

Vliv důlní činnosti na kvalitu vody v řece Olši

Ing. Jarmila Schwalbová

VŠB – Technická univerzita Ostrava, JarmilaSchwalbova@seznam.cz

Přijato: 2. 4. 2010, recenzováno: 26. 5. a 2. 6. 2010

Abstrakt

V oblasti hornoslezské pánve jsou čerpány na povrch velké objemy důlních vod. Tyto vody jsou následně vypouštěny do povrchových toků a výrazně ovlivňují kvalitu vody v řece Olši. Cílem předloženého příspěvku je zhodnocení vlivu důlní činnosti na kvalitu vody v řece Olši. V průběhu let 2000–2007 bylo prostřednictvím Karvinského potoka vypuštěno do řeky Olše přibližně 28 331 700 m³ důlních vod. Důlní vody z přilehlé polské části hornoslezské pánve jsou odváděny prostřednictvím „kolektoru OLZA“. Rekonstrukce a přeložka ústí „kolektoru OLZA“ v roce 2004 vedla k výraznému snížení zatížení dolní části toku a to přibližně o 75 % v profilu Olše Věřňovice a o 60 % v profilu ústí Olše do řeky Odry.

Mining impacts on water quality in the Olše River

Huge amounts of mine water are pumped to the surface in the region of Upper Silesian Coal Basin. The water is subsequently discharged into several surface water streams substantially influencing water quality in the Olše River. The paper assesses the impacts of mining activities on water quality in this river. From 2000 to 2007, approximately 28 331 700 m³ of mine water was discharged via Karvinský stream into the Olše River. Mine water originating in the Polish part of the Upper Silesian Coal Basin is discharged into the „OLZA collector“. The reconstruction and relocation of this collector made in 2004 resulted in a distinct decrease of the load in the lower part of the river by about 75 % at the Věřňovice measuring point, respectively by 60 % at the measuring point where the Olše River flows into the Odra River.

Wirkung der Bergbautätigkeit auf die Wasserqualität im Fluss Olše

Im Gebiet des oberschlesischen Beckens werden große Volumenmengen des Grubenwassers über Tage gepumpt. Dieses Wasser wird anschließend ins oberirdische Fließgewässer ausgelassen und beeinflusst erheblich die Wasserqualität im Fluss Olše. Das Ziel des vorgelegten Beitrages ist, die Wirkung der Bergbautätigkeit auf die Wasserqualität im Fluss Olše zu bewerten. In Jahren 2000–2007 wurde mittels des Karvinský-Baches in den Fluss Olše ca. 28 331 700 m³ des Grubenwassers ausgelassen. Das Grubenwasser aus dem polnischen Teil des anliegenden oberschlesischen Beckens wird mittels des „Sammelkanals OLZA“ abgeleitet. Die Rekonstruktion und Verlegung der Mündung des „Sammelkanals OLZA“ im Jahre 2004 führte zur erheblichen Reduktion der Belastung des unteren Flussteiles und zwar um etwa 75 % im Profil des Flusses Olše Věřňovice und um 60 % im Profil der Olše-Mündung in den Fluss Odra.

Klíčová slova: řeka Olše, důlní voda, hornoslezská pánev, salinita, kvalita vody, důlní činnost.

Keywords: River Olše, mine water, Upper Silesian Coal Basin, salinity, water quality, mining activity.

1 Úvod

Intenzivní těžba uhlí v oblasti hornoslezské pánve (HP) má dlouhodobě negativní vliv na životní prostředí. Jedním z nejvýznamnějších problémů je ovlivnění povrchových toků přímým vypouštěním důlních vod a postupným vyluhováním odvalových materiálů používaných pro asanačně rekultivační stavby, nebo jako stavební materiál. Řeka Olše jako hraniční tok je ovlivňována důlní činností jak v české, tak v polské části HP.

