

Antoni Magdziorz, Ryszard Lach

ANALIZA MOŻLIWOŚCI OGRANICZENIA ZASOLENIA BIERAWKI I ODRY PRZEZ WODY KOPALNIANE

Streszczenie

Bierawka, prawobrzeżny dopływ Odry, jest jedną z najbardziej zasolonych rzek na Górnym Śląsku. Istotny wpływ na poziom jej zasolenia mają kopalnie Gliwickiej Spółki Węglowej S.A. (GSW S.A.) oraz KWK Budryk. Problem zasolonych wód, odprowadzanych z tych kopalń, wymaga więc efektywnego i realistycznego rozwiązania.

W artykule przedstawiono wielowariantową analizę, realnych ekonomicznie i technicznie, opcji ograniczenia negatywnego wpływu zrzutu słonych wód kopalnianych na rzeki. Analizowano następujące opcje:

- działania górniczo-geologiczne prowadzone w kopalniach GSW S.A. i KWK Budryk,
- możliwość magazynowania wód słonych w KWK Dębieńsko i ich zrzut w warunkach wysokich przepływów w rzekach,
- ewentualną likwidację kopalń zrzucających słone wody do odbiorników powierzchniowych,
- możliwości włączania słonych wód do górotworu,
- połączenie kopalń kolektorem i przesył wód do rzeki Odry w odpowiednim przekroju – hydro-techniczna metoda ochrony rzeki Bierawki,
- kontynuację działania Zakładu Odsalania „Dębieńsko” bez dodatkowych inwestycji usprawniających,
- kontynuację działania Zakładu Odsalania „Dębieńsko” uzupełnionego o odzysk soli z ługów pokryształizacyjnych,
- kontynuację działania Zakładu Odsalania „Dębieńsko” uzupełnionego o odzysk soli z ługów pokryształizacyjnych wraz z odzyskiem bromu i jodu.

Aby ocenić przydatność poszczególnych rozwiązań przeprowadzono analizę mocnych i słabych stron oraz szans i zagrożeń (analiza SWOT). Stwierdzono, że optymalne, ze względów ekonomicznych i ochrony środowiska, jest:

- kontynuowanie i rozszerzanie zakresu stosowania metod górniczo-geologicznych ograniczających dopływ wód słonych do wyrobisk (tzw. redukcja dopływów „u źródła”) w kopalniach GSW i KWK Budryk,
- odsalanie wszystkich solanek z kopalń: „Knurów”, „Budryk”, „Szczygłowice” i „Dębieńsko” (w likwidacji) w zmodernizowanym Zakładzie Odsalania „Dębieńsko”, umożliwiającym dodatkowy odzysk soli z częściowej utylizacji ługów pokryształizacyjnych.

Ponieważ działalność Zakładu Odsalania znacząco ogranicza zrzut ładunku chlorków i siarczanów do Bierawki i ma zasadniczy wpływ na stan czystości wód w tej rzece, dokonano szczegółowej analizy wpływu pracy Zakładu Odsalania, przy zastosowaniu różnych rozwiązań, na jakość wód Bierawki i Odry.

Utrzymanie Zakładu Odsalania w ruchu i jego rozbudowa pozwoli na trwałą eliminację ładunku chlorków i siarczanów ze słonych wód kopalnianych, a wówczas zasolenie Bierawki, przy ujściu do Odry, będzie się mieściło w granicach dopuszczalnych dla III klasy czystości rzek.

Analysis of reduction possibilities of Bierawka and Oder river salinity through mine waters

Summary

The Bierawka river, a right-bank tributary of the Oder river, is one of the most salined rivers in Upper Silesia. An essential impact on its salinity level have the mines of the Gliwice Coal Company (GSW S.A.) and "Budryk" Colliery.

The problem of salined wastewaters, discharged from these mines, requires thus an efficient and realistic solution.

The publication presents a multi-variant analysis of reduction options of the negative impact of discharge of salt mine waters into rivers, real from the view-point of economics and technology. The following options were analysed:

- mining and geological activities conducted in the mines of the Gliwice Coal Company (GWS S.A.) and "Budryk" Colliery,
- possibility to store salty wastewaters from "Dębieńsko" Colliery and their discharge in conditions of high flows in rivers,
- possible closure of mines discharging salty waters into surface receivers,
- possibilities of injection of salty waters to the rock mass,
- connection of mines by means of a collector and transmission of waters of Oder river in the suitable cross-section – hydrotechnical method of Bierawka river protection,
- continuation of activities of the "Dębieńsko" Desalination Plant without additional improving investments,
- continuation of activities of the "Dębieńsko" Desalination Plant supplemented by salt recovery from post-crystallisation lyes,
- continuation of activities of the "Dębieńsko" Desalination Plant supplemented by salt recovery from post-crystallisation lyes along with bromine and iodine recovery.

In order to assess the usefulness of individual solutions, an analysis of strong and weak sides as well as chances and hazards was carried out (SWOT analysis). It has been ascertained, that the optimum solution, from the view-point of economics and environmental protection, is:

- continuation and extension of the scope of use of mining and geological methods reducing the inflow of salty waters to mine workings (the so-called reduction of inflows "at the source") in the mines of the Gliwice Coal Company (GSW S.A.) and "Budryk" Colliery,
- desalination of all brines from mines: "Knurów", "Budryk", "Szczygłowice" and "Dębieńsko" (under closure procedure) in the modernised Desalination Plant "Dębieńsko", enabling additional salt recovery from partial utilisation of post-crystallisation lyes.

Because the activity of the Desalination Plant significantly reduces the discharge of the chloride and sulfate loads into the Bierawka river and has essential influence on the water purity state in this river, a detailed analysis of work impact of the Desalination Plant on the Bierawka and Oder water quality has been performed, using different solutions.

Maintaining of the Desalination Plant in operation and its development will allow a durable elimination of chlorine and sulfate loads from salty mine waters; then the salinity of the Bierawka river at the estuary to the Oder river will be contained within limits admissible in relation to waters of third class purity.

1. WPROWADZENIE

Bierawka, prawobrzeżny dopływ Odry, jest jedną z najbardziej zasolonych rzek na Górnym Śląsku. Do jej zlewni w 2000 roku zrzuciły swoje wody dołowe cztery kopalnie węgla kamiennego: „Budryk”, „Dębieńsko” (w likwidacji), „Szczygłowice” i „Knurów”, należące (z wyjątkiem kopalni „Budryk”) do Gliwickiej Spółki Węglowej (GSW S.A.). Wody dołowe z wymienionych kopalń odprowadzane są do

Bierawki bezpośrednio (kopalnia „Budryk” i „Dębieńsko”), bądź poprzez lokalne ciek: potok Knurówka (kopalnia „Knurów”) i Potok Książenicki (kopalnia „Szczygłowice”). Słone wody kopalniane zrzucane są głównie do prawobrzeżnych dopływów Odry, Bierawki i Kłodnicy [1, 4].

Na terenie zlewni Bierawki działa Zakład Odsalania „Dębieńsko” S.A. Aktualnie Zakład ten, oprócz zasolonych wód likwidowanej kopalni „Dębieńsko”, utylizuje wody zasolone kopalni „Budryk” S.A. oraz w ograniczonych ilościach zasolone wody z kopalń GSW S.A. – „Bolesław Śmiały” i „Knurów”. Zdolności produkcyjne Zakładu w przypadku wód miernie zasolonych wynoszą 5800 m³/d, a silnie zasolonych 6300 m³/d [2].

Do Bierawki w roku 2000 odprowadzonych zostało 10 137 m³/d dołowych wód kopalnianych niosących ładunek 135 t/d jonów Cl⁻ i SO₄²⁻ [3].

W artykule przeanalizowano rozwiązania umożliwiające ograniczenie zrzutów ładunków soli w wodach kopalnianych do rzeki Bierawki. Dla poszczególnych rozwiązań przeprowadzono analizy SWOT, określając ich mocne i słabe strony, zagrożenia oraz szanse ich zastosowania.

