

**MONITOROWANIE ZAGROŻEŃ GEODYNAMICZNYCH
I HYDROGEOLOGICZNYCH NA TERENACH GÓRNICZYCH I POGÓRNICZYCH
W GÓRNOŚLĄSKIM ZAGŁĘBIU WĘGLOWYM ORAZ ZAGROŻEŃ RADIACYJNYCH**

Zadanie 1.5. Monitorowanie hydrogeologiczne i raportowanie stanu
zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych
i zlikwidowanych kopalń.

RAPORT KWARTALNY 1.5.2.

za okres 01.04.2024 – 30.06.2024

Podstawą sporządzenia Raportu jest rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 lipca 2023 r. w sprawie nadania Głównemu Instytutowi Górnicztwa statusu państwowego instytutu badawczego (Dz.U. z 2023 r. poz. 1579) oraz umowa nr 17/D/10095/2830/2024/DA z dnia 12.08.2024 r. zawarta pomiędzy Ministerstwem Przemysłu oraz Głównym Instytutem Górnicztwa - Państwowym Instytutem Badawczym.

Jarosław Zagórowski
Dyrektor GIG-PIB

dr inż. Zbigniew Lubosik
Z-ca Dyrektora
Geoinżynierii i Bezpieczeństwa
Przemysłowego

dr hab. Przemysław Bukowski
prof. GIG-PIB
Kierownik Zadania

Katowice, wrzesień 2024 r.

Zawartość raportu:

WPROWADZENIE

- 1.5.2. Inwentaryzacja elementów podlegających monitoringowi dla oceny stanu zawodnienia wyrobisk górniczych, systemów odwadniania kopalń czynnych i zlikwidowanych oraz elementów decydujących o przepływie lub gromadzeniu wód w wyrobiskach górniczych – Etap I Konstrukcja bazy i budowa zasobu wiedzy
- 1.5.2.1. Charakterystyka doboru danych i informacji niezbędnych do oceny stanu zawodnienia wyrobisk górniczych i bezpieczeństwa górniczego i powszechnego oraz środowiskowego,
- 1.5.2.2. Charakterystyka doboru danych i informacji niezbędnych do oceny systemów odwadniania kopalń,
- 1.5.2.3. Charakterystyka doboru danych i informacji niezbędnych do oceny połączeń hydraulicznych, filarów i budowli piętujących,
- 1.5.2.4. Zbudowanie schematu bazy zasobu danych i informacji w oparciu o materiały wstępnie udostępnione przez przedsiębiorstwa górnicze w GZW
- 1.5.2.5. Inwentaryzacja danych i informacji oraz kolekcjonowanie i opracowanie danych z wybranych kopalń
- 1.5.2.6. Sprawozdanie z prac koncepcyjnych przeprowadzonych w II kwartale 2024
- i. Wprowadzenie
 - ii. Planowanie monitoringu zawodnienia kopalń i zmian w ich odwadnianiu na tle „Podsumowania realizacji i wdrażania Polityki Surowcowej Państwa 2050” z 2023 r.
 - iii. Ocena możliwości zmian w systemach odwadniania kopalń oraz zmian w zawodnieniu kopalń węgla kamiennego w GZW wg danych literaturowych
 - iv. Opracowanie koncepcji utworzenia wyspecjalizowanej służby geologicznej jako podwaliny dla systemu monitoringu i oceny zagrożeń dla terenów górniczych i pogórnich w GZW
 - v. Informacja o zorganizowanej przez Pracownię Hydrogeologii Górniczej i Środowiskowej Zakładu Geologii, Geofizyki i Ochrony Powierzchni konferencji „Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii 2024”
- 1.5.2.7. Podsumowanie

Załączniki:

Załącznik nr 1 – tekstowy: teksty 4 artykułów opracowanych i opublikowanych w ramach realizacji zadania 1.5., pt.:

