

Techniczno-organizacyjne aspekty eksploatacji partii Podłęże pod rzeką Przemszą i osadnikiem „Biały Brzeg”

1. Wstęp

W ramach racjonalnej gospodarki złożem kopalnie podejmują prowadzenie eksploatacji pokładów węgla kamiennego bezpośrednio pod rzekami i powierzchniowymi zbiornikami wody. Przedsięwzięcie takie – oprócz skomplikowanych aspektów techniczno-organizacyjnych – jest poważnym wyzwaniem w tematyce zapewnienia bezpieczeństwa prowadzenia ruchu zakładu górniczego, a przede wszystkim bezpieczeństwa zatrudnionej załogi.

W szczególności pod uwagę bierze się wówczas uwarunkowania naturalnej budowy złoża, infrastrukturę techniczno-technologiczną zakładu, doświadczenia własne oraz innych kopalń w przedmiotowej tematyce oraz zespół środków, które mają uczynić proces wydobywania pod takimi obiektami bezpiecznym. Przedsięwzięcia takiego podjął się Zakład Górniczy „Sobieski”, który eksploatacją objął część złoża, nad którym przepływa rzeka Przemsza oraz znajduje się osadnik wód dołowych „Biały Brzeg” – włączony w ciąg technologiczny tego zakładu (rys. 6 i 7).

2. Charakterystyka zakładu

Zakład Górniczy „Sobieski” działalność produkcyjną prowadzi w dwóch rejonach eksploatacyjnych – „Piłsudski” i „Sobieski”. Na rejon eksploatacyjny składa się kilka obszarów górniczych o łącznej powierzchni 59,43 km².

W ostatnich latach zakład przeszedł proces głębokiej restrukturyzacji. Bazując

TREŚĆ:

W artykule przedstawiono skomplikowaną technologię eksploatacji pokładów węgla partii Podłęże pod rzeką Przemszą i osadnikiem Biały Brzeg. W trakcie eksploatacji nie występowały istotne dopływy wody. Naruszenie górotworu eksploatacją spowodowało wtórne spękania. W szczególności zwiększone dopływy wody wystąpiły w strefach uskokowych. Na powierzchni terenu dla przeciwdziałania powodzi zabudowano obwałowanie do wysokości 5 m.

SŁOWA KLUCZOWE:

gospodarka złożem, eksploatacja pod rzeką i osadnikiem, zagrożenie wodne

na trwale nierentownej kopalni „Jaworzno” w 1999 roku powstał nowy podmiot o strukturze paliwowo-energetycznej, który w oparciu na wyłączonym z likwidowanej kopalni majątku produkcyjnym oraz zewnętrznym kapitale pieniężnym stał się w krótkim czasie nowoczesnym i rentownym zakładem wydobywczym. Od lipca 2005 roku Zakład Górniczy „Sobieski” wspólnie z Zakładem Górniczym „Janina” funkcjonuje w ramach Południowego Koncernu Węglowego S.A.

Aktualna zdolność produkcyjna Zakładu Górniczego „Sobieski” – oparta na trzydziściennym modelu wydobywczym – oscyluje w granicach 15–20 tys. ton na dobę węgla handlowego. W zakładzie występuje stosunkowo niski poziom zagrożeń naturalnych; oprócz pożarowego (V grupa samozapalności) i wodnego (I, II i III stopień) dla jednego pola, w którym aktualnie nie prowadzi się robót górniczych, ustanowiony został I stopień zagrożenia tąpnięciami. Podkreślić należy, że w zakładzie istnieje stosunkowo duży dopływ wód dołowych – ponad 55 m³/min.

Pod rzeką Przemszą i osadnikiem „Biały Brzeg” roboty górnicze zakład prowadził i planuje prowadzić w rejonie „Sobieski” w południowej części partii „Podłęże”. Pierwotny schemat eksploatacji przewidywał prowadzenie robót górniczych poza granicami wpływów na te obiekty. Przeprowadzone jednak wielowariantowe analizy i ekspertyzy dały podstawę podjęcia decyzji w zakresie rozszerzenia zasięgu eksploatacji o rejon zalegający bezpośrednio pod rzeką i osadnikiem. Dotychczas eksploatacją objęty został pokład 302 – w którym zakończono roboty górnicze, a docelowo pod tymi obiektami wyeksploatowany zostanie zalegający pod nim pokład 304/2. Aktualnie roboty górnicze w partii „Podłęże” prowadzone są przy łącznej eksploatacji pokładu 304/1 i 304/2 w jej północnej części (poza rejonem osadnika i rzeki).

W strefie wpływów (pod rzeką i osadnikiem) roboty górnicze znajdują się w 2013 roku i swym zasięgiem obejmą – z racji uwarunkowań powierzchniowych – tylko pokład 304/2. Wtedy też nastąpi kumulacja oddziaływań z tytułu łącznej eksploatacji tego pokładu oraz wyeksploatowanego pokładu 302 na powierzchnię w rejonie omawianych obiektów.

3. Charakterystyka rejonu Podłęże – morfologia, hydrografia, infrastruktura powierzchniowa

Partia „Podłęże” położona jest w granicach obszarów górniczych Dzieńkowice, Jaworzno II i Jeleń. Przez południowo-zachodnią część obszaru omawianego bloku tektonicznego przepływa z północnego zachodu na południowy wschód rzeka Przemsza.

