

ZARYS ZASAD PLANOWANIA LIKWIDACJI KOPALŃ PODZIEMNYCH W GÓRNOŚLĄSKIM ZAGŁĘBIU WĘGLOWYM W ŚWIETLE UREGULOWAŃ PRAWNYCH

THE PRINCIPLES OF PLANNING OF UNDERGROUND MINE LIQUIDATION IN THE UPPER SILESIAN COAL BASIN UNDER THE LAW REGULATIONS

PRZEMYSŁAW BUKOWSKI¹, MIROSLAW BUCHTA¹, TADEUSZ MAŁASZUK¹, KAROL KURA¹,
IWONA AUGUSTYNIAK¹, KATARZYNA NIEDBAŁSKA¹

Abstrakt. Likwidacja kopalni podziemnej pociąga za sobą radykalną zmianę warunków technicznych i ekonomicznych, organizacyjnych, prawnych, geologicznych i górniczych oraz ochronę czynnej kopalni. Znajduje to odzwierciedlenie w opisanych szczegółowo w artykule przepisach prawnych dotyczących likwidacji podziemnych obiektów górniczych, które wymagają przygotowania oddzielnej dokumentacji hydrogeologicznej, planów ruchu i projektów technicznych likwidacji górnictwa. Autorzy artykułu zgromadzili i usystematyzowali aktualny stan prawodawstwa oraz praktyczne rozwiązania niezbędne do spełnienia wymogów likwidacji podziemnych kopalń w Górnosląskim Zagłębiu Węglowym (GZW).

Słowa kluczowe: regulacje prawne, restrukturyzacja górnictwa, zagrożenie wodne.

Abstract. Underground mine liquidation entails a radical change of technical and economic, organizational legal, geological and mining conditions, as well as surface protection in relation to the active mine. This is reflected in the legal provisions regarding the decommissioning of underground mining facilities, described in detail in this paper, which require the preparation of a separate hydrogeological documentation, traffic plans and technical projects for the mining area. The authors collected and systematized the current state of legislation and practical solutions necessary to comply with the liquidation of underground mines in the Upper Silesian Coal Basin.

Key words: law regulation, mining restructuring, water hazard.

WSTĘP

Prowadzona działalność restrukturyzacyjna w branży węgla kamiennego, jak łączenie kopalń, przekazywanie zakładów górniczych do Spółki Restrukturyzacji Kopalń SA, likwidacja całkowita lub częściowa, zatapianie zakładów górniczych, postępująca eksploatacja złóż, wpływa na zmianę warunków hydrogeologicznych kopalń. Z blisko 70 czynnych kopalń sprzed restrukturyzacji (połowa lat 90. XX w.) obecnie funkcjonują 22 kopalnie. Efektem prowadzonej restrukturyzacji górnictwa jest Centralny Za-

kład Odwadniania Kopalń (CZOK), którego zadaniem jest zabezpieczenie kopalń czynnych przed zagrożeniem wodnym poprzez odwadnianie zlikwidowanych kopalń węgla kamiennego. Składa się z on 13 rejonów odwadniania, powstałych na bazie 13 zlikwidowanych kopalń, które zostały przekształcone w pompownie. Struktura CZOK to dwa Ruchy: Ruch I – 7 pompowni głębinowych (Saturn, Paryż, Grodziec, Niwka-Modrzejów, Kleofas, Katowice, Gliwice), Ruch II – 6 pompowni stacjonarnych (Jan Kanty, Chorzów, Siemianowice, Szombierki, Powstańców Śląskich – Bytom I, Dębieńsko). Analiza zmian warunków hy-

¹ Główny Instytut Górnictwa, Zakład Geologii i Geofizyki, pl. Gwarków 1, 40-166 Katowice; e-mail: kkura@gig.eu.

drogeologicznych i stanu zagrożeń wodnych w zakładach górniczych doprowadziła do dostosowania uregulowań prawnych, przede wszystkim w sposobie dokumentowania hydrogeologicznego (Bukowski, 2007) oraz wymusiły pracę nad nowymi możliwościami oceny i zwalczania zagrożenia wodnego (Rogoż, Posyłek, 2000; Szczepański, 2003, 2004, 2007, 2011; Bukowski, 2010, 2013). Przyjmuje się, że restrukturyzacja górnictwa przyczyniła się do poprawy stanu bezpieczeństwa, związanego z zagrożeniami hydrogeologicznymi na powierzchni i w zakładach górniczych. Jednak, aby tak było, ocena obecnego stanu zagrożenia wodnego oraz uzasadnienie działań likwidacyjnych i sposobu prowadzenia dalszego odwadniania kopalń likwidowanych wymaga opracowania aktualnego i na bieżąco weryfikowanego planu likwidacji i odwadniania, jak np. „Masterplan” i model odwadniania w skali zagłębia, które opracowano w I dekadzie XXI w.