- Koncepcja utworzenia Górnośląskiej Służby Hydrogeologii Górniczej i Środowiskowej,
- Możliwości i kierunki zabezpieczenia sztolni głębokiej „Fryderyk” w zabytkowej kopalni srebra w Tarnowskich Górach przed nadmiernym dopływem wody,
- Koncepcja zmian organizacji odwadniania likwidowanych kopalń węgla w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym na tle polityki surowcowej i energetycznej państwa,
- Zmiany stanu bezpieczeństwa powszechnego na terenach pogórnich kopalń węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym

Załącznik nr 2 – tekstowy: strona tytułowa i spis treści pracy zbiorowej pt.: „Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii”

Załącznik nr 3 – tabelaryczny: zestawienia tabelaryczne od 1 do 12 – dla proponowanego wstępnego zasobu danych.

WPROWADZENIE

Realizacja zadania 1.5. rozpoczęta w I kwartale 2024 r. była kontynuowana w II kwartale 2024 r. w postaci Raportu kwartalnego nr 1.5.2. i została sfinalizowana w okresie sierpień – wrzesień 2024 r. Rozpoczęcie realizacji zadania 1.5., przyczyny podjęcia prac w GIG-PIB, oraz ich uzasadnienie zostały wskazane i naświetlone w raporcie kwartalnym nr 1.5.1. W ramach tego Raportu wskazano proponowany przez zespół hydrogeologii górniczej i środowiskowej GIG-PIB sposób realizacji prac wypełniających wymagania Rozporządzenia RM z lipca 2023 r. (Dz. U. 2023, poz. 1579, §3.1.5 oraz podpisanej w sierpniu 2024 r. umowy na realizację i finansowanie prac monitoringowych zawartą z Ministerstwem Przemysłu (nr 17/D/10095/2830/2024/DA z dnia 12.08.2024 r.).

Przed wszystkim założono konieczność odpowiedzialnego traktowania, identyfikacji, rozpoznawania, analizowania i zwalczania skutków oddziaływań powodowanych przez górnictwo podziemne węgla kamiennego i procesy związane z likwidacją kopalń. Stwierdzono, że opracowanie i zbudowanie rozwiniętego metodycznie systemu monitoringu hydrogeologicznego na terenach górniczych i pogórnicznych to działanie konieczne do podejmowania trafnych decyzji dotyczących bezpieczeństwa i środowiska oraz wskazywania kierunków poprawy sytuacji. Tym samym uznano, że sprawny i rzetelny monitoring hydrogeologiczny może być podstawą działań na rzecz poprawy warunków życia na Górnym Śląsku.

Prace prowadzono w poczuciu odpowiedzialności społecznej i zawodowej hydrogeologów za stan bezpieczeństwa górniczego, powszechnego i środowiskowego na terenach górniczych i pogórnicznych kopalń czynnych i zlikwidowanych, zmieniających się pod wpływem procesów hydrogeologicznych. Podjęto je ze świadomości konieczności traktowania Górnego Śląska podmiotowo, a nie przedmiotowo (Bukowski 2024a). Ten obszar, trudny do diagnozowania zagrożeń i wpływów ze strony górnictwa o wielowiekowych tradycjach, o ogromnym skomplikowaniu problemów i nakładaniu się oddziaływań antropogenicznych, wymaga przemyślanego, rozważnego, metodycznego i dobrze przygotowanego postępowania.

Tematyka podjęta przez zespół hydrogeologii górniczej od stycznia 2024 r. została rozpoczęta w oparciu o formalnie wprowadzone w życie uregulowania, za których podstawę prawną zespół uznał uregulowania zawarte w ramach §3 Rozporządzenia RM z lipca 2023 r. (Dz. U., 2023, poz. 1579). Uznano, że tylko podjęcie prac w ramach ww. Rozporządzenia przez zespół do tego powołany, wobec od lat zgłaszanej w pracach i publikacjach konieczności ich prowadzenia dla dobra Górnego Śląska i racjonalnie prowadzonej restrukturyzacji górnictwa, może stanowić wypełnienie świeżo wprowadzonych w życie przepisów prawa.

