



Ekonomické hodnotenie hospodárenia s vodou vo firme

Zoltán Novek¹ a Antónia Jančíšínová¹

Economic evaluation of a firm's water economy

In the article we analyse the level of the environmental behaviour of a firm producing magnesite-based building materials in connection with the water element of the ecological system. The aim is to show the economical advantage of this behaviour.

Key words: industrial water, drinking water, underground water, waste water.

Úvod

Rozbor vody ako prvku životného prostredia v magnezitovej firme, vyrábajúcej stavivá, pozostáva z odberu vody, rozborov priemyselnej vody, povrchovej vody, vratnej vody, pitnej vody, podzemnej vody, odpadových vôd, prehľadu poplatkov vo vodnom hospodárstve a poplatkov za rozbor odpadových vôd a hygienický rozbor pitnej vody.

Hospodárenie s vodou

Všetky vody, využívané vo firme, sú odvedené kanalizáciou do čističky odpadových vôd (ČOV). Celková spotreba vody je rozdelená nasledovne:

- 38% pre závod výroby bázických stavív,
- 34% pre úpravu magnezitu v ťažkých suspenziách,
- 15% pre závod výroby sypkých hmôt,
- 3% pre kompresory.

Priemyselná voda pozostáva z dvoch druhov vôd, a to z povrchovej a vratnej vody. Povrchovú vodu získava firma z akumuláčnej nádrže, ktorej hraničný odber je 200 000 m³ ročne. Využíva sa na výrobu pary pre potreby kotolne. Spotrebu povrchovej vody za obdobie rokov 1991 - 1996 udáva tabuľka 1 (Hybenová, 1997).

Tab.č.1. Spotreba a celkové náklady na povrchovú vodu.

Rok	Spotreba		Výška povolen. odberu [10 ³ .m ³]	Jednotková cena [Sk]	Celkové náklady [10 ³ .Sk]
	[10 ³ .m ³]	[%]			
1991	700,00	100,0	700,00	0,92	644,0
1992	619,87	88,6	700,00	0,92	570,3
1993	501,99	71,7	700,00	1,90	953,8
1994	11,21	1,6	14,4	1,90	21,3
1995	100,00	14,3	100,00	1,90	190,0
1996	190,00	27,1	200,00	1,90	361,0

Naturálna spotreba povrchovej vody má charakter výrazne klesajúci, s extrémom v roku 1994 (tu sa využívala v rozhodujúcej miere len vratná voda). Odber ani raz neprekročil povolenú hranicu. Skutočné náklady na povrchovú vodu klesajú od roku 1993 aj napriek rastu jednotkovej ceny v tomto roku o 2,06 násobok. V tomto roku bol index celkových nákladov voči bazálnemu roku 1991 až (953,8 / 644,0)=1,48.

Recyklovaná voda (vratná voda) je vyčistená odpadová voda využívaná opätovne v technologickom procese (chladenie slinkov, sprchovanie suroviny, umývanie automobilov, riedenie kyseliny sírovej a sulfítovanie výluhu). Spotrebu vratnej vody uvádza tabuľka 2 (Hybenová, 1997).

Tab.č.2. Spotreba vratnej vody.

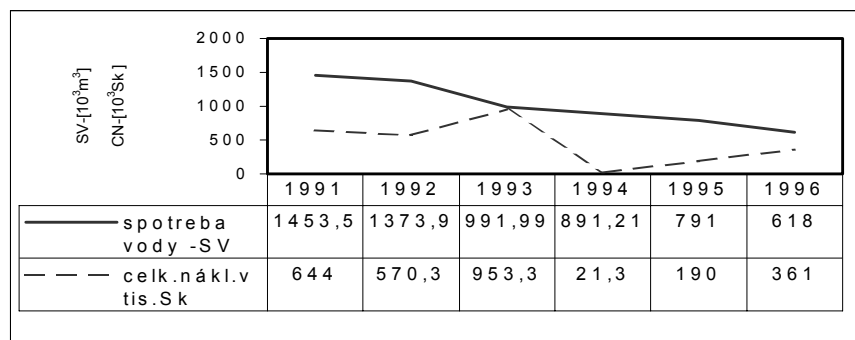
Rok	Spotreba [10 ³ .m ³]	[%]	Cena [Sk.m ³]	Celkom [10 ³ . Sk]
1991	753,0	100,0	0,92	692,76
1992	758,0	100,7	0,92	697,36
1993	490,0	65,1	1,90	931,00
1994	880,0	116,9	1,90	1672,00
1995	691,0	91,8	1,90	1312,90
1996	428,0	56,8	1,90	811,20