Każda działalność górnicza powoduje stopniowe szczypanie zasobów węgla kamiennego, co w konsekwencji prowadzi do zaprzestania eksploatacji górniczej i zamknięcia kopalni. Likwidacja kopalni prowadzona jest na kilka sposobów, w tym jako okresowe zaniechanie eksploatacji górniczej – tzw. „uśpienie” kopalni, likwidacja częściowa, likwidacja całkowita. W Polsce stosuje się likwidację częściową i całkowitą, która po opracowaniu prognoz, dokumentacji oraz ocen, a następnie przeprowadzeniu działań przygotowawczych i likwidacyjnych, prowadzi w efekcie końcowym do uproszczenia systemu odwadniania lub zaniechania odwadniania wyrobisk górniczych. Zarówno proces częściowej likwidacji systemu odwadniania, jak i likwidacji całkowitej, pociąga za sobą zatapianie wyrobisk górniczych do wysokości położenia najbliższego połączenia hydraulicznego lub najbliższej bazy drenażu.

Najistotniejszym elementem przed podjęciem decyzji o likwidacji zakładu górniczego jest ocena możliwych skutków planowanej likwidacji dla tego zakładu, kopalń sąsiednich oraz bezpieczeństwa powszechnego. W tym celu niezbędna jest ocena potencjalnych zmian warunków geologicznych i hydrogeologicznych w następstwie likwidacji kopalni oraz identyfikacja potencjalnych zagrożeń, a także określenie sposobów przeciwdziałania zagrożeniom i zabezpieczenia sąsiednich zakładów górniczych i powierzchni.

Z uwagi na nierzadko pośpieszne, czasem mało przemyślane, a niekiedy niekomplementarnie prowadzone działania w likwidowanych kopalniach, autorzy w artykule przedstawili zebrany i usystematyzowany stan regulacji prawnych i praktycznych rozwiązań, koniecznych do zastosowania podczas likwidacji kopalń podziemnych w GZW.

LIKwidACJA I DOKUMENTOWANIE HYDROGEOLOGICZNE KOPALŃ PODZIEMNYCH W GZW

Charakterystyka obecnych wymagań dotyczących likwidacji kopalń w Polsce jest efektem pracy wielu zespołów badawczych działających w okresie blisko 30 lat, które

z powodzeniem mogą być wykorzystane w ocenie uwarunkowań likwidacji kopalń. Od 1991 r., w związku z restrukturyzacją górnictwa węgla kamiennego w Polsce, w Głównym Instytucie Górnictwa podjęto systematyczne prace badawcze nad problematyką hydrogeologiczną związaną z likwidacją kopalń głębinowych, uwzględniając uzyskane dotychczas doświadczenia. Przedmiotem licznych publikacji i rozważań były konsekwencje zaprzestania odwadniania kopalń, w których brano pod uwagę zarówno aspekt zagrożenia wodnego dla kopalń sąsiednich, jak i wpływ zatopienia kopalni na środowisko i zagrożenia naturalne, powierzchnię i gospodarkę wodną rejonu (Bukowski, 1991; Rogoż, Posyłek, 1995, 2000; Wilk, 2003; Rogoż, 2004; Rózkowski, 2004; Mutke, Bukowski, 2011). Opracowano nowe metody badawcze odnoszące się do oceny właściwości skał i górotworu (Bukowski, 1999, 2015; Bromek, Bukowski, 2002). Opracowano również pierwsze autorskie programy symulacji komputerowych przebiegu zatapiania kopalń samodzielnych i zespołowych (Rogoż, 1994), które stały się pierwowzorem opracowanych później programów GRAM, czy BOXMODEL (Younger, Adams, 1999; Klinger i in., 2011). Po 2000 r. opracowano także różne sposoby prowadzenia ocen zagrożenia wodnego, m.in. wykorzystujące czynniki geomechaniczne, co w obecnej chwili jest przedmiotem uwagi naukowców, głównie za granicą (program konferencji IMWA – Perm 2019). Zagadnienia oceny zagrożeń wodnych przedstawiane w dokumentacjach hydrogeologicznych, z uwagi na zmieniającą się sytuację hydrodynamiczną w GZW, stanowią jeden z głównych punktów zainteresowania polskich przedsiębiorców górniczych. Obecnie szczególnym przedmiotem zainteresowania nadal są:

- przewidywanie przebiegu zatapiania wyrobisk w czasie (t) na podstawie składowych pojemnościowych w wyrobiskach i górotworze oraz natężenia dopływów wody do kopalni,
 - przewidywanie możliwości wystąpienia zagrożenia wodnego dla kopalni sąsiedniej – na podstawie analizy szczelności i wytrzymałości filarów bezpieczeństwa, ocenę możliwych dróg przepływu wody, warunków tworzenia się niekontrolowanych zbiorników wodnych, jak również analizę przewidywanego natężenia ewentualnego dopływu z kopalni likwidowanej do czynnej, na tele rezerw systemów odwadniania.
- W zakresie oceny możliwości wpływu zatopionej kopalni na środowisko naturalne nadal za ważne zagadnienia wymagające rozpoznania i opracowania uważa się:
- przewidywaną w likwidowanej kopalni mineralizację i skład chemiczny wód stagnujących w zrobach, wód pompowanych oraz przepływających do sąsiedniej kopalni,
 - przewidywany wpływ zatopienia kopalni na istniejące ujęcia wodne wraz z oceną możliwości zagospodarowania wód w rejonie likwidacji kopalni,
 - przewidywany wpływ likwidowanej kopalni na stosunki wodne w warstwach przypowierzchniowych i na powierzchni terenu,

- sposoby i przebieg likwidacji szybów górniczych i warunki powstania zagrożenia powszechnego (zapadliska, zalewiska, ekshalacje gazów kopalnianych).

