



Wybrane aspekty dokumentacyjnego przygotowania prowadzenia eksperymentalnej eksploatacji metodą podziemnego zgazowania węgla

Selected aspects of documentation preparation of experimental mining by use of the underground coal gasification method

*Prof. dr hab. inż. Marian Turek**

Treść: Podziemne zgazowanie węgla (PZW) jest technologią, która może stanowić szansę dla innego niż dotychczas wykorzystania potencjału w postaci dość bogatych zasobów węgla. Obowiązujące przepisy w zasadzie nie pozwalają na komercyjne prowadzenie tego procesu, jak również nie mamy doświadczeń w zakresie dokumentowania przebiegu tego typu procesu. Eksperymentalne przedsięwzięcie w KHW S.A. KWK „Wieczorek” wymusiło potrzebę zrealizowania całego cyklu prac projektowo-dokumentacyjnych, dla spełnienia wymogów obowiązujących przepisów, co powinno zapewnić bezpieczeństwo prowadzenia ruchu. Opis potrzeby zaprojektowania planowanego przebiegu tego procesu, jak również sposób jego udokumentowania, jest przedmiotem rozważań niniejszego artykułu.

Abstract: Underground Coal Gasification (UCG) is a technology which may give the opportunity for the use of potential from quite a rich coal resource, differently than so far. According to the provisions in force, it is not legal to commercially apply this process and, on the other hand, there is too little experience available for keeping records of the process. The experiment in “Wieczorek” mine led to the need for implementation of a full cycle project and documentation works to comply with the requirements of the law in force which may ensure safety of operating the mine.

Słowa kluczowe:

podziemne zgazowanie węgla, projekt, dokumentacja techniczna

Key words:

underground coal gasification, project, technical documentation

1. Wprowadzenie

Jednym z zadań badawczych finansowanym przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, realizowanym przez konsorcjum złożone z partnerów naukowych i przemysłowych, jest projekt badawczy pt.: „Opracowanie technologii zgazowania węgla dla wysokoefektywnej produkcji paliw i energii elektrycznej”, podzielony na kilka tematów badawczych. W ramach jednego z nich – „Opracowanie i weryfikacja w skali pilotowej technologii procesu podziemnego zgazowania węgla” – Główny Instytut Górnictwa i Katowicki Holding Węglowy S.A. realizują eksperymentalne przedsięwzięcie dotyczące procesu podziemnego zgazowania węgla (PZW) w wyrobiskach kopalni „Wieczorek”. Główne zadania to:

- opracowanie technologii metodą udostępnienia złoża z istniejących wyrobisk, która później mogłaby być praktycznie wykorzystana w przypadku pokładów resztkowych, pozostałych po eksploatacji złoża lub pokładów, których eksploatacja tradycyjnymi metodami jest nieopłacalna,
- pozyskanie doświadczeń z przebiegu procesu, niezbędnych dla opracowania projektu technicznego i wstępnego studium wykonalności tak zwanej instalacji demonstracyjnej.

Próba będzie równocześnie sprawdzeniem w skali pilotowej możliwości realizacji procesu w czynnej kopalni węgla kamiennego w warunkach GZZW. Podczas prowadzenia eksperymentu muszą zostać spełnione rygory i kryteria gwarantujące bezpieczeństwo załogi zatrudnionej w wyrobiskach podziemnych oraz bezpieczeństwo prowadzenia ruchu zakładu górniczego. Należy uwzględnić wszystkie czynniki oraz stany (normalnej pracy i awaryjne), mogące spowodować wystąpienie zagrożeń w wyrobiskach. Musi być także zapewnione spełnienie rygorów bezpiecznego przeprowadzenia eksperymentu w odniesieniu do środowiska naturalnego oraz uwarunkowań powierzchniowych. Istotne było więc rozpatrzenie różnych aspektów związanych z prowadzeniem eksperymentu a mianowicie:

- górniczo-technicznych – takich jak zaleganie złoża, wykonywanie niezbędnych robót górniczych, prowadzenie profilaktyk przeciw zagrożeniom naturalnym (w szczególności pożarowemu) oraz wszelkie procedury i wymogi technologiczne,
- prawno-organizacyjnych – dotyczących uzyskania koniecznych opinii i zezwoleń określonych wymogami obowiązujących przepisów oraz właściwego zaplanowania wszelkich czynności związanych z bezpiecznym prowadzeniem i monitorowaniem procesu.

*) Główny Instytut Górnictwa, Katowice.

Niniejszy artykuł jest poświęcony szczegółowemu przedstawieniu zakresu prac, jakie powinny być i zostały zrealizowane w odniesieniu do aspektów prawno-organizacyjnych bezpiecznego przeprowadzenia eksperymentu.

