

Krystyna GRABOWSKA, Małgorzata SOWA  
Politechnika Śląska, Gliwice

## CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA WIELKOŚĆ ŁADUNKU SOLI W WODACH DOŁOWYCH WYBRANYCH KOPALNI KATOWICKIEGO HOLDINGU WĘGLOWEGO (KHW)

**Streszczenie.** W artykule przedstawiono wielkości dopływów w latach 1992–2000 w tym wód słonych i solanek oraz ładunku odprowadzanych soli z trzech wybranych kopalni Katowickiego Holdingu Węglowego (KHW). Są to kopalnie: Wieczorek, Staszic i Wesoła. Wydobycie węgla w tych kopalniach, a także całkowity dopływ uległ zmniejszeniu, natomiast ładunek soli w tych wodach zwiększył się. Na wielkość ładunku soli odprowadzanych przez kopalnie nie wpływa wielkość wydobycia i wielkość dopływu, a jedynie głębokość eksploatacji a co z tym związane stężenie solanek z poziomów poniżej 600 m.

W omawianych kopalniach można zauważyć strefowość hydrochemiczną związaną z głębokością występowania wód. Do głębokości 400 m – wody klasy IB<sub>1</sub>, IIA<sub>1</sub>, słabozmineralizowane; 400–600 m – klasy IIA<sub>2</sub>, średniozmineralizowane; poniżej 600 m – klasy IIB<sub>1</sub> i IIB<sub>2</sub>, słone i solanki.

Ładunek soli nie ulega zmniejszeniu, jest to wynik eksploatacji nowych głębokich poziomów.

## FACTORS INFLUENCING AMOUNT OF SALT IN MINE WATERS FROM SELECTED MINES OF KATOWICE COAL HOLDING (KHW)

**Summary.** In the paper the amount of saline water and brine inflow in 1992–2000 has been discussed as well as amount of salt taken off the three selected coal mines of Katowice Coal Holding: Wieczorek, Staszic and Wesoła mines. Output of coal mining in these mines and the total inflow were diminished while the amount of salt in those waters increased.

It was found that the amount of salt taken off the mines does not depend on the output of mines and influx of water but only on the depth of the exploitation and the concentration of brine at drawing levels below 600 m.

In examined mines hydro-chemical zones has been observed, which are connected with the depth of water occurrence. Up to the depth of 400 m – waters of classes I B<sub>1</sub>, II A<sub>1</sub>, low mineralised; 400–600 m – waters of class II A<sub>2</sub>, middle mineralized; below 600 m – water of classes II B<sub>1</sub> and II B<sub>2</sub>, saline waters and brines.

Increase in salt concentration is the effect of exploitation of new deep levels.

## 1. Wprowadzenie

Katowicki Holding Węglowy (KHW) powstał 1 lipca 1993 roku w wyniku połączenia 11 kopalń będących jednoosobowym Spółkami Skarbu Państwa [4]. W dniu dzisiejszym w skład KHW wchodzi 7 czynnych kopalń; Staszic, Murcki, Wesoła, Wieczorek, Wujek, Mysłowice i Śląsk oraz sp. z o.o. Kazimierz Juliusz. Zasoby kopalń wynoszą ok. 817 mln ton, a dzienne wydobycie ok. 60 tys. ton. Dane zostały podane na podstawie bazy danych GIG-u.

Dopływy wód do kopalń są bardzo zróżnicowane od około 3 m<sup>3</sup>/min w KWK Staszic do ok. 25 m<sup>3</sup>/min w KWK Murcki. Duże dopływy rzędu 10 m<sup>3</sup>/min występują również w kopalniach Wesoła i Wieczorek. Udział wód słonych i solanek w ogólnej ilości wód kopalnianych wynosi od 0 % w kop. Murcki do ponad 60 % w kop. Wieczorek [7].

Zróżnicowanie ilości dopływów, a także chemizmu wód ujmowanych w kopalniach zależy od wielu czynników między innymi:

- budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych złoża,
- głębokości eksploatacji,
- wielkości wydobycia.

W artykule przedstawiono wielkości dopływów, w tym wód słonych i solanek, oraz ładunku odprowadzanych soli z trzech kopalń: Wieczorek, Staszic i Wesoła w latach 1992–2000. Obszary górnicze tych kopalń stanowi pas przebiegający od północy do południowych granic KHW.

## 2. Położenie i hydrografia terenu

Obszar KHW położony jest w obrębie Wyżyny Śląsko-Krakowskiej w południowej części płaskowyżu Katowickiego. Obejmuje on rejon Siodła Głównego, na którym sieć krzyżujących się uskoków wywołuje depresje i deniwelacje osi siodła.