Te i inne zagadnienia są wymagane przy opracowywaniu najważniejszego dokumentu opisującego warunki hydrogeologiczne w kopalniach, jakim jest dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca warunki hydrogeologiczne. W przypadku polskich kopalń węgla kamiennego, w zależności od fazy istnienia kopalni, obecnie wykonuje się dwa typy dokumentacji hydrogeologicznych, tj.:

- ustalającą warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym odwadnianiem złoża – dotyczy kopalń czynnych do czasu podjęcia likwidacji kopalni,
- ustalającą warunki hydrogeologiczne w związku ze zmianą poziomu odwadniania złoża lub likwidacją odwadniania – dotyczy kopalń likwidowanych i zlikwidowanych.

Dokumentacje ustalające warunki hydrogeologiczne są na ogół wykonywane na podstawie dostępnych materiałów archiwalnych i wyników badań prowadzonych przez przedsiębiorstwa górnicze oraz zawartości dokumentacji mierniczo-geologicznej kopalni. Ponieważ zawartość każdego z typów dokumentacji jest sprecyzowana w odpowiednim akcie prawnym, za niedopuszczalne należy uznać czynione niekiedy przez przedsiębiorców próby wymuszenia innego zakresu prac. Dokumentacja hydrogeologiczna powinna być sporządzana dla ściśle określonego przez przedsiębiorcę celu i stanu wiedzy o górotworze i sytuacji górniczej. Dokumentacja ta nie może być dokumentem zastępującym inne dokumenty związane z planowaniem lub realizacją procesu likwidacji kopalń. W opinii autorów powinna być zatwierdzona przez jeden organ administracji geologicznej, tj. przez ministra środowiska po zaopiniowaniu przez KDH, a w przypadku kopalń likwidowanych, dodatkowo po zaopiniowaniu przez geologa wojewódzkiego.

Należy podkreślić, że dokumentacje te są najważniejszymi dokumentami oceniającymi warunki hydrogeologiczne i górnicze oraz konsekwencje hydrogeologiczne wynikające z prowadzenia i kończenia działalności górniczej kopalń. W każdym z przypadków w dokumentowaniu warunków hydrogeologicznych zawiera się ocena zagrożenia wodnego dla wyrobisk czynnej i likwidowanej kopalni, w tym wyrobisk szybowych i powierzchni, która jest integralną częścią ustalania warunków hydrogeologicznych w dokumentacji hydrogeologicznej (Bukowski, 2013; Bukowski i in., 2015a, b). Zagrożenie wodne podlega ocenie, co do scenariuszy rozwoju, intensywności i prawdopodobnych skutków wystąpienia oraz współzależności z innymi zagrożeniami, przez co po analizie czynników ocenianych indywidualnie dla każdego przypadku, może być sklasyfikowane w granicach oceny ryzyka jego wystąpienia. Na tej podstawie następuje dobór aktywnych i pasywnych metod zapobiegania oraz dobór środków zwalczania tego zagrożenia, co jest głównym elementem planowania sposobu, harmonogramu i zakresu likwidacji kopalni, w tym zwłaszcza planowania rzędnych odwadniania i tworzenia dołowych zbiorników wodnych gromadzących niekiedy wiele milionów m³ wody.

Zbiorniki te należy systematyzować, opierając się na klasyfikacjach źródeł zagrożenia wodnego (Haładus i in., 2005; Bukowski, 2010).

Ocena zagrożenia wodnego jest sklasyfikowana według tzw. stopni zagrożeń wodnych zdefiniowanych w polskich przepisach górniczych, w których przyjmuje się rygory prowadzenia robót górniczych w sąsiedztwie źródeł zagrożenia wodnego.

ZARYS ZASAD LIKWIDACJI KOPALŃ NA TLE PRZEPISÓW PRAWA POLSKIEGO

Podstawowym aktem prawnym określającym zasady i warunki podejmowania, wykonywania oraz zakończenia działalności w zakresie wydobywania kopalni ze złóż, w tym węgla kamiennego, jest w Polsce Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (t.j. DzU z 2019 r. poz. 868, z późniejszymi zmianami). Ustawa określa także, wymagania w zakresie ochrony złóż kopalni, wód podziemnych i innych elementów środowiska w związku z powyższą działalnością, a także zasady wykonywania nadzoru i kontroli nad tą działalnością. Działalność w zakresie wydobywania węgla kamiennego może być wykonywana po uzyskaniu koncesji, której udziela minister właściwy do spraw środowiska. Koncesja określa: rodzaj i sposób wykonywania zamierzonej działalności; przestrzeń, w granicach której ma być wykonywana zamierzona działalność; czas obowiązywania koncesji oraz termin rozpoczęcia działalności określonej koncesją. Koncesja może określać inne wymagania dotyczące wykonywania działalności objętej koncesją, w szczególności w zakresie bezpieczeństwa powszechnego i ochrony środowiska, a także likwidacji zakładu górniczego, których zakres i sposób wykonania ustala się w planie ruchu likwidowanego zakładu górniczego.