Celem przeprowadzonych analiz był wybór optymalnych, pod względem ekologicznym i ekonomicznym, rozwiązań pozwalających kopalniom usytuowanym w zlewni Bierawki na zminimalizowanie negatywnego oddziaływania słonych wód na Bierawkę i Odrę.

2. GŁÓWNE ZANIECZYSZCZENIA BIERAWKI I ODRY

Analizie poddano jakość wód Bierawki wraz z głównymi dopływami (Rów Knurowski i Potok Sierakowski) oraz wód Odry: od ujścia Bierawki w dół i w górę rzeki, aż po strefę, gdzie nie zaznaczają się wpływy zanieczyszczonych wód Bierawki na wody Odry [6, 12].

Usytuowanie kopalń w dorzeczu Bierawki oraz wyniki monitoringu zasolenia przedstawiono na rysunku 1.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że:

- Bierawka, mimo zaliczenia do III klasy czystości rzek, na całej długości prowadzi wody pozaklasowe, zawierające wiele zanieczyszczeń. Największe przekroczenia wskaźników zanieczyszczeń spowodowane są przez zrzuty zasolonych wód z kopalń węgla kamiennego (wartości maksymalne chlorków i siarczanów przy ujściu do Odry osiągają 4000 mg/dm³).
- Zasolenie jest priorytetem jakości wód w rzece Bierawce na odcinku około 40 km (od ppk. poniżej Dębieńska – km 30,3), aż do ujścia do Odry (km 0). Na odcinku tym zaznacza się wpływ zasolonych wód z kopalń węgla kamiennego: „Dębieńsko” (w likwidacji), „Budryk”, „Szczygłowice” i „Knurów”. Przekroczenia średnich stężeń wybranych wskaźników zasolenia rzeki, w porównaniu ze stężeniem odpowiadającym III klasie czystości, wynoszą:
 - chlorków od 8,5 po KWK Knurów (km 32,0) do 3,5 (przy ujściu),
 - substancji rozp. od 6,2 po KWK Knurów do 3,3 (przy ujściu),
 - siarczanów od 2,3 po KWK Knurów do 1,3 (przy ujściu).

Punkty pomiarowe WIOŚ (K-ce; Opole)

Odra

1 – pow. ujścia Rudy – 65,7 km

3 – pon. ujścia Rudy (Przewóz) – 74,3 km (po zrzucie słonych wód z kopalń RSW SA i JSW SA)

13 – pon. ujścia Kłodnicy (Zdzieszowice) – 115,0 km (po zrzucie słonych wód z kopalń GSW SA i BSW SA)

Ruda

2 – ujście do Odry – 0,1 km

Bierawka

4 – ujście do Odry – 1,6 km

5 – pon. Pot. Sierakowickiego – 17,0 km

7 – pon. Knurówki – 32,0 km

9 – pon. Dębieńska – 39,342 km

10 – pon. Orzesza – 55,5 km

Knurówka

8 – ujście do Bierawki – 0,2 km

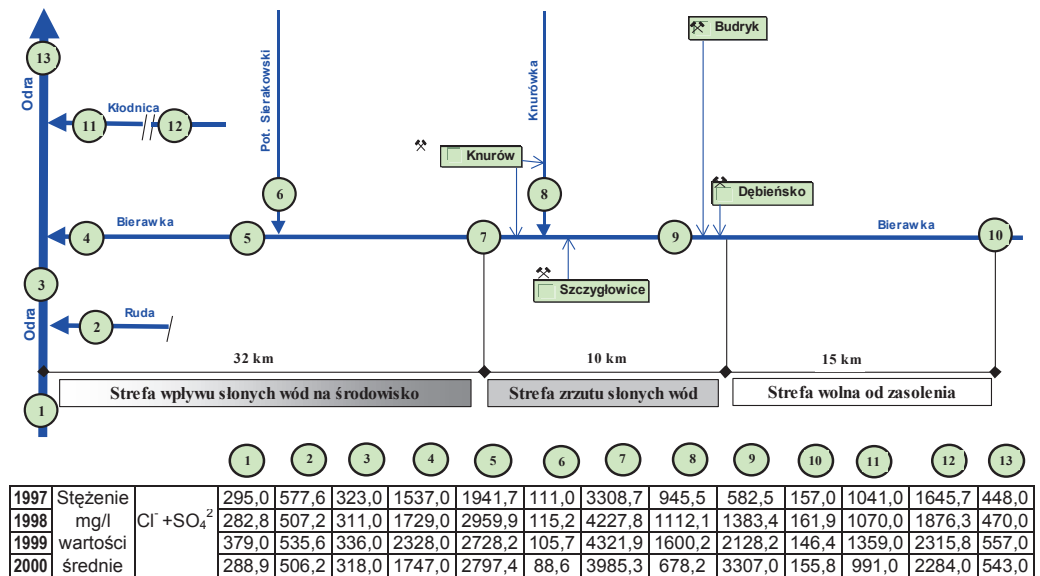
Potok Sierakowski

6 – ujście do Bierawki – 0,4 km

Kłodnica

11 – ujście do Odry (Kłodnica) – 1,8 km

12 – poniżej Bytomki – 50,0 km



Rys. 1. Usytuowanie kopalń w dorzeczu rzeki Bierawki oraz wyniki monitoringu zasolenia w latach 1997–2000

Fig. 1. Localisation of mines in the Bierawka river basin and salinity monitoring results within the period 1997–2000

- Zrzut zasolonych wód kopalnianych z GSW S.A. powoduje w Bierawce przekroczenie chłonności w stosunku do zasolenia ($\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$) o około 100% przy przepływie średnioniskim (SNQ).
- Priorytetem jakości wód w Odrze na całym analizowanym odcinku rzeki, od punktu pomiarowego kontrolnego (ppk). „Przewóz” (poniżej ujścia Rudy) km

74,3), aż po ppk. „Zdzieszowice” (poniżej ujścia Bierawki i Kłodnicy km 115) są związki biogenne, a w szczególności azot azotynowy. Wpływ na podwyższone wartości stężeń wymienionych wskaźników zanieczyszczeń w rzece mają nieoczyszczane ścieki komunalne z aglomeracji miejskich zlokalizowanych na terenie Górnej Odry i jej dopływów, a także działalność agrotechniczna. Przekroczenia średnich stężeń wybranych wskaźników zanieczyszczeń związkami biogennymi w Górnej Odrze w 2000 roku, w porównaniu ze stężeniami odpowiadającymi II klasie czystości, wynosiły:

- azotem azotynowym – od 3,13 poniżej ujścia Rudy do 3,09 poniżej ujścia Bierawki i 3,0 poniżej ujścia Kłodnicy,
- fosforem ogólnym – od 1,24 poniżej ujścia Rudy do 1,22 poniżej ujścia Kłodnicy; poniżej ujścia Bierawki wskaźnik ten utrzymywał się w granicach normy dla II klasy czystości.
- Chłonność Odry (w stosunku do zasolenia $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$) za ujściem Bierawki, odprowadzającej zasolone wody z kopalń GSW S.A., przekroczona jest o około 23%, przy przepływie SNQ. Powyższe obliczenia znalazły potwierdzenie w wynikach monitoringu stanu zasolenia Bierawki i Odry, realizowanego przez Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska w Katowicach i Opolu [6, 12].