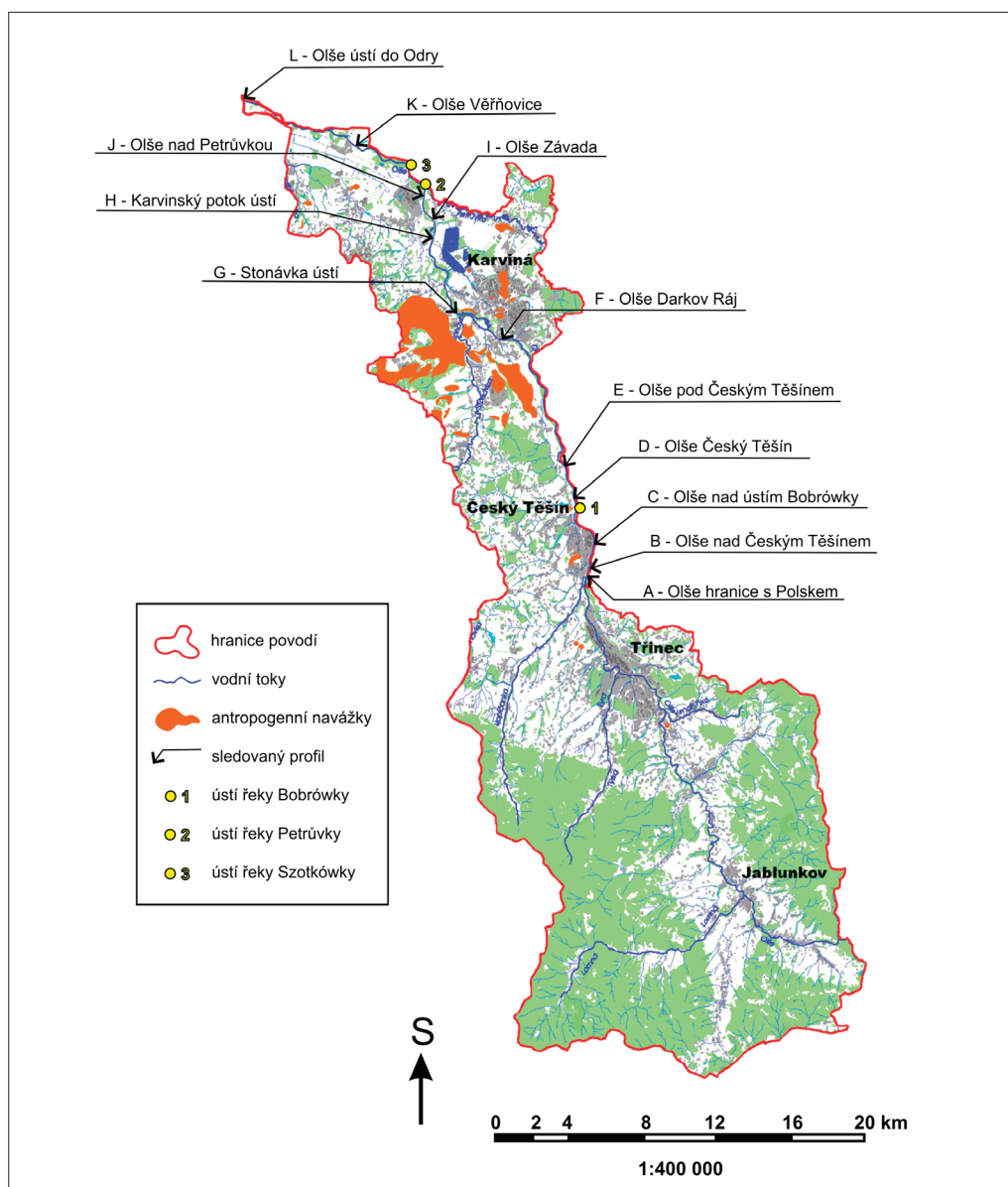
Důlní vody se v oblasti HP vyznačují vysokou salinitou s převahou NaCl. Tyto vody jsou čerpány z dolů na povrch a po předčištění v sedimentačních jímkách jsou zpravidla vypouštěny přímo do vodotečí. Vysoké obsahy rozpuštěných látek jsou jednou z hlavních příčin zhoršené kvality povrchových vod.

Kvalita vody v řece Olši je také významně ovlivňována vypouštěnými průmyslovými a splaškovými odpadními vodami a ostatními zdroji znečištění – z kanalizací, septiků a průsaků z žump. Známými znečišťovateli v povodí řeky Olše jsou Třinecké železářny a Elektrárna Dětmárovice.

2 Charakteristika povodí řeky Olše

Řeka Olše pramení ve Slezských Beskydech. Oblast povodí zaujímá plochu 1120 km², z toho 479 km² na území Polska. Celková délka toku činí 99 km, z toho 16 km na straně polské a 83 km na straně české [1]. Na naše území Olše vstupuje za vesnicí Jasnowice a protéká městy Jablunkov, Třinec, Český Těšín, Karviná a Bohumín, kde ústí do řeky Odry (průměrný průtok Olše u ústí do Odry ve sledovaném období činil 14,6 m³.s⁻¹). Povodí řeky Olše na území ČR je znázorněno na obrázku č. 1. Základní mapa povodí Olše byla převzata z webových stránek Povodí Odry, s. p. [17]. Olše má přibližně 49 větších přítoků. Mezi největší přítoky z polské části HP patří Bobrówka, Piotrówka, Pucówka a Szotkówka, do níž ústí řeka Lésnica.

Mezi významnější přítoky Olše na českém území patří Lomná (průměrný průtok u ústí ve sledovaném období činil 1,16 m³.s⁻¹), Hluchová (průměrný průtok u ústí ve sledovaném období činil 0,61 m³.s⁻¹), Tyra (průměrný průtok u ústí ve sledovaném období činil 0,55 m³.s⁻¹), Ropičanka (průměrný průtok u ústí ve sledovaném období činil 0,64 m³.s⁻¹), Stonávka (průměrný průtok u ústí ve sledovaném období činil 0,99 m³.s⁻¹) a Karvinský potok (průměrný průtok u ústí ve sledovaném období činil 0,46 m³.s⁻¹).



Obr. 1: Přehledná situace množství antropogenních navážek v povodí řeky Olše.
Zdroj: Základní mapa povodí Olše převzata z [17] a upravena autorem.