Wyniki prac geologicznych, wraz z ich interpretacją, określeniem stopnia osiągnięcia zamierzonego celu wraz z uzasadnieniem, przedstawia się w dokumentacji geologicznej. Dla podziemnych zakładów górniczych istotne są dokumentacja geologiczna złoża kopaliny oraz hydrogeologiczna, które w drodze decyzji zatwierdza Minister Środowiska. Dokumentacje hydrogeologiczne oraz projekty zagospodarowania złoża sporządza się na bazie zatwierdzonej dokumentacji geologicznej. Z uwzględnieniem warunków określonych w koncesji oraz odpowiednio w projekcie zagospodarowania złoża sporządza się plan ruchu zakładu górniczego, w tym także postawionego w stan likwidacji. Są w nim określone m.in.:

- przewidywane zmiany i kolejność likwidacji obiektów i urządzeń zakładu górniczego,
- okres likwidacji, oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia rekultywacji terenów po zakończeniu działalności górniczej,
- roboty górnicze związane z likwidacją zakładu górniczego lub jego oznaczonej części,
- sposób likwidacji wyrobisk górniczych, w tym mających połączenie z powierzchnią,

- sposób likwidacji wyrobisk z uwzględnieniem zakresu zastosowania podszadzki,
- przewidywane do likwidacji wyrobiska udostępniające i przygotowawcze,
- wykaz i harmonogram likwidacji wyrobisk górniczych oraz roboty wiertnicze,
- sposób zagospodarowania kopaliny uzyskanej w trakcie robót likwidacyjnych,
- przedsięwzięcia chroniące sąsiednie złoża kopalin oraz wyrobiska sąsiednich kopalń,
- sposób przewietrzania wyrobisk,
- sposób zabezpieczenia przed niekontrolowaną emisją gazów kopalnianych,
- przewidywane kształtowanie się i sposoby usuwania zagrożeń w miarę postępu likwidacji,
- zagrożenie wodne i warunki hydrogeologiczne, w tym wpływ zmian warunków hydrogeologicznych związanych z likwidacją na sąsiednie zakłady górnicze, wody podziemne i powierzchniowe, ujęcia wód wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności, planowany sposób monitoringu w trakcie prowadzenia likwidacji i po jej zakończeniu,
- określenie kategorii przydatności terenu po zakończeniu działalności górniczej i zamierzenia w zakresie ograniczenia i usuwania ujemnych wpływów działalności,
- zagospodarowania powierzchni w granicach terenu zakładu górniczego oraz kierunki i sposób rekultywacji gruntów po działalności górniczej,
- sposób ochrony wód podziemnych i powierzchniowych,
- gospodarka wodno-ściekowa, a także ogólne zamierzenia w tym zakresie w związku z likwidacją zakładu górniczego lub jego oznaczonej części,
- wpływ likwidacji na środowisko oraz obiekty i urządzenia na powierzchni,
- sposób przeciwdziałania zmianom stosunków wodnych na powierzchni po zatopieniu wyrobisk zakładu górniczego i podniesieniu poziomu wód gruntowych, z uwzględnieniem metod i środków zapobiegających powstawaniu zalewisk i podtopień terenów powierzchni,
- sposób zabezpieczenia obiektów, urządzeń lub wyrobisk stanowiących zabytki archeologiczne i inne zabytki,
- zasady postępowania z odpadami oraz masami ziemnymi lub skalnymi powstałymi w związku z likwidacją zakładu górniczego lub jego oznaczonej części.

W przypadku zaniechania lub zakończenia eksploatacji złoża węgla kamiennego, problem zabezpieczenia niewykorzystanej części złoża jest rozwiązywany poprzez rozliczenie zasobów tego złoża i ewentualnie metanu jako kopaliny towarzyszącej, w dodatku do dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego.

Złoża, pokłady, wyrobiska, ich części oraz inne przestrzenie w zakładach górniczych w Polsce, w których występują następujące zagrożenia naturalne: tąpniętami, metanowe, wyrzutami gazów i skał, wybuchem pyłu węglowego, klimatyczne, wodne, osuwiskowe, erupcyjne, siarkowodorowe oraz substancjami promieniotwórczymi, podlegają zaliczeniu do poszczególnych stopni, kategorii

lub klas zagrożeń, według kryteriów określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 29 stycznia 2013 r. (DzU z 2013 r. poz. 230 i zm. DzU z 2017 r. poz. 1247). Zaliczeń tych dokonuje kierownik ruchu zakładu górniczego na podstawie dokumentacji określonej w tym rozporządzeniu. Przedsiębiorca jest zobowiązany posiadać dokumentację mierniczo-geologiczną sporządzoną przez mierniczego górniczego i geologa górniczego, obejmującą: dokumenty pomiarowe, obliczeniowe, dokumenty kartograficzne przedstawiające aktualną sytuację geologiczną oraz górniczą zakładu górniczego, a także stan powierzchni w granicach terenu górniczego.

