Jihomoravský	-2,9	-8,1	-2,4	-5,9	-2,8	3,4
Olomoucký	-1,5	-12,5	-10,3	5,5	-4,4	-14,7
Zlínský	-1,5	-10,2	-12,1	-3,3	-5,9	-9,4
Moravskoslezský	-3,1	-18,6	-20,9	12,0	-6,9	-29,3

Tabulka 3.1.3. Změny kategorií zásobenosti orné půdy ČR přístupnými živinami a změny kategorií půdní reakce mezi lety 1993 – 95 a 1999 – 2001 podle údajů AZPP (Čermák, 2003).

kat. zásoby	Fosfor		draslík		hořčík		vápník		půdní reakce	pH/KCl	
	1993 – 1995	1999 – 2001	1993 – 1995	1999 – 2001	1993 – 1995	1999 – 2001	1993 – 1995	1999 – 2001		1993 – 1995	1999 – 2001
nízká	10,9	16,8	4,6	8,4	23,9	19,9	2,8	4,8	silně kys.	13,6	17,2
vhodná	29,7	30,3	22,1	31,5	30,6	31,4	29,0	35,9	slabě kys.	38,7	42,7
dobrá	29,1	26,2	49,2	44,8	27,5	32,1	37,5	32,3	kyselá	28,3	24,0
vysoká	24,0	20,2	14,7	9,7	9,2	9,4	18,1	14,8	neutrální	17,3	13,8
velmi vys.	6,3	6,4	9,4	5,6	8,8	7,2	12,6	12,1	alkalická	0,5	0,9

Výsledky AZPP za poslední období dokladují, že jak v orné půdě, tak i v trvalých travních porostech (v České republice i v jednotlivých krajích) dochází jak v úrovni půdní reakce, tak i v obsahu přístupného draslíku, vápníku i poměru K / Mg skoro ve všech českých krajích k negativnímu ovlivnění. Celorepublikový úbytek obsahu přístupných živin za toto období činí u fosforu 5, u draslíku 37, u vápníku 193 mg.kg⁻¹, u pH/KCl činí průměrné snížení – 0.1 jednotky pH, snížil se i poměr K / Mg o 0,21. Zpravidla (s výjimkou Středočeského a Libereckého kraje) dochází rovněž k úbytku obsahu přístupného fosforu. Naopak u hořčíku jeho obsah v orné půdě relativně stoupá; při úbytku draslíku a vápníku z půdního sorpčního komplexu nastupuje totiž hořčík na jejich místo, takže podíl Mg v sorpčním nasycení se takto zvyšuje (Čermák, 2003).

Z tabulky 3.1.3 je zřejmé, že v průběhu šesti až sedmi let v důsledku nedostatečného přísunu hnojiv dochází k velmi výraznému snížení podílu půd s „vysokou zásobou“ draslíku (z 15 na 10%), resp. s „velmi vysokou“ zásobou (z 9 na 6%, u fosforu z 18 na 6%); ke snížení podílu půd s „dobrou“ zásobou došlo zejména u draslíku (v případě fosforu se podíl půd náležejících k této kategorii zásobenosti nezměnil); došlo však ke zvýšení podílu půd se zásobou „vhodnou“ (u draslíku z 22 na 32%, u fosforu z 25 na 31%) a rovněž ke zvýšení podílu půd s „nízkou zásobeností“ (u fosforu z 10 na 17%, u draslíku z 5 na 8%). Obdobný vývoj nastává také u jednotlivých kategorií půdní reakce: Za sledované období stoupl podíl půd s „kyselou reakcí“ (z 39 na 44%) a rovněž podíl půd s reakcí „silně kyselou“ (ze 14 na 17%) – na úkor podílu půd s reakcí „slabě kyselou“ (jejichž podíl poklesl z 29 na 24%) a půd s reakcí „neutrální“, jejichž poměrné zastoupení se snížilo ze 17 na 14%.

V dlouhodobé perspektivě se naopak projevují pozitivní trendy – viz tabulka 3.1.4 – srovnání hodnot obsahů hlavních živin a pH z období KPP a nyní i když výsledky srovnání se liší podle půdních typů. U pH jsou hodnoty poměrně vyrovnané, pouze u kambizemí a fluvizemí byl zaznamenán pokles hodnot. U přístupného fosforu a draslíku jde většinou o výrazné zvýšení zásobenosti.