Vratná voda je získavaná z vlastného zdroja spoločnosti a jej ocenenie slúži len pre účely vnútorného hospodárenia v spoločnosti. Charakteristickým rysom je celkový poklesový trend jej spotreby, čo súvisí s racio-

¹ Doc. Ing. Zoltán Novek, CSc. a Ing. Antonia Jančíšínová, Katedra riadenia výrobných procesov F BERG TU, Boženy Němcovej 3, 042 02 Košice
(Recenzovali: Prof. Ing. Vladimír Vodzinský, CSc. a Ing. Ján Augustín)

nalizačnými opatreniami, realizovanými v spoločnosti. Celkový odber priemyselnej vody, tj. povrchovej a vratnej a jej náklady charakterizuje graf 1.

Graf č.1: Spotreba a náklady na priemyselnú a vratnú vodu.



Z grafu vyplýva celkový pokles naturálnej spotreby, ako aj nákladov v dôsledku nulovej korunovej hodnoty spotreby vratnej vody.

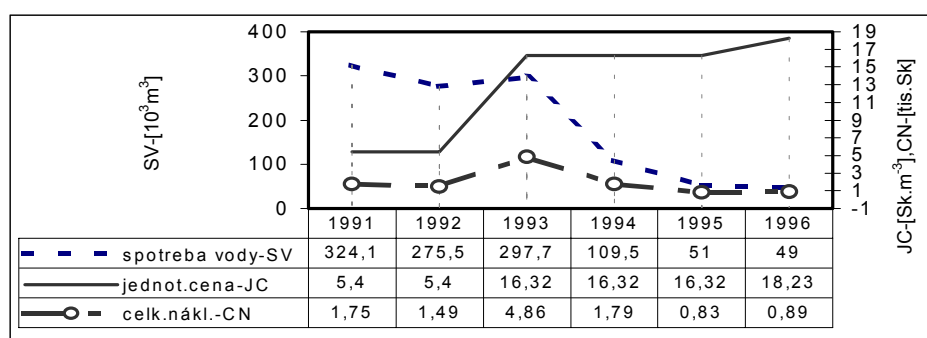
Pitnú vodu odoberá spoločnosť z príslušného skupinového vodovodu. Výška povoleného odberu je 316,5 tis.m³ ročne. Pitná voda sa v spoločnosti používa na pitie, varenie a na sociálne účely. Odber pitnej vody a vývoj nákladov na ňu je v tabuľke 3 (Hybenová, 1997).

Tab.č.3. Odber a vývoj nákladov pitnej vody.

Rok	Spotreba		Jednotková cena		Celkové náklady
	[10 ³ .m ³]	[%]	[Sk.m ⁻³]	[%]	[10 ³ . Sk]
1991	324,1	100	5,40	100	1750,4
1992	275,5	85	5,40	100	1487,8
1993	297,7	92	16,32	302	4858,9
1994	109,5	34	16,32	302	1787,0
1995	51,0	16	16,32	302	832,3
1996	49,0	15	18,23	338	893,3

Spotreba pitnej vody má výrazne klesajúci trend, najmä po zvýšení jednotkovej ceny v r.1993 na trojnásobok pôvodnej z r.1992. Podobný, i keď nie rovnomerný charakter majú aj náklady na pitnú vodu, i keď k zlepšeniu došlo až po 4,8 mil.Sk ročnej finančnej spotrebe v roku 1993. Uvedené výstižne charakterizuje graf 2.

