

PROCES LIKWIDACJI KOPALŃ JAKO PROBLEM ŚRODOWISKOWY, EKONOMICZNY I PRAWNY

Arnost Grmela¹, Andrzej Harat², Zdzisław Adamczyk³

¹ VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mining and Geology, 17 listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava Poruba, e-mail: arnost.grmela@vsb.cz

² Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Inżynierii Materiałów, Budownictwa i Środowiska, ul. Willowa 2, 43-309 Bielsko-Biała, e-mail: aharat@ath.bielsko.pl

³ Politechnika Śląska w Gliwicach, Wydział Górnictwa i Geologii, ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice, e-mail: zdzislaw.adamczyk@polsl.pl

STRESZCZENIE

W pracy przeanalizowano problematykę likwidacji kopalń. Proces ten stanowi ostatni etap działalności górniczej. Jego skutkiem powinno być trwałe zminimalizowanie negatywnego oddziaływania środowiskowego byłego zakładu górniczego. Celem pracy było wykazanie złożoności omawianego procesu inwestycyjnego, który nie ogranicza się tylko do problemów środowiskowych. Odnosi się bowiem w całej rozciągłości do kwestii ekonomicznych i prawnych. Jako przykład poprawnie przeprowadzonego procesu likwidacyjnego omówiono działania przeprowadzone w KWK Jan Šverma w Žaclerzu (Republika Czeska). Wydaje się, iż w Polsce pomimo wydatkowania na ten cel znacznych środków nie przykłada się, przynajmniej dotychczas, należytej wagi do kompleksowej realizacji tego rodzaju przedsięwzięć.

Słowa kluczowe: górnictwo, wody kopalniane, ocena oddziaływania na środowisko.

THE PROCESS OF MINES LIQUIDATION AS AN ENVIRONMENTAL, ECONOMIC AND LEGAL PROBLEM

ABSTRACT

The article presents issues related to mines liquidation. This process is the last stage of mining activities. As a result the reduce of negative environmental impact should be obtained. The aim of the study was to demonstrate the complexity of this investment process. The last mentioned is not limited to environmental problems and also applies to the economic and legal issues. As an example of properly conducted mine liquidation process activities carried out in the coal mine Jan Šverma (Czech Republic) were presented. It seems that in Poland, despite of disbursement of funds for this purpose, at least so far, due attention isn't applied to comprehensive implementation of such projects.

Keywords: mining, mine water, environmental impact assessment.

WSTĘP

Tereny Górnos Śląskiego i Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego przez lata należały do najbardziej uprzemysłowionych regionów zarówno w Polsce jak i Republice Czeskiej. Stanowiły one bowiem obszary, na których występowały bogate złoża minerałów (w szczególności węgla). Eksploatacja bogactw naturalnych, a w szczególności dynamiczny rozwój górnictwa wę-

glowego, zapoczątkowany już na przełomie XVIII i XIX w., doprowadziła do całego szeregu niepożądanych skutków dla środowiska naturalnego. Zaliczamy do nich: osuszenie poziomów wodonośnych, osiadanie i zapadanie się rozległych obszarów, a w konsekwencji zwiększanie się retencji powierzchniowej oraz zanieczyszczenie wód powierzchniowych.

W czeskiej części Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego wydobywanie węgla zostało za-

kończone w 1994 roku. W konsekwencji rozpoczęty został proces likwidacji kopalń. Na analizowanym obszarze zastosowano dwie odmienne metody tego procesu inwestycyjnego: zalanie wyrobisk górniczych (metoda zastosowana w KWK Odolov i Katerina) oraz systematyczny proces likwidacji kopalni poprzez wypełnianie wyrobisk górniczych mieszaniną popiołów z dodatkiem odpadów (metoda zastosowana w KWK Jan Šverma w Žaclerzu).

Spośród wszystkich czynników gospodarczych powodujących przeobrażenia środowiska naturalnego na terenie Górnośląskiego i Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego, działalność górnicza powoduje największe i najbardziej różnorodne zmiany. Ich konsekwencje mogą być odczuwalne nie tylko w okresie czynnej eksploatacji złóż węgla na określonym obszarze, ale również wiele lat po jej zakończeniu.