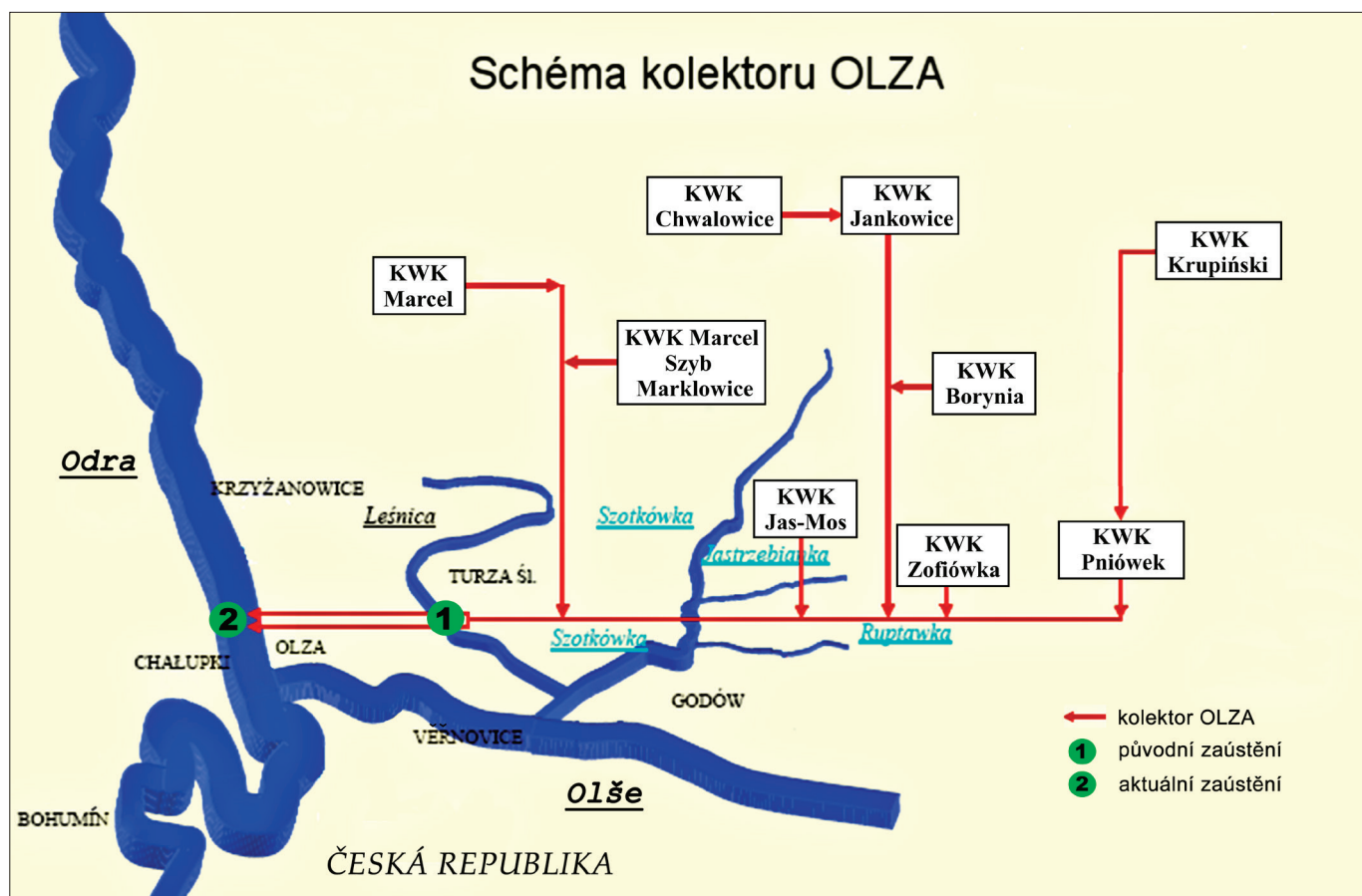
Z geologického hlediska se zájmové území nachází v oblasti paleozoické hornoslezské pánve s pokryvem miocénních sedimentů karpatské předhlubně a kvartérní Ostravské pánve. Hornoslezská pánev je v Polsku označována jako Górnośląskie Zagłębie Węglowe (GZW). Podrobněji se geologií HP zabývá Dopita et al. (1997) [3].

Řeka Olše protéká územím, jež patří ke třem hydrogeologickým rajónům. Většina území patří k hydrogeologickému rajónu základní vrstvy 3211 – Flyš v povodí Olše, který náleží ke skupině rajónů Flyšových sedimentů. Dále oblast povodí Olše náleží k rajónům základní vrstvy 2261 – ostravská pánev – ostravská část a 2262 – ostravská pánev – karvinská část, které náleží ke skupině rajónů Neogenních sedimentů vněkarpatkých a vnitrokarpatkých pánví.

Hydrogeologické poměry zájmové oblasti jsou silně ovlivněny hornickou činností, která zde probíhala již od 18. století. Původní hydraulické poměry byly narušeny vlivem změn spádových poměrů poškozené oblasti (zejména projevy pod-

dolování). Na povrchu se tyto změny projevují zejména vznikem zátopových území a zánikem vodárensky využitelných zdrojů jímacích území (v poslední době např. Doubrava-Špluchov). Původní hydraulické systémy se zachovaly pouze v oblastech vzdálenějších od aktivní hornické činnosti.

Chemismus vypouštěných důlních vod je výrazně ovlivněn přírodními zdroji vod. Nejvýznamnější podíl mají vody pocházející z bazálních klastik spodního bádenu (vrstvy děbowiecké) a písčitých poloh peltické facie spodního bádenu (vrstvy skawińské) [4]. Jedná se o fosilní mořské vody sycené metanem, na západní části české části HP pak sycené především CO_2 . Hydrochemicky se jedná o vody s výrazným typem NaCl a vysokou mineralizací, jež dosahuje až 60 g.l^{-1} [3]. Vyznačují se zvýšenými obsahy $(\text{Br})^-$ a $(\text{I})^-$ s nízkým obsahem $(\text{SO}_4)^{2-}$. Hydrochemicky významné jsou také vody stařinové, pocházející ze starých důlních děl. Stařinové vody mají výrazně vysoký obsah síranů, který souvisí s oxidací pyritu v důlních dílech.



Obr. 2: Přehledné schéma změny zaústění „kolektoru OLZA“.

Zdroj: Základní schéma převzato z [10] a upraveno autorem.

3 Důlní činnost ve sledované oblasti

Od roku 1989 má těžba vlivem útlumu hornictví vysoce klesající tendenci. V důsledku exploatační činnosti je negativně ovlivněna oblast o rozloze 272 km² [7]. Na ploše 5,5 km² je uloženo na odvalech 226 mil. t hlušiny. Odkaliště s plochou o rozloze 4,7 km² obsahují 28,106 mil. m³ uhelných kalů. Na 1 km² dobývacího prostoru připadá za celou dobu těžby zatížení 4,4 mil. t uhlí, 2,8 mil. t hlušin a 0,13 mil. t uhelných kalů [3].