Graf č.2: Spotreba a náklady na pitnú vodu.



Z grafu vyplýva, že popri raste jednotkovej ceny pitnej vody výrazne klesá jej spotreba a tiež finančné náklady na ňu počas sledovaného obdobia, i keď posledné pozitívne ukazovatele majú jednoznačnú adaptačnú dobu.

Podzemnú vodu spoločnosť získava z vlastného prameňa v areáli spoločnosti. Jeho výdatnosť kolíše v rozpätí 0,15-2,0 l.s⁻¹, čo je približne 30 tis.m³ ročne. Využíva sa výlučne na sociálne účely, ako voda úžitková. Povolená norma odberu je 2l.s⁻¹. Odber spotreby podzemnej vody je v tabuľke 4 (Hybenová, 1997).

Spotreba podzemnej vody má rastúci trend, okrem extrémne nízkej spotreby v roku 1992, kedy bola výdatnosť prameňa pre nízke atmosférické zrážky malá.

Odpadové vody sú privádzané na mechanicko-chemickú čistiareň odpadových vôd spoločnosti. Po vyčistení sú odvádzané do vodojemu s objemom 650 m³, pre opätovné použitie v technológii. Nepotrebné odpadové vody sú vypúšťané cez meracie zariadenie do riečného toku. Kvalita vypúšťanej vody spĺňa požiadavky rozhodnutia príslušného okresného úradu zo dňa 5.6.1995, až na rozpustné látky, ktoré prekračujú limit.

Tab.č.4. Spotreba podzemnej vody.

Rok	Spotreba [$10^3 \cdot m^3$]	[%]
1991	3,1	100
1992	2,1	69
1993	5,5	181
1994	5,4	176
1995	5,6	183
1996	4,7	156

Povolené množstvo vypúšťaných odpadových vôd:

do 30.9.2002.:

$$Q_{\max} = 50 \text{ l.s}^{-1}$$

$$Q_{\text{priem}} = 17,6 \text{ l.s}^{-1}$$

$$Q_{\text{ročné}} = 200 \text{ tis. m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$$

od 30.9.2002:

$$Q_{\max} = 20 \text{ l.s}^{-1};$$

$$Q_{\text{priem}} = 7,5 \text{ l.s}^{-1};$$

$$Q_{\text{ročné}} = 120 \text{ tis. m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}.$$

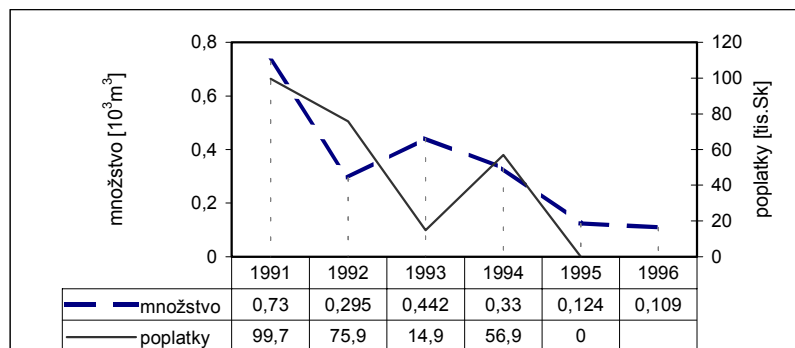
Prirodzene povolené hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd sa sprísňujú. Skutočné hodnoty vypúšťaných odpadových vôd a poplatkov sú v tabuľke 5 (Hybenová, 1997).

Tab.5. Hodnoty a poplatky za vypúšťané odpadové vody.

