

VÝVOJ KONTAMINÁCIE PÔD NA PRÍKLADE ŽIARSKEJ KOTLINY

SOIL CONTAMINATION DEVELOPEMENT ON THE EXAMPLE OF ŽIARSKA HOLLOW

Kalúz, K.

Katedra krajinného inžinierstva, Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva, SPU v Nitre, Hospodárska 7, 949 76 Nitra

Abstract

Natural soil decontamination processes are very complicated and take a lot of time. The time of reaching the hygienic limit of 5 mg F.kg^{-1} was prognosed for four contamination zones in the specific aluminium producing and processing industrial area on the basis of an annual decrease in emission rates from approximately 900 to 60 MT under common practice conditions.

Considering three time horizons, the years 1988, 1993 and 1997, and using known ranges and contamination extent, the following has been estimated:

- in the zone of contamination level of $5 - 10 \text{ mg F.kg}^{-1}$ soil, which in 1988 covered about 5460 hectares of agricultural land, the hygienic limit will be reached in 2029,
- in the zone contaminated with $10 - 15 \text{ mg F.kg}^{-1}$ soil, which in 1988 covered about 1099 hectares of agricultural land, the hygienic limit will be reached in 2045,
- in the zone with deposition of $15 - 20 \text{ mg F.kg}^{-1}$ soil, of the 279 hectares of land exposed to these emissions in 1988 the contamination of about 31 hectares will still exceed the hygienic limit; of 67 ha, exposed to higher contamination than 20 mg F.kg^{-1} , about 47 ha will remain contaminated to a limit-exceeding level, provided that the imission rates will not change.

Úvod

Kontaminácia pôdy, na rozdiel od ďalších základných zložiek životného prostredia – ovzdušia a vody – predstavuje oveľa vážnejší a dlhodobejší problém. V konečnom dôsledku v prípade imisnej kontaminácie sa vzduch a voda vyčisťujú na úkor pôdy, ktorá zachytením kontaminantov môže v ďalšom tieto zložky kontaminovať sekundárne.

V uplynulom desaťročí, z dôvodu recesie výroby i významných technologických zmien na najväčších zdrojoch znečistenia, sa výrazne znížilo znečistenie ovzdušia a zákonite vzniká otázka dopadu týchto zmien na mieru a rozsah kontaminácie pôd v imisných oblastiach dotknutých zdrojov. S ohľadom na variabilitu pôdných vlastností a pestrosť exhalovaných nox, ich zmesnosť a možnosť kumulatívnych a synergických účinkov, je potrebné posudzovať tento problém od prípadu k prípadu. Osobitným je problém Žiarskej kotliny zaťažovanej špecifickým polutantom – fluórom unikajúcim vo forme fluoridov a plynného HF z výroby hliníka.

Problémom prirodzenej dekontaminácie pôd, bez vzťahu k uvedenej lokalite sa zaoberá Kalúz (1992) a zmenami miery a rozsahu kontaminácie pôd Žiarskej kotliny Matúšková-Kalúz (1993). Najnovšie poznatky v tomto smere publikoval Linkeš (1997) a Kobza (2000 a., b.). Základom pre určovanie trendov vývoja je monitorovanie hygienického stavu pôd v diskretných intervaloch, z čoho sú odvodzované plošné zmeny v zaťažených územiach. Prognóza, vychádzajúca z uvedených princípov a zohľadnenia zmeny obsahu signifikantu znečistenia - vodorozpusťného F (F_{vod}), sa zaoberá len Kobza (2000 b.) s odhodom dosiahnutia limitnej hodnoty znečistenia v období 35 – 40 rokov.

Materiál a metódy

Materiál tvoria analýzy obsahov F_{vod} (Kalúz, 1989, 1992, Linkeš – Kalúz, 1989, Linkeš – Vlčková, 1992, Matúšková – Kalúz, 1993, Antalová – Kalúz a kol. 1991, Linkeš a kol. 1997, Kobza, 2000), rozptylová štúdia exhalátov ZSNP Žiar nad Hronom (Szabó, 1994) a údaje ZSNP Žiar nad Hronom o emisii exhalátov a zmenách technológie výroby hliníka.

