



Znečistenie ovzdušia v oblasti pôsobenia závodu Siderit v Nižnej Slanej

Milan Bobro¹, Jozef Hančulák¹, Ján Brehuv¹ a Dana Gešperová¹

Air pollution in the area of operating siderite plant in Nižná Slaná

The dust deposition analyses the imission load in the area of Siderite Plant Nižná Slaná has been carried out for tens of years. In the present time the observation of freshly fallen snow quality has begun to be realized with the aim to determine the collected pollutants in the snow. The pollutants have the municipal as well as the industrial origin. The range of plant emission by the chemical data processing and by their comparison with the dust deposition was investigated. Finally, the imission action of the plant on its wider surroundings was found out by this way.

Key words: Air pollution, dust deposition.

Úvod

Monitoring čistoty ovzdušia je v mnohých krajinách sveta normalizovaný. Ovplyvňuje a určuje opatrenia legislatívneho charakteru na obmedzenie, premiestnenie, alebo zmeny výrobného procesu technologickej jednotky, ktorá exhaluje neprípustné množstvá škodlivých látok do ovzdušia. Systém monitorovania kvality ovzdušia v oblasti, kde zatiaľ úspešne pracuje jediný závod s baníckou a úpravárenskou činnosťou, ŽB, a. s., závod Siderit v Nižnej Slanej, bol zavedený už v minulom období metódou spádovej prašnosti a obhospodaroval ho ÚVR Košice. V súčasnosti úspešne pokračuje pod patronátom Ústavu geotechniky SAV Košice (Bobro, M. et al., 1999).

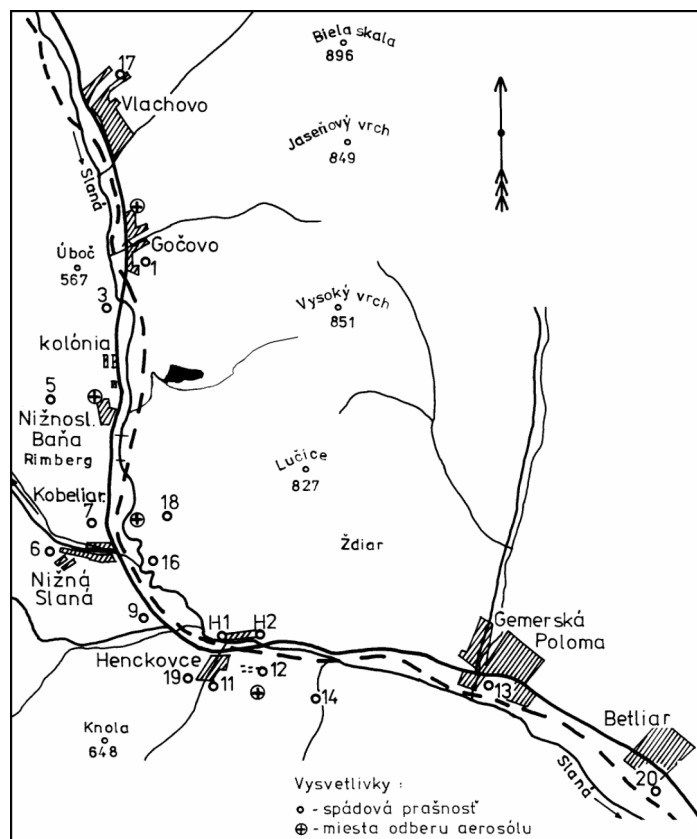
Závod Siderit Nižná Slaná okrem plyných zložiek SO₂, NO_x, CO, CO₂, exhaluje do ovzdušia, a tým aj do širšieho prostredia aj tuhé častice rôznorodého charakteru, ktoré na seba viažu kovové prvky v podobe kondenzátov, oxidov, kryštalizačných jadier, molekúl a iónov. Z dvoch základných technológií tepelného spracovania – úpravy sideritových rúd v závode, a to z rotačných pecí a peletizácie sú tuhé a plyné zložky odvádzané do centrálneho komína a po prechode zdokonalenými odlučovacími systémami na báze vláknitých filtrov sa v podobe emisií dostávajú do voľného ovzdušia, kde podľa množstva a chemickej povahy môžu v obmedzenom priestore a na určitej ploche pôsobiť. Exhalované tuhé zložky boli zachytené v odberovom mieste po prechode odlučovacími zariadeniami. Výsledky ich analýzy pre orientáciu uvádzame v tabuľke 1., z ktorej názorne vidieť, ktoré prvky sa dostanú bodovým zdrojom – komínom, do ovzdušia. Evidentne zvýšené sú obsahy Fe, Mn, Mg.