3. ANALIZA REALNYCH EKONOMICZNIE I TECHNICZNIE OPCJI ZMNIEJSZANIA ZRZUTU WÓD SŁONYCH Z KOPALŃ GSW S.A. I KOPALNI „BUDRYK”

Do ograniczania zasolenia rzek wodami kopalnianymi stosowane są przez kopalnie różne rozwiązania i działania [11]. W przypadku kopalń zrzucających zasolone wody do Bierawki przeanalizowano następujące opcje [5]:

- działania górniczo-geologiczne prowadzone w kopalniach GSW S.A. i kopalni „Budryk”,
- możliwość magazynowania wód słonych w kopalni „Dębieńsko” i ich zrzut w warunkach wysokich przepływów w rzekach, w tym:
 - sposób likwidacji kopalni „Dębieńsko”,
 - zagrożenia wodne dla kopalni „Szczygłowice”,
 - sposób odwadniania kopalni zapewniający wyselekcjonowanie wód dla Zakładu Odsalania;
- możliwości ewentualnej likwidacji kopalń zrzucających słone wody do odbiorników powierzchniowych, w tym:
 - analiza hydrogeologiczna kopalń: „Knurów”, „Budryk”, „Dębieńsko” (w likwidacji), „Szczygłowice”, „Makoszowy” i „Sośnica”,
 - połączenia hydrauliczne między kopalniami;
- możliwości wtłaczania słonych wód do górotworu, w tym:
 - możliwości wtłaczania słonych wód kopalnianych na obszarze kopalni „Budryk”,
 - analiza możliwości wtłaczania słonych wód w rejonie kopalni „Knurów”;

- połączenie kopalń kolektorem i przesył wód do Odry w odpowiednim jej przekroju – hydrotechniczna metoda ochrony Bierawki;
- możliwości zmniejszenia zrzutów słonych wód z kopalń GSW S.A. i kopalni „Budryk” w wyniku działalności Zakładu Odsalania „Dębieńsko”, przy wykorzystaniu realnych technicznie i ekonomicznie wariantów, a mianowicie:

Wariant I – Zakład Odsalania „Dębieńsko” zamknięty;

Wariant II – kontynuacja działania Zakładu Odsalania bez dodatkowych inwestycji usprawniających;

Wariant III – kontynuacja działania Zakładu Odsalania uzupełnionego o odzysk soli z ługów pokryształizacyjnych;

Wariant IV – Zakład Odsalania pracuje z optymalną wydajnością, wykorzystując instalację odwróconej osmozy i instalację wyparną „Dębieńsko I” (instalacja według technologii GIG) i „Dębieńsko II” (według technologii amerykańskiej RCC – Resources Conservation Company), bez odzysku soli z ługów pokryształizacyjnych; do Zakładu kierowane byłyby wszystkie zasolone wody z kopalń w zlewni Bierawki;

Wariant V – Zakład Odsalania pracuje jak w przypadku wariantu IV, przy założeniu odzysku soli z ługów pokryształizacyjnych. Do Zakładu kierowane byłyby wszystkie zasolone wody z kopalń w zlewni Bierawki.

3.1. Działania górniczo-geologiczne prowadzone w kopalniach GSW S.A. i kopalni „Budryk”, ograniczające dopływ wód słonych (tzw. redukcja dopływów „u źródła”)

W celu zmniejszenia ilości wód słonych odprowadzanych do wód powierzchniowych w kopalniach GSW S.A. są prowadzone działania górniczo-hydrogeologiczne, tzw. działania „u źródła”, polegające na [7, 13]:

- wykorzystaniu wód słonych do lokowania pyłów dymnicowych i odpadów poflotacyjnych w wyrobiskach dołowych,
- deponowaniu wód słonych na dole,
- selekcji wód dołowych i ich wykorzystaniu w celach technologicznych na dole kopalni i na powierzchni (p.poż., obiegi wodno-mułowe itp.),
- izolowaniu punktowych wypływów wód słonych w zrobach i wyrobiskach górniczych metodą klejenia żywicami.

Łącznie w kopalniach GSW S.A. oraz kopalni „Budryk” na działania górniczo-hydrologiczne przewiduje się wydanie w latach 2001–2007 przeszło 15 mln zł (ok. 2,18 mln zł/rok). W wyniku tych działań ograniczenie zrzutu ładunku chlorków i siarczanów do Bierawki i Kłodnicy powinno wynieść o około 44,6 t/d, to jest o około 16 280 t/rok. Stąd koszt usunięcia jednego kilograma ładunku chlorków i siarczanów stanowić będzie 0,13 zł.

W celu oceny wyżej wymienionych działań górniczo-hydrogeologicznych przeprowadzono analizę SWOT, na podstawie której stwierdzono, że są one najbardziej efektywne i mogą doprowadzić do ograniczenia zrzutu tych wód do odbiorników powierzchniowych. Określono:

Mocne strony

- w odprowadzanych wodach kopalnianych zostaje ograniczony ładunek około 44,6 t/d chlorków i siarczanów, tj. około 15% obecnie wprowadzanego ładunku do rzek przez kopalnie GSW S.A.,
- nakłady inwestycyjne są najniższe ze wszystkich analizowanych opcji – 15,24 mln zł,
- najniższy jest jednostkowy koszt inwestycyjny wyeliminowania ze zrzutu 1 tony ładunku chlorków i siarczanów – 133,7 zł/tonę,
- eliminuje opłaty za zrzut ładunku chlorków i siarczanów, zawartego w wodach z tych kopalń, w wysokości 3,42 mln zł/rok (według podwyższonych o 500% stawek na rok 2002).

Słabe strony – zagrożenia

- nie uda się zrealizować całego zakresu zaplanowanych przez kopalnię działań, ze względu na nieprzewidywalne zmiany, jakie mogą zajść w wyniku eksploatacji węgla i planów restrukturyzacyjnych kopalń.

Kierunek działań GSW S.A. należy uznać za prawidłowy. Ograniczenie zrzutu ładunku chlorków i siarczanów do rzek o około 15%, może nie zostać zrealizowane w całości, niemniej obniżenie o około 10% jest realne.

Porównując wyliczony koszt ograniczenia zrzutu 1 kg ładunku chlorków i siarczanów poprzez działania „u źródła” kopalń GSW S.A. (13 gr) z aktualną stawką opłat za odprowadzanie 1 kg ładunku chlorków i siarczanów do odbiorników powierzchniowych (21 gr) stwierdzić można, że działania kopalń węgla kamiennego GSW S.A. w zakresie prac górniczych, w celu zminimalizowania dopływu wód zasolonych, są wysoko efektywne i powinny być kontynuowane i preferowane.

Przedstawiony, przez kopalnię GSW S.A., program ograniczenia zasolenia zlewni Odry [7, 13] uwzględnia podstawową zasadę polityki ekologicznej Unii Europejskiej, a mianowicie – zasadę likwidacji zanieczyszczeń „u źródła”. Jego zakres uwzględnia warunki górniczo-geologiczne panujące w kopalniach GSW S.A. i jest przewidziany na okres 6–7 lat. Po tym okresie będzie mógł być kontynuowany, ale w mniejszym zakresie ze względu na uwarunkowania wodne, geologiczne i hydrogeologiczne.

3.2. Możliwość magazynowania wód słonych w likwidowanej kopalni „Dębieńsko” i ich zrzut w warunkach wysokich przepływów w rzekach

Z wyrobiskami kopalni „Dębieńsko” graniczą wyrobiska kopalni „Szczygłowice” poprzez filar węglowy w pokładzie 401/1 o szerokości od 25 do 40 m, na głębokości około 695 m (–445 m). Filar ten może być spękany, osłabiony i nieszczelny w wyniku słabego górotworu oraz oddziaływania robót górniczych. W przypadku spiętrzenia wody w wyrobiskach kopalni „Dębieńsko” powyżej rzędnej –445 m, możliwa będzie filtracja wody do kopalni „Szczygłowice” i wystąpienie zagrożenia wodnego dla tej kopalni. Wynika z tego, że konieczne jest kontynuowanie odwadniania kopalni „Dębieńsko” po jej likwidacji [5, 8]. Nie ma zatem możliwości magazynowania słonych wód w wyrobiskach górniczych kopalni „Dębieńsko”, a tym samym wprowa-

dzenia kontrolowanego zrzutu zasolonych wód do rzeki Bierawki, w zależności od sytuacji hydrologicznej w tej rzece.