Rok	Množstvo		Poplatky	
	[$10^3 \cdot m^3$]	[%]	[$10^3 \cdot \text{Sk}$]	[%]
1991	730	100,0	99,7	100,0
1992	295	40,4	75,9	76,0
1993	442	60,5	14,9	15,0
1994	330	45,2	56,9	51,0
1995	124	17,0	62,0	0
1996	199	27,3	99,5	0

Hodnoty uvedené v tabuľke 5 informujú o znižovaní množstva odpadových vôd po roku 1995 i o dodržiavaní limitu vypúšťania odpadových vôd, ale aj o odstránení poplatkov za znečistenie odpadových vôd v roku 1995 a v predchádzajúcich rokoch, ako aj o ich klesajúcom trende, čo zvyrazňuje graf 3.

Graf č. 3: Množstvo a poplatky z vypúšťaných odpadových vôd.



Graf zobrazuje výrazné klesanie množstva vypúšťaných odpadových vôd, ako aj poplatkov za ich znečistenie. To potvrdzuje priemernú starostlivosť o túto problematiku zo strany spoločnosti.

Pokles spotreby vratnej vody a jej porovnanie so spotrebou priemyselnej vody, ako aj množstvom vypúšťaných vôd do kanalizácie, popri sledovaní nákladov, prehľadne charakterizujú tab. 6 (Hybenová, 1997) a graf 4.

Tab. 6.: Trend spotreby vratnej a priemyselnej vody a množstva odpadových vôd.

Rok	Vratná voda (V)				Priemyselná voda (P)				Odpadová voda (O)			
	spotreba		náklady		spotreba		náklady		spotreba		náklady	
	[$10^3 \cdot m^3$]	[%]	[tis.Sk]	[%]	[$10^3 \cdot m^3$]	[%]	[tis.Sk]	[%]	[$10^3 \cdot m^3$]	[%]	[tis.Sk]	[%]
1991	753	100	693	100	1453	100	1337	100	730	100	100	100
1992	758	101	697	101	1378	95	1268	95	295	40	76	76
1993	490	65	931	134	992	68	1885	141	442	61	15	15
1994	880	117	1672	241	891	61	1693	127	330	45	57	57
1995	691	92	1313	189	791	54	1503	112	124	17	0	0
1996	428	57	831	120	618	43	1192	89	199	27	0	0

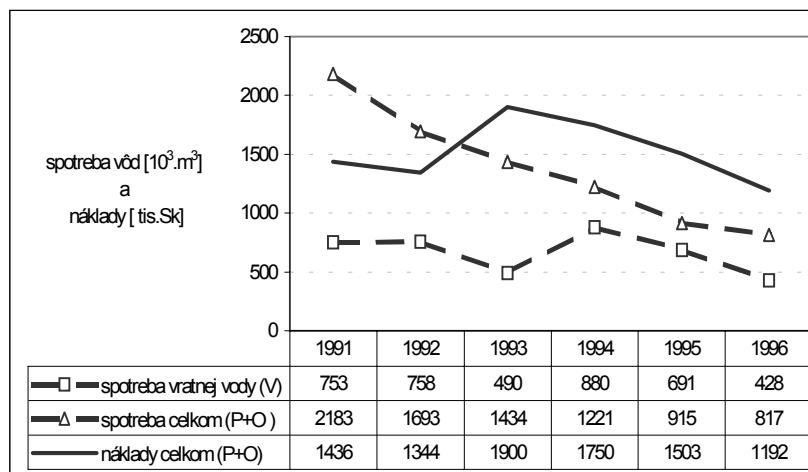
Z tab. 6 vyplýva:

- spotreba vratnej vody má klesajúci trend, ale náklady na ňu stúpajú,

- spotreba priemyselnej vody klesá, a neúmerne k jej spotrebe klesajú aj jej náklady; rozdiel podielu nákladov a spotreby v roku 1996 je 46% (89% - 43%),
- množstvo vypúšťaných odpadových vôd má klesajúci trend a v posledných dvoch rokoch sledovaného obdobia je pod limitom hygienickej normy; podobný charakter vykazujú i poplatky za vypúšťané odpadové vody,
- celková spotreba priemyselnej vody a množstvo vypúšťaných odpadových vôd má výrazne klesajúci trend; náklady súvisiace s touto spotrebou poklesli pod úroveň bazálneho roku len v poslednom roku sledovaného obdobia (viď graf 4)

Z uvedeného možno jednoznačne konštatovať, že ekologický zámer firmy prevažuje nad ekonomickým zámerom a cieľom, čo potvrdzuje i graf 4.