Większość powierzchni KHW obejmuje południowe skrzydło Siodła Głównego, gdzie znajdują obszary górnicze kopalń: Wujek, Staszic, Wesoła i Murcki. Obszar górniczy kopalni Wieczorek znajduje się поблизу Siodła Głównego Zabrze-Mysłowice.

Powierzchnia terenu położona jest na wysokości powyżej 250 m i nachylona ku południowi. Wyróżnia się trzy pasma wzniesień: Dąbrówki Małej, Parku Kościuszki i Wesoła-Łaziska, które stanowią wododział I rzędu rzek Wisły i Odry.

Pasma wzniesień rozdzielone są dolinami rzek i potoków, główna z nich to dolina Przemszy od wschodu, dolina Rawy – północna część obszaru KHW, która to obejmuje między innymi obszar kopalni Wieczorek, dolina Kłodnicy – OG Staszic i Wujek, dolina Mlecznej – OG Murcki i Wesoła, dolina rzeki Boliny OG Staszica, Wieczorek i Mysłowice.

Średnie wieloletnie opady na podstawie danych JMGW wynoszą od 700 do 820 mm; średnia roczna temperatura powietrza od +5 °C do +8 °C [3].

W profilu geologicznym obszaru badań stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych, trzeciorzędowych, triasowych i karbońskich [3].

Wyodrębniono trzy piętra wodonośne; w nadkładzie czwartorzędowe i triasowe oraz karbońskie.

Piętro czwartorzędowe tworzą poziomy wodonośne (od I do 3) zbudowane głównie z piasków i żwirów o miąższości od kilku do kilkudziesięciu metrów.

Zasilane są poprzez bezpośrednią infiltrację wód opadowych. Są to poziomy o zwierciadle swobodnym, które występuje na głębokości od 1,5 do ponad 40 m. Zasoby tego piętra są eksploatowane przez nieliczne studnie gospodarskie oraz trzy ujęcia szpitalne i przemysłowe. Na znacznej części obszaru, gdzie brak jest osadów trzeciorzędowych, tworzą więc jedno piętro z wodami triasowymi i karbońskimi.

Utwory trzeciorzędowe występują na małej przestrzeni w południowej części obszaru, tj. OG Kopalni Wujek, Staszic, Wesoła i Murcki.

Wykształcone są w postaci ilów szarozielonych z wykładkami margli, wapieni, gipsów oraz piasków drobno- i średnioziarnistych tworzących lokalnie zawodnione soczewki które z punktu hydrogeologicznego nie odgrywają większej roli.

Miąższość osadów trzeciorzędowych dochodzi do 100 m, stanowią one ekran izolacyjny pomiędzy czwartorzędem i triasem.

Trias występuje w północno-zachodniej części obszaru KHW oraz w OG kop. Wesoła, gdzie jego miąższość dochodzi do 125 m. W utworach triasu występują dwa, miejscami trzy poziomy wodonośne.

Pierwszy poziom stanowią wapień i dolomity występujące w obszarze byłej kop. Barbara-Chorzów.

Drugi i trzeci poziom występuje w osadach środkowego i dolnego pstręgo piaskowca. Mają one łączność hydrauliczną z wodami karbońskimi. Spagowe warstwy triasu odwadniane są przez kop. Wesoła.

W karbonie poziomy wodonośne występują w piaskowcach warstw łaziskich, siodłowych, rudzkich, orzeskich oraz szczelinowe horyzontu wodonośne związane ze strefami spękań tektonicznych.

Poziom warstw łaziskich występuje w gruboziarnistych piaskowcach i żwirowcach o bardzo dużej miąższości ok. 100 m, stwierdzony został jedynie w obszarach kopalni Wesoła i Murcki (bardzo duże dopływy).

Poziom warstw siodłowych tworzą piaskowce różnoziarniste i zlepieńce o miąższości 10–20 m występuje w kop. Murcki, Wesoła, Mysłowice. Warstwy rudzkie tworzą dwa poziomy: górny piaskowcowo-żwirowcowy i dolny iłowcowy o miąższości 380–450 m. Jest to główna baza surowcowa KHW – występuje kilkanaście pokładów węgla.

Warstwy orzeskie – występują w pełnym profilu jedynie w kop. Murcki i w południowej części OG Wesoła, ich miąższość wynosi ok. 820 m.