3.3. Analiza uwarunkowań hydrogeologicznych pod kątem możliwości ewentualnej likwidacji kopalń zrzucających słone wody do odbiorników powierzchniowych

Z analizy uwarunkowań hydrogeologicznych kopalń: „Debieńsko” (w likwidacji), „Knurów”, „Budryk”, „Szczyglowice”, „Makoszowy” oraz „Sośnica” wynika, że [5]:

- Jedynie kopalnie „Knurów” i „Budryk” nie są dotychczas połączone hydraulicznie z kopalniami sąsiednimi. W przypadku ich likwidacji, na przykład ze względów ekonomicznych, możliwe będzie zaprzestanie ich odwadniania i dopuszczenie do samozatopienia wyrobisk górniczych wodami z dopływu naturalnego. W takim przypadku konieczne będzie wnikliwe przeanalizowanie wpływu zatopienia tych kopalń na środowisko wód podziemnych i powierzchniowych oraz podjęcie odpowiednich działań w celu jego ochrony.
- W pozostałych kopalniach GSW S.A. uwarunkowania hydrogeologiczne oraz związane z nimi zagrożenia wodne nie pozwalają na ich zatopienie. Konieczne będzie wypompowywanie z nich wód i ich zrzut do Bierawki i Kłodnicy. Realizacja tej opcji w takim zakresie nie znajduje jednak uzasadnienia z uwagi na ograniczenie zasolenia rzek.

3.4. Możliwości wtłaczania słonych wód do górotworu

Możliwości bezpowrotnego wtłaczania słonych wód do górotworu analizowane były w odniesieniu do wód z kopalń „Budryk” i „Knurów” [5, 9, 10]. Aby ocenić przydatność tej metody, przeprowadzono analizę mocnych i słabych stron oraz szans i zagrożeń (SWOT), którą przedstawiono poniżej.

Mocne strony

- teoretyczna możliwość wyeliminowania ze zrzutu do rzek słonych wód i zawartych w nich ładunków soli (chlorków i siarczanów) w ilości: około 90 t/d z kopalni „Budryk” i około 80 t/d z kopalni „Knurów” (razem: 170 t/d),
- umiarkowane koszty eksploatacyjne (6÷7 zł/m³ zatłaczanej wody – cena z 2000 r.),
- stosunkowo prosta technologia,
- nieduża liczba niezbędnej załogi,
- ograniczone wymagania przestrzenne,
- może być zrealizowana w krótkim czasie (3 lata),
- małe zużycie energii w porównaniu z innymi metodami unieszkodliwiania ładunków soli (ok. 3÷4 kWh/m³),
- pozytywne rezultaty zatłaczania wód w krajach UE i USA.

Słabe strony

- próby zatłaczania w kraju ciągle są w fazie eksperymentu badawczego, (w przypadku kopalni „Budryk” – wstępne szacunki, a kopalni „Knurów” – etap początkowy),

- brak jest doświadczeń w zakresie zatłaczania wód w tej skali i na tej głębokości w Polsce,
- brak jest dobrej znajomości struktury i chłonności górotworów, a także składów chemicznych wód złożowych na tych głębokościach,
- konieczna jest budowa systemu wstępnego przygotowania i uzdatniania wody kopalnianej,
- konieczna jest budowa rurociągów przesyłowych z kopalni do projektowanych otworów tłocznych, co wiąże się z wykupem terenów, uzgodnieniami z lokalnymi władzami itp.,
- rzeczywista chłonność górotworu możliwa jest do określenia dopiero po rozpoczęciu procesu zatłaczania,
- rozwiązanie ograniczone w czasie i uzależnione od zdolności zbiornikowych warstw chłonnych,
- wysokie koszty inwestycyjne (ok. 46 mln zł – ceny z 1994 r.) zatłaczania wód z kopalni „Knurów”,
- brak, aktualnie, projektów technicznych, pozwoleń na budowę itp.

Zagrożenia

- złe oszacowanie chłonności górotworu,
- brak chemicznej zgodności wody złożowej z wtłaczaną wodą kopalnianą; w tym przypadku konieczna jest korekta składu chemicznego zatłaczanej wody, aby ograniczyć możliwość wytrącania się osadów, co w konsekwencji spowodować może kolmatację warstw chłonnych, a tym samym uniemożliwić dalsze zatłaczanie,
- silny opór i sprzeciw społeczności lokalnej co do usytuowania rurociągów, możliwości zanieczyszczenia wód gruntowych (np. stanowisko gminy Pilchovice).

Szanse

- pozytywne wyniki badań w kraju; brak takich wyników z zakresu zatłaczania słonych wód kopalnianych pozostanie w kategorii rozwiązań możliwych, lecz dostatecznie niewypróbowanych,
- rozwiązanie, polegające na odwierceniu otworu badawczo-tłoczego, kosztowne inwestycyjnie ze względu na konieczność ułożenia rurociągu doprowadzającego słone wody do otworu oraz budowy odpowiedniej instalacji oczyszczania i obróbki wody; jednak z uwagi na wartość naukową eksperymentu badawczego i umiarkowane koszty eksploatacyjne wydaje się uzasadnione.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że:

- próby zatłaczania słonych wód kopalnianych do górotworu są w kraju ciągle w fazie doświadczalnej,
- brak jest doświadczeń z zakresu zatłaczania wód w tej skali i na tej głębokości w Polsce,
- proponowane rozwiązanie dla wód z kopalni Knurów – kosztowne inwestycyjnie (46 mln zł) – tylko z uwagi na wartość naukową eksperymentu

i umiarkowane koszty eksploatacyjne (6÷7 zł/m³ wody), wydaje się uzasadnione,

- inwestycji tej sprzeciwiają się lokalne władze terenowe (gmina Pilchowice) w obawie przed zanieczyszczeniem słonymi wodami gruntów i wód powierzchniowych.

3.5. Połączenie kopalń kolektorem i przesył wód słonych do rzeki Odry w odpowiednim przekroju – hydrotechniczna metoda ochrony Bierawki

Jedną z analizowanych opcji jest zastosowanie tzw. ochrony hydrotechnicznej Bierawki i jej dopływów, w celu ograniczenia niekorzystnego oddziaływania słonych wód kopalnianych na wody powierzchniowe. Polega ona na połączeniu kopalń kolektorem i przesyłaniu zasolonych wód kopalnianych podziemnym rurociągiem transportowym długości około 40 km, wzdłuż Bierawki do Odry. Zrzut do Odry przewidziano za ujściem Bierawki [5]. Analizę SWOT dla tej opcji przedstawiono poniżej.

Mocne strony

- kolektorem są przemieszczane do Odry słone wody kopalniane i zawarty w nich ładunek soli, eliminując całkowicie ich wpływ na zasolenie cieków lokalnych,
- obniżone opłaty za zrzut ładunku chlorków i siarczanów,
- działanie proekologiczne związane z ograniczeniem niekorzystnego oddziaływania słonych wód na wody powierzchniowe i podziemne w zlewni Bierawki,
- utrzymanie zasolenia w Odrze, po zrzucie słonych wód na odcinku do ujścia Kłodnicy, w granicach określonych dla II–III klasy czystości pod względem zawartości sumy chlorków i siarczanów (500÷650 mg/l przy przepływie ŚNQ),
- uzyskanie przez kopalnie pozwoleń wodnoprawnych na zrzut zasolonych wód,
- wprowadzenie działań związanych z odbudową biologiczną zlewni w aspekcie realizacji programu ochrony zlewni Bierawki,
- umiarkowane koszty eksploatacyjne.

Słabe strony

- wysokie nakłady inwestycyjne – 33,8 mln zł (bez uwzględnienia kosztów wykupu terenu oraz automatyki i sterowania),
- stosunkowo wysokie zużycie energii elektrycznej na pompowanie wód na odległość około 40 km,
- długi okres uzgodnień związanych z realizacją inwestycji,
- realizacja inwestycji musi być przeprowadzona jednoetapowo – efekty są możliwe do uzyskania dopiero po jej całkowitym ukończeniu,
- inwestycja wymaga zabudowy wielu zabezpieczeń (np. budowa dodatkowego rurociągu na wypadek awarii, zabezpieczeń przed uderzeniami wodnymi, odwodnienia, zabezpieczeń przed uszkodzeniami górnictwem, podwójnych zabezpieczeń energetycznych, dróg dojazdowych itp.) w celu niezawodnej pracy systemu transportowego,

- możliwość występowania awarii związanych z korozją armatury, nieszczelności, uszkodzenia itd.,
- konieczność prowadzenia stałego monitoringu stanu technicznego kolektora.

