

Ing. Josef N o v á k, VÚHU

< Jana K o u t n í k o v á, VÚHU

Důlní vody z SHR a jejich chemické složení

Dobývání hnědého uhlí v Severočeském hnědouhelném revíru je provázáno výskytem důlních vod, které je nutno jak z povrchových lomů, tak hlubinných dolů odčerpávat a zabezpečovat tak plynulou těžbu.

Pojem "důlní voda" je vymezen horním zákonem č. 41/1957 Sb., podle kterého jsou to podzemní, povrchové a srážkové vody, které vnikly do důlních prostorů hlubinných nebo povrchových a není přitom podstatné, jakým způsobem, či z jakých zdrojů sem vnikly. Jsou jím dotud, pokud se nevlily nebo nebyly svedeny do jiných povrchových nebo podzemních vod. Potom se již dostávají zcela do pravomoci vodohospodářských orgánů a organizací, jak je stanoveno vodním zákonem č. 138/1973 Sb. Podle § 23 tohoto zákona je povinností každého, kdo vypouští důlní vody dbát na to, aby jakost povrchových nebo podzemních vod touto činností nebyla ohrožena nebo zhoršena. Za tím účelem je povinen zajišťovat zneškodňování vypouštěných vod způsobem, odpovídajícím současnému stavu technického pokroku.

Při povolování vypouštění důlních vod se vodohospodářský orgán řídí předpisy o ukazatelích přípustného znečištění vod podle nařízení vlády ČSR č. 25/1975 Sb. Tyto ukazatele se vztahují k množství látek v recipientu po smíšení v tomto případě s vypouštěnými důlními vodami. V jednotlivých, zvláště odůvodněných případech, mohou být povoleny výjimky o nedodržování přípustných ukazatelů. Povolení těchto výjimek je však vázáno na souhlas vlády.

Všechna tato opatření sledují jeden cíl - chránit vodní toky, které jsou jedním z faktorů našeho přírodního a životního prostředí a zabránit jejich dalšímu zhoršování.

Důlní vody SHR

Převážná část důlních vod SHR je čerpána do přítoků řeky Bělavy, pouze důlní vody z k.p. Doly Nástup jsou odváděny do přítoků řeky Ohře.

Přehled čerpaných důlních vod z jednotlivých k.p. je uveden v tab. I, kde je udáno čerpané množství v $\text{m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$ /údaje za rok 1979/ a současně je uveden recipient. V tabulce jsou uvedeny pouze ty vody, u kterých se prováděly chemické rozborů a stanovení stopových prvků.

Kvalita důlních vod je sledována vodohospodářskými orgány, které stanovily pro jednotlivé podniky maximální přípustné obsahy sledovaných ukazatelů znečištění. Podle rozhodnutí odboru vodního a lesního hospodářství a zemědělství při ONV v Mostě se budou jednotně pro podniky okresu Most od 1. 1. 1981 sledovat u důlních vod následující ukazatele: pH, zjevná acidita, vodivost, rozpuštěné látky žháním, sírany, chloridy, vápník, hořčík, mangan, celkové železo, nerozpuštěné látky, BSR_5 a CHSK. Současně se bude u části vzorků sledovat obsah stopových prvků a to: Hg, Cr, Cd, Pb, As, Cu, Zn, Ni, Be, V, Co.

Podle množství čerpaných vod byly zdroje důlních vod rozděleny do 4 skupin. Převážný počet zdrojů patří do skupiny I, to je množství do $0,5 \text{ mil m}^3/\text{rok}$ a skupiny II, to je $0,5 - 1,5 \text{ mil m}^3/\text{rok}$. Jím bude také odpovídat počet vzorků důlních vod pro chemické rozborů.

U skupiny I je počet vzorků 2x ročně základní a 2x ročně základní + stopové prvky. U skupiny II 4x ročně základní, 2x ročně základní + stopové prvky a 2x ročně slévaný vzorek pro základní rozborů a stanovení stopových prvků.