Tabulka 3.1.4. Dlouhodobé průměrné změny (Δ) pH / KCl a obsahu dostupných forem P a K: Rozdíly původních (KPP) hodnot naměřených v době KPP a hodnot současných („souč.“).

půd. typ:	horizont	$\bar{\Delta}$ pH / KCl			$\bar{\Delta}$ P – dostupný			$\bar{\Delta}$ K – dostupný		
		KPP	souč.	Δ	KPP	souč.	Δ	KPP	souč.	Δ
černice	ornice	6,78	7,01	+0,23	37,8	8,8	-29	214,1	206,0	-8,1
	podorn.	7,02	7,04	+0,02	11,2	5,3	5,9	108,5	190,1	81,5
černozemě	ornice	7,20	7,22	+0,02	37,4	87,8	50,4	148,3	160,2	11,9
	podorn.	7,25	7,53	+0,28	5,5	14,4	5,9	132,2	127,2	-5,0
kambizem	ornice	7,00	6,58	-0,42	42,7	74,3	31,6	100,3	153,3	53,0
	podorn.	6,95	6,81	-0,14	7,5	29,6	22,1	60,5	134	73,5
fluvizem	ornice	6,90	6,05	-0,85	39,4	96,0	56,6	98,6	102,2	3,6
	podorn.	6,72	6,22	-0,50	7,5	18,2	10,7	72,0	69,1	-2,9
regozemě	ornice	6,06	6,02	-0,04	18,8	120,3	101,3	89,3	109,7	20,4
	podorn.	6,55	6,33	-0,22	6,8	57,3	51,0	46,9	47,4	0,5

Lesní půdy

Nejsou ucelené starší podklady, které by umožnily prokázat změny půdní reakce a obsahů významných prvků v lesních půdách v odstupu několika desetiletí. Pokud za rozhodující faktor změn považujeme depozici kyselých složek znečištění ovzduší, pak jde v Evropě i u nás zejména o období uplynulých 50 let. Takové studie jsou k dispozici ze zahraničí, prokazují především zvýšení kyselosti. Vzhledem k obrovskému zatížení našeho prostoru emisemi i depozicí sloučenin síry, (v průměru více jak 5000 kg S.ha⁻¹ za uplynulých 150 let) i dusíku, je ovlivnění lesních půd obrovské, tím spíše, že depozice pod lesními porosty je zpravidla výrazně vyšší než na volné ploše.

Ze srovnání se staršími údaji o reakci v půdních profilech (např. Pelíšek 1961) je však nepříznivý posun v půdní reakci evidentní.

Změny v obsazích živin se týkají především:

- zvyšování obsahů dusíku v půdě,
- zásob bazických kationtů.

Nejsou k dispozici výsledky starších širších průzkumů, které by umožnily odvodit k jakým posunům došlo. Umožňují to teprve průzkumy od roku 1993 podle přírodních lesních oblastí. Jako příklad jsou uvedeny Orlické hory, oblast, která v tomto období byla zatížena velmi vysokou depozicí dusíku (tabulka 3.1.5, 3.1.6).

Tabulka 3.1.5. Koncentrace dusíku v nadložním humusu ze stejných lokalit Orlických hor ve dvou obdobích: 1993 a 1999 (g.kg⁻¹).

percentil	1993	1999
25	10,0	13,6
50	12,2	17,0
75	14,0	18,7
90	16,7	19,8
průměr	12,2	15,6

Tabulka 3.1.6. Koncentrace biogenních prvků v povrchové vrstvě minerální půdy ze stejných lokalit Orlických hor ve dvou obdobích: 1993 a 1999 (mg.kg⁻¹).

percentil	K		Ca		Mg		Fe	
	1993	1999	1993	1999	1993	1999	1993	1999
25	41	37	150	87	33	34	1 190	687
50	49	44	200	144	42	45	3 320	1 765
75	60	53	263	196	54	64	8 490	7 543
90	98	73	326	324	71	96	12 616	12 429
průměr	52	48	218	185	47	57	5 691	2 854

Výsledky analýz potvrzují hlavní trendy, tj. akumulace dusíku v povrchové vrstvě půdy a snižování koncentrací vápníku a draslíku. U hořčiky je vliv kyselé depozice utlučen působením vápnatého dolomitu použitého jako melioračního materiálu na několika lokalitách.