Zagrożenia

- duża trudność kontroli całego systemu,
- możliwość występowania awarii trudnych do szybkiego zlokalizowania,
- opory ekologów i społeczności lokalnych,
- brak środków finansowych na realizację inwestycji.

Szanse

Szanse zastosowania takiego rozwiązania są minimalne.

W wyniku przeprowadzonej analizy SWOT można sformułować następujące uogólnienia:

- Budowa omawianego systemu rurociągów odprowadzających słone wody z kopalń węgla kamiennego Gliwickiej Spółki Węglowej S.A. do Odry jest pod względem ekonomicznym rozwiązaniem kosztownym. Inwestycja wymaga poniesienia nakładów przedinwestycyjnych, które oszacowano na około 4,1 mln zł, nakładów inwestycyjnych, które oszacowano na około 29,7 mln zł (bez uwzględnienia kosztów wykupu terenu oraz automatyki i sterowania) oraz kosztów eksploatacyjnych, które wraz z amortyzacją wyceniono na około 1,4 mln zł/rok.
- Budowa rurociągu do przesyłu słonych wód do Odry może napotkać na wiele trudności związanych z jej realizacją oraz prowadzeniem eksploatacji, która przy redukcji nakładów inwestycyjnych do jednego kolektora, nie daje wymaganej gwarancji niezawodności pracy systemu. Dodatkowo inwestycja ta może napotkać na brak akceptacji ze strony społeczności lokalnej związanej z przebiegiem trasy rurociągu (tereny zabudowy mieszkaniowej oraz użytki rolne) oraz z rodzajem przepompowywanego medium (solanki kopalniane).

4. ANALIZA WPLYWU DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z FUNKCJONOWANIEM ZAKŁADU ODSALANIA „DĘBIEŃSKO” NA JAKOŚĆ WÓD W RZEKACH BIERAWKA I ODRA

4.1. Sytuacja prawna ZO „Dębieńsko”

Zakład Odsalania „Dębieńsko” Sp. z o.o. świadczy usługi na rzecz Gliwickiej Spółki Węglowej S.A. (na mocy umowy Nr 26/1998/SPR), polegające na kompleksowej obsłudze instalacji odsalania wód dołowych (będącej majątkiem GSW S.A.), Spółki Restrukturyzacji Kopalń – kopalni „Dębieńsko”, kopalni „Budryk” S.A. i innych kopalń. Gliwicka Spółka Węglowa S.A. w 2001 roku miała podpisaną umowę na utylizację słonych wód ze Spółką Restrukturyzacji Kopalń i kopalnią „Budryk” S.A.

Aktualnie trwają negocjacje ze Spółką Restrukturyzacji Kopalń na temat możliwości przedłużenia niniejszej umowy.

Zarząd GSW S.A. mając na uwadze aktualny stan prawny, a w szczególności fakt, że odsalanie wód dołowych prowadzone jest na rzecz likwidowanej kopalni „Dębieńsko”, będącej własnością SRK S.A. (Jednoosobowej Spółki Skarbu Państwa) i na rzecz kopalni „Budryk” S.A. (Jednoosobowej Spółki Skarbu Państwa), uznaje przekazanie zakładu odsalania Skarbowi Państwa za rozwiązanie zapewniające jego dalsze funkcjonowanie.

Starosta Powiatu Rybnickiego – reprezentujący Skarb Państwa, mając na uwadze między innymi utrzymanie około 250 miejsc pracy, a także funkcję ekologiczną zakładu odsalania, wyraził intencję przejęcia udziałów GSW S.A. w Spółce na rzecz Skarbu Państwa.

Ministerstwo Skarbu Państwa również pozytywnie zaopiniowało ten kierunek działań GSW S.A.

Obecnie jedyną przeszkodę formalną do przeprowadzenia aportu stanowią zabezpieczenia hipoteczne, ustanowione przez Zakład Ubezpieczeń Społecznych. W tej sprawie prowadzone są rozmowy z centralą ZUS w Warszawie.

4.2. Sytuacja ekonomiczna Zakładu Odsalania

Kontynuacja działania Zakładu Odsalania bez dodatkowych inwestycji usprawniających, według danych ZO Debieńsko oraz przy uwzględnieniu łącznej stawki opłat obowiązującej w 2002 roku (stawka podwyższona o 500% = 0,21 zł/kg chlorków i siarczanów), do której zobowiązane byłyby kopalnie „Budryk”, „Dębieńsko” i „Knurów”, wyglądałaby następująco:

Techniczny koszt wytwarzania	- 43 mln zł/rok,
Ilość wód przyjętych do utylizacji	- 2 mln m ³ /rok,
Ładunek chlorków i siarczanów przyjęty do utylizacji	- 60 334,5 t/rok,
Sprzedaż produktów	- 13,2 mln zł/rok (74 000 t soli/rok),
Przychód w postaci równowartości opłat za ładunek Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ przyjęty do utylizacji	- 12,67 mln zł/rok.

Wykorzystując powyższe dane można obliczyć efektywność ekonomiczną według zależności:

strata/zysk = sprzedaż produktów + sprzedaż usług – techniczny koszt wytwarzania
stad:

$$\text{strata} = 13,2 \text{ mln zł/rok} + 12,67 \text{ mln zł/rok} - 43 \text{ mln zł/rok} = -17,13 \text{ mln zł/rok}$$

Kopalnia „Dębieńsko” (w likwidacji) nie musi płacić za utylizację swoich wód w Zakładzie Odsalania, a taka możliwość została stworzona dla kopalń będących w likwidacji, przez obowiązujące uregulowania prawne, to jest Ustawę z dnia 27 sierpnia 1997 roku (Dz.U. nr 113, poz. 735 wraz z późniejszymi zmianami), o restrukturyzacji finansowej jednostek górnictwa węgla kamiennego oraz o wprowadzeniu opłaty węglowej, która reguluje zasady i warunki restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego. W myśl tej Ustawy jednostki likwidujące w całości lub w części zakłady górnicze wydobywające węgiel kamienny przy udziale środków z budżetu

państwa zwolnione są od obowiązku uiszczania bieżących opłat i kar (art. 2 pkt. 1 i 3), od dnia zaprzestania wydobywania węgla, w wysokościach przypadających na likwidowany zakład górniczy lub jego likwidowaną część (art. 7.1).

W tej sytuacji dofinansowanie z budżetu musiałyby wzrosnąć o równowartość opłat przypadających na kopalnię „Dębieńsko” to jest o 5,718 mln zł/rok. Łączne dofinansowanie z budżetu w tej sytuacji musiałyby wynosić około 22,8 mln zł/rok.

5. WIELOWARIANTOWA ANALIZA REALNYCH TECHNICZNIE I EKONOMICZNIE MOŻLIWOŚCI ZMNIEJSZENIA ZRZUTU SŁONYCH WÓD Z KOPALŃ GSW S.A. I KOPALNI „BUDRYK” W WYNIKU DZIAŁALNOŚCI ZAKŁADU ODSALANIA „DĘBIEŃSKO”

Przeprowadzono analizę następujących opcji [5]:

Opcja I – Zakład Odsalania zamknięty. Zasolone wody kopalniane z kopalń GSW S.A. kierowane są bez jakichkolwiek działań do wód powierzchniowych pobliskich cieków wodnych.

Opcja II – Zakład Odsalania pracuje stosując procesy technologiczne wynikające z planów inwestycyjnych GSW S.A.