Na wschód od rzeki znajduje się osadnik wód dołowych „Biały Brzeg” o powierzchni 15,7 ha. Przedmiotowy rejon położony jest w obrębie Kotliny Mysłowickiej, którą od południa zamyka część Zrębowych Pagórów Imielińskich. Pomiędzy Jeleniem a Dzieńkowicami Pagóry Imielińskie przecięte są doliną rzeki Przemszy. Przylega do nich od południa Rów Chrzanowski, który stanowi naturalne przedłużenie Rowu Krzeszowickiego.

Administracyjnie analizowany rejon leży w granicach miast Jaworzno i Mysłowice w województwie śląskim i obejmuje zabudowę mieszkalną części dzielnicy Jaworzna – Jeleń-Łęg, część kompleksu terenów leśnych Leśnictwa Podłęże Nadleśnictwa Chrzanów oraz część dzielnicy Mysłowic – Dzieńkowice.

Morfologia terenu jest urozmaicona. Zachodnia i południowa część rejonu zbudowana jest z wyniesień triasowych osiągających wysokość 285 m, część północna i wschodnia to zalesiona kotlina opadająca w kierunku rzeki Przemszy o wysokościach terenu od 237 do 248 m n.p.m.

Głównym ciekim omawianego obszaru eksploatacji węgla kamiennego jest rzeka Przemsza – lewobrzeżny dopływ Wisły. Na całej swojej długości prowadzi wody pozaklasowe, zanieczyszczone głównie chlorkami i siarczanami z odwodnień kopalń węgla kamiennego. Rzeka biegnie z północnego-zachodu na południowy-wschód, jej przepływ waha się od 12,3 do 105 m³/s, tj. od 738 do 6300 m³/min. Bezpośrednio do Przemszy dopływają dwa cieki: potok Wąwolnica (przepływ 0,8 m³/min) i potok Rów Kosztowski (przepływ 0,03 m³/min) oraz sztuczne kanały odprowadzające wody z odwodnienia kopalni. Uregulowane koryto rzeki, może przejmować aktualnie maksymalny przepływ roczny pojawiający się średnio raz na sto lat. Woda zatem nie stanowi obecnie nadzwyczajnego zagrożenia dla zwartej i rozproszonej zabudowy.

Obok cieków istotnym elementem hydrografii rejonu są powierzchniowe zbiorniki wodne. Należą do nich:

- osadnik wód dołowych „Biały Brzeg” o pojemności 295 800 m³,
- częściowo załadowany osadnik Elektrowni „Jaworzno III” o pojemności 214 590 m³,
- zalew „Łęg” o pojemności 90 610 m³.

Do osadnika wód dołowych „Biały Brzeg” odprowadzane są wody w ilości max. do 83 520 m³/dobę (58 m³/min), skąd po oczyszczaniu są kierowane do Przemszy, zgodnie z pozwoleniem wodno-prawnym.

4. Budowa geologiczna złoża partii Podłęże

Złoże węgla kamiennego w omawianym obszarze, położone jest w rejonie wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, na północnym skłonie niecki głównej. Złoże ma charakter złoża pokładowego, z pokładami zalegającymi monoklinalnie w poszczególnych blokach tektonicznych. Partia Podłęże stanowi rozległy blok tektoniczny, którego granicami są:

- od zachodu uskok „Przemsza” o zrzucie max. h = 130 m,
- od wschodu uskok „Jan Kanty-Bory” o zrzucie h = 220 m,
- od południa uskok „Książęcy” o zrzucie h = 220–290 m,
- od południowo-wschodu uskok o zrzucie h = 30–90 m.

Partia Podłęże rozdzielona jest uskokiem o zrzucie h = 11–30 m na dwie części: Podłęże N (część północna) i S (część południowa). Warstwy zapadają generalnie w kierunku wschodnim pod kątem 3–4 stopni.

W budowie geologicznej złoża w omawianym rejonie biorą udział utwory czwartorzędu, trzeciorzęd, triasu i karbonu produktywnego.

Nadkład złoża budują utwory czwartorzędu, trzeciorzęd i triasu o łącznej grubości około 23 do 70 m.

Czwartorzęd – pokrywa cały obszar omawianego rejonu złoża, za wyjątkiem punktowych odsłonień wapieni triasowych w południowej części rejonu. Miąższość osadów czwartorzędowych jest zróżnicowana i wynosi od 3,0 do 40,0 m. W obrębie utworów czwartorzędu można wyróżnić trzy kompleksy warstw:

- górny kompleks piaszczysty składający się z piasków różnoziarnistych i żwirów,
- środkowy kompleks zbudowany z ilów i glin zastoiskowych w stanie plastycznym lub półzwartym,
- dolny kompleks zbudowany z piasków, żwirów i otczaków lokalnie wyklonowujący się.

Trzeciorzęd – stwierdzono jedynie w wąskim pasie w południowej części rejonu. Są to osady wykształcone, jako ility, iłotępki, łupki ilaste z okruchami wapieni i piaszczowców oraz torfy.

Trias – budują głównie utwory węglanowe (wapienie i dolomity) oraz pstre ility, piaszczowce i piaski. Utwory triasu występują tylko w wąskim pasie przy południowej granicy rejonu. W spągu utworów triasowych występuje warstwa iłotępki i ilów o miąższości do 12,0 m, zalegająca bezpośrednio na stropie karbonu.

Utwory karbonu obejmują tu warstwy porębskie, siodłowe, rudzkie, orzeskie i łaziskie do pokładu 207/1 włącznie. Pod względem litologicznym utwory te wykształcone są, jako kompleks iłowcowi-piaszczowcowo-mułowcowy z pokładami węgla.