2. Uwarunkowania prawne projektowania eksploatacji podziemnej

Konieczność udokumentowania planowanego przebiegu procesu i opracowywania różnych dokumentacji, w tym przede wszystkim planu ruchu zakładu górniczego i dokumentu bezpieczeństwa oraz innych projektów i dokumentacji technicznych i technologii dotyczących prowadzenia robót w kopalni, wynika z potrzeby dokładnego opisu prowadzonych prac – w celu zapewnienia możliwie ich jak najbardziej bezpiecznej realizacji. Często wiąże się to z wymogiem uzyskania koniecznych, dodatkowych opinii lub przeprowadzenia analiz możliwości zastosowania w konkretnych warunkach, jakie występują (albo mogą wystąpić) w wyrobiskach, różnych nowych rozwiązań techniczno-organizacyjnych – miało to miejsce w przypadku przygotowań do eksperymentalnej eksploatacji z zastosowaniem procesu PZW [1].

W związku z tym, że proces PZW, mający na celu pozyskanie energii ze zgazowania węgla bezpośrednio w złożu, ma być realizowany z wykorzystaniem techniki górniczej, w podziemnych wyrobiskach czynnej kopalni, podstawą jego legalnego przeprowadzenia (także w zakresie eksperymentalnym) powinna być ustawa Prawo geologiczne i górnicze [7]. Ten podstawowy akt prawny dotyczący górnictwa podziemnego stanowi, że ruch zakładu górniczego prowadzi się zgodnie z zasadami sztuki górniczej, na podstawie planu ruchu zakładu górniczego, określającego szczegółowe przedsięwzięcia w celu zapewnienia:

- bezpieczeństwa powszechnego i pracy zakładu górniczego,
- prawidłowej i racjonalnej gospodarki złożem,
- ochrony środowiska z jego elementami oraz powierzchni wraz z obiektami budowlanymi,
- odpowiedzialności za ewentualne szkody i ich naprawianie.

W Rozporządzeniu Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych [4], są zawarte wymogi dotyczące prowadzenia robót lub oddawania określonych obiektów do ruchu, pod warunkiem opracowania odpowiedniej dokumentacji albo projektu technicznego. W dziale dotyczącym prowadzenia robót górniczych określono, jakie roboty wymagają wcześniejszego opracowania projektu technicznego dla wszystkich robót, przed rozpoczęciem:

- drażenia,
- eksploatacji,
- zbrojenia,
- likwidacji,
- robót wiertniczych – otworów o długości powyżej 10 m, dla których opracowuje się projekty techniczne wraz z technologią wykonywania robót.

Projekt techniczny eksploatacji jest najbardziej szczegółowym dokumentem, który powinien zawierać rozwiązanie zadań funkcjonalnych, konstrukcyjnych, technologicznych i instalacyjnych prowadzenia eksploatacji, dotyczących:

- bezpieczeństwa prowadzenia robót, szczególnie w aspekcie występujących zagrożeń naturalnych,
- zasięgu eksploatacji oraz projektowanych granic filarów i pasów ochronnych,
- miejsc i sposobów udostępnienia złoża,
- sposobu urabiania i transportu urobku,

- stosowanych maszyn i urządzeń,
- wszelkich innych zagadnień, związanych tematycznie z prowadzonymi robotami.

Uwzględniając wyżej zaprezentowane wymogi, w celu określenia właściwej podstawy prawnej, uzyskania zgody na przygotowanie oraz bezpieczne przeprowadzenie eksperymentu, przed jego rozpoczęciem:

- wystąpiono z wnioskiem o wprowadzenie uzupełnienia w obowiązującym Rozporządzeniu Rady Ministrów,
- wystąpiono z wnioskiem o udzielenie odstępstwa od wymogów Rozporządzenia Ministra Gospodarki,
- opracowano szereg niezbędnych projektów technicznych i dokumentacji,
- wystąpiono z wnioskami o uzyskanie niezbędnych zezwoleń i opinii.

3. Oryginalne aspekty eksploatacji metodą podziemnego zgazowania węgla

Eksperymentalny proces podziemnego zgazowania węgla w kopalni „Wieczorek” będzie polegał na przeprowadzeniu kontrolowanych reakcji spalania węgla w parceli pokładu 501 (zakładana wydajność zgazowania – do 600 kg węgla w ciągu godziny), z wykorzystaniem czynnika zgazowującego doprowadzonego z powierzchni. Przewiduje się, że w zależności od czynnika, którym może być powietrze, tlen, para wodna lub ich mieszanina, uzyska się produkt gazowy w ilości około 1700 m³/h, o określonym składzie i wartości opałowej rzędu 4÷5 MJ/m³. Temperatura gazów na wylocie z georeaktora wyniesie około 800÷1000 °C, a ciśnienie wewnątrz rurociągu odprowadzającego produkty gazowe około 0,08 MPa [3]. Zakłada się także, że proces odbędzie się w części pokładu o objętości około 950 m³, co odpowiada około 1200 Mg oraz, że próba, trwająca do trzech miesięcy, będzie przebiegała w odpowiednio długich okresach ustabilizowanych parametrów pracy, co pozwoli uzyskać wiarygodne dane, niezbędne do sporządzenia bilansu masowego i energetycznego. Istotne jest także podjęcie decyzji o prowadzeniu zgazowania metodą szybową – wszystkie rurociągi, zarówno doprowadzające różne czynniki, jak i odbioru produktów zgazowania, zostały zabudowane w szybie wentylacyjnym (wydechowym), zlokalizowanym w stosunkowo niewielkiej odległości od miejsca usytuowania georeaktora.