Tematyka monitoringowa ujmująca zagadnienia hydrogeologiczne nie była dotąd w ten proponowany sposób opracowywana. Proponowany w ramach zadania 1 temat 1.5.: *Monitorowanie hydrogeologiczne i raportowanie stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń*, nie był dotąd opracowany w sposób systemowy, choć tematyka ta od początku lat 90. XX wieku była i jest rozwijana przez kolejne grupy wiekowe pracowników hydrogeologii górniczej Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach.

Znajomość stanu zawodnienia wyrobisk górniczych, różnorodności i konsekwencji zastosowania określonego typu systemów odwadniania kopalń czynnych i zlikwidowanych oraz znajomość elementów infrastruktury kopalnianej decydujących o przepływie lub gromadzeniu się wód w wyrobiskach górniczych, jest czynnikiem decydującym o poprawności prognoz i bezpieczeństwie w górnictwie. Znajomość przebiegu rzeczywistych procesów zachodzących w górotworze pod wpływem zmian warunków hydrogeologicznych wywołanych wpływami działalności górniczej i w związku z zatapianiem kopalń, nie jest w pełni możliwa, bez rozpoznania elementów prac monitoringowych, które można i należy zinwentaryzować, poznać i ocenić. Stąd w pierwszej kolejności zaproponowano wskazanie tych elementów infrastruktury podziemnej i naziemnej kopalń, które mają

istotne znaczenie dla zawodnienia i wodnego bezpieczeństwa kopalń oraz powierzchni. W opracowanym Raporcie kwartalnym nr 1.5.2. zaproponowano w rozdziale 1.5.2. przedstawienie wstępnych założeń dla konstrukcji przyszłej bazy danych i zasobu wiedzy o procesach i skutkach zawodnienia i odwadniania wyrobisk górniczych.

Dopiero zebranie zaproponowanego zbioru danych o każdej kopalni pozwoli na zobrazowanie i przeanalizowanie sytuacji zawodnienia wyrobisk górniczych w kontekście bezpieczeństwa górniczego i wydajności oraz zasadności utrzymywania lub zmiany systemów odwadniania kopalń. Ponadto zbiór danych o zawodnieniu i odwadnianiu wszystkich kopalń w GZW, na tle uwarunkowań geologiczno-górniczych, zasobowych, środowiskowych i gospodarczo-ekonomicznych może stanowić podstawę sporządzenia „Masterplanu dla górnictwa węglowego w GZW” i zarządzania procesami restrukturyzacji górnictwa oraz zarządzania bezpieczeństwem górniczym, a zwłaszcza powszechnym (publicznym), w tym środowiskowym (zał. nr 1, oraz zał. 1 do Raportu nr 1.5.1).

Zebranie kompletu wskazywanych danych, zdaniem autorów, pozwoli na przetwarzanie i ich raportowanie w sposób, który z założenia ma być pomocny zarządzającym górnictwem, zarówno w długoterminowym, jak i w bieżącym podejmowaniu decyzji. Zaproponowany w raporcie zbiór danych i informacji uzyskiwanych od przedsiębiorców górniczych (według wskazań opisanych w dalszych częściach raportu) będzie zbiorem otwartym na modyfikacje, w dążeniu do dostosowania do potrzeb zarządzających górnictwem. Samo zebranie potrzebnych danych nie będzie sprawą łatwą, z uwagi na dostrzegane liczne przeszkody formalno-prawne i wynikające z woli przedsiębiorców górniczych do uniknięcia dodatkowych obowiązków i działań. Opracowanie procedur udostępniania tych danych i wyników analiz oraz sprawozdań i raportów, jak również precyzyjne określenie zakresu i rodzaju danych, możliwych do udostępnienia publicznego i tych, które mogą wymagać stosownych zgód i uprawnień, powinno te problemy przewyciężyć.