Likwidacja kopalni jest ostatnim etapem działalności górniczej. Następuje ona najczęściej w wyniku wyczerpania zasobów eksploatowanego złoża bądź też braku opłacalności wydobywania. Prowadzony w konsekwencji proces inwestycyjny, zmierzający do likwidacji kopalni jest przedsięwzięciem niezwykle skomplikowanym i kosztownym, które porównać można do budowy nowego zakładu górniczego, w szczególności biorąc pod uwagę konieczne do wydatkowania nakłady i czas realizacji.

WPŁYW DZIAŁALNOŚCI GÓRNICZEJ NA ŚRODOWISKO

Nie ulega wątpliwości, iż działalność gospodarcza polegająca na wydobywaniu kopalni ze złóż jest źródłem całego szeregu niekorzystnych zmian środowiskowych. Co ważniejsze mogą one występować zarówno równocześnie z prowadzeniem eksploatacji jak i wiele lat po jej zakończeniu. Ich źródła stanowią zarówno zjawiska i procesy *stricte* antropogeniczne jak i endogeniczne, których zakres został zintensyfikowany w wyniku działalności człowieka. Do najistotniejszych problemów i konsekwencji środowiskowych związanych z eksploatacją kopalni należy zaliczyć:

- wody zasolone pochodzące z odwadniania wyrobisk górniczych,
- szkody górnicze,
- silne antropogeniczne przekształcenie terenów,
- pyłowe i gazowe zanieczyszczenie powietrza,
- odpady pogórnice.

Jedną z najważniejszych negatywnych konsekwencji związanych nieodłącznie z działalnością górniczą są wody kopalniane. Eksploatacja złoża powoduje konieczność ich wypompowywania na powierzchnię terenu. Następnie są one odprowadzane do powierzchniowych cieków, przyczyniając się do ich zanieczyszczenia charakterystycznymi dla tego rodzaju wód jonami chlorków i siarczanów.

Należy ponadto zaznaczyć, iż obowiązujące w Polsce regulacje prawne, w tym w szczególności ustawa prawo geologiczne i górnicze (PGiG) z dnia 9 czerwca 2011 r., nie zawierają ustawowej definicji pojęcia wód kopalnianych. W konsekwencji, ponieważ z konieczności, najczęściej podaje się rozumienie tego pojęcia zamieszczone w słownikach i leksykonach. W leksykonie górniczym [Bocheńska et al. 2002] i słowniku hydrogeologicznym [Olszewski et al. 1989] przez wody kopalniane rozumie się ogół wód wypompowywanych z kopalni. W konsekwencji w ich skład wchodzi zarówno wody z tzw. dopływu naturalnego, jak również wody technologicznie doprowadzane do kopalni, w tym w szczególności wprowadzane wraz z posadzką hydrauliczną.

W literaturze wyróżniono wiele klasyfikacji wód kopalnianych. Wydaje się, że duże znaczenie praktyczne ma zaproponowany przez Plutę [2006] podział, który jako kryterium różnicujące przyjmuje możliwość ich wykorzystania. Wedle tej klasyfikacji wyróżnia się następujące ich rodzaje:

- wody słodkie – wody o suchej pozostałości poniżej 1,0 g/dm³ i zawartości jonów Cl⁻ i SO₄²⁻ poniżej 0,6 g/dm³; wody zaliczane do tej grupy mogą być wykorzystane do użytku gospodarczego, a także do celów pitnych,
- wody przemysłowe – wody o suchej pozostałości od 1,0 g/dm³ do 3,0 g/dm³ oraz zawartości jonów Cl⁻ i SO₄²⁻ od 0,6 g/dm³ do 1,8 g/dm³; wody te nadają się do celów przemysłowych bezpośrednio lub po uzdatnianiu,
- wody miernie zasolone – wody o suchej pozostałości od 3,0 g/dm³ do 70 g/dm³ oraz zawartości jonów Cl⁻ i SO₄²⁻ od 1,8 g/dm³ do 70 g/dm³; mają znikomą przydatność gospodarczą. Po ich wypompowaniu powodują zasolenie wód powierzchniowych,
- solanki – wody o suchej pozostałości przekraczającej 70 g/dm³ oraz zawartości jonów Cl⁻ i SO₄²⁻ powyżej 42 g/dm³; stanowią bardzo duże zagrożenie dla wód powierzchniowych ze względu na wysoką mineralizację. Mogą

jednak być poddawane utylizacji, a następnie zostać wykorzystane do produkcji soli oraz wody użytkowej.