Podstawę analizy stanowiła symulacja komputerowa, w której uwzględniono:

- tło zasolenia rzek przed zrzutem wód dołowych z kopalń GSW S.A. i „Budryk”,
- ładunek chlorków i siarczanów odprowadzany z wodami kopalnianymi,
- wielkość produkcji Zakładu Odsalania „Dębieńsko” (NaCl, gips, ługi pokryształizacyjne),
- przepływy charakterystyczne w rzekach.

W przypadku realizacji opcji I – Zakład Odsalania zamknięty:

- Zasolone wody z kopalń „Dębieńsko” (w likwidacji), „Budryk”, „Szczygłowice” i „Knurów” w ilości średnio 15,3 tys. m³/d kierowane byłyby bezpośrednio z osadników przykopalnianych do zlewni Bierawki i dalej do Odry. Ładunek soli zawarty w tych wodach wyniósłby średnio około 460 t/d.
- Kopalnie GSW S.A. i KWK „Budryk” wprowadzałyby do Odry o około 35÷40% więcej ładunku chlorków i siarczanów, to jest łącznie około 280 t/d.
- Uogólniając, działalność Zakładu Odsalania „Dębieńsko” w sposób zasadniczy ogranicza zrzuty ładunku chlorków i siarczanów do Bierawki i ma zasadniczy wpływ na stan czystości wód w tej rzece.

W przypadku realizacji opcji II – Zakład Odsalania pracuje w sposób optymalny:

- Istnieją techniczne rozwiązania i możliwości pracy Zakładu Odsalania takie, aby deficyt w jego działalności był jak najmniejszy, a usunięty ładunek soli z wód kopalnianych największy. Uwarunkowane jest to zainwestowaniem środków finansowych w węzeł odzysku chlorku sodu z ługów pokryształizacyjnych, przyjęciu dodatkowych ilości wód zasolonych z sąsiednich kopalń („Szczygłowice”, „Knurów”), co wiąże się z budową rurociągów przesyłowych z tych

kopalń do Zakładu Odsalania, racjonalizacji zatrudnienia, obniżenia kosztów utylizacji itp.

- Najkorzystniejszym wariantem do zrealizowania jest wariant V (patrz punkt 3). W dalszej części artykułu przedstawiono charakterystykę takiego rozwiązania.

6. ANALIZA WARIANTU OPTYMALNEGO

6.1. Analiza techniczna

Zakład Odsalania realizuje procesy technologiczne wynikające z planów inwestycyjnych GSW S.A., wykorzystując instalację odwróconej osmozy i instalację wyparną „Dębieńsko I” (instalacja według technologii GIG) i „Dębieńsko II” (według technologii RCC) oraz przy założeniu odzysku soli z ługów pokryształacyjnych. Do Zakładu kierowane byłyby wszystkie zasolone wody z kopalń w zlewni Bierawki.

W przypadku realizacji **tego wariantu** oraz przy założeniu, że:

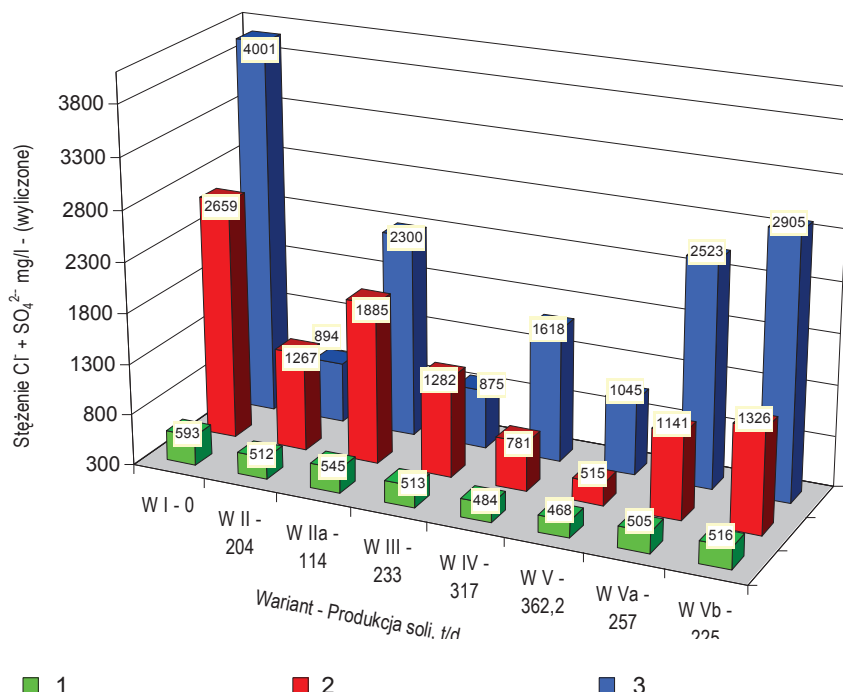
- Instalacja do odwróconej osmozy (RO) będzie utylizowała zadeklarowane przez kopalnię „Budryk” wody miernie zasolone w ilości 2018 m³/d i sumarycznym stężeniu chlorków i siarczanów wynoszącym 19,5 g/dm³. Wody te odsalane będą w trzech sekcjach, a uzyskanie koncentratu o mineralizacji około 65 g/dm³ wyniesie około 1009 t/d.
- Instalacja wyparna RCC będzie odsalała zadeklarowane przez kopalnie solanki z:

- kopalni „Budryk” w ilości	1371 t/d,
- kopalni „Szczygłowice” w ilości	438 t/d,
- kopalni „Knurów” w ilości	1370 t/d,
- koncentrat z instalacji odwróconej osmozy w ilości	1009 t/d,
- razem	4188 t/d.
- Instalacja wyparna „Dębieńsko I” będzie zateżała solanki z kopalni „Dębieńsko” w ilości około 2077 t/d. Sumaryczna ilość wód silnie zasolonych kierowanych do instalacji odsalających (łącznie z koncentratem z RO) wyniesie 6265 m³/d. (Podane powyżej ilości solanek do utylizacji wynikają z możliwości utylizacyjnych instalacji RO, RCC i „Dębieńsko I”).
- Zateżona solanka z instalacji „Dębieńsko I” będzie wprowadzona do krystalizatora RCC.
- Wytworzone ługi pokryształacyjne będą wprowadzane do węzła odwadniania i separacji siarczanu wapniowego, a następnie bez korygowania ich składów chemicznych chlorkiem wapnia, będą zateżane w wyparkach w celu odzysku chlorku sodowego. Wyprowadzony z wyparek chlorek sodowy rozpuszczony zostanie w gorącej i zdekarbonizowanej solance z instalacji „Dębieńsko I”, a następnie wprowadzony zostanie do krystalizatora RCC.
- Z krystalizatora wyprowadzonych zostanie 362,5 t/d soli (NaCl) oraz około 13 t/d gipsu (CaSO₄ · 2 H₂O). Przy tak prowadzonym procesie odsalania i produkcji soli (NaCl) w ilości 362,5 t/d (obecnie zakład odsalania może produkować około 200 t/d) do rzeki Bierawki i dalej do Odry trafi średnio jedynie około 53 t/d chlorków i siarczanów pochodzących z nieodsalanych wód miernie zasolonych

z kopalni „Dębieńsko” (w likwidacji) oraz pozostałych ługów pokryształizacyjnych z Zakładu Odsalania „Dębieńsko” w przypadku, gdy wyczerpane zostaną możliwości ich deponowania.