Strop utworów karbonu zalega na rzędnych od około +200 m do +230 m n.p.m. Na rzeźbę stropu karbonu

wyraźny wpływ miała rzeka Przemsza, której przebieg odzwierciedla obserwowane obniżenie stropu budujące pradolinę rzeki.

Ogółem w partii „Podłęże” dokumentowaniem objęto 17 pokładów węgla w tym pokład 302 o średniej miąższości 3,0 m leżący na głębokości 265–375 m oraz pokład 304/2 o średniej miąższości 1,70 m, zalegający na głębokości 335–445 m.

W zakresie hydrogeologii można wyróżnić w omawianym rejonie horyzonty wodonośne związane z utworami: czwartorzędu, triasu (występującego w sąsiedztwie partii złoża, od strony jej południowej granicy) i karbonu.

Czwartorzędowe piętro wodonośne zlokalizowane jest w piaskach i żwirach. Występują tu jeden lub dwa główne poziomy wodonośne.

Triasowe piętro wodonośne zlokalizowane jest w wapieniach i dolomitach oraz w przewarstwieniach piaskowcowych i łupków pstrych.

Karbońskie piętro wodonośne związane jest z serią piaskowcową warstw łazickich i górnorzeskich. Jest to poziom pojemny, z uwagi na dużą, kilkusetmetrową grubość i nieograniczony zasięg poziomy serii piaskowcowej; może być podzielony na kilka odrębnych poziomów.

5. Prognoza deformacji terenu w granicach zasięgu wpływów projektowanej eksploatacji

Zakład Górniczy „Sobieski” eksploatował pokład 302 w partii „Podłęże” w latach 2001–2008 ścianami 721, 722, 723, 724, 725 i 726. Eksploatacja pokładu 304/2 oraz łączna pokładu 304/1 i 304/2 trwa od roku 2008; jej zakończenie w tej partii prognozowane jest na rok 2017.

Poniżej przedstawiono prognozę deformacji terenu w granicach zasięgu wpływów po eksploatacji górniczej w pokładach 302 i 304/2 w OG Dzieńkowice opartą na ekspertyzach [2] i [3] wykonanych dla ZG „Sobieski” w 2001 i 2004 r. pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. E. Popiołka, w 2001 roku [6] pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. B. Więzika oraz w opinii hydrogeologicznej [1] opracowanej przez mgr. inż. M. Jaworskiego w 2002 r.

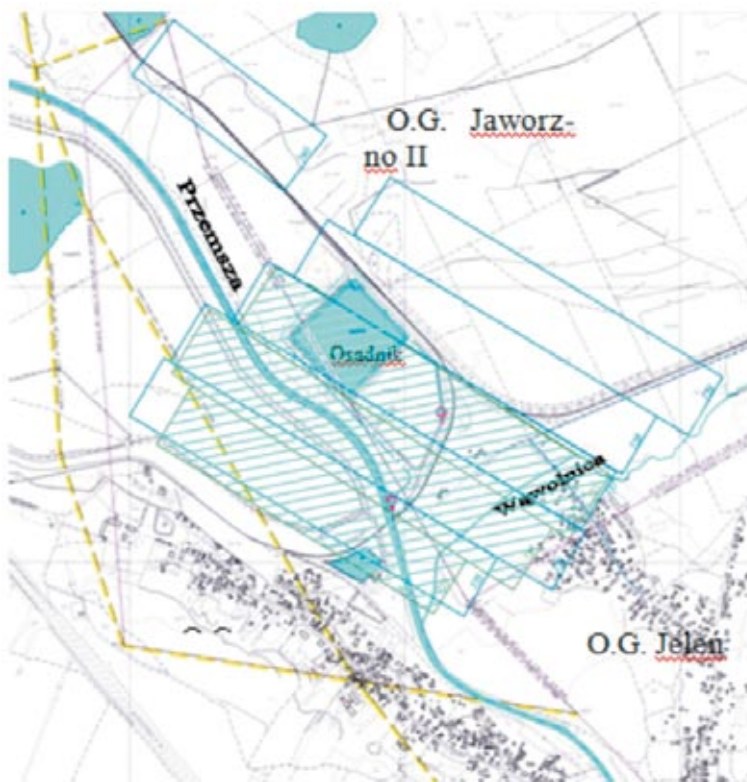
Rzeka Przemsza

Rzeka Przemsza przebiega dokładnie nad eksploatacją w pokładach 302, i 304/2 (okresowo łącznie 304/1 i 304/2) (rys. 1).