Występowanie szkód górniczych stanowi efekt prowadzenia eksploatacji, w następstwie której w górotworze powstają puste przestrzenie. W wyniku działania siły ciężkości materiał skalny usytuowany bezpośrednio nad opróżnioną przestrzenią ulega różnego rodzaju przekształceniom. Najczęściej dochodzi do powstania rumożu skalnego, który wypełnia pustą przestrzeń poeksploatacyjną. Innym, niezwykle istotnym czynnikiem, który wpływa na ograniczenie spistości ośrodka skalnego, są stosowane w górnictwie środki strzałowe. W piśmiennictwie podkreśla się, iż do zagrożeń i ujemnych skutków, które mogą wystąpić podczas czynności związanych z wykorzystaniem materiałów wybuchowych zaliczamy m.in. drgania parasejsmiczne, powietrzną falę uderzeniową, rozrzut odłamków skalnych, emisję szkodliwych (toksycznych) gazów i pyłów postrzałowych oraz zagrożenia występujące podczas składowania, transportu oraz prac załadunkowych i rozładunkowych środków strzałowych [Mirek i Biały 2010]. Konsekwencją szkód górniczych są zmiany ukształtowania terenu, a także przekształcenia hydrologiczne. Najbardziej dotkliwe szkody związane są z różnego rodzaju uszkodzeniami budynków (zarysowania, pęknięcia). Z kolei efektem zmian stosunków wodnych jest degradacja szaty roślinnej, która następuje w wyniku osuszania gleby.

Negatywnym skutkiem działalności górniczej są również liczne zwałowiska i składowiska. W zdecydowanej większości powstały one w okresie poprzedzającym 1990 r., kiedy to nie przywiązywano jeszcze należytej uwagi do zagadnienia odnoszącego się do przyszłej rekultywacji tego typu obiektów. Były one zwykle usypywane w formie stożków, lokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie kopalni. Tego typu obiekty stanowiąc miejsce składowania odpadów poeksploatacyjnych, wpływają również na wzrost zanieczyszczenia powietrza, w szczególności w przypadku wystąpienia pożaru, a także w sposób niekorzystny oddziałują na stosunki wodne w rejonie składowiska.

Wszystkie wymienione czynniki sprawiają, iż tereny poeksploatacyjne uznać należy generalnie za silnie antropogenicznie zmienione, co w bezpośredni sposób wpływa na zmniejszenie ich przydatności dla różnego rodzaju działalności inwestycyjnej.

PRAWNE I EKONOMICZNE ASPEKTY PROCESU LIKWIDACJI KOPALŃ

Scharakteryzowana w poprzednim rozdziale złożoność konsekwencji środowiskowych związanych z prowadzeniem działalności górniczej, wywiera bezpośredni wpływ na regulacje prawne odnoszące się do omawianej problematyki. Problem likwidacji kopalń stanowi przedmiot regulacji zawartych w rozdziale 5 ustawy z dnia 9 lipca 2011 r. prawo geologiczne i górnicze. Stosownie do postanowień art. 129 tej ustawy w przypadku likwidacji zakładu górniczego, w całości lub w części, przedsiębiorca jest zobowiązany:

- zabezpieczyć lub zlikwidować wyrobiska górnicze oraz urządzenia, instalacje i obiekty zakładu górniczego,
- zabezpieczyć niewykorzystaną część złoża kopaliny,
- zabezpieczyć sąsiednie złoża kopaliny,
- przedsięwziąć niezbędne środki chroniące wyrobiska sąsiednich zakładów górniczych,
- przedsięwziąć niezbędne środki w celu ochrony środowiska oraz rekultywacji gruntów po działalności górniczej.

W piśmiennictwie [Szlezak 2004] podkreśla się, iż w strukturze kosztów likwidacji kopalń największy, bo wynoszący ponad 20% udział, na grupę nakładów związanych z tzw. działaniami ogólnymi. Do tego rodzaju wydatków zalicza się w szczególności wszelkiego rodzaju zobowiązania podatkowe oraz nakłady związane ze świadczeniami socjalnymi oraz kosztami zarządu. Znaczną część nakładów pochłaniają również, konieczne do wykonania stosownie do postanowień ustawy PGiG, prace zabezpieczające infrastrukturę zarówno samego zakładu górniczego, jak i kopalni sąsiednich. Zdaniem Szlezaka [2004] wynoszą one po około 17% całkowitych kosztów likwidacji. Ogółem całkowity koszt wymienionych przedsięwzięć szacowany jest na 56% ogółu nakładów związanych z likwidacją zakładu górniczego. Co istotne wydatki te nie wiążą się bezpośrednio z samym procesem likwidacyjnym, a jedynie z zabezpieczeniem byłych zakładów górniczych.