V současné době se největší část hlušiny produkované při těžbě uhlí používá jako násypový materiál pro asanačně rekultivační stavby (95 %), pouze minimální část produkce se využívá jako násypový materiál do těles silnic a železnic [14]. Přehlednou situaci množství antropogenních navážek, jež jsou tvořeny především hlušinou a uhelnými kaly, znázorňuje obrázek č. 1. Antropogenní navážky byly do základní mapy povodí Olše zakresleny podle účelových map geofaktorů životního prostředí ČR.

V současnosti je většina těžby soustředěna v karvinské dílčí pánvi, kde nyní těží Důl Darkov, Důl Karviná (vznikl v roce 2008 sloučením Dolu ČSA a Dolu Lazy) a Důl ČSM. Z Dolu Karviná-závod Lazy je důlní voda odváděna prostřednictvím Stružky (Lazecká Stružka, Doubravská Stružka, Orlovská Stružka, Rychvaldská Stružka) do Heřmanického rybníka a následně řízeně vypouštěna do Odry. Důlní vody z Dolu Darkov, Dolu ČSM a Dolu Karviná-závod ČSA jsou vypouštěny do Karvinského potoka - levostranného přítoku řeky Olše [8]. V rámci Plánu oblasti povodí Odry bylo zvažováno

odsolování vysoce koncentrovaných slaných důlních vod. V srpnu 2009 bylo rozhodnuto, že toto technologické opatření nebude vzhledem k finanční náročnosti realizováno [9].

Karvinský potok je prakticky v celém rozsahu umělým vodním dílem, které bylo vybudováno zejména za účelem odvodnění poddolovaného území a odvedení čerpaných důlních vod. Vytéká z vodních nádrží Dolu Darkov, do řeky Olše ústí u jezu v obci Dětmárovice-Koukolná. V letech 2000–2007 bylo do Karvinského potoka vypuštěno přibližně 28 331 700 m³ důlních vod obsahujících 394 537 t rozpuštěných anorganických solí (RAS), 2 946 t veškerých nerozpuštěných látek (NL-V), 224 673 t chloridů (Cl⁻). Podíl jednotlivých dolů na vypuštěném množství důlních vod byl u Dolu Darkov 15,9 %, u Dolu ČSM 47,3 % a u Dolu Karviná-závod ČSA 36,8 % [13].

Těžba černého uhlí v polské části HP má rovněž několikasetleté tradice. K rozvoji dobývání černého uhlí došlo na přelomu 18. a 19. století v důsledku rozvoje hutnického průmyslu. Nejstaršími těžebními závody byly doly „Murcki“ z roku 1740, „Reden“ z roku 1785 a „Siemianowice“ z roku 1788 [2]. V současnosti patří mezi činné doly v přilehlé polské části HP doly „Borynia“, „Jas-Mos“, „Krupiński“, „Zofiówka“, „Pniówek“, „Budryk“, „Rydułtowy-Anna“, „Marcel“, „Jankowice“ a „Chwałowice“. K odvádění důlních vod z této oblasti byl vybudován sběrný systém „kolektor OLZA“.

Před jeho výstavbou byly důlní vody vypouštěny do nejbližších, převážně malých povrchových toků (např. Piotrówka, Sztokówka) ústících do Olše, což vedlo k jejich značné

kvalitativní degradaci. Nyní jsou přes „kolektor OLZA“ odváděny důlní vody z dolů „Krupiński“, „Pniówek“, „Zofiówka“, „Jas-Mos“ a „Borynia“, které náleží uhelné společnosti Jastrzębska Spółka Węglowa S.A., a z dolů „Marcel“, „Chwałowice“, „Jankowice“, které náleží uhelné společnosti Kompania Węglowa S.A. přímo do toku Odry. Dále jsou systémem odváděny důlní vody ze dvou již nečinných dolů „Żory“ (odvodňován přes důl „Borynia“) a „Moszczanica“ (odvodňován přes důl „Jas-Mos“) [5]. Důlní vody dolu „Morcinek“ odváděny nejsou, jelikož byl likvidován zatopením.

Do roku 2004 byl „kolektor OLZA“ zaústěn do řeky Leśnicy, která následně ústí do řeky Szotkówky. Odtud se pak prostřednictvím Szotkówky dostávalo znečištění až do řeky Olše. V rámci modernizace došlo k prodloužení kolektoru a 11. 3. 2004 bylo jeho zaústění přesunuto do řeky Odry. Přehledné schéma změny zaústění „kolektoru OLZA“ je znázorněno na obrázku č. 2.

4 Sledování kvality vody v řece Olši

Sledováním kvality povrchových vod v celostátním rozsahu je na území ČR podle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, pověřen Český hydrometeorologický ústav. Dalším odpovědným subjektem zjišťujícím stav a kvalitu povrchových vod v daném povodí jsou státní podniky Povodí, v tomto případě Povodí Odry.

V povodí řeky Olše se sledování kvality vody provádí odběrem bodových vzorků v příslušném profilu s četností 12x ročně. Pokud se jedná o odběr vzorků v hraničních profilech, provádí se odběr ve spolupráci s Polskou republikou současně na obou stranách řeky Olše. Vzorky jsou zpracovávány podle standardizovaných analytických metod v akreditovaných laboratořích Povodí Odry.