Po zakończeniu likwidacji zakładu górniczego, jego dokumentacja mierniczo-geologiczna jest przekazywana do organu nadzoru górniczego, gdzie jest archiwizowana. W przypadku robót górniczych przed rozpoczęciem likwidacji stosuje się wymagania dotyczące likwidacji zakładu górniczego oraz opracowuje projekty techniczne m.in. w przypadku tworzenia zbiorników wodnych. Projekty techniczne i technologie wykonywania robót górniczych, zwłaszcza w warunkach zagrożeń, są zatwierdzane przez kierownika ruchu zakładu górniczego.

W przypadku zbiorników wodnych i otworów wiertniczych, które stanowią lub mogą stanowić zagrożenie, a których nie można zlikwidować, wyznacza się filary bezpieczeństwa (pod nadzorem geologa górniczego), które są zatwierdzane i likwidowane przez kierownika ruchu zakładu górniczego.

W przypadku prowadzenia robót podziemnych w likwidowanych zakładach górniczych do wykonywania odwadniania dopuszcza się stosowanie pomp głębinowych zainstalowanych w szybach, co jest uregulowane w §69 Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych (DzU z 2017 r. poz. 1118).

Pompy głębinowe stosuje się na podstawie projektu technicznego, w którym uwzględnia się warunki hydrogeologiczne występujące w całym rejonie objętym wpływami odwodnienia, w tym na sąsiednie czynne i zlikwidowane zakłady górnicze oraz na powierzchnię terenu. Szyby lub szybiki likwiduje się przez całkowite zasypanie materiałem dobranym odpowiednio do warunków hydrogeologicznych. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się likwidowanie szybiku – przez zamknięcie na zrębie.

W związku z likwidacją zakładu górniczego szczególne znaczenie ma zagrożenie wodne, gdyż ulega zmianie lub jest całkowicie wyłączony funkcjonujący w okresie działalności kopalni system odwadniania i dochodzi do częściowego lub całkowitego zatapiania wyrobisk górniczych. W wyrobiskach zagrożonych wdarcie się wody lub mieszaniny wody z luźnym materiałem wykonuje się tamy wodne lub inne konstrukcje gwarantujące bezpieczne prowadzenie ruchu zakładu górniczego. O konieczności wykonania tam wodnych, ich rodzaju, sposobie obsługi i kontroli decyduje kierownik ruchu zakładu górniczego. Tamę wodną i konstrukcje, o których mowa powyżej, wy-

konuje się na podstawie projektu technicznego, który jest zatwierdzany przez kierownika ruchu zakładu górniczego. Odprowadzanie wody do wyrobisk lub zrobów sąsiednich zakładów górniczych jest dopuszczalne po odpowiednim zaopiniowaniu i uzgodnieniach.

ZARYS DOBRZYCH PRAKTYK W PROCESIE LIKWIDACJI KOPALŃ

Czynne kopalnie wydobywające węgiel kamienny mają zatwierdzone dokumentacje geologiczne i projekty zagospodarowania eksploatowanych złóż oraz dokumentacje hydrogeologiczne określające warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonywaniem odwodnień w celu wydobywania kopalni. Dokumentacje te i zawarte w nich dane hydrogeologiczne są na bieżąco aktualizowane wraz z dokumentacją mierniczo-geologiczną, w miarę postępu robót górniczych. Są w nich scharakteryzowane warunki geologiczno-górnice i hydrogeologiczne w zakresie umożliwiającym bezpieczne prowadzenie ruchu podziemnego zakładu górniczego. Dokumenty te stanowią podstawę opracowywania scenariuszy likwidacji oraz koncepcji i modeli odwadniania w przypadku podjęcia decyzji o zakończeniu eksploatacji górniczej i likwidacji kopalni.

Likwidacja kopalni wiąże się z likwidacją wyrobisk górniczych łącznie z szybami oraz urządzeń mechanicznych, w tym urządzeń głównego odwadniania. Ostatecznie, zależnie od wykształcenia złoża i modelu zakładu górniczego, dochodzi do jego całkowitego lub częściowego zatopienia. Z tego względu za jedno z najistotniejszych zagrożeń związanych z likwidacją kopalni uznawane jest zagrożenie wodne, wynikające ze zmiany warunków hydrogeologicznych. Najważniejszym elementem zwalczania tego zagrożenia jest skuteczność systemu odwadniania. Mając wiedzę wynikającą z koniecznych do opracowania dokumentów i dokumentacji tworzonych w ruchu kopalni i wskazanych wyżej, można oszacować koszty likwidacji lub zabezpieczenia czynnych wyrobisk i powierzchni, biorąc pod uwagę zakres niezbędnych robót likwidacyjnych oraz robót zabezpieczających, uwzględniając docelowy model odwadniania, zależnie od występujących warunków hydrogeologicznych i wielkości dopływu wody. Dotyczy to zwłaszcza decyzji o utrzymaniu pompowni stacjonarnej lub zmianie odwadniania na system głębinowy, skierowaniu wody do sąsiedniego zakładu górniczego lub całkowitego zaniechania odwadniania.