Znaczną część nakładów związanych z funkcjonowaniem zakładu górniczego pochłaniają również szeroko rozumiane szkody górnicze. Przepisy ustawy PGiG przewidują cały szereg mechanizmów prawnych mających zapobiec ich zaistnieniu, a w przypadku ich wystąpienia regulują, będącą ich następstwem, kwestię odpowiedzialności materialnej.

Środkiem prawnym o charakterze prewencyjnym jest w szczególności ustanawianie obszarów specjalnych, przewidzianych przez regulacje PGiG – terenu górniczego oraz filaru ochronnego. Teren górniczy definiuje się jako przestrzeń objętą przewidywanymi szkodliwymi skutkami działalności górniczej (art. 6, ust. 1, pkt. 15 PGiG). Pojęcie filaru ochronny natomiast odnosi się do części obszaru górniczego, w granicach którego ruch zakładu górniczego może być zabroniony lub dozwolony tylko w sposób zapewniający należytą ochronę cennych obiektów lub obszarów (art. 104, ust. 5, pkt. 1 PGiG). Dotyczy to w szczególności zabytków, prawnych form ochrony przyrody oraz obiektów użyteczności publicznej. Stosowna zgoda na prowadzenie działalności górniczej wydawana jest w formie decyzji administracyjnej przez Okręgowy Urząd Górniczy.

Wyznaczenie terenu górniczego powinno skutkować obligatoryjnym sporządzeniem miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i wyłączeniem możliwości zabudowy określonego terenu. Wydaje się, iż obowiązująca obecnie regulacja ustawowa (art. 104 ust. 2 PGiG) przewidująca jedynie fakultatywną możliwość opracowania planu miejscowego w tym przypadku, powinna być zastąpiona przez formę obligatoryjną. Należy przypomnieć, iż zgodnie z postanowieniami ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (UPiZP) na terenie gminy tworzone są 2 akty planistyczne: studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Sporządzenie pierwszego z nich jest obligatoryjne. Opracowanie drugiego natomiast jest jedynie uprawnieniem, a nie obowiązkiem gminy. W przypadku jego braku na obszarze gminy obowiązuje tzw. ogólnopaństwowy porządek przestrzenny regulowany treścią art. 61 UPiZP. Łączne spełnienie zawartych w nim warunków (zabudowana działka sąsiednia, dostęp do drogi publicznej i infrastruktury oraz brak zakazu zabudowy wynikającego z przepisów szczególnych), skutkuje wydaniem przez wójta (burmistrza, prezydenta miasta) decyzji o warunkach zagospodarowania i zabudowy terenu, która z kolei jest wiążąca dla starosty przy udzielaniu pozwolenia na budowę. W związku z takim brzmieniem przepisów planistycznych wskazane jest bezwzględnie wyłączenie możliwości zabudowy terenów narażonych na szkody górnicze.

Przepisy ustawy PGiG regulują również problematykę odpowiedzialności odszkodowawczej występującej w przypadku zaistnienia szkody górniczej. Zawartą w ustawie regulację uznać należy na *lex specialis*, względem ogólnych zasad przewidzianych przez przepisy kodeksu cywilnego. Generalnie za szkodę odpowiada rzecz jasna podmiot, z którego działalnością wiąże się powstanie szkody. W sytuacji gdy nie można go ustalić do odpowiedzialności zostaje pociągnięta, na zasadzie ryzyka, jednostka organizacyjna, która prowadzi działalność wydobywczą w momencie ujawnienia szkody. W ostatniej kolejności za szkody odpowiada Skarb Państwa. Następuje to w sytuacji gdy brakuje podmiotu pierwotnie zobowiązanego do naprawienia szkody lub jego następcy prawnego. Sprawy odnoszące się do szkód górniczych rozpatrują sądy powszechne. Powód, co do zasady, nie ma obowiązku uiszczania opłat sądowych, a samo postępowanie prowadzone jest na koszt zakładu górniczego.