Akumulace dusíku v lesních ekosystémech u nás je jen ojediněle prokazatelná v lesní půdě (humusu). Zvýšená depozice je však dobře patrná na úrovni výživy tímto prvkem zejména ve smrkových porostech. Zatím nikde tyto změny nepřekročily

únosnou mez. Je však možné, že se podílejí nepřímo na výrazných poruchách výživy hořčíkem, patrných v různé míře po celém území ČR. Pokles průměrné depozice N na úroveň 9 kg.ha⁻¹ v roce 2002 (Znečištění ovzduší 2003) na území však riziko dalšího nepříznivého vývoje podstatně omezuje. Toto množství však stále ještě významně přispívá k acidifikaci lesních půd.

3.2 Vývojové trendy obsahu organické hmoty

Úbytky obsahu organické hmoty v půdě jsou považovány za nejvýznamnější faktor procesu degradace půd v obecném pojetí. Jsou způsobovány především větrnou a vodní erozí, nedostatečným přísunem organických hnojiv do půd. Kvantifikace tohoto jevu je problematická i když běžným pozorováním jsou známky dobře patrné (světlé – erodované plochy na orné půdě bez vegetace na návětrných plochách svahů, odnosy materiálu kvalitního humusového horizontu do vodotečí nebo jeho akumulace v podsvahových deluviích).

Objektivní šetření změn obsahů organické hmoty provedl v rámci řešení výzkumného úkolu (Novák a kol. 2002). Šetření vycházelo ze statistického vyhodnocení a srovnání výsledků KPP (44 speciálních a 23 výběrových sond přesně identifikovaných) a ekvivalentního současného sledování. Výsledky byly vyhodnoceny pro hlavní půdní typy (tabulka 3.2.1). Průkazný úbytek obsahu organické hmoty byl zjištěn u černozemí smytých (stará klasifikace), černozemí pelických a černic. U černozemí modálních byl naopak zjištěn nárůst, u fluvizemí vyrovnaný stav. Přes relativně nízký počet srovnávacích lokalit lze usuzovat, že proces degradace není plošný, ale probíhá především v erozně exponovaných areálech, případně na lokalitách se zvýšenou mineralizací v důsledku nevhodných způsobů hospodaření.

Tabulka 3.2.1. Průměrné hodnoty obsahu organické hmoty (po přepočtu z Cox) pro ornici vybraných půdních typů. Srovnání výsledků KPZP a současného šetření a vyjádření statistické průkaznosti rozdílů. (Novák a kol. 2002).

půdní typ ¹⁾	počet sond	průměrné hodnoty obsahu humusu v %			stat. významnost rozdílů
		KPZP	nové šetření	rozdíl	
CEm, CEI	29	2,51	2,76	0,25	*
CEm smytá	5	2,61	2,15	-0,46	**
CEr	8	2,66	2,14	-0,52	*
CEp	6	4,94	4,13	-0,81	*
CCm	6	6,11	3,3	-2,81	**
FLm	12	2,24	2,15	-0,09	-

* statisticky významný rozdíl při p = 0,05

** statisticky vysoce významný rozdíl při p = 0,05

¹⁾ Označení půdních typů podle Taxonomického klasifikačního systému půd ČR (Němeček 2001). CEm smytá uvedena podle KPZP

3.3 Bilanční metody hodnocení vývoje agrochemických vlastností

Zemědělské půdy

Důležitým nástrojem pro odhady vývoje půdních vlastností, především zásobenosti živinami jsou výpočty bilancí látek, vztažené buď k farmě nebo k pozemku. Pro daný účel je vhodnější vyjádření k pozemku. Protože výpočty bilancí poskytují podklady pro optimalizaci hospodaření s živinami, je snaha je též zařadit do legislativy.

Příklad výpočtu bilancí uvádí tabulka 3.3.1. Hodnoty pocházející z období intenzivního používání hnojiv vykazují téměř vyrovnanou bilanci dusíku, silně pozitivní bilanci fosforu, draslíku a hořčíku a negativní bilanci vápníku.