W klasycznych sposobach podziemnej eksploatacji pokładu węgla kamiennego, obejmujących procesy przygotowawcze, podstawowe i pomocnicze, dla wyrobiska eksploatacyjnego cykl zamyka się w czterech podstawowych etapach [5]:

- wykonanie robót udostępniających i przygotowawczych,
- wykonanie robót zbrojeniowych, polegających na wyposażeniu wyrobisk w niezbędne maszyny i urządzenia,
- prowadzenie eksploatacji,
- wykonanie robót likwidacyjnych i zabezpieczenie wybranych pustek poeksploatacyjnych.

W przypadku wybierania pokładu z zastosowaniem technologii podziemnego zgazowania, cały cykl istnienia wyrobiska eksploatacyjnego, jakim w tym przypadku jest georeaktor, można podzielić na podobne etapy.

Pierwszym z nich będzie udostępnienie georeaktora, polegające na wydrążeniu wyrobiska (jednego lub kilku), z którego będzie można budować georeaktor. W kopalni „Wieczorek” georeaktor, zlokalizowany w partii pokładu 501, został udostępniony dwoma wyrobiskami – istniejącą dowieczną transportową w pokładzie 510 i nowo wydrążonym wyrobiskiem badawczym o długości 72 m, zlokalizowanym nad pokładem 501. Robotom przygotowawczym

w klasycznej eksploatacji odpowiadało wykonanie otworów (kanałów), służących do uruchomienia (rozpalenia) georeaktora, doprowadzania czynników zgazowujących i odstawy pozyskanego gazu.

Etap drugi (analogia dla robót zbrojeniowych) to budowa infrastruktury umożliwiająca prowadzenie procesu rurociągów (podawania czynników zgazowujących, odbioru produktów, azotowego, podsadzkowego, wodnego), separatorów gazu (zabudowanych na trasie rurociągu odbioru produktów procesu zgazowania, służących do separacji części frakcji stałej ze strumienia powstałego gazu) oraz aparatury kontrolno-pomiarowej.

Kolejny etap – eksploatacji georeaktora – rozpocznie się od inicjacji procesu zgazowania węgla w dokładnie określonym miejscu. Dalsze prowadzenie procesu będzie polegało na kontrolowanym podawaniu czynników zgazowujących i odbiorze wytworzonego gazu.

I ostatni, czwarty etap – wygaszanie (likwidacja) georeaktora – polegające na zaprzestaniu podawania czynnika zgazowującego i całkowitym wypełnieniu jego przestrzeni (powstałej pustki) materiałem podsadzkowym o niewielkim uziarnieniu, charakteryzującym się podwyższonymi właściwościami migracyjnymi. Zakłada się, że warunek ten będzie spełniała mieszanina popiołowo-wodna, uzyskana na bazie odpadów elektrownianych.

Jak wynika z powyższych rozważań, chociaż omawiane dwa sposoby eksploatacji pokładu węgla kamiennego są prowadzone z zastosowaniem zupełnie odmiennych technologii, można w cyklach ich przebiegu przedstawić pewne analogie. Stanowi to przesłankę do ustalenia zakresu dokumentacji, projektów technicznych, zezwoleń i opinii, jakie będą niezbędne do opracowania lub uzyskania przed rozpoczęciem prowadzenia eksperymentu w wyrobiskach podziemnych czynnej kopalni.

4. Kluczowe czynniki determinujące projektowanie eksploatacji metodą podziemnego zgazowania węgla

W procesie odpowiedniego zaplanowania i zaprojektowania bezpiecznego eksperymentalnego zgazowania węgla w czynnej kopalni można wyróżnić dwie grupy zagadnień koniecznych do uwzględnienia i odpowiedniego zrealizowania. Jedną z nich stanowiły aspekty formalnoprawne, które dokładnie zostaną przedstawione w następnym punkcie artykułu. Druga, dotyczyła problematyki technicznej i zastosowania odpowiednich technologii, umożliwiających bezpieczne przeprowadzenie przedsięwzięcia.