Przez wiele lat koszty likwidacji zakładów górniczych w naszym kraju wydatkowane były przez budżet państwa. W celu ograniczenia wydatkowania środków publicznych na ten cel w 1998 roku, nowelizacją obowiązującej wówczas ustawy prawo geologiczne i górnicze z 1994 r., zobowiązano kopalnie do utworzenia z dniem 1 stycznia 2000 r. funduszy likwidacyjnych. Analogiczne rozwiązanie przyjęto w ustawie PGiG z dnia 9 czerwca 2009 roku (art. 128 i nast.). Omawiana regulacja zobowiązuje przedsiębiorców posiadających koncesję na wydobywanie kopalin do utworzenia funduszu likwidacyjnego, którego środki gromadzone są na odrębnych rachunkach bankowych. Stanowią one koszty uzyskania przychodów w rozumieniu ustawy o podatku dochodowym od osób prawnych. Równocześnie ustawa nakłada obowiązek przeznaczania na fundusz środków, różnicując ich wysokość w zależności od metody eksploatacji złoża (podziemna, odkrywkowa). Wynosi ona odpowiednio:

- nie mniej niż 3% odpisów amortyzacyjnych od środków trwałych zakładu górniczego – dla robót podziemnych lub otworów wiertniczych,
- nie mniej niż 10% należnej opłaty eksploatacyjnej – w przypadku eksploatacji złoża metodą odkrywkową (art. 128 ust. 4 PGiG).

Co istotne zgromadzone środki mogą być wykorzystane wyłącznie w celu pokrycia kosztów likwidacji zakładu górniczego. Zasadę tą dodatko-

wo wzmacnia regulacja zamieszczona w art. 130 ustawy prawo geologiczne i górnicze, zgodnie z którą fundusze te nie podlegają egzekucji.

Mechanizm polegający na obowiązku tworzenia przez kopalnie funduszy likwidacyjnych w celu uniknięcia wydatkowania na ten cel środków z budżetu państwa wydaje się być słuszny. Należy jednak zauważyć, iż jedną z konsekwencji trudnej sytuacji finansowej górnictwa będzie najprawdopodobniej ograniczenie ilości środków gromadzonych na rachunkach tych funduszy do minimalnych wartości, które wymagane są przez regulacje ustawowe.

TECHNICZNE SPOSOBY LIKWIDACJI KOPALŃ

Na obszarze Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego (rys. 1) proces likwidacji kopalń rozpoczął się w 1994 roku. W tym samym roku zaprzestano wydobycia po stronie czeskiej. Natomiast kopalnie zlokalizowane po polskiej stronie granicy (tzw. Zagłębie Wałbrzyskie) zakończyły wydobycie w 1998 roku.

W „polskiej” części Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego wydobycie prowadzono w następujących kopalniach: KWK Julia, KWK Wałbrzych, KWK Victoria oraz KWK Nowa Ruda. Wyrobiska kopalniane wymienionych zakładów górniczych zlikwidowano poprzez tzw. zawał bądź też ich wypełnienie masą popłuczkową. Następnie zostały one zalane przez wody kopalniane.

Z kolei w po czeskiej stronie granicy zastosowano dwie metody procesu inwestycyjnego likwidacji działalności górniczej – zalanie wyrobisk górniczych słonymi wodami dołowymi (metoda zastosowana w przypadku KWK Odolov i Katerina) oraz systematyczny proces likwidacyjny polegający na wypełnieniu wszystkich wyrobisk poeksploatacyjnych specjalnie w tym celu przygotowanymi mieszaninami zawierającymi popioły z dodatkiem odpadów (metoda zastosowana w KWK Jan Šverma w Žaclerzu).