Chemické složení důlních vod

V letech 1976 - 1979 se sledovaly, ve spolupráci s Výzkumným ústavem vodohospodářským v Praze, důlní vody celého

severočeského revíru, u kterých se prováděl základní chemický rozbor v laboratořích VÚHU a stanovení obsahu stopových prvků v laboratořích Stavební geologie v Praze. Vzorky byly odebírány vždy ze stejných míst před zaústěním důlních vod do recipientů.

V laboratořích VÚHU byly sledovány a zjišťovány základní ukazatele kvality vody a to: pH, obsah rozpuštěných látek, obsahy vápníku, hořčíku, sodíku, draslíku, amoniaku a železa, dále množství chloridů, síranů a bikarbonátů, eventuálně byl zjišťován obsah volné kyseliny sírové. Všechny tyto rozborů se prováděly podle "Jednotných metod chemického rozboru vod".

V laboratořích Stavební geologie byly sledovány a kvantitativně určovány obsahy následujících prvků: Cu, Zn, Ni, V, Fe, Mn, As, Pb, Co, Cd, Be. Obsahy prvků byly stanoveny metodami atomové absorpční spektrofotometrie.

Průměrné hodnoty kvality důlních vod jsou uvedeny v tabulce II. Současně je uveden počet rozborů, ze kterých byly průměry počítány. Hodnoty obsahu železa se vztahují jen na železo rozpuštěné, druhá hodnota značí u některých vod železo celkové, kde v závorce je počet rozborů, ze kterých byl průměr počítán.

Velmi nízké hodnoty pH se vyskytují u důlních vod Pruněřov, Merkur, Lom Most a VČSA, kde se vyskytuje volná kyselina sírová, zvláště vysoký obsah rozpuštěných látek u důlních vod Merkur, Milada, Obránců míru, Lom Most, vysoký obsah síranů u vod Merkur, Lom Most, Obránců míru, Milada a Zápotocký.

Výskyt a obsah stopových prvků v důlních vodách SHR

Stopové prvky v důlních vodách zjišťovala laboratoř n.p. Stavební geologie v Praze. Cílem bylo zjistit a stanovit obsahy těch prvků, které by v případě zvýšených obsahů mohly ohrožovat životní prostředí.

V příloze č. II k nařízení vlády ČSR č. 25/1975 Sb. jsou uvedeny ukazatele přípustného množství látek obsažených v povrchových vodách, přičemž maximální přípustné hodnoty pro prvky, platné v ostatních povrchových vodách jsou následující:

prvek	max. mg/l
Fe celkové	1,5
Mn, Pb, Cr ³⁺ , As	0,5
Cd	0,3
Zn, Ni, Cu, Cr ⁶⁺ , Se, V, U	0,1
Ag	0,05
Hg	0,005

Z uvedeného výčtu nebyly sledovány V, Ag a Hg, navíc byl ale zjišťován obsah Be. Získané výsledky jsou uvedeny v tab. č. III. V průběhu uvedeného sledovaného období bylo odebráno cca 180 vzorků, jejichž četnost u jednotlivých důlních vod se řídila podle výsledků prvních rozborů.

Maximálně povolené hodnoty udávané vl. nařízením č. 25/1975 Sb. se vztahují na tzv. ostatní povrchové vody, zatím co zde jsou udávány hodnoty důlních vod před jejich zaústěním do recipientu, kdy lze předpokládat, že dojde ke zředování důlních vod. Kromě několika výjimek, zvláště obsahu Fe a Mn a zvýšeného obsahu Zn, Cu a Ni u důlní vody Merkur nedosahují hodnoty sledovaných stopových prvků zdaleka maximálně přípustných hodnot.

Závěr

Ve spolupráci s VÚV Praha se provádělo v období 3 let sledování vypouštěných důlních vod celého SHR. Provedené chemické rozborů důlních vod a zjištěné obsahy vybraných stopových prvků umožnily sestavit tabulky průměrných hodnot pro jednotlivé důlní vody.

V důlních vodách některých povrchových dolů se vyskytuje volná kyselina sírová, snižující hodnotu pH pod přípustnou hranici. Tato voda je před vypouštěním do recipientu upravována na povolenou hodnotu. Jiné nepříznivé ukazatele např. zvýšené obsahy siranů nebo rozpuštěných látek, zatím snižovat nelze. Zjištěné obsahy stopových prvků u většiny důlních vod jsou pod hranicí maximálně přípustných hodnot.