Jednocześnie modyfikacje koncepcji, uzupełnienie zakresu zbieranych danych i informacji o wskazania ze strony głównych użytkowników wyników prac monitoringowych, mogą być dokonane do końca realizacji zadania za 2024 r. i w trakcie prac realizowanych w kolejnych latach. Wyniki prac powinny być upowszechniane poprzez udział w dyskusjach branżowych i konferencjach. Zgodnie z powyższym konferencję „Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii” zorganizowaną z myślą o przedstawieniu koncepcji prac w ramach zadania 5, proponuje się ukonstytuować jako odpowiednie cykliczne wydarzenie organizowane dla upowszechniania wiedzy z realizacji zadania 4 i 5. Konferencja, tak jak dotychczas, mogłaby być nadal organizowana naprzemiennie z Instytutem POLTEGOR – Instytut Górnictwa Odkrywkowego we Wrocławiu przy współdziałaniu Przewodniczącej Komisji Dokumentacji Hydrogeologicznych przy ministrze ds. środowiska. Naprzemiennie z konferencją można rozważyć organizowanie *Warsztatów hydrogeologicznych dla terenów górniczych i pogórniczych* pod tym samym tytułem. Wydarzenia te mogą być dobrym forum wymiany myśli i budowania świadomości na temat bezpieczeństwa górniczego, powszechnego i środowiskowego np. dla organów administracji różnego szczebla i różnego typu służb.

1.5.2. Inwentaryzacja elementów podlegających monitoringowi dla oceny stanu zawodnienia wyrobisk górniczych, systemów odwadniania kopalń czynnych i zlikwidowanych oraz elementów decydujących o przepływie lub gromadzeniu wód w wyrobiskach górniczych – Etap I Konstrukcja bazy i budowa zasobu wiedzy.

Elementy środowiska i infrastruktury technicznej, które powinny być poddane analizie przydatności w pracach monitoringowych w kopalniach czynnych i likwidowanych oraz na terenach górniczych i pogórnich, a następnie wytypowaniu do monitoringu ciągłego i okresowego, to m.in.:

- elementy środowiska, takie jak: położenie zwierciadła wody w dołowych zbiornikach wodnych w wyrobiskach górniczych (zadanie 5) i w zbiornikach na powierzchni (zadanie 4), objętość gromadzonych wód, jakość wód oraz bilans wodny dołowych (zadanie 5) i powierzchniowych (zadanie 4) zbiorników wodnych - jako elementów systemu odwadniania, przed zrzutem wód do cieków powierzchniowych (zadanie 5), przepływ wody i jakość wody w wyrobiskach górniczych na drogach spływu do najbliższej bazy drenażu, dopływ i jakość wody dopływającej do systemów odwadniania, ilość i jakość wody pompowanej i zrzucanej do systemów oczyszczania lub bezpośrednio do cieków na powierzchni (systemy głębinowe), skalne filary graniczne i skalne półki stropowe, przejawy zawodnienia na powierzchni, fizykomechaniczne właściwości skał w nowowykonywanych otworach wiertniczych, właściwości fizyczno-chemiczne, w tym temperatura i korozyjność wód, radiologiczne i wybrane biologiczne właściwości wód wprowadzanych do systemów odwadniania wyrobisk oraz wyprowadzanych z niego do systemu oczyszczania i zrzutu wód, w tym do jazów, lub końcówek ciągów zrzutowych (wyprowadzenia wód do osadników, rury, kolektory, kanały, osadniki);

- elementy infrastruktury technicznej, takie jak: parametry wydajności systemów odwadniania (w tym ilość i natężenie pompowanej wody) z uwzględnieniem zaplecza pompowego (agregaty i rurociągi), oraz zdolności retencyjnej chodników wodnych i stopnia ich załadowania oraz stopnia załadowania i zdolności retencyjnej osadników powierzchniowych, stan szybów, rurociągów, studni, otworów drenażowych, budowli hydrotechnicznych i izolacyjnych (tamy, korki, wyrobiska spływowe i obudowa wyrobisk), szybów i szybików, rurociągów, otworów spływowych, czujników pomiarowych ciśnienia wody i jakości gazów kopalnianych, dostępności wyrobisk górniczych głównie kapitalnych;

- połączenia hydrauliczne pomiędzy kopalniami i ruchami kopalń oraz z powierzchnią – wymagają ocen geomechanicznych i monitoringu hydrogeologicznego w kopalniach zlikwidowanych, skojarzonego z monitoringiem gazowym na powierzchni, początkowo (okresowym o dużej częstotliwości) w rejonach wyrobisk szybowych i otworów wiertniczych - niezlikwidowanych, a w zaawansowanych etapach zatapiania kopalń, także okresowego skaningu gazowego w rejonach deformacji poeksploatacyjnych geologicznych nieciągłości strukturalnych.