Dotychczasowe doświadczenia z likwidacji kopalń w Polsce wskazują, że przed podjęciem decyzji o jej likwidacji i opracowaniem dokumentacji wymaganych przepisami prawa w związku z likwidacją podziemnego zakładu górniczego, w celu prawidłowej oceny konsekwencji tego działania, wskazane jest zgromadzenie bazy danych podstawowych, m.in. przez bieżącą inwentaryzację wyrobisk górniczych i ich wyposażenia, wymiarów, zabezpieczenia i wypełnienia, zjawisk, procesów, wyników badań i danych, dokumentacji, opinii i ekspertyz.

Kolejnym krokiem po dokonaniu działań inwentaryzacyjnych jest opracowanie planu likwidacji zbędnych wyrobisk górniczych kopalni w okresie funkcjonowania systemu odwadniania kopalni obejmującego:

- wielowariantową ocenę hydrogeologicznych i środowiskowych konsekwencji likwidacji,
- opracowanie przejściowych i docelowego modelu odwadniania i odgazowania kopalni,
- opracowanie scenariuszy likwidacji, realnego harmonogramu prac, ich założeń i celów,
- zaplanowanie i realizacja spływu wody do systemu odwadniania w profilu pionowym,
- zaplanowanie badań właściwości skał górotworu i ich zmian pod wpływem procesu zatapiania kopalni, a także zaplanowanie i prognozy procesu zatapiania i ich wpływu na planowanie zabezpieczeń, określanie bezpiecznego położenia zwierciadła wody itp.

Wymienione powyżej oceny, prognozy i wyniki badań uwzględnia się w dokumentacjach i dokumentach sporządzanych w związku z likwidacją zakładu górniczego:

- dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne w związku z zakończeniem lub zmianą poziomu odwadniania likwidowanych zakładów górniczych,
- planie ruchu likwidowanego podziemnego zakładu górniczego,
- projektach technicznych likwidacji zbędnych wyrobisk i elementów infrastruktury technicznej podziemnej części kopalni wraz z oceną konsekwencji działań,
- projektach technicznych i harmonogramie zabudowy urządzeń hydrotechnicznych w wyrobiskach i na powierzchni,
- programie ochrony wód przed zanieczyszczeniem oraz planie działań dla oczyszczenia wód zrzucanych do cieków na powierzchni,
- projektach i wykonaniu punktów pomiarowych oraz prowadzeniu monitoringu hydrogeologicznego, gazowego i powierzchni, po wyprowadzeniu załóg z dołu i po wyłączeniu odwadniania kopalni,
- ocenie zagrożenia powszechnego i ocenie podatności wód podziemnych na zanieczyszczenia,
- pracach biorąc pod uwagę systemu prawn-administracyjnego pozwalającego na regulację gospodarowania terenami pogórnymi, wodami powierzchniowymi i podziemnymi znajdującymi się w zasięgu oddziaływania procesów likwidacyjnych i zatapiania kopalń.

W przypadkach, gdy w następstwie likwidacji zakładu górniczego (lub jego części) przewiduje się przekierowanie wód do sąsiedniej, czynnej kopalni, dobrą praktyką jest przeprowadzenie wspólnie z tą kopalnią oceny i analizy konsekwencji hydrogeologicznych zatapiania likwidowanej kopalni, ze szczególnym uwzględnieniem występujących połączeń hydraulicznych, oceny wydajności systemów odwadniania i możliwości technicznych bezpiecznego przyjęcia wody z likwidowanej kopalni wraz z analizą kosztów. Współpraca w takim zakresie umożliwi wybór optymalnego modelu odwadniania likwidowanego

wanego zakładu górniczego, zapobiegającemu wzrostowi zagrożenia wodnego oraz ułatwi zawarcie porozumień między sąsiadującymi zakładami górniczymi odnośnie do przepływu wody między nimi, o co często jest bardzo trudno.

PODSUMOWANIE

Likwidacja kopalń podziemnych jest procesem długotrwałym, niezwykle skomplikowanym i kosztownym, dlatego też autorzy starali się przybliżyć zakres działań i środków niezbędnych do jej prawidłowego przeprowadzenia. Przedstawiono złożoność zagadnień i problemów koniecznych do rozwiązania w związku z likwidacją kopalń, których skutki mogą być odczuwalne przez okres wielu lat. Likwidacja kopalni nie jest tak prosta jak sam termin „likwidacja”, a zaplanowanie wydatkowania środków na ten cel wymaga szczegółowego przemyślenia i przedstawienia problemów zarówno w trakcie, jak i po zakończeniu działań. Za błąd należy uznać dążenia do likwidacji pojedynczych kopalń bez weryfikacji procesu w skali zagłębia. Harmonogram działań i wydatków powinien wynikać z ustaleń UE. Ponadto nie powinien wiązać się z przeświadczeniem przedsiębiorców górniczych o nienaruszalności raz ustalonych i przedstawionych ministrowi energii terminów i planów likwidacyjnych polskich kopalń.