6.2. Efekt ekologiczny

Efekt ekologiczny wynikający z realizacji proponowanej opcji przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Symulacja zanieczyszczenia rzek Bierawki i Odry pod względem zawartości chlorków i siarczanów w wybranych punktach monitoringu jakościowego w zależności od produkcji soli (NaCl) w Zakładzie Odsalania „Dębieńsko”: 1 – Odra poniżej Bierawki, 2 – Bierawka – ujście do Odry, 3 – Bierawka poniżej Dębieńska

Fig. 2. Pollution simulation of Bierawka and Oder rivers with respect to chlorine and sulfate contents in selected quality monitoring points depending on salt (NaCl) production in the “Dębieńsko” Desalination Plant: 1 – Oder river beneath Bierawka river, 2 – Bierawka – estuary to Oder river, 3 – Bierawka river beneath Dębieńsko

Na rysunku tym przedstawiono zbiorcze zestawienie wyników symulacji komputerowej zanieczyszczenia Bierawki i Odry pod względem zawartości chlorków i siarczanów w wybranych punktach monitoringu jakościowego w przypadku:

- zamknięcia Zakładu Odsalania „Dębieńsko” – Wariant I (produkcja soli – 0 [t/d])
- działalności Zakładu Odsalania „Dębieńsko”, przy różnej produkcji soli – Warianty II–IV.

- optymalnej, możliwej do realizacji działalności Zakładu Odsalania „Dębieńsko” – Wariant V.

W przypadku realizacji wariantu optymalnego (Wariant V), tj. gdy łączny ładunek chlorków i siarczanów wprowadzany przez nieodsalone pozostałe wody z kopalń w zlewni rzeki Bierawki wyniósłby tylko 54,3 t/dobę, sytuacja uległaby dalszej znacznej poprawie powodując, że **zasolenie Bierawki przy ujściu do rzeki Odry mieściłoby się w granicach dopuszczalnych dla III klasy czystości rzek.**

6.3. Analiza ekonomiczna

Analizę finansową projektu modernizacji i rozbudowy Zakładu Odsalania „Dębieńsko” Sp. z o.o. przeprowadzono przy zastosowaniu metod dyskontowych.

Analizę przeprowadzono według metodyki UNIDO w cenach stałych, przyjmując ceny i koszty bazowe z końca roku 2001. Analiza objęła okres od 2001 do 2016 roku. Obliczenia dla całej analizy były prowadzone przy założeniu, że saldo gotówkowe skumulowane w zadanym analizowanym roku nie może przyjmować wartości ujemnych [5].

Analizę wykonano dla dwóch wersji realizacji modernizacji instalacji odsalającej w Zakładzie Odsalania „Dębieńsko”, w których wydzielono dwa warianty, tj.:

Wersja 1, wariant V i Vc – z odzyskiem soli z ługów pokryształizacyjnych i bez budowy instalacji odjodowania i odbromowania w przypadku, gdy likwidowana kopalnia „Dębieńsko” uiszcza opłaty za utylizację swoich wód zasolonych (wariant V) oraz, gdy tego nie robi (wariant Vc).

Wersja 2, wariant V i Vc – z odzyskiem soli z ługów pokryształizacyjnych i z budową instalacji odjodowania i odbromowania w przypadku, gdy likwidowana kopalnia „Dębieńsko” uiszcza opłaty za utylizację swoich wód zasolonych (wariant V) oraz, gdy tego nie robi (wariant Vc).

W każdej wersji uwzględniono nakłady inwestycyjne na budowę i modernizację rurociągów przesyłowych dla słonych wód z kopalń „Knurów”, „Szczygłowice” i „Budryk”.

Wnioski z przeprowadzonej analizy ekonomicznej:

1. Rozbudowa Zakładu Odsalania może być zaprojektowana:
 - z odzyskiem soli z ługów pokryształizacyjnych i bez budowy instalacji odjodowania i odbromowania – łączne nakłady inwestycyjne wyniosą 24 201,4 tys. zł,
 - z odzyskiem soli z ługów pokryształizacyjnych i z budową instalacji odjodowania i odbromowania – łączne nakłady inwestycyjne wyniosą 29 080,9 tys. zł.
2. Założono, że źródła finansowania inwestycji będą się przedstawiały następująco:
 - dla wersji 1 realizacji inwestycji przyjęto następującą strukturę źródeł finansowania:

- środki własne	2 420,1 tys. zł, tj. 10,0%,
- dotacja z NFOŚiGW	21 781,3 tys. zł, tj. 90,0%,
RAZEM	24 201,4 tys. zł, tj. 100,0%;

- dla wersji 2 realizacji inwestycji przyjęto następującą strukturę źródeł finansowania:
 - środki własne 2 908,1 tys. zł, tj. 10,0%,
 - dotacja z NFOŚiGW 26 172,8 tys. zł, tj. 90,0%,
 - RAZEM 29 080,9 tys. zł, tj. 100,0%.

Przy tych założeniach, z przeprowadzonej analizy ekonomicznej wynika, że:

- w zakładanym czasie (do roku 2016), niezależnie od wersji realizowanej inwestycji, nakłady poniesione **nie zwrócą się**, z powodu niezyskiwania nadwyżki przychodów nad kosztami,
- jedynym sposobem na zrównoważenie strumienia pieniężnego pozostaje dotowanie działalności Zakładu Odsalania.

Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że wszystkie inwestycje są nieopłacalne finansowo, jednakże biorąc pod uwagę społeczne i ekologiczne aspekty, i z ekonomicznego punktu widzenia, można zarekomendować wersję 1 wariant V, jako tę, która charakteryzuje się najlepszymi wskaźnikami spośród zbadanych, najniższymi nakładami i drugą co do wysokości dotacją na dofinansowanie działalności [5].

7. PROPOZYCJA DOFINANSOWANIA DZIAŁALNOŚCI ZAKŁADU ODSALANIA Z PODWYŻSZONEJ AKCYZY NA SÓL

Jak już wspomniano jedynym sposobem na zrównoważenie deficytowej działalności Zakładu Odsalania jest jego dotowanie.

Jedną z możliwości dofinansowania proekologicznej działalności zakładów jest wprowadzenie podwyższonej akcyzy na produkty, powodując zmniejszenie ich negatywnego wpływu na środowisko. Do takich produktów zalicza się wyprodukowaną sól z zasolonych wód kopalnianych. Wyeliminowanie ze zrzutu do rzek tej soli polepsza stan środowiska wodnego. Ponieważ działalność Zakładu Odsalania jest deficytowa, wymaga on dofinansowania, aby zakład mógł istnieć i pracować w optymalnej zaproponowanej wersji; konieczne dofinansowanie wynosi około 12,8 mln zł/rok.

Zaproponowano, aby dotacja ta pochodziła ze **zwiększonej akcyzy** nałożonej na cały rynek soli w kraju i zwrotnie przekazywanej jednostce (np. do Zakładu Odsalania), w celu pokrycia strat w działalności operacyjnej, poprzez ujednolicenie i zwiększenie podatku akcyzowego (Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 19 grudnia 2001 roku (Dz.U. z 2001 nr 12) w sprawie podatku akcyzowego).

Z przeprowadzonych analiz ekonomicznych wynika, że:

- aby zrównoważyć stratę w ZO „Dębieńsko” (w przypadku wariantu optymalnego) w wysokości około 12,8 mln zł/rok, należałoby nałożyć zwiększoną akcyzę na produkowaną sól kamienną i warzoną, w wyniku czego cena jednej tony soli wzrosłaby o około 8,12 zł,
- dochód do budżetu państwa, z podwyższonej akcyzy, umożliwiłby dofinansowanie utylizacji zasolonych wód w Zakładzie Odsalania „Dębieńsko”,

umożliwiają ograniczenie zasolenia w Bierawce i Odrze o 40%. Byłaby to akcyza na dofinansowanie działań proekologicznych – to jest produkcji soli z zasolonych wód kopalnianych, w celu ochrony rzek przed zasoleniem wodami kopalnianymi.

Zgodnie z przeprowadzonymi kalkulacjami zaproponowano, aby stawka podatku akcyzowego dla soli została podniesiona o około 2%.