Stwierdzono, że zawodnienie górotworu karbońskiego maleje z głębokością. Wody karbońskie w rejonach, gdzie brak nieprzepuszczalnych osadów trzeciorzędowych (kop. Wieczorek), mają ścisły związek hydrauliczny z wodami nadkładu. Stanowią one dopływ do górnych poziomów wydobywczych – p. 136 m gdzie ujmowane są wody słabo zmineralizowane w ilości ok. 1000 m<sup>3</sup>/d. Głębsze partie zasilane są wodami pochodzącymi z dalekiego ich krążenia, różnią się chemizmem. Są to wody wysoko zmineralizowane, typ solanki (poz. 730 m KWK Wieczorek, poz. 720 m, KWK Staszic i poz. 665 KWK Wesoła). Najmniejsze dopływy solanek występują w kop. Wieczorek od 466 do 741 m<sup>3</sup>/d. i wykazują tendencję rosnącą, w kop. Staszic dopływy solanek wynoszą od 1007 do 1638 m<sup>3</sup>/d. z tendencją malejącą, a w kop. Wesoła wynoszą od 2024 do 3562 m<sup>3</sup>/d. [7].

### **3. Wielkość wydobycia a ilość i jakość wód odprowadzanych z kopalń**

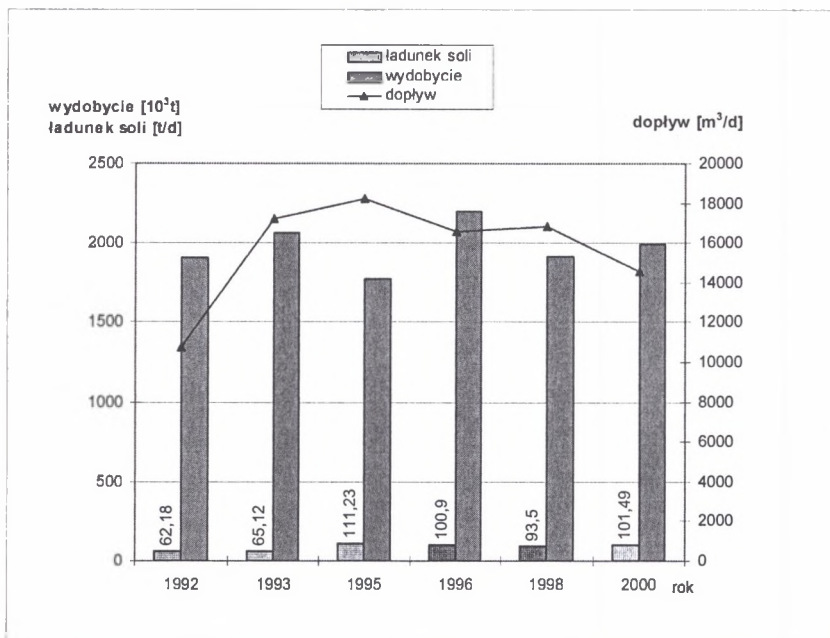
#### **3.1. KWK Wieczorek**

Wielkość wydobycia, dopływy, chemizm wód oraz ładunek w nich soli w latach 1992–2000 przedstawiono w tablicy 1, a zależność tych wielkości przedstawia rys. 1.

Tablica 1

## Wielkości wydobycia, dopływów i chemizmu wód KWK Wieczorek

rok	poziom [m]	wydobycie [10 <sup>3</sup> t]	dopływ [m <sup>3</sup> /d.]	chlorki Cl <sup>-</sup> [g/dm <sup>3</sup> ]	siarczany SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> [g/dm <sup>3</sup> ]	mineralizacja M [g/dm <sup>3</sup> ]	ładunek soli Cl <sup>-</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> [t/d.]
1992	136	392,5	1532	0,569	0,597	1,709	1,79
	350						
	400	499,6	8196	0,372	1,152	2,449	12,49
	450						
	550	801,9	5445	3,308	1,315	7,554	25,17
	580	204,8	1135	2,597	0,750	5,861	3,80
	615						
	630						
	730	6,9	466	40,055	0,565	68,015	18,93
Σ	1905,7	16774				62,18	
1993	136	455,4	1096	0,442	0,500	1,775	1,03
	350						
	400	739,5	7036	0,574	1,086	3,098	11,68
	450						
	550	839,8	7375	2,799	1,478	7,610	31,54
	580		1339	2,914	0,649	6,398	4,77
	615						
	630						
	730	29,5	377	42,061	0,654	69,062	16,10
Σ	2064,2	17223				65,12	
1995	136		901	0,601	0,523	1,990	1,01
	350						
	400		5744	0,797	0,935	3,129	9,95
	450						
	550						
	580						
	615						
	630		11565	7,492	1,178	15,156	100,27
	730						
Σ	1772	18210				111,23	
1996	136	380,3	1089	0,639	0,496	2,169	1,24
	350						
	400		7312	0,562	0,829	2,753	10,17
	450						
	550	1340,3	6539	4,339	1,801	10,748	40,15
	580		1106	1,329	0,455	3,520	1,97
	615						
	630						
	730	476,9	559	84,135	0,646	146,0	47,39
Σ	2197,5	16605				100,92	
1998	136		371	0,435	0,900	3,132	0,50
	350		270	0,349	0,604	1,823	0,26
	400		1709	1,610	0,918	3,723	4,32
	450		3645	1,449	0,809	3,873	8,23
	550	1208,5	8782	1,328	1,236	4,142	22,52
	580		552	3,027	0,999	6,556	2,10
	615		585	6,075	2,612	15,138	5,08
	630		320	2,025	0,394	4,454	0,77
	730	707,0	609	81,021	0,624	146,23	49,72
Σ	1915,5	16843				93,5	
2000	136		470	0,515	0,810	2,864	0,62
	350		305	0,224	0,456	1,563	0,21
	400		1228	1,021	0,989	4,247	2,47
	450		3575	0,585	1,177	3,303	6,30
	550	1497,3	6724	1,640	1,266	5,419	19,54
	580		629	2,621	0,850	6,96	2,18
	615		536	6,602	2,712	16,40	5,00
	630		371	1,385	0,497	3,640	0,70
	730	495,6	741	86,41	0,596	155,15	64,47
Σ	1992,9	14579				101,49	



