

## Vývoj spadovej prašnosti v oblasti závodu SMZ, a.s., Jelšava

Jozef Hančulák<sup>1</sup>

### *A Development of the dust deposition in the area surrounding the SMZ, a.s., Jelšava plant*

The area of Jelšava – Lubeník ranks among the eight excessively polluted areas registered in Slovakia. The main cause of this situation is a hundred years of existence of the exploitation and processing of magnesite. The SMZ, a.s. Jelšava is currently the biggest Slovak producer of brick and steel magnesite-based clinkers. The technological procedures used to process the raw material represent the main source of solid polluting substances as well as the primary dustiness in the area surrounding the plant. The negative visual look of the surrounding country has its origin in the past, when a 25-times higher quantity of the currently produced solid emissions was released into the air in some years, while the current value of the pollution does not exceed 200 tons per year. The devastated, deforested and degraded surfaces of the area surrounding the plant and roads became a significant source of secondary dustiness in the given area.

Since 1994 ÚGt SAV Košice in co-operation with SMZ, a.s. Jelšava has been focusing on the monitoring of solid emissions in the form of dust deposition. 18 sampling points situated in the vicinity of the plant, mainly in surrounding villages and city Jelšava were originally built for the purpose of sampling the dust deposition. The samples were taken monthly, analysed by the gravimetric method and the samples of dust deposition was determined in  $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot(30\text{ days})^{-1}$ . To analyse all samples, they were cumulated for a certain period and then the selected elements were analysed using the AAS method. The results of the dust deposition were averaged for each individual year of the period from 1996 to 1999 to make a better interpretation of the results. The results of the chemical analysis represent an average for a given period. The main component of the dust deposition, i.e. MgO is stated as an average value in individual years.

The processed results from 1996 to 1999 show a decreasing trend in the total dust deposition in all localities, except for 1999, when a slight increase was observed in some localities. This increase observed in the most exposed sampling points in the vicinity of the main primary sources did not achieve the value recorded in 1996. In addition to the localities in the vicinity of the plant, the highest hygienic admissible dust deposition [ $12.5\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot(30\text{ days})^{-1}$ ] was sporadically exceeded on the places located in the populated zone of Jelšava, especially during summer dry seasons. The decrease observed in 1999 in the case of the most exposed places in the vicinity of the plant can be caused by an increase in the secondary dust deposition in the given area. The average yearly dust deposition in Jelšava, representing ca.  $10\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot(30\text{ days})^{-1}$  was 2-3 times lower than the stated values of the dust deposition measured in the 80-ties. The MgO deposition follows the development in the total dust deposition. The average content of heavy metals in the dust deposition is relatively small and it increases proportionally with the distance from the main source confirming that SMZ, a.s. is not a big producer of these elements, the content of which has a decreasing trend probably due to a change in the fuel used in the plant. In spite of an increasing production, the plant implements measures to reduce a negative influence of the dust pollution on the surrounding area.

**Key words:** dust deposition, solid emissions, Jelšava – Lubeník area, magnesite industry.

### Úvod

Oblasť Jelšavy a Lubeníka patrí medzi osem nadmerne znečistených oblastí, ktoré sú evidované na Slovensku. Príčinou tohto stavu je vyše storočná existencia ťažby a hlavne spracovania magnezitu. Jedným z dvoch veľkých zdrojov znečistenia v predmetnej oblasti je aj SMZ, a.s., Jelšava. Tento podnik ťaží magnezit a po celom reťazci nadväzných technologických procesov z neho v konečnom dôsledku vyrába tehliarenske a oceliarske slinky. Tieto technologické procesy ktorými musí prejsť spracovávaná surovina, či už tepelné, alebo mechanické, sú hlavným zdrojom tuhých znečisťujúcich látok (TZL), a tým aj primárnej prašnosti v blízkom okolí závodu. Konkrétne, podľa množstva emitovaných TZL, sú to postupne rotačné pece, úpravňa č. 2, ťahtové pece, úpravňa č.1, mlynica múčky a mlynica s lisovňou (Grenda, Šofranko 1999). Negatívny vizuálny vzhľad okolitej krajiny má svoj pôvod predovšetkým v minulosti, keď bolo do ovzdušia exhalované obrovské množstvo tuhých emisií. V 50-tych rokoch prašné exhaláty predstavovali okolo 800 ton ročne (Siták 1995, Bocková 1998, Grenda 1999), po zavedení veľkokapacitných rotačných pecí v roku 1969 ešte niekoľkokrát vzrástli, čo je dokumentované v tabuľke 1.

Tab.1. Vývoj tuhých emisií a výroby slinkov v jednotlivých rokoch.