Tab. 3.3.1. Hlavní položky hospodářské bilance živin na zemědělské půdě v kg.ha⁻¹.rok⁻¹ (Vostál, Penk 1989).

položka		dusík	fosfor	draslík	hořčík	vápník
aktiva	průmyslová hnojiva	104,0	31,6	75,0	30,0	1.065,0
	organická hnojiva	40,0	8,0	46,0	5,0	25,0
	spady (suché, mokré)	26,0	0,1	10,0	1,0	5,0
	osivo a sadba	2,0	0,9	1,9	0,1	1,1
pasiva	odběr sklizněmi	127,5	21,3	99,3	10,0	30,0
	plynné ztráty	31,1				
	ztráty vyplavením	9,8	0,8	3,3	5,0	89,0
	ztráty jiné	7,0				60,0

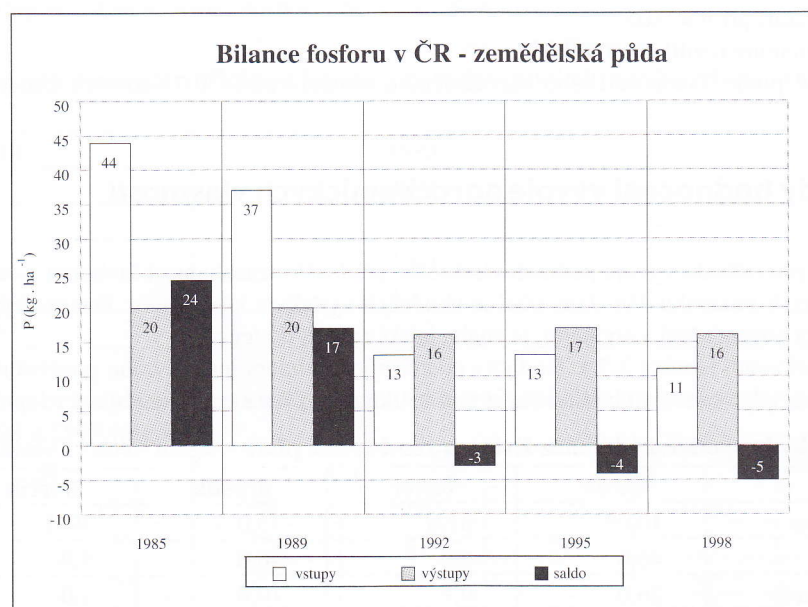
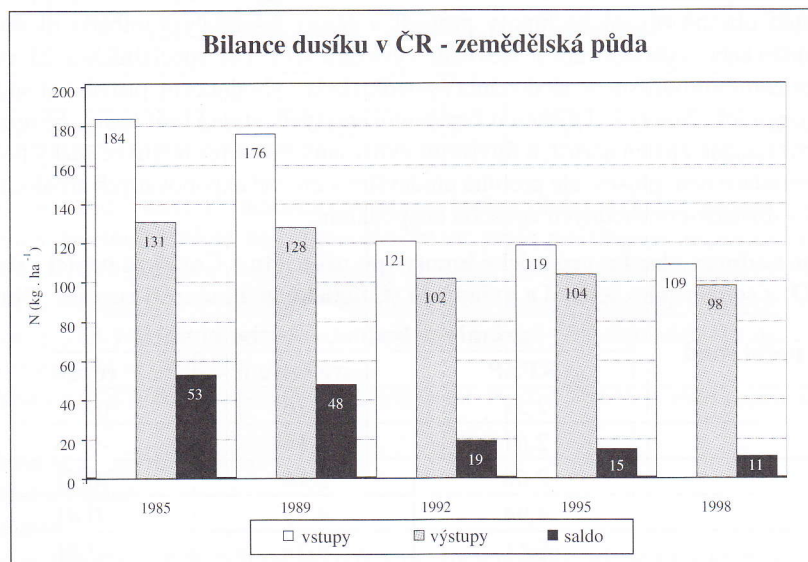
Bilance dusíku, fosforu a draslíku na zemědělské půdě v České republice v období 1985 až 1998 je uvedena v grafech 3.3.1 až 3.3.3. U všech tří živin je patrný výrazný pokles vstupů mezi rokem 1989 a 1992. V tomto období došlo k silnému poklesu