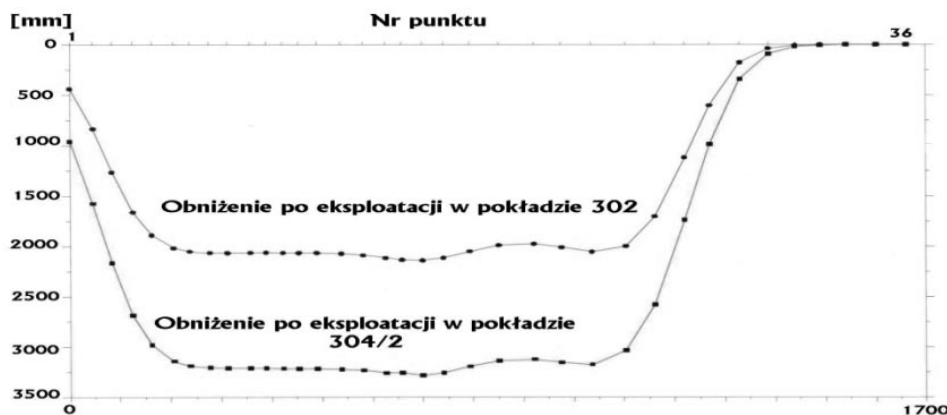
Bezpośredni wpływ na rzekę Przemszą miała eksploatacja ścian nr 723, 724 i 725 w pokładzie 302, w wyniku której wzdłuż profilu podłużnego rzeki ukształtowała się niecka obniżeniowa o głębokości około 1,90 m (rys. 2). Wpływy eksploatacji pokładu 304/2 (ok. 1,20 m) zaczną sumować się z deformacjami pochodzącymi od eksploatacji pokładu 302. Następować będą wówczas przyrosty utrwalonych wcześniej obniżeń. Spowoduje to pogłębienie niecki do około 3,3 m (rys. 3).

Niecka obniżeniowa ukształtowała dno rzeki nad ścianami 723–725 w taki sposób, że przy braku prac hydrotechnicznych spiętrzenie wody spowodowałoby zalanie sąsiadującego z rzeką terenu. Dla przeciwdziałania powodzi zbudowano wały powodziowe na brzegach rzeki Przemszy o łącznej długości 1736 m [7]. Wały z uwagi na prognozowane osiadania od pokładów 302 i 304/2 mają do 5 m wysokości.

Budowę wałów zaprojektowano między innymi opierając się na analizie wykonanej pod kierunkiem prof. B. Więzika [6], której wnioski wskazują, że przy prognozowanych osiadaniach w wyniku planowanej eksploatacji węgla w pokładach 302 i 304/2 nastąpi, przy przepływach maksymalnych rocznych $Q_{\max p 1\%}$ (o prawdopodobieństwie $p = 1\%$ tzw. wody stuletniej) i $Q_{\max p 10\%}$



Rys. 1. Wycinek mapy powierzchni z zaznaczonymi projektowanymi ścianami w pok. 302 (na zielono) i 304/2 (na niebiesko) przechodzącymi pod rzeką Przemszą, potokiem Wąwolnicą oraz osadnikiem „Biały Brzeg”



Rys. 2. Wykres prognozowanych obniżeń terenu wzdłuż rzeki Przemszy

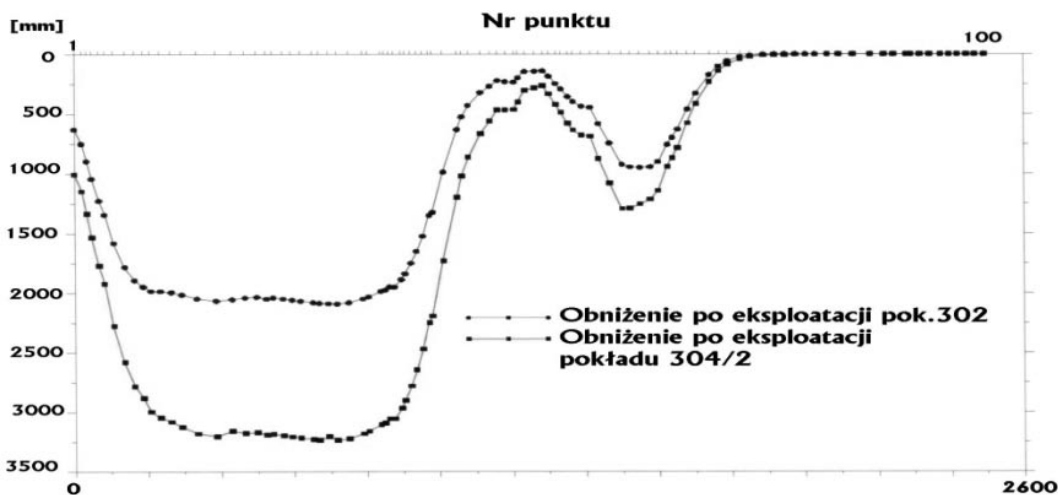


Rys. 3. Wycinek mapy powierzchni z zaznaczonym rozkładem prognozowanych obniżzeń powierzchni terenu po zakończeniu eksploatacji w pokładach 302 i 304/2

(o prawdopodobieństwie $p = 10\%$ tzw. wody dziesięcioletniej) na długości około 2,04 km, zalanie doliny rzeki Przemszy i ujściowego odcinka potoku Wąwolnica (rys. 8). Dla ochrony powierzchni zdecydowano się na budowę wałów przeciwpowodziowych (rys. 9–12).

Oprócz rzeki Przemszy nad omawianym rejonem przepływa również niewielki Potok Wąwolnica, który znajduje ujście do rzeki Przemszy. Po zakończeniu eksploatacji w pokładzie 302, w profilu potoku Wąwolnica niekiedy ukształtowała się o maksymalnym obniżeniu wynoszącym około 1,98 m, a po eksploatacji w pokładzie 304/2 około 3,2 m (rys.4).

Dotychczasowa eksploatacja górnicza pod potokiem Wąwolnica doprowadziła do deformacji dna potoku w profilu podłużnym.