Graf č.4. Prehľad spotreby priemyselnej vody, vypúšťaných odpadových vôd a ich nákladov.



Tento graf vyjadruje všeobecné klesanie spotreby priemyselnej vody a z nej samostatne vratnej vody, ako aj mieru poklesu nákladov pri hospodárení s vodou.

Prehľad poplatkov za rozbor odpadových vôd (ukazovateľ ropné látky) a hygienický rozbor vody z vlastného zdroja a prameňa v rekreačnom stredisku firmy uvádza tabuľka 7 (Hybenová, 1997).

Tab.č.7: Poplatky za rozbor odpadových vôd a pitnej vody.

Rok	Ropné látky [tis.Sk]	Vlastný prameň [tis.Sk]	Rekreačný prameň [tis.Sk]
1991	10,0	8,0	16,0
1992	10,0	8,0	16,0
1993	10,0	10,0	20,0
1994	21,6	10,0	20,0
1995	21,6	10,0	20,0
1996	18,16	10,0	20,0

Ceny za rozbor znečisťovania odpadových vôd stúpili za sledované obdobie o viac ako 80%. Podobne v rámci zúčtovania vo vnútri firmy stúpili o 20% ceny za hygienický rozbor vlastného prameňa firmy a o 25% u prameňa vlastného rekreačného strediska.

Zovšeobecnenie výsledkov

Rozbor ekonomického hodnotenia ekologického správania sa objektu skúmania potvrdzuje nasledovné závery: z hľadiska spotreby povrchovej vody sa spoločnosť správa ekonomicky vhodne, čo potvrdzuje tabuľka 8.

Tab.č.8. Celkové náklady na odber povrchovej vody.

Rok	Spotreba [10^3 m^3]	Cena [$\text{Sk} \cdot \text{m}^{-3}$]	Celkové náklady pri jednotk. cene 0,92 $\text{Sk} \cdot \text{m}^{-3}$ [tis.Sk]	Celkové náklady pri jednotk. cene 1,90 $\text{Sk} \cdot \text{m}^{-3}$ [tis.Sk]	Ušetrené náklady zo zníženej spotreby [tis.Sk]
1991	700,0	0,92	644,00	-	-
1992	619,87	0,92	570,28	-	73,12
1993	501,99	1,90	-	953,79	376,21
1994	11,21	1,90	-	21,30	1 308,70
1995	100,00	1,90	-	190,00	1 140,00
1996	190,00	1,90	-	361,00	969,00
Spolu	2 123,07		-	1 526,09	3 869,12

Tabuľka potvrdzuje priemernú ročnú spotrebu 353,84 tis.m³ a platby 456,73 tis.Sk. Spotreba podzemnej vody prechodom objektu skúmania na právny subjekt výrazne poklesla, (od roku 1993) na priemernú ročnú spotrebu 200,8 tis.m³ a platby na 381,52 tis.Sk, aj keď jednotková cena v roku 1993 stúpila 2,06 krát. Keď považujeme rok 1991 za základ nákladov, potom pri nezmenených podmienkach odberu ušetrila firma celkom 3869,12 tis.Sk a v roku 1996 to bolo 969,00 tis.Sk.

- Vratná voda je využívaná v technologickom procese a prináša spoločnosti lepší hospodársky výsledok. Za šesť rokov sledovaného obdobia (1991-1996) to bolo 6 119,22 tis.Sk. Ušetrené náklady v roku 1996 boli 813,20 tis.Sk.

- Spotreba pitnej vody sa znížila na úroveň 15% (r.1996), čo voči bazálnemu roku (1991) predstavuje 49,0 tis.m³ s platbou 893,27 tis.Sk. Šetrenie pitnou vodou, pokiaľ uvažujeme bazálny rok 1991, ako aj dvojnásobné zvýšenie jednotkovej ceny predstavuje hodnotu 13 670,06 tis.Sk. Uvedené dokumentuje tabuľka 9.