Zaprojektowanie georeaktora i całej struktury towarzyszącej musiało uwzględniać warunki panujące w wyrobiskach kopalni, w tym szczególnie budowę geologiczną pokładu, dostępność i stan istniejących wyrobisk, ich wyposażenie techniczne, rolę w systemie wentylacyjnym kopalni, odległość georeaktora od szybu wentylacyjnego, w którym zostały zabudowane wszystkie niezbędne rurociągi.

Pierwszym, niezwykle istotnym zagadnieniem, było podjęcie właściwych decyzji odnośnie do lokalizacji georeaktora. Wiązało się to z koniecznością uwzględnienia możliwie jak największej liczby czynników decydujących o bezpieczeństwie i powodzeniu realizacji przedsięwzięcia dotyczących:

- usytuowania wyrobisk udostępniających georeaktor podziemnego zgazowania węgla, pozwalającego na:
 - ograniczenie zasięgu strefy zagrożenia,
 - skierowanie uwolnionych produktów gazu procesowego ze zgazowania węgla wyrobiskami w kierunku szybu wydechowego, z pominięciem innych rejonów wentylacyjnych,

- zachowanie stabilności przewietrzania wszystkich wyrobisk wentylacyjnie związanych z georeaktorem,
- ograniczenie liczby załogi zatrudnionej w wyrobiskach na drodze odprowadzania powietrza z rejonu georeaktora, wraz z wyeliminowaniem przebywania załogi w wyrobiskach z rurociągiem odprowadzającym produkty zgazowania,
- ograniczenie miejsc potencjalnie możliwej inicjacji wybuchu mieszaniny powietrzno-gazowej, m.in. z uwagi na ograniczony zakres stosowania urządzeń (wentylator i pompa pneumatyczna – dopuszczone do pracy w atmosferze wybuchowej) oraz wyeliminowanie sieci elektrycznej z zagrożonej strefy,
- usytuowania wyrobisk udostępniających georeaktor w nie naruszonym górotworze, poza zasięgiem wpływów robót górniczych prowadzonych we wcześniejszym okresie oraz poza zasięgiem stwierdzonych zaburzeń geologicznych,
- udostępnienia georeaktora z wyrobisk, które mogą zostać wyłączone z sieci wentylacyjnej zakładu, w sposób nie powodujący utraty jego zdolności produkcyjnych,
- lokalizacji wyrobisk stanowiących bezpośrednio otoczenie georeaktora w sposób pozwalający na wykorzystanie instalacji podsadzki hydraulicznej,
- usytuowania georeaktora w rejonie objętym granicami zagrożenia o możliwie najniższych wyznacznikach (stopnie, kategorii).

Kolejnym, istotnym zagadnieniem w zakresie projektowania konstrukcji georeaktora było odpowiednie zlokalizowanie i precyzyjne odwiercenie kierunkowych otworów wielkośrednicowych, w których zabudowano rurociągi. Jeden z otworów zostanie także wykorzystany do zainicjowania procesu, czyli uruchomienie georeaktora – co wiązało się z opracowaniem bezpiecznej i skutecznej tej technologii.

W aspekcie technologicznym najważniejszymi kwestiami do uwzględnienia były:

- przy opracowywaniu projektu technicznego podziemnej części instalacji – dobór odpowiednich materiałów na wykonanie elementów instalacji i rurociągów, w których będzie przepływał gaz o temperaturze nawet do 800÷1000 °C,
- opracowanie sposobu lub technologii schładzania gazu procesowego do temperatury umożliwiającej jego odprowadzanie na powierzchnię wyrobiskami podziemnymi i szybem.

Możliwość praktycznego zrealizowania przedstawionych elementów technicznych, składających się na zaprojektowanie eksploatacji prowadzonej z wykorzystaniem procesu PZW, była oczywiście uwarunkowana względami zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa. Wiązało się to z określeniem właściwego sposobu sterowania procesem i jego monitorowania, zapewniającego bezpieczeństwo przebiegu samego procesu, załogi zatrudnionej w rejonie georeaktora oraz prowadzenia normalnego ruchu czynnego zakładu górniczego.

5. Elementy dokumentacyjne opisujące przebieg podziemnego zgazowania węgla, z porównaniem do eksploatacji „klasycznej”

W krajowym prawodawstwie brak jest jakichkolwiek zapisów bezpośrednio odwołujących się do prowadzenia podziemnego zgazowania węgla – technologii, która dotychczas nie była stosowana w polskim górnictwie węgla kamiennego. W celu wypracowania właściwych formuł umożliwiających realizację przedsięwzięcia, dalsze, niejako „pionierskie”, wszelkie działania formalnoprawne wymagały ścisłej współ-

pracy z Wyższym Urzędem Górniczym, Okręgowym Urzędem Górniczym w Katowicach, Rejonową Dyрекcją Ochrony Środowiska w Katowicach, Urzędem Marszałkowskim Województwa Śląskiego i Urzędem Miasta Katowice.