Rys. 1. Ilość ładunku soli w wodach kopalnianych w porównaniu z dopływem i wielkością wydobyć w KWK Wieczorek

Fig. 1. The level of salt in mine water comparing to the inflow and the size of yield in KWK Wieczorek

Wielkość wydobyć w omawianych latach kształtuje się mniej więcej na tym samym poziomie, tj. od 1905 tys. ton w 1992 r. do 1993 tys. ton w 2000 r. Wielkość dopływu ulega zmniejszeniu z 18 210 m<sup>3</sup>/d. w roku 1995 do 14 579 m<sup>3</sup>/d. w roku 2000, związane jest to ze zmniejszeniem dopływu do poz. 400 m z 8196 m<sup>3</sup>/d. do 1228 m<sup>3</sup>/d. w 2000 r, co jest wynikiem zaprzestania eksploatacji na tym poziomie.

Ładunek soli natomiast wzrasta z 62 t/d. do 100 t/d. począwszy od 1995 r., co jest związane z eksploatacją głębokich pokładów, wydobyć na poz. 730 m wzrasta z 6,9 tys. t w 1992 r. do 496 tys. ton w 2000 r.

Na wielkość ładunku soli w wodach decydujący wpływ ma głębokość eksploatacji.

Na wielkość zawodnienia kop. Wieczorek mają warstwy dolnorudzkie o dużej miąższości i siodłowe, występujące blisko powierzchni terenu i mające bezpośredni kontakt hydrauliczny z wodami czwartorzędowymi. Umożliwia to brak izolujących utworów trzeciorzędowych na tym obszarze.

Chemizm i wielkość dopływu wód na poszczególne poziomy przedstawia się następująco:

- poziom 136 m: dopływ od 1532 m<sup>3</sup>/d. do 470 m<sup>3</sup>/d., maleje od 1998 r. (zaprzestanie eksploatacji), wody typu infiltracyjnego, słabo zmineralizowane, do 1996 r typu II A po zakończeniu eksploatacji wzrasta mineralizacja i udział siarczanów, ulegając przeklasowaniu do typu IIA<sub>2</sub>. Może być to związane z deponowaniem popiołów w nieczynnych wyrobiskach [1].
- do poz. 400 m dopływają wody słabo i średnio zmineralizowane, o mineralizacji od 2,5 do 4,2 g/dm<sup>3</sup> przy zawartości chlorków od 0,37 do 1,6 g/dm<sup>3</sup> i siarczanów ok. 1 d/dm<sup>3</sup>. Ze względu na podniesiony poziom siarczanów można zaliczyć je do wód technologicznych typu IIA<sub>2</sub>. Wody z poz. 550 m w ilości od 5445 m<sup>3</sup>/d. w 1992 r. do 6724 m<sup>3</sup>/d. w 2000 r. charakteryzując się średnią i dużą mineralizacją od 4,142 g/dm<sup>3</sup> do 10,748 d/dm<sup>3</sup> przy zawartości chlorków od 1,328 g/dm<sup>3</sup> do 4,339 g/dm<sup>3</sup> i siarczanów od 1,236 do 1,801 g/dm<sup>3</sup>. Są to wody Cl-SO<sub>4</sub>, klasy II A<sub>2</sub>. Ładunek soli w tych wodach od 19,54 t/d. do 40,15 t/d., co stanowi od 19 % w 2000 r. do 40 % w latach poprzednich całkowitego ładunku w wodach zbiorczych.