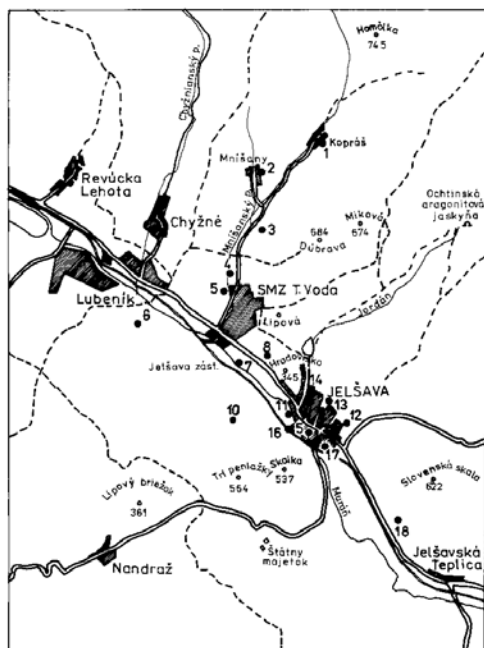
Tab.1. Development in solid emissions and production of clinkers in the individual years.

Rok	1970	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Tuhé emisie[ $\text{t}\cdot\text{rok}^{-1}$ ]	5070	4898	3109	695	557	364	237	147	186,0	157,8	152,4	182,0
Výroba [ $\text{kt}\cdot\text{rok}^{-1}$ ]	-	-	-	-	-	-	-	-	228,1	237,8	249,6	305,7

Ďalším dôležitým zdrojom prašnosti sú všetky odkryté plochy pôdneho horizontu, priľahlé zdevastované odlesnené a odtrávené okolie závodu, ako aj dopravné cesty, ktorých je v blízkosti závodu pomerne veľa. Ich vplyv je významný hlavne v čase trvania pre prašnosť vhodných klimatických a poveternostných podmienok. Od roku 1994 sú tuhé imisie sledované ÚGt SAV v Košiciach v spolupráci so SMZ,a.s., Jelšava formou spadovej

<sup>1</sup> Ing. Jozef Hančulák, Ústav geotechniky SAV, Watsonova 45, 043 53 Košice  
(Recenzované v roku 2000)

prašnosti (Bobro et al., 1997, 1998, 1999, 2000). Tento príspevok informuje o vývoji spadovej prašnosti v okolí závodu SMZ Jelšava v posledných štyroch rokoch.



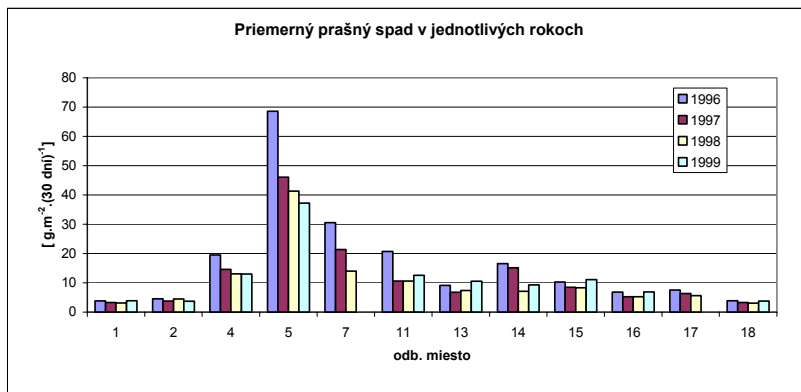
Obr.1. Situačná mapka rozmiestnenia odberových staníc.  
Fig.1. Situation map of the lay-out of sampling stations.

## Materiál a metóda

Na sledovanie tuhých imisíí bola použitá metóda spadovej prašnosti, ktorá spočíva v zachytávaní prachu do sedimentačných nádob umiestnených na stojanoch. Na odber prašného spadu bolo v r. 1994 postavených 18 odberových staníc, umiestnených účelovo smerom ku sledovanému zdroju znečisťovania ovzdušia. V sledovanom čase od r. 1996 ich bolo už 6 nefunkčných. Ich rozmiestnenie je vyznačené v situačnej mapke (obr.1). Vzorky boli odoberané pracovníkmi laboratória SMZ v mesačných intervaloch. Každá vzorka bola gravimetricky vyhodnotená a vyjadrená v  $\text{g.m}^{-2} \cdot (30 \text{ dní})^{-1}$ . Na analytické spracovanie boli vzorky za určitý časový úsek z jednej lokality kumulované do jednej a analyzované v laboratóriu ÚGt metódou AAS prístrojom Spectr AA-30 - Varian na vybrané prvky, s výsledkami v %, resp. ppm. Z výsledkov z každej lokality sú vypočítané priemerné hodnoty za celý rok.