V Polsku je monitoring povrchových vod stanoven podsystémem PMŚ (Państwowy Monitoring Środowiska). V rámci podsystému PMŚ jsou rovněž realizovány závazky Polska, vyplývající z Dohody mezi EU a Polskem ve věci účasti v Evropské agentuře pro životní prostředí a Evropské pozorovací a informační síti Eionet. Monitoring kvality vody v řece Olši je ve správě Krajského inspektorátu ochrany životního

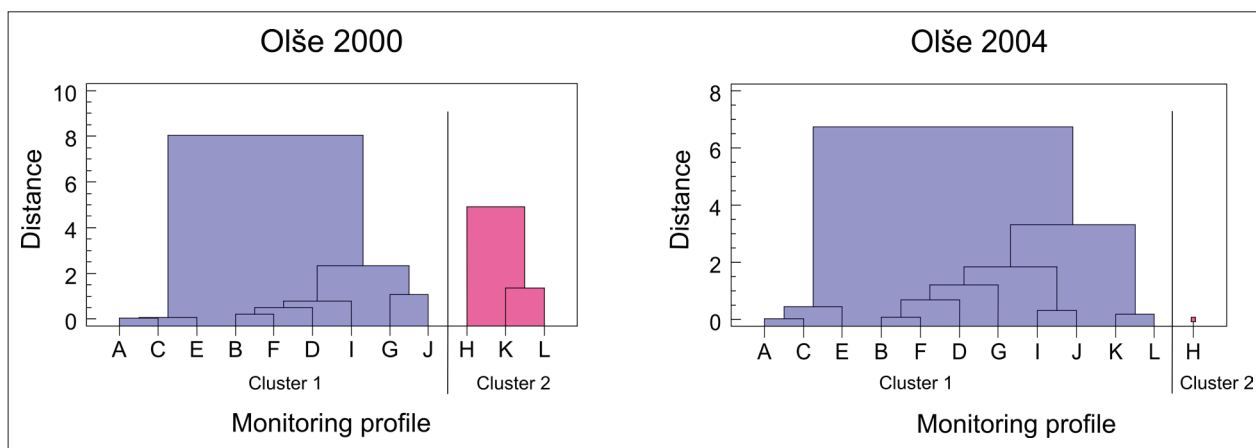
prostředí (WIOŚ) v Katovicích. Monitoring je prováděn delegaturou WIOŚ v Bielsko Białej s četností sledování 12x ročně. Analýzy jsou prováděny v laboratořích WIOŚ v Katovicích. Laboratoř je akreditována Polským akreditačním úřadem. Používané metody stanovení splňují normy platné v Polsku a taktéž normy ISO [12].

Spolupráce na hraničních vodách je upravena dvoustrannou mezistátní česko-polskou dohodou. Dne 11. dubna 1996 podepsaly Česká republika, Polská republika, Spolková republika Německo a Evropská společenství Dohodu o Mezinárodní komisi pro ochranu Odry před znečištěním. Dohoda vstoupila v platnost dne 28. dubna 1999. Dohodou se smluvní strany zavázaly ke spolupráci v Mezinárodní komisi pro ochranu Odry před znečištěním s cílem předcházet a trvale snižovat zatížení Odry a Baltického moře škodlivými látkami. Dalším významným dokumentem v této oblasti je Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (Rámcová směrnice).

5 Zhodnocení vývoje znečištění

Pro posouzení vlivu důlních vod na kvalitu vody v řece Olši bylo vybráno 12 profilů: A – Olše hranice s Polskem, B – Olše nad Českým Těšínem, C – Olše nad ústím Bobrówki, D – Olše Český Těšín, E – Olše pod Českým Těšínem, F – Olše Darkov Ráj, G – Stonávka ústí, H – Karvinský potok ústí, I – Olše Závada, J – Olše nad Petrůvkou, K – Olše Věřňovice, L – Olše ústí do Odry. Umístění jednotlivých profilů na toku znázorňuje obrázek č. 1. Výsledky analýz byly získány od Povodí Odry, s. p. a Krajského inspektorátu životního prostředí (WIOŚ) – Delegatura v Bielsko Białej.

Pro zhodnocení vývoje chemismu vody řeky Olše v letech 2000–2008 byla použita shluková analýza. Shluková analýza je souborem metod a přístupů, jejichž cílem je seskupování objektů do shluků na základě jejich podobnosti, respektive rozdílnosti. Neposkytuje absolutní výsledky či hodnocení, vytváří pouze hypotézy o existenci výraznějších skupin uvnitř souboru objektů [6]. Předností shlukové analýzy je schopnost zobrazení mnohorozměrných datových souborů v p-rozměrném prostoru (kde p je počet vlastností). Grafickým vyjádřením výsledku je speciální graf nazývaný dendrogram, který znázorňuje po-



Obr. 3: Výsledné dendrogramy za rok 2000 a 2004.