Od 1995 r. ładunek soli w wodach kopalnianych stale wzrasta, przy zbliżonym poziomie wydobycia do lat poprzednich. Związane jest to ze zwiększeniem dopływu solanek typu IIB<sub>2</sub> o mineralizacji do 155 g/dm<sup>3</sup> na poz. 730 m z 466 m<sup>3</sup>/d. w 1992 r. do 741 m<sup>3</sup>/d. w 2000 r. Wydobycie na tym poziomie zwiększono z 6,9 tys. t do 495,6 tys. t. W KWK Wieczorek na wzrost zasolenia wód kopalnianych wpływa głównie rozszerzenie eksploatacji na głębokich poziomach wydobywczych.

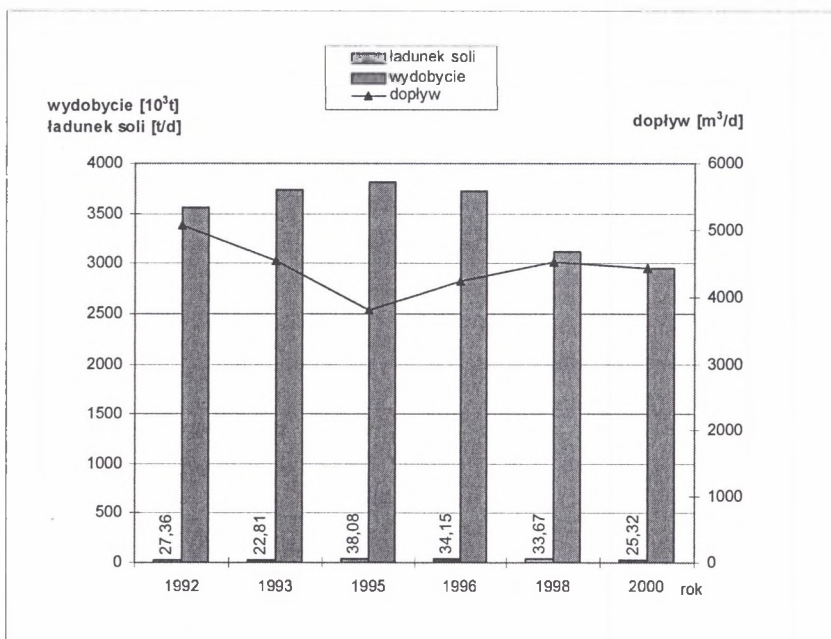
### 3.2. KWK Staszic

Wielkość wydobycia w latach 1992–2000, wielkość dopływu, chemizm wód i ładunek w nich soli przedstawiono w tablicy 2 i na rys. 2.

Tablica 2

## Wielkości wydobywania, dopływów i chemizmu wód KWK Staszic

rok	poziom [m]	wydobycie [ $10^3$ t]	dopływ [ $m^3/d$ ]	chlorki $Cl^-$ [ $g/dm^3$ ]	siarczany $SO_4^{2-}$ [ $g/dm^3$ ]	mineralizacja M [ $g/dm^3$ ]	ładunek soli $Cl^- + SO_4^{2-}$ [t/d]
1992	500	1886	3633	0,350	0,350	1,500	2,54
	720	1667	1439	17,000	0,250	35,500	24,82
	Σ	3553	5072				27,36
1993	500	1839	3350	0,350	0,350	1,500	2,35
	720	1890	1186	17,000	0,250	35,500	20,46
	Σ	3729	4536				22,81
1995	500	1951	2170	1,400	0,600	3,700	4,34
	720	1856	1638	20,000	0,600	36,900	33,74
	Σ	3807	3808				38,08
1996	500	1727	2969	0,830	0,770	3,700	4,75
	720	1995	1271	23,080	0,049	36,900	29,40
	Σ	3722	4240				34,15
1998	500	1645	3199	1,132	0,688	4,175	5,82
	720	1478	1331	20,419	0,507	33,077	27,85
	Σ	3123	4530				33,67
2000	500	1529	3418	1,206	0,692	4,174	6,49
	720	1391	1007	18,186	0,520	34,272	18,83
	Σ	2920	4425				25,32



Rys. 2. Ilość ładunku soli w wodach kopalnianych w porównaniu z dopływem i wielkością wydobywania w KWK Staszic

Fig. 2. The level of salt in mine water comparing to the inflow and the size of yield in KWK Staszic



Wielkość wydobycia kopalni nieznacznie spada od 3553 tys. t w 1992 r. do 2920 tys. ton w 2000 r. Podobnie dopływ od 5072 m<sup>3</sup>/d. do 4425 m<sup>3</sup>/d. Pochodzi on z dwóch poziomów wydobywczych 500 m i 720 m.