Rys. 4. Wykres prognozowanych obniżzeń terenu wzdłuż potoku Wąwolnica

W celu ochrony doliny zbudowano więc obwałowania dla potoku Wąwolnica (rys. 13) analogicznie jak dla rzeki Przemszy. Z powodu cofki od rzeki Przemszy wały potoku Wąwolnicy mają wysokość do 5 m na łącznej długości 1780 m.

Osadnik wód dołowych „Biały Brzeg”

Osadnik wód dołowych „Biały Brzeg” został wybudowany w 1976 roku, a w roku 1995 zostały nadbudowane jego obwałowania. Osadnik jest budowlą ziemną nadpoziomową. Powierzchnia czynna osadnika wynosi 15,7 ha, a jego maksymalna pojemność 94 779 m³. Obwałowania osadnika mają 7 m wysokości. Dno osadnika znajduje się około 1,5 m poniżej powierzchni terenu. Osadnik w ramach prac renowacyjnych, został podzielony przegrodą technologiczną na dwie części: północną i południową.

Eksploatacja pokładu 302 ścianami 722–725 oraz projektowana eksploatacja pokładu 304/2 spowoduje okresowe nierównomierne obniżanie się brzegów osadnika. Maksymalna różnica obniżeń wystąpi na kierunku południowy zachód–północny wschód, pomiędzy zachodnim i północnym narożnikiem osadnika.

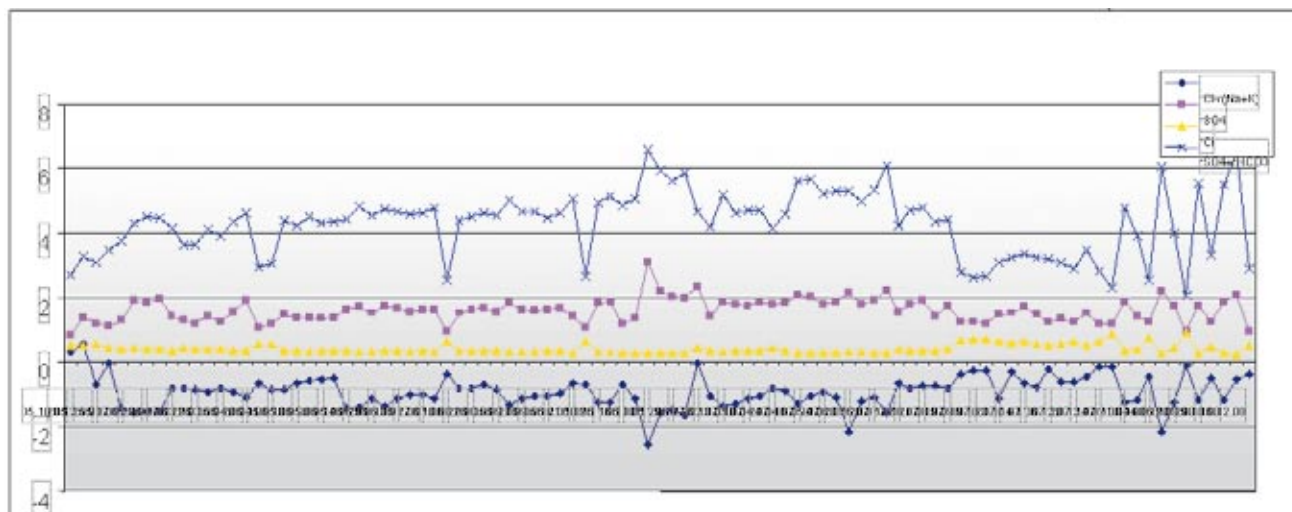
Z częstotliwością dwumiesięczną prowadzone były pomiary niwelacji koryta nadawy na osadniku. Na dzień dzisiejszy maksymalne sumaryczne osiadanie wynosi obecnie 1962 mm. Należy zaznaczyć, że każdorazowo po dokonaniu eksploatacji w okresie około 3 lat ujawnią się deformacje górotworu i dopiero wówczas będzie można określić ostateczne sumaryczne osiadanie terenu.

6. Prowadzenie bezpiecznej eksploatacji pod rzeką Przemszą i osadnikiem „Biały Brzeg”

W 1985 roku kopalnia „Jan Kanty” prowadziła eksploatację pokładu 304/2 pod korytem rzeki Przemszy. Jednak w porównaniu do eksploatacji zawałowej, którą prowadzi ZG „Sobieski” w przedmiotowej partii „Podłęże”, była to eksploatacja płytsza i prowadzona z zastosowaniem podsadzki hydraulicznej. Taki rodzaj prowadzenia eksploatacji jest mniej inwazyjny w odniesieniu do powierzchni terenu. Podczas eksploatacji w kopalni „Jan Kanty” nie zaobserwowano wystąpienia zjawiska infiltracji wód rzeki Przemszy do wyrobisk górniczych, co potwierdza, że koryto rzeki jest zakolmatowane i dobrze odizolowane od otaczających je utworów czwartorzędowych powiązanych hydraulicznie z niżej zalegającymi przepuszczalnymi utworami karbonu.

Na podstawie przeprowadzonych analiz można przypuszczać, że prawdopodobieństwo przerwania dna koryta rzeki jest bardzo niewielkie, należy jednak zwrócić uwagę na konieczność zachowania szczególnej ostrożności w ocenie procesu deformacji i możliwych jego skutków.