W związku z brakiem aktualnego modelu odwadniania kopalń w GZW, który ostatni raz został opracowany w 2010 r. (Bukowski i in., 2010), a także tzw. „Masterplanu” dla polskiego górnictwa węglowego w GZW, który ostatni raz opracowano 15 lat temu (Frolik i in., 2004), procesy likwidacyjne mają charakter doraźny. W tym okresie doszło do znaczących zmian w polskim prawie geologicznym i górniczym. Zmieniająca się sytuacja górnicza, związana z restrukturyzacją lub likwidacją kopalń w zagłębiu górnośląskim, wymusiły istotne zmiany w warunkach hydrogeologicznych i zagrożeniowych związanych z likwidacją kopalń (Bukowski, Bukowska, 2012). Ma to istotne znaczenie dla odwadniania byłych kopalń, obecnie włączonych do Spółki Restrukturyzacji Kopalń SA oraz dla kopalń czynnych, z nimi sąsiadujących, a także dla przewidzianych do likwidacji w dalszej kolejności. Stąd autorzy, prezentując zasady i praktyki oraz zakres prac związanych z likwidacją zakładów górniczych, wnoszą o zachowanie prawidłowej kolejności działań, poczynając od opracowania planu odwadniania i likwidacji kopalń w skali GZW.

Artykuł jest wynikiem prac prowadzonych w ramach finansowania projektu Methenergy Plus z Funduszu Badawczego Węgla i Stali (UE) w ramach umowy o grant nr 754077.

LITERATURA

- BROMEK T., BUKOWSKI P., 2002 – Ocena przepuszczalności materiałów zasypowych używanych do likwidacji szybów kopalnianych. *Prz. Gór.*, **11**: 18–23.
- BUKOWSKI P., 1991 – Problemy hydrogeologiczne związane z likwidacją kopalń węgla kamiennego w GZW. *Prace GIG, Komunikat*, **764**.
- BUKOWSKI P., 1999 – Uwagi na temat obliczania pojemności wodnej górotworu. *W: Materiały z konferencji naukowo-technicznej pt.: „Hydrogeologiczne problemy eksploatacji i likwidacji kopalń”*: 131–135. Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych Zagłębia Miedziowego w Legnicy, Towarzystwo Konsultantów Polskich, Zarząd Oddziału w Lubinie KGHM „Polska Miedź” S.A. w Lubinie.
- BUKOWSKI P., 2007 – Zagrożenia wodne w kopalniach węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym w dobie restrukturyzacji górnictwa. *Gór. AGH*, **31**, 3/1: 81–91.
- BUKOWSKI P., 2010 – Prognozowanie zagrożenia wodnego związanego z zatapianiem wyrobisk górniczych kopalń węgla kamiennego. *Pr. Nauk. GIG, Stud. Rozpr. Monogr.*: **882**.
- BUKOWSKI P., 2013 – Zagrożenia wodne w dokumentowaniu warunków hydrogeologicznych w podziemnych zakładach górniczych. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **456**: 63–66.
- BUKOWSKI P., 2015 – Evaluation of water hazard in hard coal mines in changing conditions of functioning of mining industry in Upper Silesian Coal Basin – USCB (Poland). *Arch. Min. Sci.*, **60**, 2: 465–485.
- BUKOWSKI P., BUKOWSKA M., 2012 – Changes of some of the mechanical properties of rocks and rock mass in conditions of mining exploitation and mine workings flooding. *AGH Journal of Mining and Geoenvironment*, **36**, 1: 57–66.
- BUKOWSKI P., TUREK M., AUGUSTYNIAK I., KUBICA J., NIEDBALSKA K., 2010 – Ocena możliwości zmian w systemach odwadniania kopalń zlikwidowanych w warunkach koniecznego zabezpieczenia czynnych zakładów górniczych przed zagrożeniem wodnym. Dokumentacja GIG nr 31100110-121. Arch. Główn. Inst. Gór., Katowice.
- BUKOWSKI P., SZCZEPAŃSKI A., NIEDBALSKA K., 2015a – Dokumentowanie warunków hydrogeologicznych z związku z restrukturyzacją górnictwa węgla kamiennego. *Prz. Geol.*, **63**, 10/1: 612–615.
- BUKOWSKI P., SZCZEPAŃSKI A., NIEDBALSKA K., 2015b – Stan zagrożeń wodnych z kopalniach węgla kamiennego w związku z ich restrukturyzacją. *Prz. Geol.*, **63**, 10/1: 616–621.
- FROLIK A. i in., 2004 – Masterplan – techniczno-ekonomiczna analiza odwadniania zlikwidowanych kopalń GZW. Dokumentacja GIG, Katowice.
- HAŁADUS A., BUKOWSKI P., BUKOWSKA M., 2005 – Zmodyfikowana ocena źródeł zagrożeń wodnych w kopalniach węgla kamiennego. *Miesięcznik WUG*, **6**, 130: 45–47.
- <https://www.conftool.org/imwa2019/index.php?page=browseSessions> (dostęp: kwiecień 2019)
- KLINGER C. i in., 2011 – Flooding management for underground coal mines considering regional mining networks (FLOMINET). Directorate-General for Research and Innovation, European Commission.
- MUTKE G., BUKOWSKI P., 2011 – Diagnosis of some hazards associated closing of mines in Upper Silesia Coal Basin.