Tab.1. Chemické zloženie tuhých úletov prichádzajúcich do centrálneho komína z tepelných technológií.

Miesto	Obsah prvkov [%]					Obsah prvkov [ppm]								
	Fe	Mn	Mg	Ca	Al	Cu	Ni	Co	Cd	Cr	Pb	Zn	As	Hg
Peletizácia	8,04	3,48	30,31	0,53	0,68	99	114	89	25	39	33	94	63	1,3
Rotačné pece	27,80	2,12	2,56	0,89	0,57	170	15	101	24	63	127	20	17	9,5

Menšie hodnoty dosahujú Ni, Cu, Co, Pb. Zvýšený obsah Hg pozorujeme u prachu z rotačných pecí a As z peletizácie. Prachové úlety spolu s plynými zložkami vytvárajú dymovú vlečku a táto vo vzdialenosti, ktorú prekoná po styk s terénom, obyčajne kontaminuje priľahlú komunálnu aj prírodnú sféru. Dĺžka zotrvania dymovej vlečky, jej rozptyl, styk s terénom a konečné zaniknutie je závislé na poveternostných a morfológických pomeroch. Na základe dlhodobých skúseností (Rusnáková, A., 1998; Bobro, M. et al., 1999), získaných monitorovaním spadovej prašnosti a niektorých plyných zložiek, dĺžka vlečky aj za priaznivých poveternostných pomerov v predmetnom morfológickom útvare slanskej doliny nepresahuje vzdialenosť 5 km od zdroja. V týchto vzdialenostiach prach a plyné zložky, ktoré opúšťajú bodový zdroj, sú intenzívne riedené vzduchom a sledovať ich na väčšie vzdialenosti je úloha, aj keď nie nezvládnuteľná, tak veľmi obtiažna. V takýchto polohách sa k uvádzaným exhalátom intenzívne pripájajú miestne zdroje a import z väčších vzdialeností. Podľa podkladov (Máčala, J., 1997) sa môžu mimomiestne imisie podieľať na znečisťovaní ovzdušia v našich podmienkach až 60%. Takouto formou kontaminované územie predstavujú aj hrebeňové partie stredného Slovenska, kde sa diaľkovým prenosom dostávajú najmä plyné imisie a polietavý prach, kde potom dochádza k synergickému pôsobeniu všetkých škodlivých zložiek, hlavne na lesné ekosystémy (Kontrišová, O. et al., 1999). Do tejto kategórie imisie zaťažených oblastí patrí aj okolie Rožňavy, Nižnej Slanej a Dobšinej.

¹ RNDr. Milan Bobro, CSc., Ing. Jozef Hančulák, Ing. Ján Brehuv, CSc. a RNDr. Dana Gešperová. Ústav geotechniky SAV, Watsonova 45, 043 53 Košice
(Recenzovali: Prof. Ing. František Šiška, DrSc. a Ing. Ján Bejda, CSc.)



Obr.1. Situácia rozmiestnenia meracích stanovísk.