Dotychczasowa eksploatacja pokładu 302 w południowej części partii Podłęże spowodowała



Rys. 5. Wskaźniki hydrochemiczne wód pochodzących z pokł. 302 w partii „Podłęże-S”



Rys. 6. Osadnik wód dołowych „Biały Brzeg” oraz rzeka Przemsza - widok z lotu ptaka



Rys. 7. Osadnik wód dołowych „Biały Brzeg” oraz rzeka Przemsza - widok z lotu ptaka

wała utworzenie się na powierzchni terenu niecki obniżeniowej obejmującej swym zasięgiem główne ciek wodne: rzekę Przemszę i potok Wąwolnica (przepływający na odcinku około 500 m nad ścianą 723) oraz osadnik wód dołowych „Biały Brzeg” (leżący w $\frac{3}{4}$ nad ścianą 723 i w $\frac{1}{4}$ nad ścianą 722). W wymienionych wyżej ciekach wodnych nie stwierdzono szkodliwych skutków dokonanej eksploatacji, natomiast skutki eksploatacji pod osadnikiem ujawniły się w postaci pęknięć i wypiętrzeń płyt betonowych stanowiących drogę wokół zbiornika „Biały Brzeg” (rys. 14 i 15). Uszkodzenia te wystąpiły w trakcie przechodzenia frontu eksploatacji pod północno-zachodnim obwałowaniem zbiornika.

Następne ściany 724 i 725 prowadzone były bezpośrednio pod rzeką Przemszą systemem ścianowym z zawalem stropu.

W trakcie wybierania ścian 721, 722 i 723 zalegających na głębokości wynoszącej średnio 325 m maksymalna prędkość eksploatacji wynosiła 6,5 m/dobę przy średniej wysokości furty eksploatacyjnej wynoszącej 3,05 m.

Eksploatacja ścian nr 724 i 725 prowadzona była na głębokości średnio 310 m. Eksploatację prowadzono z zawalem stropu na wysokość od 2,96–3,23 m. Jak wynikało z ekspertyzy prof. E. Popiołka [3] należało utrzymywać ciągłość postępu frontu eksploatacji, którego prędkość nie powinna być większa niż 5 m/dobę.

Rzeczywista prędkość postępu frontu wynosiła:

- dla ściany 724 – 4,86 m/dobę,
- dla ściany 725 – 4,47 m/dobę.

Zachowanie równomiernego postępu w ww. ścianach zapewniało stabilność koryta rzeki Przemszy (i pozostałych cieków) w zakresie ciągłości struktury jego dna. Ponadto regularny przebieg deformacji górotworu zmniejszył uaktywnienie się drenażu wód czwartorzędowych przez szczeliny uskokowe.

Na podstawie analizy dr. M. Rogoża [4], która miała na celu określenie prowadzenia bezpiecznej eksploatacji pod rzeką Przemszą w warunkach I. i III. stopnia zagrożenia wodnego, dla kontroli stanu odwodnienia dolnego kompleksu piaskowców łazickich wykonano do nich cztery otwory z pochylni przyścianowych sięgające do piaskowców nad pokładem 214 o długości od 102–112 m. Otwory te były wiercone przez rury obsadowe wyposażone w zasuwy i manometry umożliwiające pomiar ciśnienia wody w piaskowcach.

Ściany 724 i 725 przechodziły przez uskoki o sumarycznym zrzucie $h = 0,2-7,5$ m biegnący równolegle do frontów ścianowych. Uskok ten w części południowo-zachodniej w polu ściany biegnie pod korytem Przemszy.

Z uwagi na możliwość ujawnienia się naprężeń rozciągających, które mogły powodować rozwarcie się szczeliny uskokowej, ściany prowadzone były ze sta-



Rys. 8. Kanał odprowadzający wody dołowe z osadnika - wlot do rzeki Przemszy



Rys. 9. Rzeka Przemsza - wały przeciwpowodziowe



Rys. 10. Rzeka Przemsza - wały przeciwpowodziowe na prawym brzegu



Rys. 11. Rzeka Przemsza - wały przeciwpowodziowe



Rys. 12. Rzeka Przemsza - wały przeciwpowodziowe, kanał odprowadzający wody z osadnika przez zawale



Rys. 13. Potok Wąwolnica - wały przeciwpowodziowe

łym postępowaniem, bez zmiany wysokości i bez przestojów w rejonie uskoków.

Wykonywane były również obserwacje zawartości zawiesiny w wodzie dopływającej do wyrobisk górniczych.

Ponadto prowadzony był monitoring wpływów wody, zwłaszcza z rejonu uskoków, pod względem zawartości jonów wskaźnikowych (Cl^- , SO_4^{2-}), fenoli, cynków i manganów (rys. 5).

Zakład górniczy prowadzi monitoring skutków eksploatacji górniczej pokładów 302 i 304/2 dla całego rejonu. Monitoring obejmuje m.in.:

- pomiary geodezyjne toru kolejowego wraz z mostem nad rzeką Przemszą,
- pomiary wychyleń słupów wysokiego napięcia,
- pomiary obniżenia rzeki Przemszy,
- cykliczne comiesięczne obserwacje wizualne stanu technicznego obiektów kubaturowych posiadających



Rys. 14. Wypiętrzenia płyt betonowych drogi wokół zbiornika „Biały Brzeg”



Rys. 15. Wypiętrzenia płyt betonowych drogi wokół zbiornika „Biały Brzeg”

kategorię odporności niższą od prognozowanej kategorii terenu.