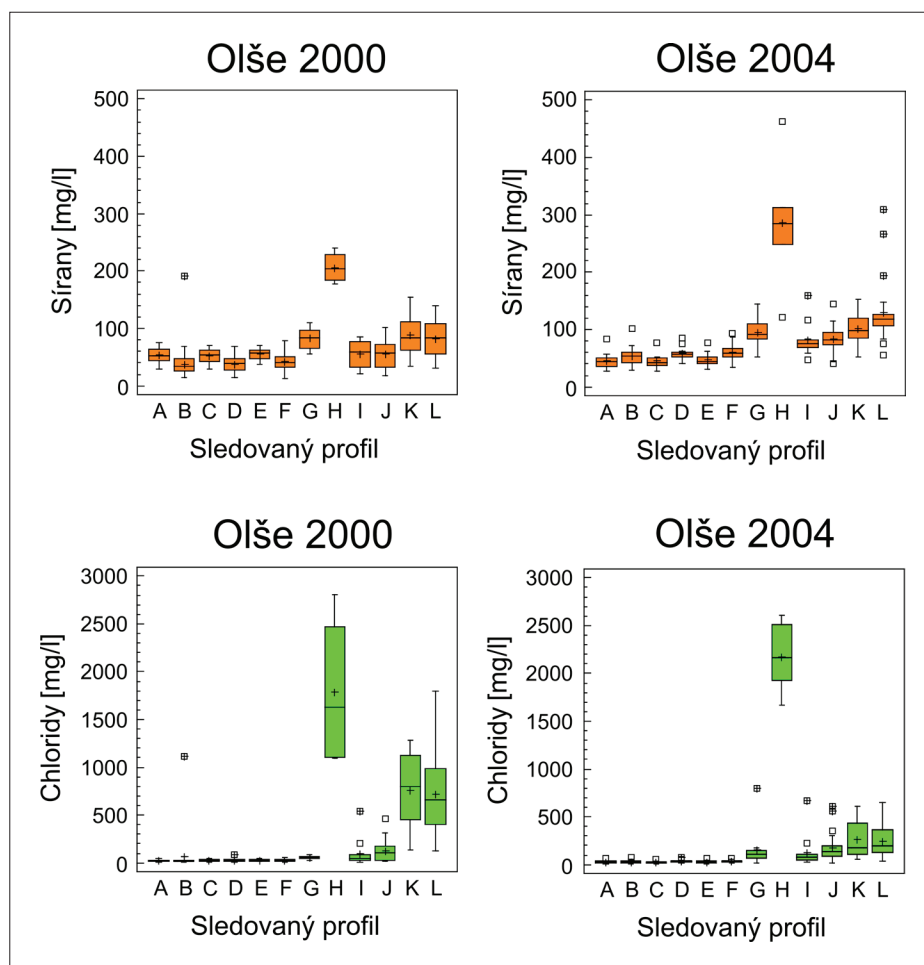
stupné slučování shluků. Jako výpočetní software byl použit statistický program Statgraphics Plus Version 5.0. Pro výpočet byla zvolena strategie Ward – Wishart s eukleidovskou metrikou.

Pro zhodnocení vývoje znečištění byly vybrány ukazatele, které jsou typické pro důlní vody (síraný, chloridy, veškeré nerozpuštěné látky, veškeré rozpuštěné látky a konduktivita). Z dendrogramu na obrázku č. 3 vyplývá, že k zásadní změně chemického složení došlo v roce 2004. V dendrogramu za rok 2000 je soubor profilů rozdělen do dvou shluků. Ve shluku 1 jsou zařazeny profily, kde chemické složení odpovídá charakteru povrchových vod. Ve shluku 2 jsou profily se silným ovlivněním vypouštěnými důlními vodami. Zásadní vliv na jakost vod Olše měl Karvinský potok a řeka Szotkówka. V dendrogramu za rok 2004 je soubor profilů rozdělen také do dvou shluků, ale v porovnání s rokem 2000 došlo k přesunu profilů K a L ze shluku 2 do shluku 1. V těchto monitorovacích profilech došlo k zásadní změně chemismu, která byla způsobena přesunutím zaústění „kolektoru OLZA“ z řeky Lésnice přímo do řeky Odry.

Pozitivní vliv přeústění „kolektoru OLZA“ na kvalitu vody v řece Olši potvrzuje rovněž obrázek č. 4. Z obrázku je patrné výrazné snížení obsahů chloridů v profilu K (799,5 mg.l⁻¹ v roce

2000 oproti 226 mg.l⁻¹ v roce 2004) a profilu L (656,5 mg.l⁻¹ v roce 2000 oproti 199 mg.l⁻¹ v roce 2004). Zajímavý je ve sledovaných obdobích vývoj obsahů síranů. V profilech A až F lze sledovat mírnou rozkolísanost, což může být vzhledem k nízkým obsahům v této části toku způsobeno rozdílným množstvím lokálních srážek. Obsahy síranů se v profilech A až F v roce 2000 a 2004 pohybovaly v rozmezí 34–59,5 mg.l⁻¹. U profilů G až L je v roce 2004 v porovnání s rokem 2000 patrný plynulý nárůst obsahů síranů ve směru toku. V roce 2000 se obsahy síranů v profilech G až L pohybovaly v rozmezí 57,9–204 mg.l⁻¹, v roce 2004 pak v rozmezí 75,7–285 mg.l⁻¹. Přeústění „kolektoru OLZA“ nemělo na obsahy síranů v řece Olši žádný vliv. Jejich zdrojem nebyly vypouštěné důlní vody z přilehlé polské části HP.

V tabulce č. 1 je uveden látkový tok pro jednotlivé profily na řece Olši v letech 2000, 2004 a 2008. Vývoj v množství síranů se za sledované období významně nezměnil. K nárůstu hodnot dochází téměř plynule ve směru proudu Olše, bez výrazné závislosti na profilech ovlivněných či neovlivněných vypouštěním důlních vod. Ke značnému navýšení hodnot pak dochází v závěrných profilech K a L. Síraný jsou ovlivněny difúzními zdroji znečištění - přírory průsakových vod z asanačně rekultivačních staveb, odkališť, antropogenních navážek a z použití hlusiny, která je využívána ve sledované oblasti jako stavební



Obr. 4: Krabicové diagramy koncentrací chloridů a síranů v řece Olši v letech 2000 a 2004.

Tab. 1: Látkový tok v řece Olši v letech 2000, 2004 a 2008.