Pierwszym problemem, jaki należało rozwiązać, było stworzenie podstawy prawnej, która umożliwiłaby „legalne” przeprowadzenie eksperymentu w czynnym zakładzie górniczym. Podstawowy „górnicy” akt prawny, jakim jest ustawa Prawo geologiczne i górnicze określa *warunki podejmowania, wykonywania oraz zakończenia działalności w zakresie: prac geologicznych, wydobywania kopalni ze złóż, podziemnego bezzbiornikowego magazynowania substancji oraz podziemnego składowania odpadów*. Co prawda, prowadzenie zgazowania powoduje ubytek kopaliny zalegającej w złożu, ale w tym przypadku węgla nie wydobywa się jako kopaliny, lecz pozyskuje się wytworzony z niego produkt gazowy.

W okresie, gdy podejmowano działania związane z przygotowaniem do przeprowadzenia eksperymentu, obowiązywała ustawa Prawo geologiczne i górnicze w brzmieniu z dnia 4 lutego 1994 roku [6], która w Art. 3 dawała możliwość, aby w razie takiej potrzeby, rozporządzeniem wydanym przez Radę Ministrów, rozszerzyć zakres robót prowadzonych z zastosowaniem techniki górniczej, objętych przepisami ustawy. W związku z powyższym, na początku 2011 roku wszczęto procedurę mającą na celu objęcie przepisami ustawy prac związanych z procesem PZW przynajmniej w zakresie przeprowadzenia eksperymentu. W wyniku działań podjętych z inicjatywy Katowickiego Holdingu Węglowego S.A. i Głównego Instytutu Górnictwa, podstawą prawną umożliwiającą przeprowadzenie eksperymentalnego zgazowania węgla w wyrobiskach podziemnych kopalni „Wieczorek” jest specjalnie wydane Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 8 lipca 2011 roku, zmieniające wcześniejsze Rozporządzenie z dnia 23 kwietnia 2002 roku i stwierdzające, że *prace prowadzone w celu naukowo-badawczego i doświadczalnego uruchamiania, utrzymania lub likwidacji systemów podziemnego zgazowania węgla kamiennego w Kopalni Węgla Kamiennego „Wieczorek” są objęte przepisami ustawy Prawo geologiczne i górnicze*. Wydanie rozporządzenia spowodowało, że zgodnie z zapisami ustawy, prace planowane do wykonania są objęte jej przepisami, za wyjątkiem tych, które dotyczą spraw koncesyjnych.

Oprócz tego, obecnie istnieje także druga podstawa prawna zrealizowania planowanego przedsięwzięcia. W dniu 9 czerwca 2011 roku została znowelizowana ustawa Prawo geologiczne i górnicze (weszła w życie od stycznia 2012 roku). W obecnej treści zawiera zapis Art. 2 stwierdzający, że przepisy ustawy stosuje się do, między innymi, *robót podziemnych prowadzonych w celach naukowych, badawczych, doświadczalnych i szkoleniowych na potrzeby geologii i górnictwa*.

Partia pokładu 501, w której zlokalizowano georeaktor, jest zaliczona do III stopnia zagrożenia tąpnięciami. Paragraf 334 Rozporządzenia Ministra Gospodarki... stanowi, że *wybijanie pokładów węgla zagrożonych tąpnięciami prowadzi się systemami ścianowymi*. W związku z tym, zaszła konieczność przygotowania odpowiednio udokumentowanego wniosku i na jego podstawie uzyskano zezwolenie Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego na odstępstwo od tak sformułowanego wymogu.

W Rozporządzeniu znajduje się także zapis mówiący o tym, że *„oddanie do ruchu... obiektów zakładu górniczego stanowiących ściany prowadzone w warunkach specjalnych... wymaga uzyskania zezwolenia wydanego przez właściwy organ nadzoru górniczego”*. Do ścian prowadzonych w warunkach specjalnych zalicza się, między innymi, ściany *„zaprojektowane z zastosowaniem niestosowanego dotychczas w danym zakładzie górniczym systemu wybierania”*.