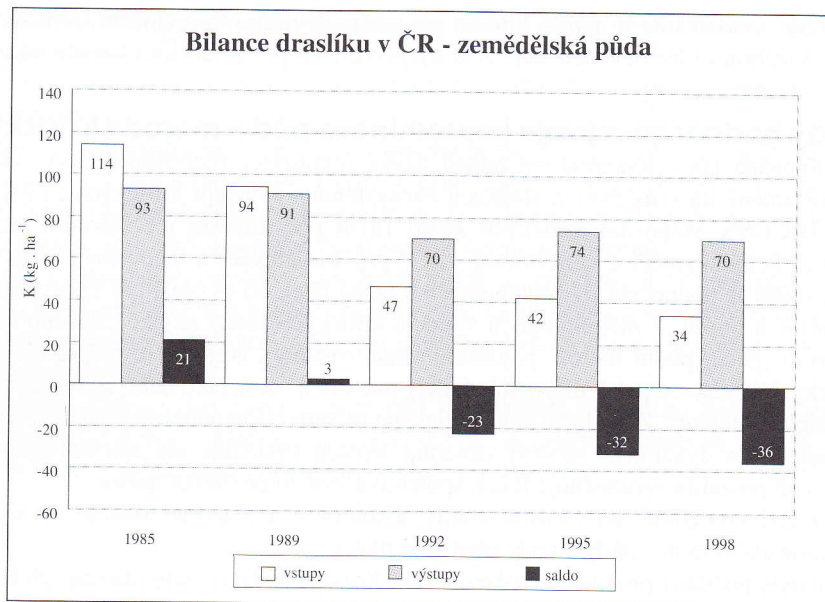
spotřeby minerálních hnojiv a pozvolnému poklesu i statkových hnojiv. Po roce 1992 se vstupy u dusíku a draslíku ještě mírně snižují. Výsledkem je mírně kladná bilance dusíku, slabě záporná bilance fosforu a výrazně záporná bilance draslíku.

Podobné závěry jako z bilancování na základě statistických šetření (obrázek 3.3.1 – 3.3.3) je možno získat při výpočtech z údajů monitoringu zemědělských půd, atmosférické depozice a lyzimetrických sledování, avšak pouze pro období po roce 1992 (tabulka 3.3.2). Průměrné množství čistých živin z atmosférické depozice na hektar ročně vykazovalo tyto hodnoty: N 38 kg, P 1,1 kg, K 2,2 kg, Mg 1,0 kg a Ca 4,7 kg. Průměrné ztráty vyplavením živin na lyzimetrických stanovištích činily ročně na hektar u N 6 kg, P 1,3 kg, K 1,7 kg, Mg 4,5 kg a Ca 15,3 kg.

Mírně kladnou bilanci vykazuje dusík, mírně zápornou fosfor a hořčík a výrazně zápornou draslík a vápník.

Obrázek 3.3.1. – 3.3.3. Bilance dusíku, fosforu a draslíku na zemědělské půdě v České republice v období 1985 až 1998 (Trávník 2000).





Tabulka 3.3.2. Bilance živin na pozorovacích plochách monitoringu půd v letech 1992 až 1999 v kg . ha⁻¹. (Trávník 2000).

rok sledování	počet pozorovacích míst	N	P	K	Mg	Ca
1992	66	-0,51	-3,42	-66,29	-13,67	5,51
1993	132	5,44	3,22	-45,16	-11,27	-11,98
1994	132	8,87	-2,16	-55,60	-11,82	-22,31
1995	134	42,15	2,18	-31,29	-6,40	6,24
1996	130	25,10	-3,00	-44,10	-9,74	-3,75
1997	136	13,20	0,67	-53,66	-11,20	-20,35
1998	138	30,90	-1,10	-35,16	-10,92	-19,98
1999	138	13,55	-8,61	-49,25	-10,77	-15,05
průměr	1.006	21,49	0,56	-45,29	-8,84	-6,64
medián		10,92	-8,93	-54,52	-11,13	-32,32

Lesní půdy

Bilance živin v lesních půdách není obvykle ovlivňována lidskými zásahy přímo. Hnojení lesních půd není ještě běžnou praxí, obvykle se používá jen k řešení kritických situací a jeho celkový rozsah je malý. Zahrneme-li i vápnění, které za současné situace má přímo ovlivnit výživu porostů, pak bylo tímto zásahem dosud ovlivněno méně jak 5% výměry lesní půdy.