Metodiky

Na zistenie imisnej záťaže a konkrétneho znečistenia ovzdušia v predmetnej oblasti sme použili metódu spádovej prašnosti a metódu odberov a analytického spracovania čerstvých snehov. Tento intenzívne vymýva lokálnu atmosféru od všetkých znečisťujúcich látok. Výhodou tejto metódy je, že počas trvania snehovej prikrývky pôdneho horizontu sa do ovzdušia nedostávajú sekundárne tuhé látky zo starších depónií. Z ovzdušia sú zachytené len tie zložky, ktoré sú v predmetnom území exhalované do ovzdušia z technológií priemyselnej a komunálnej sféry miestneho charakteru. V takýchto poveternostných podmienkach sú aj importované zložky silne decimované a potom na základe analytického spracovania snehu môžeme dostatočne spoľahlivo dokumentovať dosah a intenzitu lokálneho znečistenia ovzdušia. Odbery snehu boli urobené v niekoľkých sériách od roku 1994. Odbery sme robili minimálne do 3 dní po napadaní nového snehu.

Tento čas považujeme za optimálny na absorbovanie všetkých látok znečisťujúcich ovzdušie v tom čase, kedy ešte nestihli uniknúť rôznym spôsobom do iného prostredia.

Výsledky

Zo vzoriek odobratých snehov boli robené analýzy na obsah síry (vo forme SO_4^{2-}) a pH. Obsah iontov SO_4^{2-} (síranov) nám môže napovedať, aký rozptyl majú exhaláty bodového zdroja a či je tento vplyv podstatný. Podobným ukazovateľom môže byť aj hodnota pH. V tabuľke 2 uvádzame výsledky analýzy SO_4^{2-} a pH čerstvo napadaného snehu v priestore od Dobšinej až po Betliar. Lokalita Dobšiná je vzdialená 5 km severne od Vlachova. Výsledky sú za posledné tri sledované roky.

 Tab.2. Množstvo SO_4^{2-} a pH v snehoch z okolia závodu Siderit v rokoch 1997 až 1999.

Lokalita	1997		1998		1999	
	SO_4^{2-} [mg.l^{-1}]	pH	SO_4^{2-} [mg.l^{-1}]	pH	SO_4^{2-} [mg.l^{-1}]	pH
Dobšiná ovčín	13,2	5,0	9,7	6,2	5,7	7,4
Dobšiná stred	5,6	6,1	6,3	6,1	5,7	6,5
Dobšiná Azbest	8,9	5,3	8,2	5,4	9,7	5,0
Dobšiná čerp. stan.	6,5	6,4	7,3	5,0	7,7	4,7
Križovatka na Rejdovú	5,0	6,0	4,7	5,8	3,6	6,6
Vlachovo	4,6	4,6	6,2	5,9	5,8	6,2
Gočovo RD	5,2	6,0	5,8	6,0	5,7	6,2
Gočovo ihrisko	6,5	6,3	7,8	4,9	5,7	6,1
N. Slaná kolónia	6,0	5,5	6,2	5,9	5,2	5,6
N. Slaná závod	6,5	5,8	7,4	5,2	4,7	6,2
N. Slaná RD	8,4	6,4	7,1	5,0	5,7	6,1
N. Slaná - Kobel	4,6	4,6	5,0	5,2	4,7	5,4
N. Slaná ihrisko	6,5	6,3	7,2	5,1	5,7	6,1
Henckovce RD	7,0	4,8	5,6	5,2	3,6	5,6
Gem. Poloma	8,5	6,5	4,9	5,3	3,6	4,8
Betliar	5,5	5,1	5,2	5,1	4,7	6,2

Na znečistení ovzdušia plynnými zložkami sa intenzívne zúčastňuje aj domáca komunálna sféra s kúreniskami na fosilné palivo. Výrazná je táto situácia v meste Dobšiná, kde do súčasnej doby nie je zavedený plyn. Situáciu pekne mapuje vyššie položená lokalita Azbest, kde nachádzame v snehu zvýšené hodnoty SO_4^{2-} . Miernejšie túto situáciu potvrdzujú lokality v blízkosti závodu a mesto Rožňava. V oblasti Dobšinej pri pohľade

z vyššie položeného miesta v kúreniskovom období pozorujeme súvislú dymovú clonu, ktorá sa za bezvetria udržuje približne vo výške 40 – 60 m nad mestom. Za veterných stavov sa táto clona stráca v bočných údoliach a môže sa prevaliť aj cez hrebeňový systém do vedľajších údolí. Takéto imisie zložené z oxidov síry a dusíka spolu s popolom spôsobujú intenzívnejšie zakysľovanie najmä lesných pôd. Analýzu čerstvého snehu uvádzame v tabuľke 3.