- W*: 11th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM2011, Conf Proceedings, 1: 429–436.
- ROGOŹ M., 1994 – Computer Simulation of the Process of Flooding of the Group of Mines. *W*: Proceedings. 5th International Mine Water Congress (red. D.J. Reddish): 1: 369–377. University of Nottingham & IMWA, Nottingham.
- ROGOŹ M., 2004 – Hydrogeologia kopalniana z podstawami hydrogeologii ogólnej. Wydaw. GIG, Katowice.
- ROGOŹ M., POSYŁEK E., 1995 – Konsekwencje hydrogeologiczne likwidacji kopalni węgla kamiennego. *Prz. Gór.*, **4**.
- ROGOŹ M., POSYŁEK E., 2000 – Problemy hydrogeologiczne w polskich kopalniach węgla kamiennego. Wydaw. GIG, Katowice.
- RÓŹKOWSKI A. (red.), 2004 – Środowisko hydrogeochemiczne karbonu produktywnego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Pr. Nauk. UŚl.*, **2244**.
- SZCZEPAŃSKI A., 2003 – Hydrogeologiczne uwarunkowania i skutki likwidacji zakładów górniczych w Polsce. *W*: XI Sympozjum „Współczesne problemy hydrogeologii (red. B. Kozerski, B. Jaworska-Szulec): 1: 221–228. Wyd. Bud. Wod. Inż. Środ. PGd., Gdańsk.
- SZCZEPAŃSKI A., 2004 – Wpływ górnictwa na środowisko wodne. *Prz. Geol.*, **52**, 10: 968–971.
- SZCZEPAŃSKI A., 2007 – Problemy prawne, organizacyjne i ruchowe górniczej służby hydrogeologicznej w świetle wyników działalności Komisji ds. Zagrożeń Wodnych w warunkach zatapiania likwidowanych kopalń. *W*: Prognozowanie zatapiania likwidowanych wyrobisk górniczych w regulacjach prawa (red. P. Bukowski). *Pr. Nauk. GIG, Górn. Środ., Wąd. Spec.*, **3**: 71–78.
- SZCZEPAŃSKI A., 2011 – Zmiany charakteru i skali zagrożenia wodnego w warunkach zatapiania kopalń węgla kamiennego. *Prz. Gór.*, **7/8**: 222–224.
- WILK Z., 2003 – Hydrogeologia polskich złóż kopalni i problemy wodne górnictwa. Tom 1. AGH, Kraków.
- YOUNGER P.L., ADAMS A., 1999 – Predicting mine water rebound. Research and Development. Technical Report, University of Newcastle.

SUMMARY

Liquidation of underground mines is a long-term process, extremely complicated and expensive. Therefore, the authors attempt to present the scope of activities and necessary measures for its proper implementation. Attracted to the complexity of issues and problems necessary to solve in connection with the liquidation of mines, the effects of which may be perceived over a period of many years after the mine liquidation. Liquidation of the mine is not as simple as the term “liquidation” itself, and planning the spending of funds for liquidation requires detailed consideration and presentation of problems during and after liquidation processes. The mistake is to strive for the liquidation of individual mines without verification of the process in the scale of the basin. The schedule of activities and expenditure should result from the EU arrangements. Moreover, it should not entail the conviction of mining entrepreneurs about the inviolability of the dates and plans for liquidation of Polish mines, once established and presented to the Minister of Energy.

Due to the lack of a current mine drainage model in the USCB (Upper Silesia Coal Basin), which was last

developed in 2010 (Bukowski *et al.*, 2010) as well as the so-called “Masterplan” for Polish coal mining in the USCB, which was last developed 15 years ago (Frolik *et al.*, 2004), liquidation processes are implemented ad-hoc. In the last last decade there have been significant changes occurred in the Polish geological and mining law. The changing mining situation related to the restructuring or liquidation of mines in the Upper Silesian region forced significant changes in hydrogeological and threatening conditions related to the liquidation of mines (Bukowski, Bukowska, 2012). This is important for the dewatering of former mines currently included in the Company Restructuring of Mines S.A. and for active mines, with adjacent ones, as well as for those to be liquidated later. Therefore, the authors, presenting the principles, practices and scope of works related to the decommissioning of mining plants, provide a recommendation of maintaining the correct sequence of activities, starting from the development of mine drainage and the liquidation plan at the USCB scale.