Tab.č.9. Spotreba a platby za odber pitnej vody.

Rok	Spotreba [10 ³ .m ³]	Náklady pri jednotkovej cene [tis.Sk]			Ušetrené náklady [tis.Sk]
		5,40 [Sk.m ⁻³]	16,32 [Sk.m ⁻³]	18,23 [Sk.m ⁻³]	
1991	324,14	1 750,36	-	-	
1992	275,51	1 487,78	-	-	262,58
1993	297,72	-	4 858,86	-	431,11
1994	109,50	-	1 787,04	-	3 502,93
1995	51,00	-	832,32	-	4 457,65
1996	49,00	-	-	893,27	5 015,80
Spolu	1 106,87				13 670,06

- Za sledované obdobie rokov 1991-1996 spoločnosť zvyšovala spotrebu podzemnej vody, ktorá je v jej vlastnom prameni, neplatí za ňu, ušetrené prostriedky predstavujú 45,03 tis.Sk.

- Spoločnosť v sledovanom období znižovala množstvo vypúšťaných odpadových vôd a zvyšovala ich kvalitu. Za predpokladu neutrálneho ekologického správania sa, by firma vyplatila na poplatkoch o 350,86 tis.Sk viac, čo súčasne predstavuje zlepšený hospodársky výsledok. V roku 1996 to bolo 99,7 tis.Sk.

Poplatky za rozbor:

- odpadových vôd za obdobie 1991-1996 boli 91,36 tis.Sk, v roku 1996 boli 18,61 tis. Sk,
- pitnej vody z vlastného prameňa boli za sledované obdobie 56,00 tis.Sk; výška poplatkov v roku 1996 bola 10,0 tis. Sk,
- pitnej vody pre rekreačné stredisko za sledované obdobie boli 112,0 tis: Sk a za rok 1996 20,0 tis.Sk.

	Spotreba [tis.Sk]	Náklady [tis.Sk]	Rozdiel
· Povrchovej vody		361,00	969,00
· Vratnej vody		-	831,20
· Pitnej vody		893,27	5015,80
· Podzemnej vody		-	90,2
· Odpadovej vody		-	99,71
· Poplatky za rozbor vôd		48,16	-
· Spolu		1302,43	7005,91

Rozdiel nákladov v roku 1996, v dôsledku ekonomicko – ekologického správania sa firmy v procese vodného hospodárstva, je :

$$\begin{array}{r}
 7\,005,91 \text{ tis.Sk (ušetrené náklady)} \\
 -1\,302,43 \text{ tis.Sk (náklady)} \\
 \hline
 5\,703,48 \text{ tis.Sk (výnos)}
 \end{array}$$

Celkové náklady v roku 1996, voči bazálnemu roku 1991 na vodu, boli 1302,43 tis.Sk a ich rozdiel bol 7 005,91 tis.Sk.

Záver

Z uskutočnenej analýzy a syntézy ekonomického hodnotenia magnezitovej firmy v oblasti vodného hospodárstva vyplýva záver, že objekt skúmania má silne vyvinuté ekologické správanie, ktoré mu prináša slušné ekonomické prínosy. V oblasti vodného hospodárstva to bolo 5 604 130 tis.Sk v roku 1996.

Literatúra

- Bíreš, J., Jenčík, F., Lešník, F. a Pavlík, V.: *Zborník prác z 3.sympózia o ekológii vo vybraných aglomeráciách Jelšavy, Lubenika a stredného Spiša. 1993.*
- Hönigová, V.: *Program znižovania emisií. SLOVMAG, a.s., Lubeník, 1996.*
- Hybenová, Ľ.: *Ekonomické zhodnotenie ekologických podmienok v SLOVMAG, a.s., Lubeník.. Fakulta BERG TU v Košiciach, diplomová práca, 1997.*