Co prawda, georeaktor podziemny nie jest ścianą rozumianą w pojęciu klasycznych metod eksploatacji, ale z pewnością projektowany system wybierania nigdy nie był stosowany w żadnej kopalni. Organ nadzoru górniczego, jakim w przypadku kopalni „Wieczorek” jest Dyrektor Okręgowego Urzędu Górniczego w Katowicach, wydanie zgody na rozpoczęcie prowadzenia eksperymentu uzależnił, podobnie, jak w przypadku klasycznej eksploatacji, od wprowadzenia koniecznych zmian w zatwierdzonym Planie ruchu zakładu górniczego oraz opracowania stosownego projektu technicznego, który powinien uzyskać pozytywną opinię wydaną przez Komisję ds. Zagrożeń Naturalnych w Podziemnych Zakładach Górniczych Wydobywających Węgiel Kamienny. Opracowano, zatwierdzony przez kierownika ruchu zakładu górniczego, „Projekt techniczny prowadzenia eksperymentalnej eksploatacji parceli pokładu 501 z zastosowaniem procesu podziemnego zgazowania węgla w KHW S.A. KWK „Wieczorek” i wystąpiono do Komisji z wnioskiem o jego zaopiniowanie.

Po uzyskaniu wymaganej opinii, do Dyrektora Okręgowego Urzędu Górniczego w Katowicach przesłano wniosek o zatwierdzenie dodatku do Planu ruchu zakładu górniczego, dotyczącego wprowadzenia zmian w punktach mających związek z prowadzeniem eksperymentu wraz z projektem technicznym. Dodatek zatwierdzony w dniu 25.02.2014 r. stanowi podstawę do wydania zgody na rozpoczęcie działań.

Oczywiście, w zakresie uwarunkowań formalnoprawnych obowiązujących w zakładzie górniczym konieczne było także opracowanie innych dokumentów niezbędnych do:

- prowadzenia „typowych” robót udostępniających i przygotowawczych, związanych z drążeniem chodnika badawczego i wierceniem otworów wielkośrednicowych – dodatki do Planu ruchu zakładu górniczego, projekty i dokumentacje techniczne drążenia i wiercenia, urządzeń transportowych, układów transportu urobku,
- budowy części powierzchniowej instalacji – dodatek do Planu ruchu zakładu górniczego, uzyskanie pozwolenia budowlanego.

Zgodnie z wymogami §6 Rozporządzenia Ministra Gospodarki... w każdym zakładzie górniczym jest opracowany tzw. dokument bezpieczeństwa, będący zbiorem wewnętrznych regulacji oraz dokumentów umożliwiających ocenę i dokumentowanie ryzyka zawodowego, a także stosowania niezbędnych środków profilaktycznych zmniejszających to ryzyko w zakładzie górniczym. W związku z planowanym rozpoczęciem prac związanych z eksperymentalnym zgazowaniem węgla, nieprowadzonym dotychczas w kopalni, dokonano stosownych zapisów w dokumencie. Między innymi, dotyczyły one oceny i dokumentowania ryzyka dla miejsc i stanowisk pracy.

Ze względu na nowatorski charakter przedsięwzięcia, w celu uwzględnienia wszelkich aspektów ryzyka możliwych do zidentyfikowania na etapie przygotowań do jego przeprowadzenia, w Głównym Instytucie Górnictwa opracowano obszerny dokument pt. „Analiza i ocena ryzyka procesowego dla podziemnej instalacji zgazowania węgla w KWK „Wieczorek”. Zawiera on szczegółowe analizy odnoszące się do:

- identyfikacji źródeł zagrożeń i awarii,
- scenariuszy zdarzeń wypadkowych i awaryjnych,
- szacowania ryzyka metodami ilościowymi i jakościowymi,
- całościowej oceny ryzyka wpływu procesu na instalację i otoczenie,
- możliwości redukcji i kontroli ryzyka.

W zakresie związanym z uwarunkowaniami dotyczącymi środowiska naturalnego opracowano wymagane dokumentacje i wnioski, konieczne do:

- uzyskania pozwolenia wodno-prawnego na wprowadzanie do obcej kanalizacji ścieków przemysłowych pochodzących z instalacji PZW,
- uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach działania infrastruktury powierzchniowej instalacji PZW,
- zgłoszenia instalacji mogącej negatywnie oddziaływać na środowisko poprzez emisję zanieczyszczeń do atmosfery. Oprócz przedstawionych projektów i dokumentacji koniecznych do spełnienia wymogów formalnoprawnych dotyczących rozpoczęcia i bezpiecznego prowadzenia ekspe-

Tablica 1. Zbiornicze zestawienie dokumentacji koniecznych do opracowania w celu przygotowania i bezpiecznego przeprowadzenia eksperymentalnego zgazowania węgla w partii pokładu 501 kopalni „Wieczorek”

Table 1. Summary of documentation to be prepared in order to execute safe implementation of the experimental underground coal gasification in the batch of coal seam no. 501 of “Wieczorek” mine