2000 [t/rok]													
Profil	(SO ₄) ²⁻	(Cl) ⁻	NL-V	RL-V	RAS	Na	Fe _{tot}	Ca	Mg	K	Mn	Zn	Cu
B	2 908	1 668	941	19 841	15 821	N	20	N	N	N	N	N	N
D	6 050	3 776	2 060	38 756	28 609	2 083	49	7 103	1 236	809	3,1	6,9	0,84
F	5 487	4 067	1 592	39 014	28 398	N	N	N	N	N	N	N	N
G - Stonávka	1 600	1 022	289	9 279	6 468	1 180	15	1 259	241	116	2,3	N	N
H - Karvinský potok	2 627	20 955	212	44 337	39 502	N	N	N	N	N	N	N	N
I	9 426	8 532	1 950	63 058	44 206	5 607	70	8 809	1 511	1 219	6,5	8,3	1,06
J	11 365	20 365	3 042	100 205	68 112	N	N	N	N	N	N	N	N
K	23 808	227 956	3 992	562 405	436 523	114 334	134	30 850	9 224	4 405	35,6	12,5	2,14
L	28 360	221 782	5 405	602 678	424 476	N	N	N	N	N	N	N	N
2004 [t/rok]													
Profil	(SO ₄) ²⁻	(Cl) ⁻	NL-V	RL-V	RAS	Na	Fe _{tot}	Ca	Mg	K	Mn	Zn	Cu
B	3 849	1 907	720	22 593	15 541	N	14	N	N	N	N	2,6	0,36
D	5 515	3 070	1 059	33 688	24 063	2 002	15	4 870	809	655	3,9	3,1	0,29
F	6 651	3 720	1 119	41 281	28 639	N	N	N	N	N	N	N	N
G - Stonávka	1 090	1 211	111	7 670	5 517	820	7	904	172	75	1,7	0,2	0,04
H - Karvinský potok	3 728	28 254	164	63 925	55 233	15 304	3	2 904	1 031	549	1,9	0,3	0,07
I	9 759	9 662	1 482	63 941	44 410	6 098	34	7 451	1 373	1 064	8,4	3,3	0,52
J	11 058	18 127	1 544	92 182	63 379	N	N	N	N	N	N	N	N
K	32 820	71 320	4 102	311 158	220 903	42 918	104	24 867	6 217	3 566	31,6	8,2	1,10
L	25 588	43 897	2 868	188 602	134 558	N	85	N	N	N	N	6,0	0,88
2008 [t/rok]													
Profil	(SO ₄) ²⁻	(Cl) ⁻	NL-V	RL-V	RAS	Na	Fe _{tot}	Ca	Mg	K	Mn	Zn	Cu
B*	3 640	2 037	368	22 573	15 294	N	12	3 147	596	N	3,7	2,4	0,29
E	7 528	3 725	687	50 987	34 077	N	28	7 519	1 288	N	4,3	3,4	0,52
G - Stonávka	1 419	862	136	7 971	5 357	N	10	1 139	222	N	2,0	0,3	0,03
H - Karvinský potok	2 885	27 303	40	66 064	46 941	N	3	2 805	981	N	1,5	0,1	0,03
J	12 444	17 131	742	133 044	97 966	N	34	10 286	2 210	N	5,9	2,2	0,59
L	26 137	44 276	1 465	179 694	130 574	N	69	15 536	3 346	N	18,0	3,8	0,90



profil na řece Olši

profil na přítoku do řeky Olše

* - profil byl přesunut o 2 km proti proudu; nyní Olše-Ropice

N - ukazatel nebyl sledován

materiál. Z testů vyluhovatelnosti podle vyhlášky č. 294/2005 Sb. vyplývá, že obsahy síranů ve výluhu se pohybují v rozmezí 17,7–49,5 mg.l⁻¹ v závislosti na obsahu síry v hlušině. Hydro-geochemické pozadí vod vytékajících z odkališť je pro sírany výrazně vyšší až 320 mg.l⁻¹ [11].

Přeústění „kolektoru OLZA“ se v roce 2004 podílelo na snížení množství vypouštěných chloridů v profilu K o 160 Mt/rok, v profilu L o 180 Mt/rok a veškerých rozpuštěných látek v profilu K o 251 Mt/rok, v profilu L o 414 Mt/rok. Profily K a L byly dle ČSN 75 7221 v letech 2000–2004 hodnoceny podle obsahů chloridů a veškerých rozpuštěných látek nejhorší V. třídou jakosti vody. Od roku 2005 jsou oba profily hodnoceny v ukazateli obsahu chloridů III. jakostní třídou a v ukazateli obsahů veškerých rozpuštěných látek IV. jakostní třídou. V ukazatelích chloridů a veškerých rozpuštěných látek v profilech K a L nebyly dodrženy imisní limity dle nařízení vlády č. 61/2003 Sb. v současném znění po celé sledované období. Z tabulky č. 1 je zřejmé, že od roku 2004 do roku 2008 už nedošlo k žádné významnější změně kvalitativních parametrů. Významná část znečištění přitékala z Polska a na zatížení dolní části toku chloridy se podílela v rozmezí 69–80 %, veškerými rozpuštěnými látkami v rozmezí 45–69 %.

V ukazatelích BSK₅ a CHSK_{Cr} je téměř celý tok hodnocen II. třídou jakosti, pouze v profilu Olše Ropice a závěrném profilu ústí Olše do řeky Odry je hodnocen III. třídou jakosti. Imisní limity jsou splněny ve všech profilech. V ukazateli celkového fosforu dochází k nárůstu ve směru toku a kvalita vody je zde hodnocena II. a III. třídou jakosti. V závěrném profilu dochází ke zhoršení na IV. třídou jakosti. V dolní části toku (od profilu Olše Ropice až po ústí Olše do řeky Odry) kvalita vody nesplňuje imisní limity.