Wody z poz. 500 m stanowią większość dopływu, ich ilość to od 3633 m<sup>3</sup>/ do 3418 m<sup>3</sup>/d., są słabo i średnio zmineralizowane, o mineralizacji od 1,5 do 4,2 g/dm<sup>3</sup> przy udziale chlorków od 0,35 do 1,2 g/dm<sup>3</sup> i siarczanów od 0,35 do 0,77 g/dm<sup>3</sup>, w związku z tym ładunek soli nie przekracza 10 % sumarycznej ilości soli odprowadzanych w wodach kopalnianych

Są to wody technologiczne klasy IIA<sub>1</sub> lub IIA<sub>2</sub>, typu CL-SO<sub>4</sub>. Ok. 90 % ładunku zawarte jest w wodach z poz. 720 m, a wielkość dopływu od 1391 do 1995 m<sup>3</sup>/d. kształtuje wysokość ładunku, który wynosi od 18,83 t/d. w roku 2000 do 33,74 t/d. w roku 1995. Ulega on znacznemu zmniejszeniu proporcjonalnie do wydobycia i dopływu,

Mineralizacja tych wód wynosi od 33,07 g/dm<sup>3</sup> do 39,9 g/dm<sup>3</sup>. Są to typowe wody chlorkowe, typu IIB<sub>1</sub>. Dopływ całkowity do kopalni Staszic jest ok. 3-krotnie niższy niż w kopalni Wieczorek, w wyniku braku zasilania wodami infiltracyjnymi, co uniemożliwia trzeciorzędowa warstwa izolacyjna.

### 3.3. KWK Wesoła

Wielkość wydobycia w latach 1992–2000, wielkość dopływu, chemizm wód i ładunek w nich soli przedstawia tablica 3, a zależność tych parametrów przedstawia rys. 3.

Wydobycie kształtuje się na podobnym poziomie w kop. Staszic od 3330 tys. t w 1992 r. do 3217 tys. t w 2000 r, natomiast dopływy są 3–4-krotnie wyższe. W rozpatrywanym przedziale czasowym uległy one jednak zmniejszeniu z 23 076 m<sup>3</sup>/d do 15 823 m<sup>3</sup>/d. Natomiast ładunek soli wzrósł ze 140,57 t/d. do 191,37 t/d.

Dopływ pochodzi z poz. 230, 320, 465 i 665 m, a od 2000 roku również z poz. 865 m.

Wody ujmowane na poz. 230 m w ilości 4941 do 9114 m<sup>3</sup>/d są słabo zmineralizowane klasy IB<sub>2</sub>, po uzdatnieniu mogą być wykorzystywane do celów pitnych. Pochodzą z drenowania przez kopalnię utworów triasu (dolnego pstrego piaskowca), którego miąższość w tym obszarze wynosi ok. 125 m. Ich ilość ulega zmniejszeniu.

Wody ujmowane są na poz. 230, 320 m, są słabo zmineralizowane typu IB<sub>2</sub>, po uzdatnieniu mogą być wykorzystywane do celów pitnych, ich ilość ulega 2-krotnemu zmniejszeniu.

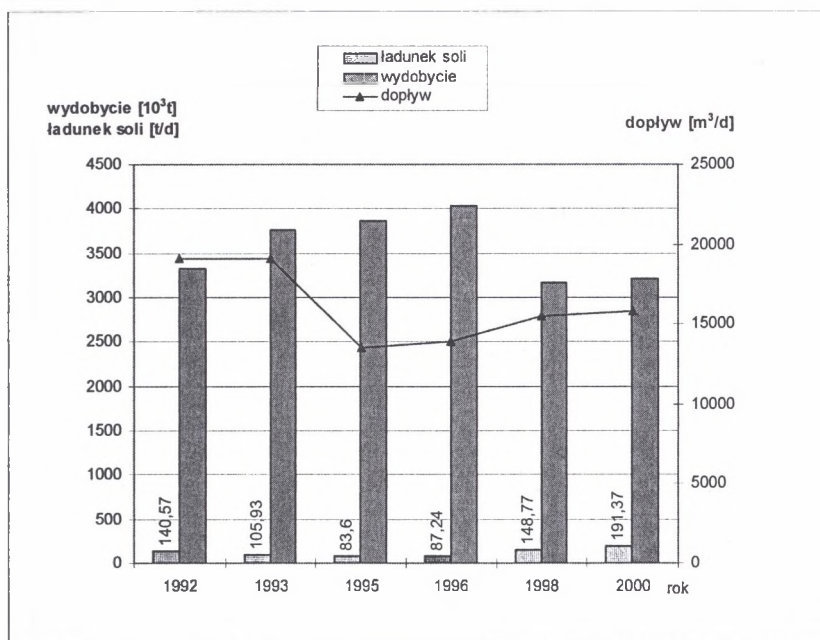
Wody z poz. 465 m w ilości od 9536 m<sup>3</sup>/d. w 1992 r. mniejsze do 6659 m<sup>3</sup>/d. w 2000 r.