Údaje excerptované z uvedených prác boli jednoduchými úpravami (ťažisková hodnota, priemer za k. ú., interpolácia) prevedené na jednotnú porovnateľnú bázu v troch časových horizontoch rokov 1988, 1993 a 1997. Extrapoláciou bodových hodnôt, resp. analýzou trendov s použitím metódy zrezaných kuželov bola prognózovaná miera a rozsah kontaminácie pôd F_{vod} do dosiahnutia hraničnej hodnoty znečistenia $5 \text{ mg } F_{\text{vod}} \cdot \text{kg}^{-1}$ pri konštantnej úrovni emisie fluóru (v pevnej a plynnej zložke) v roku 1997.

Výsledky a diskusia

Za predpokladu emisie F do 60 ton . rok⁻¹, z toho 1/3 v pevnej forme (fluoridy) po roku 1997, je rozsah kontaminácie pôd podľa zvolených stupňov (po 5 mg . kg⁻¹) nasledovný :

Obsah F _{vod} (mg.kg ⁻¹)	Výmera (ha)						
	1988*	1993**	1997***	2001	2005	2009	Konšt.výmera rok
5 – 10	5 460	2 480	706	518	242	113	0/2029
10 – 15	1 099	876	255	204	185	167	0/2045
15 – 20	279	268	123	102	75	49	21/-
> 20	67	67	52	50	49	48	47/-

* Kalúz, 1989

** Matúšková Kalúz, 1993

*** Kobza, 2000 (spoločná kategória 15-20 a nad 20 mg.kg⁻¹)

Z tabuľky je zrejmé, že postup prirodzenej dekontaminácie bude dlhodobý proces a bude ovplyvňovaný za skôr uvedených podmienok, najmä úrovňou hospodárenia, resp. využívaním krajiny. Aj tak však v kategórii nad 15 mg F_{vod}.kg⁻¹ pravdepodobnej trvalo zostane 78 ha poľnohospodárskych pôd. Tento údaj je v rozpore s odhadom Kobzu (2000b), ktorý predpokladá, že v priebehu 35 – 40 rokov, pri priemernom ročnom úbytku 3 mg F_{vod}.kg⁻¹ v terajšej zóne zaťaženia nad 15 mg F_{vod}.kg⁻¹ sa dosiahne hygienický limit 5 F_{vod}.kg⁻¹ (rozhodnutie MP SR 534/1994 – 540). V uvedenom časovom horizonte je možné dosiahnuť hygienický limit v kategóriách znečistenia pôdy do 15 mg F_{vod}.kg⁻¹ (do 10 mg.kg⁻¹ v roku 2029 a do 15 mg.kg⁻¹ v roku 2045).

Predložená prognóza zohľadňuje vývoj emisnej situácie – rok 1989 – 883,9 t F, 1993 – 364,2 t F, a v roku 1997 - 59,8 t F čo je v súlade s predpokladom vývoja (Maňkovská, 1989). Otázna je správnosť zhodnotenie skokovej zmeny emisie F a jej dopadov na kontamináciu pôd zmenou technológie – emisia F v roku 1995 - 319,5 t, v roku 1996 - 91,0 t.

Ďalším prvkom neistoty je pôsobenie podielu pevnej zložky z celkovej emisie F – v roku 1989 0,1 t z 883,9 t F a v roku 1997 17,9 t z celkovej emisie 59,8 t F.

Záver

Predložená prognóza prirodzenej dekontaminácie poľnohospodárskych pôd rieši popisovaný problém na základe bilančných vzťahov zo známych úrovní kontaminácie pôd v troch časových horizontoch. Nerieši možné zmeny chemizmu kontaminantu za dlhšie časové obdobie a nutné bude jej spresnenie po ďalšom cykle monitorizácie pôd Slovenska.