Literatura

- /1/ Vodní zákon a předpisy s ním související
- /2/ Jednotné metody chemického rozboru vod
- /3/ Ing. P. Pitter: Hydrochemie

Recenzoval: Jiří Charamza, GŘ SHD Most

S h r n u t í

Důlní vody z SHR a jejich chemické složení

V článku jsou uvedeny průměrné hodnoty základního chemického složení důlních vod SHR a průměrné obsahy některých sledovaných stopových prvků.

Р е з ю м е

Шахтные воды бассейна СББ и их химический состав

Приводятся средние значения основного химического состава шахтных вод бассейна СББ и данные содержания в них некоторых микроэлементов.

Tab. I

Přehled čerpaných důlních vod

k.p.	závod	množství důlních vod (m ³ /rok)	recipient
DNT	Prunéřov	682 tis	Prunéřovský potok u Prunéřov
	Merkur Březno	258 tis	Lužický potok u Prahel
	Milžany	199 tis	Prunéřovský potok u Prunéřov
DLM	Lom Most	310 tis	Bílina u Mostu
	Šmeral	338 tis	Slatinický potok u Slatinic
DVÚZ	Centrum	557 tis	Zpětný tok Cheza
	Vítězný únor	658 tis	Bílý potok pod Petrochemií
	Julius III	128 tis	Skládka Kopisty
	M. J. Hus	870 tis	Kračný potok u Kopist
	Pluto	1180 tis	Račický potok u Louky
	Kohinoor	2978 tis	Lomský potok u Lomu
	Nejedlý	584 tis	Hutní potok
DVIL	Obránců míru	210 tis	Bílina, Komořany za silnicí
	VČSA	1340 tis	Slepé rameno Ervěnice
	Šverma	1410 tis	Hutní potok u Holešic
DJF	Pokrok	168 tis	Bouřlivý potok pod nádrží Všechlapy
	Mír		Lomský potok
PKAZ	Zápotocký	727 tis	Podhorský potok u Úžina
	Barbora III	108 tis	Modlanský potok před Trnícím
	5. květen	835 tis	Zálužanský potok u Tuchomyšle
	Milada	277 tis	Zábrnický potok u Chabařovic
	Prokop Holý	851 tis	Zálužanský potok u Tuchomyšle
		Σ 14 668 tis	

Tab. II

Chemické složení důlních vod

	počet vzorků	pH	RL mg/l	Ca ⁺⁺ mg/l	Mg ⁺⁺ mg/l	Cl' mg/l	SO ₄ ^{''} mg/l	Fe ⁺⁺ rozpuště mg/l	H ₂ SO ₄ volná mg/l
<u>DNT k.p.</u>									
Prunéřov	14	4,6	1628	222	100	39	1100	21	83 (7)
Merkur Březno	14	3,2	2986	362	174	51	2013	28	157 (12)
Milžany	8	6,4	1179	124	73	35	685	st	
<u>DLM k.p.</u>									
Lom Most	8	5,6	2278	282	112	106	1368	st 4 (2)	206 (1)
Šmeral	3	6,5	1970	186	79	67	935	st	
<u>DVÚZ k.p.</u>									
Centrum	2	6,5	1320	72	42	37	567	st	
Vítězný únor	5	6,6	360	28	13	26	40	st 3 (2)	
Julius III	3	6,9	1130	83	29	48	427	24	
M. J. Hus	3	7,2	1589	122	68	71	638	5	
Pluto	2	7,2	658	67	30	35	81	st	
Kohinoor	2	7,0	1114	49	27	30	192	st	
Nejedlý	5	6,7	1636	150	57	44	871	st	
<u>DVIL k.p.</u>									
Obránců míru	4	6,3	2200	240	91	34	1420	18	
VČSA	14	4,6	1679	186	77	27	1030	17 54 (6)	122 (6)