Tab.3. Obsah vybraných prvkov vo vzorkách snehu z oblasti Nižnej Slanej, odobraných v r. 1999.

Lokalita	Fe	Ca	Mg	Mn	Cu	Zn	Pb	Cd	As	Hg	Ni	Sb	Co	Cr
	[$\mu\text{g.l}^{-1}$]													
Gočovo	40	3050	780	60	27	160	1,8	0,46	3,6	1,0	2,8	4,6	2,0	0,9
N.Slaná-kolónia	100	3060	290	120	30	70	1,9	0,35	5,8	0,7	2,6	4,5	1,7	0,8
N.Slaná-závod	70	3150	150	110	31	80	2,0	0,37	8,2	0,5	3,0	5,0	1,9	1,0
N.Slaná-obec	70	3800	370	130	29	80	1,7	0,20	20,5	1,1	2,9	4,9	2,0	1,0
N.Slaná-ihrisko	700	3090	400	100	30	90	1,9	0,30	20,4	3,9	3,1	4,8	1,8	0,9
Henckovce	40	3070	150	90	28	90	1,9	0,31	9,1	8,7	2,8	4,6	1,9	0,8

Sneh so sebou strháva z ovzdušia aj na vzdialenejších miestach v ovzduší sa vyskytujúci prach a naň viazané určité prvky, ktoré môžu mať pôvod aj v technológiách závodu. Sú to prvky Fe, As, Hg. V oblasti Henckovce je potrebné k tomuto množstvu prirátat' aj domáce kúreniská, ktoré sa môžu podieľať na exhaláciách práve As a Hg, čo je niekedy závislé aj na druhu používaného fosilného paliva. Hodnoty ostatných prvkov sú nízke a nevynímajú sa z pozadia. V oblasti závodu a blízko závodu sú hodnoty tiež primerané a nepredstavujú výrazné zvýšenia až na obsah As v obci a na ihrisku Nižná Slaná, čo je možné pripísať na vrub činnosti závodu (obr.1, bod č. 16).

Trochu odlišný obraz znečistenia ovzdušia je možné vyčítať z analýzy tuhého spadu (tabuľka 4). Vidieť určité zóny znečistenia v koridore vzdušných prúdov v oboch smeroch v doline rieky Slanej a len mierne znečistenie v bočnej doline, ktorú prezentuje odbočka na Kobeliarovo. Možné je pozorovať znížené hodnoty Fe, Ca, Mg, Mn, Al, Zn, Cu, Pb, Cr, Ni, Co, čiže prakticky všetkých prvkov, ktoré boli analyzované. Tento priaznivý úkaz je zapríčinený tým, že hlavný prúd prenáša exhalované látky centrálnou dolinou a nie sú rozptyľované do širokého okolia, najmä nie do údolí mimo hlavného koridoru pohybu ovzdušia dolinou. Na niektorých takmer nekontaminovaných miestach máme zvýšené obsahy napr. Cu, čo priamo poukazuje na možnosť jej importu aj z iných mimolokálnych miest.

Tab.4. Analýza prvkov v spadovej prašnosti za r. 1997 v oblasti ŽB, a.s., závod Siderit Nižná Slaná, v smere sever – juh.