Súhrn

Proces prirodzenej dekontaminácie pôd je komplikovaný a dlhodobý proces. Na príklade špecifického imisného areálu závodu na výrobu a spracovanie hliníka, pri zmene emisných pomerov z cca 900 t na 60 t F ročne, pri bežnom hospodárení, bola vypracovaná prognóza dosiahnutia hygienického limitu 5 mg F . kg⁻¹ pôdy v 4 zónach kontaminácie.

Z troch časových horizontov – rokov 1988, 1993 a 1997 so známou mierou a rozsahom kontaminácie bolo zistené, že v zóne kontaminácie 5-10 mg F_{vod}.kg⁻¹ na 5460 ha poľnohospodárskych pôd v roku 1988 sa hygienický limit dosiahne v roku 2029, v zóne 10 – 15 mg F_{vod}.kg⁻¹ (1988 – 1 099 ha) v roku 2045 a v zóne 15-20 mg F_{vod}.kg⁻¹ z 279 ha zostane 31 a nad 20 mg F_{vod}.kg⁻¹ zo 67 ha zostane 47 ha pôd trvale zaťažených nad hygienický limit pri danom zaťažení územia.

Kľúčové slová :

dekontaminácia pôd, prognóza, fluór.

Literatúra :

1. Antalová, S., Kalúz, K. a kol. : Projekt využitia poľnohospodárskej pôdy v imisnej oblasti ZSNP Žiar nad Hronom a vyčíslenie škôd na poľnohospodárskej pôde a produkcii spôsobených imisiami, priebežná správa, VÚPÚ Bratislava, 1991, 35 s.
2. Maňkovská, B. : Riešenie priestoru Žiar nad Hronom, štúdia, VÚLH Zvolen, 1989, 113 s.
3. Kalúz, K. : Miera a rozsah kontaminácie orných pôd v oblasti Žiar nad Hronom, VCPÚ – ÚPVR Bratislava, 1989
4. Kalúz, K, a kol. : Prirodzená dekontaminácia poľnohospodárskych pôd – I. Ťažké kovy, priebežná správa, VÚPÚ Bratislava, 1992, 23 s.
5. Kalúz, K. : Dopady kontaminačných antropogénnych aktivít na hospodárenie v krajine Žiarskej kotliny, priebežná správa, VÚPÚ Bratislava, 1992.
6. a. Kobza, J. : Kontaminácia pôd v Žiarskej kotline, In : Jubilejná správa o pôde SR, VÚPOP Bratislava, 2000, s. 65 – 66.
7. b. Kobza J. : Vývoja degradácia poľnohospodárskych pôd po roku 1990, In : Beseda IP MP SR, Roľnícke noviny, 7.6.2000. s. 2.
8. Linkeš, V., Kalúz, K. : Expertízny posudok o stave poškodenia pôd v okolí ZSNP Žiar nad Hronom, VCPÚ ÚPVR Bratislava, 1989.
9. Linkeš, V., Vlčková M. : Stav kontaminácie poľnohospodárskych pôd určenej časti okresu Žiar nad Hronom, štúdia, VÚPÚ Bratislava, 1992., 23 s.
10. Linkeš, V. a kol. : Monitoring pôd SR, súčasný stav monitorovaných vlastností pôd 1992 – 1996, VÚPÚ Bratislava, 1997, 128 s.
11. Matúšková, L., Kalúz, K. : Identifikácia, prognózovanie a eliminácia znečistenia pôd, záverečná správa, VÚPÚ Bratislava, 1993, 83 s.
12. Szabó, D. : Rozptylová štúdia emisií zo zdrojov znečisťovania ZSNP Žiar nad Hronom, štúdia SHMÚ Bratislava, Košice, 1991, 3 s.

Kontaktná adresa:

Ing. Karol Kalúz, CSc., Katedra krajinného inžinierstva, Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva, SPU v Nitre, Hospodárska 7, 949 76 Nitra