Lp.	Wyszczególnienie	Cel opracowania
1.	Opracowanie dokumentacji wniosku do Ministerstwa Gospodarki w sprawie zainicjowanie działań dotyczących wydania Rozporządzenia Rady Ministrów.	Objęcie prac związanych z prowadzeniem eksperymentu przepisami ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 94.27.96 z późn. zm.).
2.	Opracowanie dokumentacji wniosku do Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego w sprawie udzielenia zezwolenia na odstępstwo od wymogów §334 Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych.	Uzyskanie zezwolenia na odstępstwo spełnienia wymogów §334 Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. 02.139.1169 z późn. zm.).
3.	Opracowanie „Projektu technicznego prowadzenia eksperymentalnej eksploatacji parceli pokładu 501 z zastosowanie procesu podziemnego zgazowania węgla w KHW S.A. KWK „Wieczorek”.	Spełnienie wymogów §42 Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. 02.139.1169 z późn. zm.).
4.	Opracowanie dokumentacji wniosku do Komisji ds. Zagrożeń Naturalnych w Podziemnych Zakładach Górniczych Wydobywających Węgiel Kamienny w sprawie zaopiniowania „Projektu technicznego...”.	Uzyskanie pozytywnej opinii specjalistycznej komisji odnośnie opracowanego „Projektu technicznego prowadzenia eksperymentalnej eksploatacji parceli pokładu 501 z zastosowanie procesu podziemnego zgazowania węgla w KHW S.A. KWK „Wieczorek”, zawierającego wszelkie aspekty dotyczące bezpieczeństwa pracy i technicznego sposobu przeprowadzenia eksperymentu.
5.	Opracowanie dokumentacji wniosków do Dyrektora Okręgowego Urzędu Górniczego w sprawie zatwierdzenia dodatków do Planu ruchu zakładu górniczego.	Spełnienie wymogów ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 11.163.981).
6.	Opracowanie projektów technicznych i technologii prowadzenia robót górniczych związanych z udostępnieniem georeaktora w partii pokładu 501.	Spełnienie wymogów §42 Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. 02.139.1169 z późn. zm.).
7.	Opracowanie dokumentacji wniosku do organu nadzoru budowlanego – Dyrektora Okręgowego Urzędu Górniczego w sprawie uzyskania pozwolenia budowlanego na budowę powierzchniowej części instalacji zgazowania węgla.	Spełnienie wymogów Art. 28 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 94.89.414 z późn. zm.).
8.	Wprowadzenie zmian w zapisach Dokumentu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych w ruchu zakładu górniczego.	Spełnienie wymogów §6 Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. 02.139.1169 z późn. zm.).
9.	Opracowanie dokumentu „Analiza i ocena ryzyka procesowego dla podziemnej instalacji zgazowania węgla w KWK „Wieczorek”.	Konieczność szczegółowego rozpatrzenia wszelkich aspektów związanych z ryzykiem prowadzenia technologii zgazowania węgla, niestosowanej dotychczas w podziemnych wyrobiskach czynnej kopalni.
10.	Opracowanie dokumentacji wniosku do Prezydenta Miasta Dąbrowa Górnicza o wydanie pozwolenia wodno-prawnego na wprowadzanie do kanalizacji Koksowni „Przyjaźń” w Dąbrowie Górniczej ścieków przemysłowych pochodzących z powierzchniowej instalacji zgazowania węgla.	Spełnienie wymogów Art. 120 ust. 1 pkt 10, ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. 01.115.1229. z późn. zm.).
11.	Opracowanie dokumentacji wniosku do Wydziału Kształtowania Środowiska UM Katowice o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.	Spełnienie wymogów Art. 71 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U 08.199.1227. z późn. zm.).
12.	Opracowanie dokumentacji zgłoszenia do Wydziału Kształtowania Środowiska UM Katowice instalacji mogącej negatywnie oddziaływać na środowisko – emisja do atmosfery.	Spełnienie wymogów Art. 152 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U 01.62.627. z późn. zm.).
13.	Opracowanie projektu technicznego infrastruktury powierzchniowej instalacji zgazowania.	Konieczność opracowania szczegółowych projektów technicznych wykonania i montażu poszczególnych podzespołów powierzchniowej części instalacji.
14.	Opracowanie projektu technicznego podziemnej części instalacji zasilających i odbioru gazu z instalacji PZW na odcinku georeaktor – szyb Wschodni.	Konieczność opracowania szczegółowych projektów technicznych wykonania i montażu poszczególnych podzespołów podziemnej części instalacji.
15.	Przygotowanie końcowej dokumentacji powykonawczej z protokołami odbioru technicznego.	Spełnienie wymogów §31 Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. 02.139.1169 z późn. zm.).

rymentu, konieczne było także opracowanie szczegółowych projektów technicznych wykonania i montażu poszczególnych podzespołów instalacji. W tym zakresie specjalistyczne firmy zewnętrzne opracowały:

- projekt techniczny całej infrastruktury naziemnej pilotowej instalacji PZW,
- projekt techniczny podziemnej części instalacji zasilających i odbioru gazu z instalacji PZW na odcinku georeaktor – szyb Wschodni, w skład którego wchodziły szczegółowe projekty wykonawcze dotyczące m.in.:
 - schematów technologiczno-pomiarowych,
 - wykazów i rozmieszczenia aparatury, urządzeń, rurociągów, punktów pomiarowych i urządzeń automatyki,
 - zasilania i zbierania danych z punktów kontrolno-pomiarowych,
 - dokumentacji konstrukcyjno-budowlanej mocowania i podwieszania rurociągów,
 - zaprojektowania, wykonania i zabudowy separatorów gazu.