## Výsledky a diskusia

Výsledky celkového prašného spadu sú uvedené v tabuľke č. 2 a graficky znázornené na obr. č. 2. Zo spracovaných výsledkov z rokov 1996 až 1999 je pozorovaný trend celkového poklesu prašného spadu na väčšine lokalít, s výnimkou roku 1999, kedy je na niektorých zaznamenaný mierny vzostup. Je to vysvetliteľné aj zvýšeným množstvom emitovaných tuhých emisií pri raste výroby v danom roku. Zaujímavosťou je pokles praš-



Obr.2. Celkový prašný spad v rokoch 1996 – 1999.  
Fig.2. Total dust deposition in 1996 – 1999.

ného spadu v inkriminovanom roku na najviac primárnou prašnosťou exponovaných miestach č. 5 a č. 4. Je tu možná úvaha o zvýšení podielu prašnosti na celkovom spade z iných ako tepelných zdrojov. Pre lepšiu orientáciu je v tab. 2 uvedené aj počet mesiacov, kedy hodnoty prekračujú hygienickými predpismi

najvyššiu povolenú spadovú prašnosť - celkový depozičný limit  $12,5 \text{ g.m}^{-2} \cdot (30 \text{ dní})^{-1}$ . Táto hodnota je trvale prekračovaná na lokalite č. 5, ležiacej v tesnej blízkosti závodu, priemerná ročná hodnota je prekročená aj v miestach 4 a 7, v roku 1999 aj 11. V posledných dvoch sledovaných rokoch je u odberných miest umiestnených na území Jelšavy najvyššia povolená spadovú prašnosť prekračovaná len sporadicky, spravidla len v letných mesiacoch. Ako je vidieť z tabuľky, aj v tomto ukazovateli sa situácia oproti minulým obdobiam vyvíja priaznivo, keď v osemdesiatych rokoch boli na území Jelšavy bežne namerané ročné priemerné spady aj nad  $20 \text{ g.m}^{-2} \cdot (30 \text{ dní})^{-1}$  (Bocková, 1998). Keďže hlavnou zložkou exhalovaných tuhých emisií je MgO vo forme periklasu, amorfného MgO, prípadne celkom nerozložených karbonátov magnezitu a dolomitu (Bobro et al., 1992), je uvedený v tabuľke 2 aj prepočet na túto zložku, ktorá tiež vykazuje trvalý pokles. Jej obsah hlavne na lokalitách na území mesta Jelšavy poukazuje aj na prítomnosť iných lokálnych zdrojov prašnosti.

V tab.3 je uvedený aj priemerný obsah vybraných prvkov v prašnom spade. Priemerný obsah ťažkých kovov v spadovej prašnosti je relatívne nízky a zvyšuje sa úmerne so vzdialenosťou od hlavného zdroja, čím sa potvrdzuje že SMZ,a.s. nepatrí medzi veľkých producentov týchto prvkov, ich pôvod treba hľadať v palivovej základni. Ich obsah má v blízkom okolí v posledných rokoch zostupnú tendenciu, čo má zrejme súvis aj s plynofikáciou kotolne závodu.

Tab.2. Priemerné celkové prašné spady a priemerné spady MgO v rokoch 1996 – 99 a počet prekročení limitu spadovej prašnosti v jednotlivých rokoch.

Tab.2. Average total dust deposition and average MgO deposition in 1996 – 99 and the number of exceeded limiting values of dust deposition in individual years.

Označ.	Celkový priemerný prašný spad [g.m <sup>-2</sup> .(30 dní) <sup>-1</sup> ]								Priemerný spad MgO [g.m <sup>-2</sup> .(30 dní) <sup>-1</sup> ]			
	1996		1997		1998		1999		1996	1997	1998	1999
	C.spad	P.prekr.	C.spad	P.prekr.	C.spad	P.prekr.	C.spad	P.prekr.				
1	3,87	0	3,27	0	3,16	0	3,90	0	0,26	0,20	0,12	0,29
2	4,58	0	3,77	0	4,49	0	3,73	0	1,27	0,97	0,53	0,42
4	19,51	10	14,64	8	13,08	6	12,99	7	11,37	8,26	5,57	6,81
5	68,63	12	46,07	12	41,33	12	37,21	12	47,95	30,05	17,14	16,12
7	30,56	11	21,39	10	14,02	6	-	-	17,45	10,72	5,61	-
11	20,68	8	10,63	3	10,66	4	12,58	1	11,77	3,92	2,81	3,82
13	9,14	1	6,78	0	7,40	0	10,58	1	4,17	1,97	1,43	2,18
14	16,60	9	15,18	8	7,15	1	9,33	2	5,58	3,27	4,21	1,31
15	10,27	3	8,43	1	8,29	0	11,09	2	2,16	2,59	1,85	2,45
16	6,83	0	5,23	0	5,26	0	6,91	0	2,65	1,56	1,16	1,20
17	7,54	0	6,36	0	5,63	0	-	-	2,42	1,79	1,31	-
18	3,93	0	3,28	0	3,10	0	3,80	0	0,46	0,23	0,20	0,28

Tab.3. Priemerný obsah vybraných prvkov v prašnom spade z rokov 1996 –1999.