W celu podjęcia efektywnych prac monitoringowych konieczne jest ustalenie stanu początkowego (archiwalnego i bieżącego) wybranych elementów środowiska i infrastruktury technicznej (j.w.), a następnie zinwentaryzowanie wybranych kluczowych elementów monitoringu we wszystkich kopalniach w GZW. Takie zadanie na skalę GZW, jest zadaniem koniecznym do wykonania, nawet jeśli procesy przekształceń górnictwa w GZW, do których już doszło ograniczają te możliwości. Wyniki inwentaryzacji są potrzebne zarówno do sporządzenia „Masterplanu” dla górnictwa węgla kamiennego, jak i wielowariantowych koncepcji restrukturyzacji i zmian w zawodnieniu i w odwadnianiu kopalń. Wynik tej inwentaryzacji i opracowanie „Masterplanu” zawierającego koncepcje zmian w odwadnianiu i zatapianiu kopalń czynnych i likwidowanych będzie dopiero podstawą do wskazań pełnego zakresu działań dla projektu stałego lub zmiennego, ciągłego i okresowego monitoringu oraz do podjęcia prac monitoringowych i ustalenia zasad i instrukcji ich prowadzenia na przyszłe lata. Dopiero pełne, udokumentowane i w pełni wiarygodne opisy i charakterystyki zjawisk oraz procesów o istotnym znaczeniu dla stanów bezpieczeństwa

gospodarczego, w tym górniczego, oraz bezpieczeństwa powszechnego, w tym środowiskowego mogą stanowić podstawę tworzenia kompletnych sprawozdań i raportów, jako podstawy decyzyjnej.

1.5.2.1. Charakterystyka doboru danych i informacji niezbędnych do oceny stanu zawodnienia wyrobisk górniczych i bezpieczeństwa górniczego i powszechnego oraz środowiskowego

Obecnie funkcjonujące służby kopalniane zbierają i analizują w procesie działalności kopalni różne zjawiska i procesy fizyczne (hydrogeologiczne) zachodzące w górotworze o dostrzeżonym przez te służby znaczeniu dla bezpieczeństwa działalności kopalni i ciągłości ruchu. Wiele jednak z elementów środowiska naturalnego, było i jest obserwowanych w sposób okazjonalny, punktowy, z zastosowaniem odmiennej od potrzeb metodyki i tym samym w sposób niewystarczający obecnie. Takimi szczątkowymi i wyrwykowymi danymi są, np. właściwości hydrogeologiczne skał oraz informacje o zmianach właściwości geomechanicznych skał pod wpływem wody. Wielu obserwacji i badań nie wykonywano z uwagi na koszty badań, dynamikę procesu produkcji w kopalni, inne pilniejsze potrzeby i brak zaleceń organów upoważnionych, a także z uwagi na inne przeszkody nieprzewidziane (w tym zagrożenia inne niż np. zagrożenia wodne). W dobie restrukturyzacji górnictwa, do uzyskania pełnego obrazu uwarunkowań rzutujących na projektowanie i prognozowanie procesów likwidacji kopalń, ich zatapiania i wynikających stąd zagrożeń należy przyjąć do wiadomości diametralną odmienność tych uwarunkowań, a zatem odmienność potrzeb organizacyjnych i merytorycznych. Obecnie przedstawiana koncepcja monitoringu hydrogeologicznego oparta na doświadczeniu zawodowym hydrogeologów górniczych z zespołu hydrogeologów górniczych i środowiskowych GIG-PIB, zakłada i wskazuje te dane, które mogą być najbardziej przydatne w raportowaniu stanów, lecz jednocześnie wskazuje na realne możliwe do uzyskania dane z kopalń. Ważne są uwarunkowania wynikające z istniejącego stanu infrastruktury górniczej i pomiarowej, przepisów prawa oraz z uwzględniania potrzeb i bieżącej sytuacji kopalń czynnych.