Ich mineralizacja od 3,66 do 9,5 g/dm<sup>3</sup> zalicza je do wód średnio i silnie zmineralizowanych klasy IIA<sub>1</sub>, chlorkowych o niewielkiej ilości siarczanów. W 2000 r. na skutek zwiększenia chlorków i siarczanów. są to wody klasy IIA<sub>2</sub>, a udział w nich soli wzrósł z ok. 15 % do ok. 20 %.

Tablica 3

## Wielkości wydobycia, dopływów i chemizmu wód KWK Wesoła

Rok	poziom [m]	wydobycie [10 <sup>3</sup> t]	dopływ [m <sup>3</sup> /d.]	chlorki Cl <sup>-</sup> [g/dm <sup>3</sup> ]	siarczany SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> [g/dm <sup>3</sup> ]	mineralizacja M [g/dm <sup>3</sup> ]	ładunek soli Cl <sup>-</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> [t/d.]
1992	230		9114	0,180	0,240	1,070	3,83
	320		1362	0,150	0,500	1,680	0,89
	465	1472,5	9536	2,410	0,460	19,920	27,37
	665	1857,9	3064	35,090	0,320	57,370	108,48
	Σ	3330,4	23076				140,57
1994	230		7802	0,060	0,320	1,030	2,96
	320		1249	0,040	0,550	1,520	0,37
	465	1210	7532	2,200	0,440	4,840	19,88
	665	2557	2525	32,330	0,430	54,690	82,72
	Σ	3767	19108				105,93
1995	230		4979	0,115	0,343	1,040	2,28
	320		922	0,017	0,542	1,510	0,52
	465	1648,5	5590	1,889	0,474	4,460	13,21
	665	2208,5	2024	33,054	0,340	55,402	67,59
	Σ	3857	13515				83,6
1996	230		4941	0,099	0,305	0,985	1,99
	320		822	0,057	0,529	1,347	0,48
	465	1629	5864	1,460	0,534	3,656	11,67
	665	2410	2290	31,590	0,330	54,520	73,10
	Σ	4039	13917				87,24
1998	230		5340	0,099	0,191	0,860	1,55
	320		642	0,023	0,619	1,625	0,41
	465	1116	5940	2,198	0,399	4,850	15,43
	665	2058	3562	36,520	0,365	65,700	131,38
	Σ	3174	15484				148,77
2000	230		5392	0,092	0,014	0,510	0,57
	320		706	0,340	0,087	1,100	0,30
	465	1964,0	6659	4,538	0,860	9,500	35,95
	665	1253,0	2903	49,995	0,308	82,700	146,03
	865		163	51,767	0,513	85,800	8,52
	Σ	3217	15823				191,37



Rys. 3. Ilość ładunku soli w wodach kopalnianych w porównaniu z dopływem i wielkością wydobywania w KWK Wesola

Fig. 3. The level of salt in mine water comparing to the inflow and the size of yield in KWK Wesola

Z poziomu 665 ujmowane są solanki klasy II B<sub>2</sub> w ilości od 2024 do 3064 m<sup>3</sup>/d, stanowią one główne źródło zasolenia wód, stanowiąc ok. 80 % całkowitego ładunku soli.

Od 1998 r., nastąpił wzrost ładunku ze względu na podwyższenie mineralizacji solanek do 65 g/dm<sup>3</sup> i 82,7 g/dm<sup>3</sup> w 2000 r. Ma to związek z uruchomieniem poziomu 865 m, na którym zasolenie wynosi 85,8 g/dm<sup>3</sup> i ich ascencji do wyższych poziomów wodonośnych.

W kopalni Wesola nie zaznacza się również jednoznaczna zależność między wydobywaniem, dopływem i ładunkiem soli (rys. 3). Zwiększenie ładunku związane jest głównie ze wzrostem mineralizacji solanek na poz. 665 m i zejściem z eksploatacją na poz. 865 m.

#### 4. Wnioski

1. Wydobywanie węgla w wybranych kop. KHW (Wieczorek, Wesola i Staszic) w latach 1992–2000 uległo zmniejszeniu z 18 982 tys. ton do 17 712 tys. ton, natomiast całkowity dopływ zmniejszył się z 119 224 m<sup>3</sup>/d. do 90 648 m<sup>3</sup>/d.