Přesto jsou bilance ztrát významným podkladem pro hospodářská rozhodnutí.

Představu jak velké jsou ztráty, které vznikají těžbou dřeva přináší tabulka 3.3.3.

Tabulka 3.3.3. Ztráty při těžbě dřeva kmene s kůrou za 100 leté období u vybraných dřevin v kg.ha⁻¹.

	smrk	buk	dub	javor klen
dusík	260	843	613	1 590
fosfor	23	60	57	162
draslík	236	1 040	323	1 422
vápník	510	824	818	2 737
hořčík	53	195	45	197

Jde o orientační představu. Odčerpání živin smrkem, bukem, dubem se týká těžby v porostech středních bonit, ve všech případech vztažené na dobu 100, což však u listnatých dřevin neodpovídá normálnímu obmýtí. U kleny, který reprezentuje skupinu velmi náročných dřevin, jde o údaje z velmi vzrůstného porostu.

Pokud by se využívala celá vytvořená biomasa, tj. včetně kletu a v mládí i materiál z prořezávek, vzrostly by ztráty významně protože tyto složky jsou živinami podstatně bohatší než dřevo kmene.

Tyto údaje jsou důležité srovnáváme-li nároky dřevin při změnách druhového složení porostů, umožňují i porovnat význam ztrát způsobených těžbou s vlivem kyselých depozic a jejich přínos pro acidifikaci lesních půd.

3.4 Bilanční metody hodnocení vývoje kontaminace půd – metoda kritických zátěží

Kritická zátěž je definována jako „kvantitativní odhad dávky (expozice) znečišťující látky (látek), pod jejíž úrovní ještě nenastávají škodlivé změny na senzitivních složkách ekosystémů“. Koncept kritických zátěží se stal základem pro mezinárodní program EHK/OSN Mapování kritických zátěží (nyní pod názvem mezinárodní program spolupráce pro modelování a mapování kritických zátěží a koncentrací – ICP pro modelování a mapování). Cílem programu mapování a modelování kritických zátěží je hodnocení rizik plynoucích z emisí látek do ovzduší pro ekosystémy a člověka a získání podkladů pro úpravy emisních limitů. V metodologiích výpočtů kritických zátěží je jako cílového receptoru možno použít různých složek ekosystémů (půda, půdní roztok, podzemní voda, rostliny). Nejvíce je rozpracována metodika pro půdy (půdní roztok). Z chemických látek jsou pak k dispozici modely pro síru a dusík jako látky způsobující acidifikaci půd, těžké kovy a persistentní organické polutanty. Z hlediska matematického přístupu jsou používány modely statické, semidynamické a dynamické. Semidynamické a dynamické modely dosahují lepších výsledků, ale zároveň jsou náročnější na rozsah a přesnost vstupních dat, což prozatím neumožňuje jejich spolehlivé využití pro velká území.

Koncept kritických zátěží umožňuje, jako dosud jediný, kvantifikovat potřebné snížení emisí tak, aby bylo možné dostatečně chránit přirozené ekosystémy, půdy a vody před acidifikací.

Pro Českou republiku byly počítány pro hlavní rizikové prvky kritické doby, tj. doby, za kterých bude dosaženo limitních hodnot obsahů v půdách za předpokladu, že se rychlost vstupů v budoucnu nebude měnit (Zapletal et al. 2002):

Cd

Kritické doby kadmia se pohybují od záporných do kladných hodnot a na poměrně velkém území nejsou definovány. To znamená, že zde kritických koncentrací nebude za současného stavu nikdy dosaženo. Protože je prakticky vždy koncentrace kadmia v půdách pod kritickou koncentrací, odpovídají pozitivní kritické doby času, kdy bude kritické koncentrace dosaženo. Aktuální nebezpečí půdám hrozí pouze v oblastech s nízkými kritickými časy v rozmezí 0 – 500 let. V ostatních případech je znečišťování kadmíem buď příliš pomalé (t.j. kritické časy jsou pozitivní a velmi dlouhé, > 500 let), nebo jsou kritické časy záporné to znamená, že se koncentrace kadmia snižují.