6 Závěr

Kvalita vody v řece Olši je negativně ovlivňována jak Karvinským potokem, jehož prostřednictvím jsou vypouštěny značné objemy čerpaných důlních vod z české části HP, tak vypouštěnými důlními vodami z přilehlé polské části HP. Z výše uvedených analýz a hodnocení vyplývá, že rekonstrukce a následné přesunutí ústí „kolektoru OLZA“ z řeky Lésnice přímo do řeky Odry mělo jednoznačně pozitivní vliv na kvalitu vody v dolní části toku řeky Olše. Došlo k výraznému snížení množství rozpuštěných látek. Přeústěním „kolektoru OLZA“ však nebylo zatížení řeky Olše rozpuštěnými látkami odstraněno, ale pouze převedeno do toku řeky Odry. Zdrojem síranů

nejsou vypouštěné důlní vody z přilehlé polské části HP, ale přírny průsakových vod z asanačně rekultivačních staveb, odkališť a antropogenních navážek, v nichž jsou vlivem oxidace pyritu přítomny vyšší koncentrace síranů. Kvalita vody v závěrném profilu toku je v ukazatelích chloridy a celkový fosfor hodnocena IV. třídou jakosti a nejsou zde dodrženy imisní limity. Na špatné kvalitě vody v řece Olši, především v dolní části toku, se podílí jak důlní činnost v oblasti hornoslezské pánve, tak vypouštěné splaškové a průmyslové odpadní vody a difuzní zdroje znečištění z přilehlých měst a obcí.

Poděkování

Příspěvek byl podpořen projektem MŠMT „Interviron“ 2B06068.

Literatura

- [1] BLAŽEK, V. ET AL., (2006): *Voda v České republice*. Konsult, Praha, 253 s.
- [2] DŁUGOKĘCKI, T., (2006): *Wpływ wód kopalnianych z terenów Górnośląskiego Zagłębia Węglowego w Czechach w Polsce na zmiany jakości wody w rzece Olza w latach 2000–2005*. 75 s. MS ATH, Bielsko – Biala.
- [3] DOPITA, M. ET AL., (1997): *Geologie české části hornoslezské pánve*. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 280 s.
- [4] DVORSKÝ, J., MALUCHA, P., GRMELA, A., RAPANTOVÁ, N., (2007): *Ostravsko-karvinský detrit*. OKD, DPB, a.s. ve vydavatelství Montanex, 150 s.
- [5] HARAT, A., GRMELA, A., *Wpływ wód kopalnianych z terenu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego na zmiany jakości wody w rzece Olza w latach 2000–2007*. In: *Monitoring Środowiska Przyrodniczego*, 9/2008, 57–62.
- [6] LUKASOVÁ A., ŠARMANOVÁ J., (1985): *Metody shlukové analýzy*. SNTL, Praha, 208 s.
- [7] MARTINEC, P. ET AL., (2006): *Vliv ukončení hlubinné těžby uhlí na životní prostředí*. Anagram s.r.o., Ostrava, 128 s.
- [8] MATÝSEK, D., RACLAVSKÁ, H., (2004): *Vlivy vypouštění důlních vod v OKR na chemismus vody v řece Olši*. In: *Sborník z konference Hydrogeochémia 04, VIII. ročník*. VŠB – Ostrava, 65–68.
- [9] Povodí Odry s. p., (2009): *Plán oblasti povodí Odry*. Konečný návrh, Srpen 2009, 20 s.
- [10] PUSTELNIK J., MROWIEC G., GRZYWINSKI K., (2004): *Ochrona Odry i jej dopływów w procesie odprowadzania zasolonych wód górnických poprzez systém „OLZA”*. In: *Materiały IX. Konferenci - Działania proekologiczne samorządów terytorialnych oraz zakładów przemysłowych subregionu zachodniego województwa śląskiego po wstąpieniu do unii europejskiej*. Rybnik 2004, 237-244, Polsko.
- [11] RACLAVSKÁ, H., GRMELA, A., (2006): *Analýza rizik ve vztahu ke geologickému podloží pro zařízení k ukládání odpadů Nový York*. MS VŠB – TU Ostrava.
- [12] RUSIN, A., (2007): *Reżim jakości wody w rzece Olza od przekroju w Cieszynie do przekroju w Chalupkach w latach 2000–2005*. 96 s. MS ATH, Bielsko – Biala.
- [13] SCHWALBOVÁ, J., (2009): *Vliv těžební činnosti v hornoslezské pánvi na změny kvality řeky Olše v letech 2000–2007*. 57 s. MS VŠB – TU Ostrava, HGF, IGI.
- [14] SLIVKA, V., DIRNER V., RACLAVSKÝ, K., SCHENK, J., NOVÁK, J., RACLAVSKÁ, H., MATÝSEK, D., MIKULENKA, V., DANĚK, T., (2003): *Komplexní studium možnosti sanace odkališť a poklesových kotlin v kontextu revitalizace krajiny po báňské činnosti*. Závěrečná zpráva GAČR 105/01/0304. MS VŠB TU Ostrava, 1–181.
- [15] ČSN 75 7221: *Jakost vod - Klasifikace jakosti povrchových vod*. Praha: Český normalizační institut, 1998. 12 s.
- [16] Nařízení vlády č. 61/2003 Sb. ve znění Nařízení vlády č. 229/2007 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.
- [17] Webové stránky Povodí Odry s. p. [online]. Ostrava, [cit. 2007-16-02]. Available from www: http://www.pod.cz/planovani/soubory/koncepce_MSK/mapy/CPOLSE.JPG