2. Ładunek soli w wodach kopalnianych uległ zwiększeniu z 2342,3 t/d. do 4029 t/d., co związane jest z większym udziałem solanek, których ilość w 1992 r. stanowiła 18,1 % dopływu, a w 2000 r 19,3 %. Związane jest to z udostępnieniem głębokich poziomów wydobywczych, gdzie dopływy są mniejsze lecz wody silnie zmineralizowane.
3. Nie można ustalić ściślej zależności pomiędzy zawadnieniem kopalń, wielkością wydobywania i ładunkiem odprowadzanych soli.
4. Wielkość dopływu do kopalni zależy przede wszystkim od warunków hydrogeologicznych złoża, a w szczególności kontaktów hydraulicznych pomiędzy nadkładem i karbonem (KWK Wieczorek i KWK Wesoła). Małe dopływy występują w KWK Staszic na skutek izolacji trzeciorzędowej i braku triasowego piętra wodonośnego.
5. W kopalni Wieczorek ładunek soli wzrasta z 62 do 101 g/dm<sup>3</sup> przy wzroście wydobywania i zwiększeniu dopływu. Związane jest to z eksploatacją na poz. 730 m, a co się z tym wiąże, dopływem solanek o mineralizacji 150 g/dm<sup>3</sup>.
6. W kopalni Staszic wydobywanie zmalało z 3553 tys. t. W 1992 r. do 2920 tys. ton w 2000 r., a dopływ zmniejszył się z 5072 m<sup>3</sup>/d. do 4425 m<sup>3</sup>/d. Związane jest to ze zmniejszeniem dopływu solanek na poz. 720 m i obniżeniem tym samym ładunku soli z 27 do 25 t/d.
7. W kopalni Wesoła przy podobnym poziomie wydobywania dopływy zmniejszyły się znacznie z 23076 m<sup>3</sup>/d. do 15823 m<sup>3</sup>/d., natomiast ładunek soli uległ znacznemu wzrostowi ze 140 t/d. do 191 t/d. Spowodowane jest to zwiększeniem zasolenia wód z poz. 665 m po uruchomieniu poz. 865 m.
8. Na wielkość ładunku soli odprowadzanych przez kopalnie nie wpływa wielkość wydobywania i ogólna ilość dopływu, a jedynie głębokość eksploatacji, ilość i stężenie solanek z poziomów poniżej 600 m.
9. W omawianych kopalniach daje się zauważyć pewną strefowość hydrochemiczną związaną z głębokością występowania wód, do 400 m występują wody słabo zmineralizowane klasy IB<sub>1</sub> IIA<sub>1</sub>, od 400–600 – wody średnio zmineralizowane, o mineralizacji do 10g/dm<sup>3</sup> klasy IIA<sub>2</sub>; poniżej 600 m – wody słabsze klasy IIB<sub>1</sub> i solanki klasy IIB<sub>2</sub>.
10. Mimo ograniczenia wydobywania i zmniejszenia liczby kopalń, ładunek soli nie będzie ulegał zmniejszeniu. Należy podjąć właściwe kierunki utylizacji.

## LITERATURA

1. Grabowska K., Sowa M.: Wpływ lokowania popiołów w wyrobiskach górniczych na zmniejszenie zrzutu wód słonych. Zeszyty Naukowe s. Górnictwo z. 260., Gliwice 2004.
2. Grabowska K., Sowa M.: Zmienność chemizmu i wielkości dopływów wód wybranych kopalń KHW w latach 1992–2000. Sprawozdanie z pracy BK-267, Gliwice 2004 r.
3. Dokumentacja hydrogeologiczna kopalń KHW.
4. Jureczyk H.: 10 lat KHW S.A. w liczbach. Nasz Holding 2, 2003 r.
5. Klank M.: Ochrona środowiska w kopalniach Katowickiego Holdingu Węglowego przyjazna środowisku. Miesięcznik WUG nr 5, 2002 r.
6. Ficek M., Ficek W.: Słone wody kopalniane a środowisko przyrodnicze Karbo–energochemia – ekologia nr 2., 2002 r.
7. Solik-Heliasz E., Augustyniak J., Rogoż M.: Bank danych o dopływie wody do kopalni i jej mineralizacji. Dokumentacja GIG lata 1993–2000.
8. Sztelak J.: Hydrogeologia górnicza i sposoby zwalczania zagrożeń wodnych w kopalniach podziemnych. Skrypt Uczelniany Pol. Śl. Nr 1347, Gliwice 1987 r.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Tadeusz Kapuściński