Cu

Koncentrace mědi v půdách je v současné době vesměs pod kritickou hodnotou, ale s časem se bude zvyšovat. Toto zvyšování však bude velmi pomalé, takže za současného trendu nebude kritické koncentrace mědi dosaženo dříve než za 1000 let a na většině území tomu bude za více než 3000 let. To vše je za předpokladu, že současný trend bude pokračovat.

Pb

Větší část území republiky, která je pokryta zemědělskou půdou má obsahy olova v půdě nižší než je kritická koncentrace. V těchto oblastech se v současné době koncentrace zvyšuje působením atmosférického spadu a zemědělských vstupů. Toto zvyšování je však na většině území velmi pomalé. Na značné části území jsou kritické doby záporné. To jsou zejména lesní oblasti, kde je dnes koncentrace olova v půdách vyšší než je koncentrace kritická, ale současná hmotová bilance je příznivá, takže se tato koncentrace bude snižovat. Toto přírodní čištění je však velmi pomalý proces. K vyčištění půd na kritickou úroveň za současného trendu dojde často až za více než 1000 let.

Zn

Zinek není považován za rizikový prvek první kategorie významnosti. Jeho koncentrace v půdách jsou až na několik málo výjimek pod kritickou hodnotou. Koncentrace zinku bude pomalu stoupat, ale kritické doby se pohybují nad 600 let.

3.5 Hlavní závěry hodnocení vývoje půdních vlastností

- Celostátní průzkumy půd jsou neocenitelným zdrojem podkladových dat pro vyhodnocování probíhajících změn vlastností zemědělské půdy.
- První objektivní vyhodnocení ze srovnání výsledků starších šetření s novými lze uplatnit na základě výsledků KPP z let šedesátých.
- Bazální monitoring půd, jako výhledově nejpřesnější program pro sledování změn půdních vlastností, je z důvodu prozatím krátké doby funkčnosti možno použít pouze omezeně.
- Hodnoty pH zemědělských (orných) půd vykazují postupný mírný pokles. Potvrzují to výsledky programu AZPP i srovnávací hodnocení KPZP – současné sledování.
- Bilance živin vypočtená pro ČR ze statistických údajů o spotřebě hnojiv a odběru živin sklizněmi vykazuje stejný trend jako bilance živin vycházející z konkrétních podkladů velkého souboru pozorovacích ploch monitoringu půd.
- Současné období je možno charakterizovat mírně kladnou bilancí dusíku, mírně zápornou bilancí fosforu a hořčíku a výrazně zápornou bilancí draslíku a vápníku.

- Výrazné snížení spotřeby hnojiv má za následek snižování salda u všech živin. Přesto však nebylo dosaženo hodnot obsahů živin z doby provádění KPZP.
- Záporná bilance fosforu a draslíku má nepříznivý odraz v obsahu těchto živin v půdě. U hořčíku a vápníku v půdě nejsou zatím negativní změny patrné.
- Při hodnocení degradace půd prostřednictvím změn v obsahu humusu za posledních cca 40 let lze usuzovat, že proces degradace není plošný, ale probíhá především v erozně exponovaných areálech, případně na lokalitách se zvýšenou mineralizací v důsledku nevhodných způsobů hospodaření. U černozemí modálních byly zjištěny vyrovnané hodnoty, snížení obsahu bylo zjištěno u ostatních subtypů černozemí, u černic a fluvizemí.
- Při hodnocení vývoje kontaminace metodou kritických zátěží je zjišťován u většiny prvků pomalý nárůst obsahů v zemědělských půdách přičemž limitních hodnot obsahů v půdě by při setrvání současných vstupů bylo na většině území ČR dosaženo v průběhu několika stovek let. Indikován je pokles obsahů olova v lesních půdách v důsledku výrazného poklesu vstupů atmosférickou depozicí.
- Protože nejsou souborné údaje o chemismu lesních půd v minulosti, je možno hodnotit jen jejich současný stav. Dlouhodobý vliv mimořádně vysoké depozice kyselých složek znečištění ovzduší se promítl do vysokého okyselení povrchových půdních vrstev i jejich ochuzení o živiny. Nepříznivě se promítá do výživy porostů.