8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Rzeka Bierawka, mimo zaliczenia do III klasy czystości rzek, na całej długości prowadzi wody pozaklasowe zawierające wiele zanieczyszczeń. Największe przekroczenia wskaźników zanieczyszczeń spowodowane są przez zrzuty zasolonych wód z kopalń węgla kamiennego (wartości maksymalne chlorków i siarczanów przy ujściu do Odry osiągają 4 000 mg/dm³).
2. Zasolenie jest priorytetem jakości wód w rzece Bierawce na odcinku około 40 km (od ppk. poniżej Dębieńska – km 30,3), aż do ujścia do Odry (km 0). Na odcinku tym zaznacza się wpływ zasolonych wód z kopalń węgla kamiennego: „Dębieńsko” (w likwidacji), „Budryk” „Szczygłowice” i „Knurów”.
3. Zrzut zasolonych wód kopalnianych z GSW S.A. powoduje w Bierawce przekroczenie chłonności w stosunku do zasolenia ($\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$) o około 100%, przy przepływie średnioniskim (SNQ).
4. Chłonność Odry (w stosunku do zasolenia $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$) po ujściu Bierawki, odprowadzającej zasolone wody z kopalń GSW S.A., przekroczone jest o około 23%, przy przepływie SNQ. Powyższe obliczenia znalazły potwierdzenie w wynikach monitoringu stanu zasolenia rzeki Bierawki i Odry, realizowanego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach i Opolu.
5. Bez Zakładu Odsalania kopalnie GSW S.A. i kopalnia „Budryk” wprowadzałyby do rzeki Odry o około 35÷40% więcej ładunku chlorków i siarczanów, to jest łącznie około 280 t/d.
6. Działalność Zakładu Odsalania „Dębieńsko” w sposób zasadniczy ogranicza już zrzuty ładunku chlorków i siarczanów do Bierawki i ma zasadniczy wpływ na stan czystości wód w tej rzece.
7. Dalsze funkcjonowanie Zakładu Odsalania „Dębieńsko” jest celowe i uzasadnione ze względów ekologicznych i społeczno-ekonomicznych.
8. Za optymalne, ze względów ekonomicznych i wymagań ochrony środowiska, uważa się:
 - kontynuowanie i rozszerzenie zakresu stosowania metod górniczo-geologicznych ograniczających dopływ wód słonych (tzw. redukcja dopływów „u źródła”) w kopalniach GSW S.A. oraz kopalni „Budryk”,
 - odsalanie wszystkich solanek z kopalń „Knurów”, „Budryk”, „Szczygłowice” i „Dębieńsko” (w likwidacji) w zmodernizowanym Zakładzie Odsalania „Dębieńsko”, umożliwiającym dodatkowy odzysk soli z częściowej utylizacji ługów pokryształacyjnych.

9. Zastosowanie innych przeanalizowanych opcji, takich jak: zatopienie kopalni „Dębieńsko”, likwidacja kopalń, zatłaczanie wód do górotworu wodami z kopalń „Knurów” i „Budryk”, przesył wód z kopalń rurociągiem do Odry (ochrona hydrotechniczna Bierawki) jest, ze względów technicznych, ekonomicznych i społecznych, niemożliwe do zastosowania lub nieefektywne.
10. Zakład odsalania wód pracujący jako oczyszczalnia ścieków kopalnianych, a za takie uważane są słone wody kopalniane, nie jest rentowny. Z tego względu podstawą jego działalności nie powinno być prawo handlowe.
11. Jedynym sposobem na pokrycie deficytowej działalności Zakładu Odsalania jest jej dofinansowanie. Można to zrealizować, na przykład nakładając na sól w kraju podwyższoną akcyzę o około 2%, która będzie przeznaczana na dofinansowanie działalności proekologicznej.
12. Utrzymanie Zakładu w ruchu i jego rozbudowa pozwoli na trwałą eliminację ładunku chlorków i siarczanów ze słonych wód kopalnianych (do maksymalnie 226 t/d, gdy mineralizacja wód utrzyma się na poziomie 65g/l. Spowoduje to poprawę czystości wód Bierawki pod względem zasolenia o około 40%, a zasolenie tej rzeki, przy ujściu do rzeki Odry, będzie się mieściło w granicach dopuszczalnych dla III klasy czystości rzek.
13. Rozbudowa Zakładu Odsalania Wód Kopalnianych „Dębieńsko” pozwoli na utrzymanie 430 miejsc pracy (w tym 250 wysoko wykwalifikowanych pracowników zatrudnionych przy eksploatacji instalacji odsalania oraz 180 pracowników Zakładu Energetycznego zaopatrującego Zakład Odsalania w energię), a co za tym idzie odprowadzanie podatków do budżetu państwa i budżetów lokalnych oraz zaniechanie wypłacania zasiłków dla bezrobotnych.

Literatura

1. Atlas posterunków wodowskazowych dla potrzeb Państwowego Monitoringu Środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa, PIOŚ 1997.
2. Iskrzycki I., Klimek R., Owsiak A.: *Plan działalności Zakładu Odsalania „Dębieńsko” Spółka z o.o. na lata 2001–2002*. Czerwionka-Leszczyny, luty 2001.
3. Magdziorz A., Lach R.: *Zrzuty wód kopalnianych do wód powierzchniowych dorzeczy Odry i Wisły w województwie śląskim – Charakterystyka stanu i prognozy*. Dokumentacja GIG nr 42207441-344. Katowice 2001 (niepublikowana).
4. Magdziorz A., Lach R. i inni: *Analiza i selekcja lokalnego i państwowego monitoringu cieków powierzchniowych I, II i III rzędu z uwzględnieniem indywidualnego oddziaływania podmiotów gospodarczych na jakość wody*. Dokumentacja GIG nr 1530600-344. Katowice 2001 (niepublikowana).
5. Magdziorz A., Lach R., Seweryński J., Szuta A., Trząski L., Frolik A., Rogoż M. i inni: *Analiza kosztów i korzyści dla alternatywnych rozwiązań problemu zasolonych wód kopalnianych z Gliwickiej Spółki Węglowej – Raport Końcowy*. Dokumentacja Prochem – GIG. Warszawa 2001 (niepublikowana).
6. *Monitoring powierzchniowych wód płynących w województwie katowickim*. Katowice, OBiKŚ 1997–2001.
7. Program naprawczy w zakresie ograniczenia wpływu działalności kopalń z Gliwickiej Spółki Węglowej na środowisko (kopalnie „Knurów”, „Szczygłowice”, „Makoszowy”,

- „Bolesław Śmiały”, „Sośnica”) oraz Gliwickiej Grupy Kapitałowej – „Zakład Produkcji i Wzbogacania Miałów Węglowych Łaziska” Sp. z o.o. 2001 (niepublikowana).
8. Rogoż M., Frolik A., Bukowski P., Augustyniak I.: *Opracowanie eksperckie dotyczące koncepcji pompowania wody dołowej po zakończeniu likwidacji KWK „Dębieńsko” w aspekcie zagrożeń dla kopalń sąsiednich oraz funkcjonowania Zakładu Odsalania Wód Dołowych*. Dokumentacja GIG nr 41118150-122. Katowice 2000 (niepublikowana).
 9. Rogoż M., Posyłek E.: *Ocena oddziaływania na środowisko instalacji do zatłaczania wód słonych z kopalni „Knurów” do górotworu*. Katowice, GIG 1995 (niepublikowana).
 10. Rogoż M., Posyłek E., Kotyrba A.: *Wstępna ocena chłonności piaskowców karbońskich pod kątem możliwości włączania w nie słonych wód kopalnianych na obszarze KWK „Budryk”*. Katowice, GIG 1993 (niepublikowana).
 11. Sektorowa ocena stanu środowiska w górnictwie węgla kamiennego – kontynuacja: Długofalowy plan przedsięwzięć proekologicznych w sektorze górnictwa węgla kamiennego zapewniający spełnienie wymagań ochrony środowiska przez spółki węglowe i samodzielne kopalnie do roku 2005. Dokumentacja GIG nr 31200121-340. Katowice 2002 (niepublikowana).
 12. Stan środowiska w województwie opolskim w roku 2000. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Opolu maj 2001.
 13. Zadania w zakresie ochrony środowiska KWK „Budryk” S.A. – na lata 2001–2007; 2001 (niepublikowana).

Recenzent: prof. dr hab. Jerzy Sablik