Wyniki badań z zakresu monitoringu środowiska przyrodniczego procesu likwidacji KWK Odolov i Katerina wykazały jego znaczny negatywny wpływ na środowisko wodne. Po wyłączeniu pomp odwadniających nastąpiło stopniowe samozatopienie wyrobisk wodami z dopływu naturalnego. W piśmiennictwie [Razowska-Jaworek 2014] do najważniejszych skutków zatopienia kopalń zalicza się:

- pogorszenie jakości wód,
- wysokie zawartości siarczanów oraz metali (np. Fe, Mn, Zn, Pb),
- występowanie samoczynnych wypływów wód podziemnych z otworów studziennych, badawczych, szybów i sztolni,
- tworzenie się zalewisk na powierzchni osiadłego terenu, które powodują podmakanie budowli, korozję urządzeń podziemnych oraz niekorzystne przeobrażenia w szacie roślinnej,
- powrót wód do naturalnych koryt wysuszonych cieków,



Rys. 1. Dolnośląskie Zagłębie Węglowe
Fig. 1. Lower Silesian Coal Basin

- zanik lub zmniejszenie przepływu wód w ciekach sztucznie zasilanych wodami kopalnianymi,
- wpływ na ujęcia podziemne i powierzchniowe wód w rejonie (pogorszenie jakości, zmiana zasobów).

Wody kopalniane wypełniły wyrobiska górnicze odpowiednio w 1995 roku (Odolov) oraz w 1998 roku (Katerina). W KWK Odolov zarejestrowano wyciek wód kopalnianych w ilości 160 l/s. Wody kopalniane zawierały wysokie stężenia jonów żelaza (do 310 mg/dm³) oraz siarczanów (do 1770 mg/dm³). W kopani Katerina miał natomiast miejsce nieskoncentrowany wypływ wód kopalnianych na powierzchnię w ilości 20–35 l/s. W rezultacie konieczne było rozpoczęcie wypompowywania wód kopalnianych w ilości 27 l/s. Niezbędne okazało się ponadto wstępne oczyszczanie wód kopalnianych ze względu na bardzo wysokie stężenia siarczanów (powyżej 1900 mg/dm³).

Odmianą metoda procesu likwidacyjnego zastosowana została w KWK Jan Šverma w Žaclerzu. W tym przypadku bowiem zdecydowano, że wyrobiska górnicze wypełnione zostaną specjalnie w tym celu przygotowanymi mieszaninami, w których składzie znalazły się popioły z dodatkiem odpadów. Mieszaniny wypełniające z oczywistych względów nie mogą przyczynić się do ponadnormatywnego zanieczyszczenia wód kopalnianych odprowadzanych do powierzchniowych cieków. Jako ich składniki zastosowano popioły elektrowniane oraz odpady pochodzące z czyszczenia powierzchni metodą fosfatyacji lub piaskowania, a także pozostałości

po procesach neutralizacyjnych (np. osady gipso-we) oraz odsiarczania spalin.

Likwidacja kopalni metodą wypełniania wszystkich dostępnych wyrobisk podziemnych mieszaninami specjalnymi prowadzona była z zastosowaniem następujących założeń:

- minimalizacja negatywnego wpływu na układ hydrogeologiczny i środowisko naturalne,
- zrzuty wód dołowych do cieków powierzchniowych muszą odpowiadać obowiązującym normom,
- systematyczne wypełnianie wyrobisk poeksploatacyjnych w kolejności od wyrobisk najniżej zalegających w kierunku wyższych poziomów.

Proces inwestycyjny związany z likwidacją kopalni przeprowadzony został w latach 1994–2007. W tym okresie wykorzystano łącznie 618 250 Mg mieszanin specjalnych, składających się z popiołów elektrownianych z dodatkiem odpadów, przy wykorzystaniu których wypełniono łącznie 44,2 km wyrobisk górniczych. Na rys. 2 przedstawiono wykres przedstawiający okres likwidacji kopalni, ze wskazaniem ilości odpadów wykorzystanych w tym procesie oraz zlikwidowanych w ten sposób wyrobisk górniczych.

Proces wypełniania wyrobisk górniczych przeprowadzano w taki sposób aby nie pozostać jakichkolwiek wolnych przestrzeni (rys. 3).

Konsekwencją pełnego wypełnienia dawnych wyrobisk górniczych jest niewątpliwie zmaksymalizowanie stabilności górotworu i ograniczenie możliwości występowania ewentualnych szkód górniczych mogących nastąpić w fazie poeksploatacyjnej kopalni. Należy również zaznaczyć,



Rys. 2. Ilość wykorzystanych odpadów i długość zlikwidowanych wyrobisk KWK Jan Šverma
 Fig. 2. Tons of deposited secondary materials and length of liquidated mine adits of Mine Jan Šverma



Rys. 3. Wypełnienie wyrobisk górniczych mieszaninami specjalnymi

Fig. 3. Filling mine workings with ash mixtures

że przeprowadzane po 2007 roku systematyczne analizy odnoszące się do stanu jakości wód nie wykazały negatywnego wpływu opisywanego procesu likwidacji na środowisko wodne.