Lokalita	Fe	Ca	Mg	Mn	Al	Zn	Cu	Pb	Cr	Ni	Co	Sb	Cd	As	Hg
	[%]					[ppm]									
1 Gočovo	9,54	1,44	2,49	0,85	1,51	1600	68	82	309	690	58	42	29	74	52
3 N.S. Kolónia	7,10	1,10	1,87	0,95	1,06	900	64	61	241	650	50	46	13	91	44
5 N.S. nad st. závo- dom	8,48	1,22	2,34	1,22	1,01	1200	96	53	159	670	68	96	5	306	46
6 N.S. na Kobeliarovo	0,66	0,13	0,17	0,06	0,11	300	10	9	79	130	6	7	0,4	15	4
7 N.S. pred dedinou	9,95	0,91	1,64	1,10	0,65	500	34	21	233	520	34	39	45	84	43
9 Križ. Na Rákoš	1,92	2,15	1,89	0,73	3,83	600	270	270	2212	1760	63	27	7	98	16
11 Henckovce cintorín	5,20	0,70	0,77	0,37	0,80	600	110	8	1842	1750	32	22	5	49	33
12 Henckovce niž. k.	7,72	0,97	2,53	1,26	2,47	900	158	22	371	400	53	453	8	122	54
14 Medzi Henck. a G. Polomou	6,72	3,34	0,18	0,47	3,49	1600	138	11	381	310	44	603	14	67	58

Záver

Konkrétne zdroje plynných a tuhých látok exhalovaných do ovzdušia sa so vzdušnými prúdmi pohybujú vo výškach 100 – 250 m. Ich pohybu napomáha rýchlosť prúdenia a naopak, zabraňuje im v tom pestrá morfológia terénu. Vzdušniny sa rozptyľujú v členitých a zalesnených útvaroch, kde dochádza v krátkych vzdialenostiach (najviac do 5 km) k ich silnému zriedeniu a samočisteniu. V tomto okruhu môžu potom plynné a tuhé látky kontaminovať v podobe imisií len najbližšie okolie zdroja, ako komunálnu, tak prírodnú sféru. Na znečistení sa v súčasnosti už intenzívnejšie podieľa aj komunálna sféra, hlavne jej líniové (automobilová) a plošné zdroje (staršie depónia a poľnohospodárstvo).

V dnešných časoch, finančne veľmi nespoľahlivých, treba vysoko hodnotiť aktivity závodu Siderit v zabránení úniku škodlivých zložiek do ovzdušia, a tým do celkového životného prostredia v podobe imisií. Táto zlepšujúca sa situácia je čitateľná v našich experimentálnych prácach a vplyv emisného potenciálu závodu na bližšie aj vzdialenejšie okolie sa môže prejaviť v priaznivom smere len v nasledujúcich obdobiach.

Literatúra

- Bobro, M., Hančulák, J., Brehuv, J. a Čorej, P.: Výskum imisii okolia Želba, a.s., závod Siderit Nižná Slaná. In: VII. vedecké sympóziu s medzinárodnou účasťou o ekológii vo vybraných aglomeráciách Jelšavy – Lubenka a stredného Spiša. Hrádok 1998, s. 198 – 204.
- Bobro, M. a Hančulák, J.: Monitorovanie imisnej záťaže okolia závodu Želba, a. s., v Nižnej Slanej. Medzinárodné vedecké dni Nitra 98. 27.-29. 5. 1998. FEM SPU Nitra, s. 306 – 310.
- Bobro, M. a kol.: Spádová prašnosť v oblasti pôsobenia závodu ŽB, a.s. Siderit v Nižnej Slanej za r. 1998. ÚGT SAV Košice pre ŽB, 1999.
- Hronec, O.: Exhaláty, pôda, vegetácia. Monografia MP SR Bratislava, 1997.
- Kontrišová, O., Kontriš, J. a Kováčová, M.: Kontaminácia ovzdušia suchými depozíciami častíc v hrebeňovej časti Nízkyh Tatier. Acta Facultatis Ecologiae, FEE TU Zvolen, 1999.
- Máčala, J.: Stav, vývoj a prognóza znečistenia ovzdušia v Slovenskej republike. Habilitačná práca F BERG TU Košice, 1997.
- Rusnáková, A.: Meranie znečisťujúcich látok v oblasti závodu Siderit Nižná Slaná. Záv. správa za r. 1997. ÚVR Ekológia, s.r.o., Košice, január 1998.