Kolejnym dokumentem, jaki był konieczny do opracowania przed rozpoczęciem eksperymentu, było przygotowanie tzw. dokumentacji powykonawczej, zawierającej protokoły zabudowy i odbioru wszystkich elementów instalacji, stwierdzających zgodność ich wykonania z opracowanymi projektami technicznymi. Jej najważniejszą częścią był protokół komisyjnego odbioru końcowego instalacji, dokonanego przed uruchomieniem procesu.

Jak wynika z przedstawionego opisu przygotowań związanych z zaprojektowaniem i bezpiecznym przeprowadzeniem eksperymentalnego procesu zgazowania węgla w podziemnych wyrobiskach czynnej kopalni, zrealizowanych w aspekcie projektowo-dokumentacyjnym, dotyczyły one wielu różnych zagadnień. W celu ich bardziej przejrzystego zaprezentowania, zestawiono je zbiorczo w tablicy 1.

6. Podsumowanie

Zaprezentowany w artykule zestaw, dokumentacji i projektów technicznych jest bardzo obszerny. Należy stwierdzić, że ze względu na to, że dotychczasowe wymogi prawne nie odnoszą się do prowadzenia eksploatacji z wykorzystaniem procesu PZW, jest niejako „eksperymentalny” i może jeszcze ulec zmianie.

W przypadku uzyskania pomyślnych wyników badań i prób realizowanych w czasie eksperymentu, pozwalających na ich wdrożenie na skalę przemysłową, pilną koniecznością stanie się prawne uregulowanie możliwości prowadzenia podziemnego zgazowania węgla. Ze względu na to, że zgazowanie węgla raczej nie może być traktowane jako pozyskiwanie kopaliny w rozumieniu klasycznych, stosowanych dotychczas

metod, na pewno pierwszym krokiem powinno być wystąpienie do odpowiednich organów ustawodawczych z wnioskiem o umieszczenie odpowiednich zapisów w ustawie Prawo geologiczne i górnicze oraz w przepisach wykonawczych do niej. Pozwoli to na usunięcie barier utrudniających lub wręcz uniemożliwiających prowadzenie technologii podziemnego zgazowania węgla na skalę przemysłową [2].

Należy mieć także na uwadze, że w zależności od treści nowo utworzonych wymogów prawnych, oprócz dokumentów zaprezentowanych w artykule, przygotowywanych w trakcie przygotowań do prac w kopalni „Wieczorek”, może zająć także np. konieczność opracowania dodatków do Dokumentacji geologicznej złoża oraz Projektu zagospodarowania złoża, a być może również wystąpienia z wnioskiem o wprowadzenie zmian w udzielonych koncesjach.

Publikacja została opracowana w ramach Zadania badawczego „Opracowanie technologii zgazowania węgla dla wysokoefektywnej produkcji paliw i energii elektrycznej” finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Zaawansowane technologie pozyskiwania energii”.

Literatura:

1. *Dubiński J., Turek M.*: The mining, technical, legal and organizational aspects of underground coal gasification – case study KHW S.A. Hard Coal Mine “Wieczorek”, Proc. 23rd World Mining Congress 2013, Montreal, Canada; Journal of Business Economics and Management, 2013.
2. *Dulewski J., Gisman P., Wolny K.*: Kierunki zmian prawa geologicznego i górniczego w aspekcie dostosowania do podziemnego zgazowania węgla, Przegład Górniczy nr 2/2013.
3. *Knechtel J., Krause E., Świądrowski J.*: Ocena zagrożenia temperaturowego w wyrobiskach, w których zabudowany będzie rurociąg transportujący produkty wytworzone w georeaktorze podziemnego zgazowania węgla” – w „Górnice zagrożenia naturalne 2012. Zagrożenia i technologie.”, Kabiesz J. (red.), Wydawnictwo GIG, Katowice 2012.
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych, Dz. U. 02.139.1169. z późn. zm.
5. *Turek M.*: Podstawy podziemnej eksploatacji pokładów węgla kamiennego, Wydawnictwo GIG, Katowice 2010.
6. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze, Dz. U. 94.27.96.
7. Ustawa z dnia 9 czerwca 2001 r. Prawo geologiczne i górnicze, Dz. U. 11.163.981.