Do niewątpliwych zalet opisywanej metody realizacji procesu likwidacyjnego należy usunięcie ze środowiska około 620 000 Mg różnego rodzaju odpadów przemysłowych, które zostały wykorzystane jako składniki mieszanek wypełniających wyrobiska. Ponadto w następstwie przeprowadzonych działań środowisko geologiczne kopalni stało się nieprzepuszczalne dla płynów. W rezultacie stwierdzić można, iż konsekwencją przeprowadzonych działań jest minimalizacja skutków dawnej działalności górniczej i rewitalizacja obszaru. Nie należy również zapominać o korzyściach społecznych. Prowadzone działania skutkowały bowiem utworzeniem kilkudziesięciu miejsc pracy i zatrudnieniem osób dawnej świadczącej pracę na rzecz kopalni.

Najważniejszą negatywną cechą procesu likwidacyjnego zastosowanego w KWK Jan Šverma jest natomiast czasochłonność tej metody – proces likwidacji kopalni trwał bowiem aż 13 lat. Ponadto wymagał wydatkowania na ten cel znacznych środków finansowych. Szacunkowo opisywana metoda likwidacji kopalni jest ponad dwukrotnie droższa od tradycyjnie stosowanej. W tym przypadku występuje również ryzyko wystąpienia negatywnych następstw środowiskowych, które związane są przede wszystkim z wytworzeniem tzw. pierwotnego podziemnego obiegu wody na obszarze górniczym. Konsekwencją tego zjawiska będą m. in: niekontrolowane zrzuty

wód z ujść starych wyrobisk górniczych w następstwie możliwości wystąpienia ukrytych lokalnych strumieni, a także zmniejszenie przepływu w lokalnych ciekach wskutek braku dopływu wód kopalnianych pompowanych na powierzchnię.

WNIOSKI

Przeprowadzone analizy dały podstawę do sformułowania następujących wniosków:

1. Proces likwidacji zakładu górniczego wymaga uwzględnienia szeregu, powiązanych ze sobą, czynników o charakterze ekonomicznym, środowiskowym i prawnym.
2. Przedsięwzięcie to jest bardzo skomplikowane i kosztowne, ze względu na duży zakres koniecznych do wykonania prac likwidacyjnych.
3. Najczęściej stosowaną i najtańszą metodą likwidacji kopalń jest zaprzestanie odwadniania i doprowadzenie do zatopienia wszystkich jej wyrobisk. Za metodę alternatywną uznać należy proces scharakteryzowany w niniejszej pracy polegający na systematycznej likwidacji kopalni poprzez wypełnienie wyrobisk górniczych specjalnie w tym celu wytworzonymi mieszaninami zawierającymi popioły elektrowniane z dodatkiem odpadów.

LITERATURA

1. Bocheńska T. et al. 2002. Słownik hydrogeologiczny. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
2. Mirek A., Biały L. 2010. Działania zmierzające do ograniczenia zagrożeń związanych z prowadzeniem robót strzałowych w odkrywkowych zakładach górniczych. *Górnictwo i Geoinżynieria*, nr 4, 421–433.
3. Olszewski J. et al. 1989. Leksykon górniczy. Wydawnictwo Śląsk.
4. Pluta I., Grmela A. 2006. Odprowadzanie wód kopalnianych do Odry w świetle przepisów wodnych w Polsce i Czeskiej Republice. Materiały konferencyjne Ochrona Środowiska na terenach górniczych. Zarząd Główny SITG. 377–392.
5. Razowska-Jaworek L. 2014. Wpływ likwidacji górnictwa na środowisko wodne na przykładzie regionu częstochowskiego i górnośląskiego, Państwowy Instytut Geologiczny Sosnowiec, <http://www.pgi.gov.pl/wydawnictwa/127-kopalnia-wiedzy-nowe/wody-podziemne/582-wpisyw-likwidacji-gctwa-na-prodowisko-wodne.html>. dostęp 10.11.2016.
6. Szlęzak J. 2004. Restrukturyzacja górnictwa węgla kamiennego w Polsce w latach 1990 – 2002. Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Kraków.