Dla realizacji powyższego zadania założono na prawym brzegu rzeki Przemszy dwie linie obserwacyjne:

- linia obserwacyjna „Przemsza” o długości około 2500 m, obejmująca 97 punktów, zastabilizowanych, z uwagi na planowaną budowę wałów przeciwpowodziowych, w dwóch etapach:
 - etap I – na istniejącej grobli osadnika Elektrowni Jaworzno III na długości ok. 1350 m,
 - etap II – przedłużenie stabilizacji linii z etapu I po wybudowanym wale przeciwpowodziowym w kierunku południowo-wschodnim,
- linia obserwacyjna „Poprzeczna” o długości ok. 600 m., obejmująca 24 punkty, zastabilizowana prostopadle do wybiegu ścian nr 724 i 725.

Linia obserwacyjna „Poprzeczna” ma swój początek na linii obserwacyjnej „Przemsza”.

7. Podsumowanie i wnioski

Z uwagi na występujące bardzo istotne ograniczenia w możliwościach prowadzenia wydobywania węgla kamiennego w partii „Podłęże-S” eksploatację górniczą w latach 2001–2017 zaprojektowano jedynie w dwóch pokładach węgla – 302 i 304/2 (za wyjątkiem okresowej łącznej eksploatacji pokładu 304/1 i 304/2 poza wpływami na rzekę i osadnik).

Wykonana analiza ekonomiczna celowości podjęcia eksploatacji w tych pokładach potwierdziła, że efektywność mierzona kategorią akumulacji jednostkowej jest dodatnia we wszystkich latach okresu obliczeniowego (do końca 2017 r.) i jest również wyższa w porównaniu z całym ZG „Sobieski”. Efektywność ekonomiczna mierzona wskaźnikiem zysku rocznego dla południowej części partii „Podłęże” jest wyższa od wartości liczonej dla całego ZG „Sobieski”, co potwierdza wysoką opłacalność eksploatacji tej części złoża.

Nie należy zapominać o nakładach związanych z kosztami naprawy szkód górniczych. Zostaną one poniesione na zapobieganie i usuwanie negatywnych skutków eksploatacji górniczej na powierzchni.

Nakłady związane z ochroną obiektów powierzchniowych powodują wzrost średnio ważonego kosztu jednostkowego zaledwie o ok. 2%, zatem koszty te tylko w niewielkim stopniu obniżają zyski kopalni.

Podsumowując należy stwierdzić, że eksploatacja pokładów 302 i 304/2 w partii Podłęże S jest uzasadniona i w całym rozpatrywanym okresie około 17 lat przyniesie dodatnie i wysokie efekty ekonomiczne (pomimo nakładów na zabezpieczenie rzeki Przemsza i potoku Wąwolnica).

Trzeba także zauważyć, że na wysoką opłacalność eksploatacji przedmiotowego złoża wpływają korzystne warunki geologiczno-górniczne i techniczne występujące w OG Dzieńkowice. Proces wydobywania węgla w partii „Podłęże” realizowany jest przy zastosowaniu nowoczesnego, wysoko wydajnego kompleksu ścianowego, który był uprzednio wykorzystany przy eksploatacji ścian w sąsiedniej partii o zbliżonych warunkach geologiczno-górnicznych. Zastosowane rozwiązanie technologiczne (eksploatacja systemem ścianowym na zawał) jest metodą stosowaną w polskim górnictwie węglowym, a odbywa się zgodnie z obowiązującymi przepisami, sztuką górnictwa oraz przy zachowaniu warunków zapewniających bezpieczeństwo i higienę pracy.

Ponadto eksploatacja zasobów nie wymaga wykonania kosztownych robót kamiennych, udogodniających. Przy dużych wybiegach ścian dochodzących do 1,6 km zakres robót przygotowawczych jest również stosunkowo niewielki.

W robotach przygotowawczych uzyskiwane są postępy rzędu 12–15 m/dobę, co powoduje, że koszt ich wykonania jest ok. 30–50 % niższy niż analogicznych wyrobisk w innych partiach eksploatowanych przez ZG „Sobieski”. Eksploatacja zasobów w OG Dzieńkowice wydłuża czas żywotności Zakładu Górniczego „Sobieski”.

Przeprowadzone prace pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. W trakcie eksploatacji ścian w pokładzie 302 cotygodniowe kontrole w ścianie nie wykazywały istotnych dopływów wody. Obserwacje wyrobiska eksploatacyjnego wykazywały najczęściej brak zawodnienia czoła ściany. Sporadycznie stwierdzano odcinki zawilgocone lub z niewielkimi wykropleniami wody czystej. Kolejne obserwacje nie potwierdzały kontynuacji stref wykropleń. Strefy te związane były zazwyczaj z miejscami, gdzie w ścianie stwierdzono lokalne odspojenie skał w stropie. W strefie frontu ściany, w czasie normalnego jej biegu, nie ujawniały się zatem dopływy wody z karbońskiego poziomu wodonośnego. Wzmoczony

dopływ wody następował zapewne po pewnym czasie odpowiadającym powstaniu pełnego zawału za frontem ściany.