Tab.3. Average content of selected elements in dust deposition in 1996 –1999.

Označ.	C. prašný spad [g.m <sup>-2</sup> .(30 dní) <sup>-1</sup> ]	Fe	Pb	Zn	Cu	Co	Ni	Cr	Cd	As	Hg
		%	ppm								
1	3,55	14,80	144,8	1107,5	612,8	124,0	645,5	822,7	22,4	28,4	5,7
2	4,14	15,56	190,3	3217,3	395,3	114,4	905,6	313,6	13,0	29,2	8,1
4	15,06	2,96	147,5	287,2	78,5	29,0	61,5	62,2	3,1	12,5	10,1
5	48,31	1,95	56,9	133,6	33,7	31,7	61,0	56,8	4,2	4,5	4,3
7	21,99	2,96	67,5	245,6	67,6	25,1	74,6	69,5	2,5	8,1	6,1
11	13,64	3,57	100,7	534,0	124,2	43,8	119,4	70,1	4,8	6,9	5,8
13	8,48	4,72	181,0	1521,0	137,9	59,6	200,9	127,2	7,0	6,7	10,0
14	12,07	4,88	255,4	870,1	103,5	69,3	248,8	87,3	12,2	9,1	12,4
15	9,52	4,52	51,3	597,8	114,9	38,6	167,1	91,0	5,8	18,2	5,8
16	6,06	8,41	156,9	1024,7	227,5	158,4	256,8	121,4	6,0	13,3	2,6
17	6,51	4,76	98,5	748,3	312,5	52,1	145,0	130,5	6,6	15,7	2,4
18	3,53	12,75	373,8	867,3	638,0	232,0	721,7	401,5	16,5	7,7	1,7

### Záver

Množstvo zistených tuhých imisíí vykazuje celkový pokles. Taktiež je badateľný znížený obsah MgO zložky v prašnom spade, ako aj obsah ťažkých kovov v blízkom okolí závodu. Hlavnú príčinu tohoto priaznivého faktu oproti nedávnej minulosti treba hľadať v realizácii množstva opatrení na zlepšenie ochrany ovzdušia v posledných rokoch zo strany závodu SMZ, a.s., Jelšava. Pokračovaním v tejto tendencii je možné v ďalšom období odstrániť sporadické prekračovanie najvyššie prípustnej spadovej prašnosti na najviac exponovaných miestach v Jelšave. Potvrdiť alebo vyvrátiť tento trend umožní pokračovanie sledovania imisnej situácie v nasledujúcich obdobiach.

### Literatúra

- BOBRO, M. A KOL. 1992. Analýza prachových úletov z prevádzkových uzlov závodu SMZ Jelšava a charakteristika ich nožnej škodlivosti vo vzťahu k obsahu ťažkých kovov. *Exper. správa ÚGt pre SMZ, a.s., Jelšava*, Košice 1992.
- BOBRO, M. A KOL. 2000, 1999, 1998, 1997. Analýza sedimentovaných prachov v oblasti závodu SMZ, a.s., Jelšava. *Exper. správa ÚGt pre SMZ, a.s., Jelšava*, Košice 2000, 1999, 1998, 1997.
- BOCKOVÁ, E. 1998. Riešenie ekológie v podmienkach SMZ, a.s., Jelšava. In: *Zbor. ref. VII. Vedecké sympóziu s medzinárodnou účasťou o ekológii vo vybraných aglomeráciách Jelšavy – Lubenika a stredného Spiša*. Hrádok 1998, s. 6-9.
- GRENDÁ, O. & ŠOFRANKO, E. 1999. Ochrana čistoty ovzdušia v SMZ, a.s., Jelšava. In: *Zbor. ref. VIII. Vedecké sympóziu s medzinárodnou účasťou o ekológii vo vybraných aglomeráciách Jelšavy–Lubenika a stredného Spiša*. Hrádok 1999, s. 11-14.
- SITÁK, R., BOCKOVÁ, E. & ŠOFRANKO, E. 1995. Ekológia v oblasti Slovenských magnezitových závodov, a.s., Jelšava. In: *Zbor. ref. IV. Vedecké sympóziu o ekológii vo vybraných aglomeráciách Jelšavy – Lubenika a stredného Spiša*. Hrádok 1995, s. 10-16.