Pokračování tabulky č. II

Chemické složení důlních vod

	počet vzorků	pH	RL mg/l	Ca ⁺⁺ mg/l	Mg ⁺⁺ mg/l	Cl ⁻ mg/l	SO ₄ ^{''} mg/l	Fe ⁺⁺ rozpuště mg/l	H ₂ SO ₄ volná mg/l
Šverma	13	6,7	971	100	44	31	446	st 3 (3)	
<u>DJF k.p.</u>									
Pokrok	3	6,5	1170	152	39	40	566	st	
Mír	10	6,7	1974	206	110	41	1090	19	
<u>PKAZ k.p.</u>									
A. Zápotocký	4	6,7	2125	288	91	48	1132	st	
Barbora III	1	6,3	708	100	26	57	151	st	
5. květen	4	6,9	805	104	44	72	225	st	
Milada	4	6,5	2522	470	169	215	1330	st	
Prokop Holý	5	7,0	1352	74	54	59	165	st	

Číslo v závorce ve sloupci "H₂SO₄ volná" značí počet vzorků, u kterých byla zjištěna

Tab. III

Obsah stopových prvků v důlních vodách (mg/l)

	Cu	Zn	Cr	Ni	Fe	Mn	As	Pb	Cd	Be
<u>DNT k.p.</u>										
Prunéřov	0,02	0,2	0,01	0,06	20,0	3,0	0,005	0,004	-	0,010
Milžany	0,02	0,04	-	0,02	3,0	2,0	-	0,004	-	0,0009
Březno	0,17	1,50	0,04	1,0	40,0	8,0	0,03	0,005	0,01	0,02
<u>DLM k.p.</u>										
Lom Most	0,01	0,18	0,01	0,20	15,0	1,8	0,005	0,01	-	0,01
Šmeral	0,01	0,02	-	0,10	0,5	0,5	-	-	-	0,001
<u>DVÚZ k.p.</u>										
Vítězný únor	0,01	0,01	-	0,02	0,40	0,03	0,015	0,003	-	-
Centrum	0,02	0,10	-	-	0,90	0,25	-	0,003	-	0,0005
Julius III	0,01	0,02	0,01	-	0,40	0,40	0,01	-	-	0,005
Pluto	0,01	0,02	-	-	0,80	0,30	-	0,003	-	-
Kohinoor	0,02	0,02	-	0,02	1,00	0,08	-	-	-	-
M. J. Hus	0,02	0,03	0,01	0,03	0,90	0,50	-	0,003	-	0,0005
Nejedlý	0,01	0,03	0,01	-	1,50	0,58	0,006	-	-	0,0006
<u>DVIL k.p.</u>										
Obránců míru	0,01	0,25	-	0,25	18,0	3,5	0,005	-	-	0,02
VČSA	0,01	0,15	0,01	0,25	50,0	1,5	0,010	0,003	0,02	0,02
Šverma	0,02	0,05	0,01	0,04	1,2	0,8	-	0,003	0,02	0,001

Pokračování tabulky č. III

Obsah stopových prvků v důlních vodách (mg/l)

	Cu	Zn	Cr	Ni	Fe	Mn	As	Pb	Cd	Be
<u>DJF k.p.</u>										
Pokrok	0,01	0,02	-	-	0,8	0,5	0,02	-	-	0,0005
Mír	0,02	0,03	-	0,04	15,0	1,50	0,01	0,02	-	0,0006
<u>PKAZ k.p.</u>										
A. Zápotocký	0,01	0,08	-	0,03	2,0	1,8	0,03	0,002	-	0,0005
5. květen	0,02	0,03	-	-	0,18	0,15	-	-	-	0,0005
Barbora	0,01	0,01	-	-	0,09	0,01	-	-	-	-
Milada	0,02	0,07	-	0,18	3,0	3,0	-	0,006	-	0,0005
Prokop Holý	0,04	0,05	-	0,01	4,0	0,40	0,010	0,002	-	0,0005

U vzorků, kde nejsou uvedené prvky nalezeny je jejich obsah u Ni menší než 0,02 mg/l

Cr a Cd menší než 0,01 mg/l

As menší než 0,005 mg/l

Pb menší než 0,002 mg/l

Be menší než 0,0005 mg/l