2. W rejonie strefy uskoku $h=2,7-4,9$ m wykonano wyprzedzające otwory badawcze z wyrobisk przyścianowych poprzez szczelinę uskokową ponad pokład 301. Spośród 5 otworów dwa nie wykazywały zawodnienia, a w pozostałych trzech dopływ wody wynosił 1–6 l/min. Wyniki wierceń wykonanych w nienaruszonym górotworze wykazały, że szczelina uskoku na długości ściany 724 nie była zawodniona i nie stanowiła dróg przepływu wody z wyżej zalegającego, karbońskiego kompleksu piaskowcowego.
3. W trakcie przechodzenia frontem ściany uskoku $h=2,7-4,9$ m w jego szczelinie wystąpiły zwiększone dopływy wody w postaci wykropleń i wypływów ze stropu i ociosu wyrobiska w ilości łącznej do kilkudziesięciu l/min. Naruszenie górotworu eksploatacją spowodowało więc powstanie wtórnego systemu spękań górotworu. Skutkiem tego strefa dyslokacji stała się strefą kontaktu hydraulicznego dla wód karbońskiego kompleksu wodonośnego związanego z warstwami łaziskimi. Strefa uskoku okazała się być w ograniczonym stopniu zawodniona. Zjawisko drenażu towarzyszące dyslokacji uległo z pewnością nasileniu po powstaniu pełnego zawału w rejonie szczeliny uskokowej.
4. Całkowita ilość wody dopływającej do rejonu eksploatacyjnego kontrolowana była w całym okresie eksploatacji ściany. Wielkość dopływu wzrosła w tym czasie od ilości ok. 6,0 m³/min do ilości 8,3–8,5 m³/min. Krzywa wzrostu wielkości dopływu nie wykazywała istotnych fluktuacji poza okresem od 15.03.06

do 20.04.06, gdy nastąpił relatywnie duży wzrost dopływu o ok. 0,8–0,9 m³/min. Okres ten odpowiada uaktywnieniu się zawału po przejściu strefy uskokowej uskoku $h=2,7-4,9$ m. Stopniowy wzrost łącznej ilości wody dopływającej do rejonu oznacza postępujące szczyptywanie zasobów statycznych karbońskiego poziomu wodonośnego, związane ze wzrostem powierzchni odsłonięcia stropu pokładu 302 w wyniku jego eksploatacji.

5. Komisja ds. Zagrożeń Wodnych przy WUG w Katowicach zaleciła wykonanie otworów piezometrycznych w wyrobiskach dołowych w rejonie prowadzonej eksploatacji. W otworach tych mierzono ciśnienie hydrostatyczne karbońskiego poziomu wodonośnego warstw łaziskich. Obserwacje prowadzono w cyklu comiesięcznym, w 2-3 otworach geologicznych zaadaptowanych do wykonywania pomiarów ciśnienia. Po odwierceniu otworów ciśnienie hydrostatyczne przy ich wylocie stabilizowało się w wielkości odpowiadającej generalnie wysokości słupa wody wypełniającej otwór. Kilka otworów wykorzystanych do pomiaru ciśnienia zostało zniszczonych w wyniku prowadzonej eksploatacji. We wszystkich otworach od początku prowadzenia pomiarów nie stwierdzano zmian wielkości ciśnienia hydrostatycznego i to niezależnie od chwilowej odległości od prowadzonej eksploatacji. Tak więc, otwory piezometryczne wiercone z wyrobisk nie spełniły, jak się wydaje, wymogu właściwej kontroli zalegania zwierciadła poziomu wodonośnego lub okres obserwacji mierzonego ciśnienia jest zbyt krótki, by ujawniły się zmiany w dynamicznym polu ciśnienia karbońskiego kompleksu wodonośnego.

Artykuł recenzował

dr hab. inż. prof. nadzw. AGH Zenon PILECKI

Literatura:

- [1] Jaworski M.: Opinia hydrogeologiczna dotycząca projektowanej eksploatacji górniczej pokładów 302 i 304/2 w partii „Podłęże S” – rejon „Dzieńkowice” ZGE „Sobieski – Jaworzno III”, pod rzeką Przemszą. Jaworzno, 2002 (praca niepublikowana).
- [2] Popiołek E.: Określenie możliwości eksploatacji przez Zakład Górniczo-Energetyczny Sobieski Jaworzno III Sp. z o.o. pokładów 302 i 304/2 w południowo-zachodniej części partii Podłęże. Kraków, 2001 (praca niepublikowana).
- [3] Popiołek E., Ostrowski J., Niedojadło J., Wójcik A.: Ekspertyza określająca optymalne parametry frontu eksploatacyjnego pod rzeką Przemszą i potokami Wąwolnicą i Kosztowskim w warunkach III stopnia zagrożenia wodnego dla zapewnienia minimalizacji wpływów na powierzchnię terenu. Mysłowice, 2004 (praca niepublikowana).
- [4] Rogoż M.: Opinia do Wniosku o zaopiniowanie projektu eksploatacji pokładu 302 w OG „Dzieńkowice w partii Podłęże S w warunkach zagrożenia wodnego. Katowice, 2004 (praca niepublikowana).
- [5] Wątor L.: Projekt Zagospodarowania Złoża węgla kamiennego „Dzieńkowice: na lata 2003–2022, (praca niepublikowana).
- [6] Więzik B.: Obliczenia zasięgu zwierciadła wody rzeki Przemszy o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia w rejonie planowanej eksploatacji węgla ZGE Sobieski Jaworzno III z pokładów 302 i 304/2. Katowice, 2001 (praca niepublikowana).
- [7] Witański Cz.: Projekt budowlano-architektoniczny zabezpieczenia rzeki Przemszy w km 15 + 064 – 16 + 800 brzeg lewy oraz potoku Wąwolnica w km 0 + 000 – 0 + 794 przed skutkami osiadań górniczych poprzez regulację i budowę wałów przeciwpowodziowych. Katowice 2004, (praca niepublikowana).