Z uwagi na brak szeroko dostępnej infrastruktury podziemnej w kopalniach zlikwidowanych, w szczególności odwadnianych głębinowo, sytuacja hydrogeologiczna i planowanie monitoringu hydrogeologicznego jest skomplikowane, bardziej kosztowne (otwory wiertnicze z powierzchni) i znacznie ograniczone. W kopalniach zlikwidowanych odwadnianych stacjonarnie, z uwagi na istotne zmniejszenie liczby i długości dostępnych głównych wyrobisk korytarzowych, planowanie monitoringu jest znacząco utrudnione i ograniczone. Monitoring w tych obszarach siłą rzeczy musi być uproszczony i jest możliwy w oparciu o zbudowaną lub budowaną sieć obserwacyjną (głównie piezometryczną), a także o punkty ujęcia i poboru wód przez systemy odwadniania (głównie szyby). Taka uproszczona sieć obserwacyjna może ewentualnie współuczestniczyć w programie monitoringu z siecią punktów obserwacji w wyrobiskach górniczych chronionych czynnych kopalń.

Specyfiką kopalń czynnych jest ocena zawodnienia kopalni przez pryzmat dopływów wody (Wilk red., 2003) i od niedawnego czasu także poprzez pryzmat zasobów wód gromadzonych w zbiornikach wód dołowych i przez liczbę tych zbiorników usytuowanych w różnych seriach litostratygraficznych (Bukowski 2010). To zbiorniki wodne są często przyczyną zmian w planach eksploatacji górniczej prowadzonej przez czynne kopalnie, a także w harmonogramie tejże eksploatacji. Wynika to najczęściej z konieczności podjęcia drenażu i odwadniania takiego zbiornika. Podjęcie odwadniania zbiornika stanowiącego potencjalne źródło zagrożenia wodnego dla planowanej eksploatacji górniczej wynika z przepisów prawa, a jednocześnie jest działaniem powiększającym dopływ wód do kopalni, pogarszającym jakość wód dopływających z drenowanego zbiornika i zwiększającym zrzut wód kopalnianych. Stąd monitoring stanów zawodnienia wyrobisk górniczych dotyczący zbiorników jest ważnym elementem oceny stanu zagrożenia wodnego w kopalni czynnej oraz ważnym elementem wpływu na stan środowiska – głównie stan wód na powierzchni terenu.

W kopalniach zlikwidowanych ilość i jakość wód kopalnianych wynika z konieczności tego działania, które ma na celu utrzymywanie zwierciadła wody w zrobach na bezpiecznym poziomie. Dopływ wód oraz ich jakość są elementami koniecznymi do monitorowania nie tylko ze względu na zasilanie w wodę zbiorników wód dołowych i ocenę zrzutu wód oraz zanieczyszczeń, lecz także z uwagi na ocenę stanu środowiska wodnego na powierzchni. Monitoring natężenia dopływu i jakości wód jest ważny także z uwagi na orientacyjne ustalanie czasu i etapu przemian oraz stratyfikacji chemicznej wód w zbiorniku kopalni zlikwidowanej, na którym znajduje się proces samooczyszczania się wód i różnicowania ich jakości. Kluczową kwestią jest jednak monitoring zmian w stanie zawodnienia – zatopienia wyrobisk kopalni. Znaczenie tego monitoringu jest związane z wielorakim wpływem procesu zatapiania kopalń na stan zagrożeń, które mogą wystąpić tak dla kopalń i czynnych wyrobisk w sąsiedztwie, jak również na powierzchni (zał. 1 do Raportu kwartalnego nr 1.5.1.).

Dobór danych i informacji niezbędnych do oceny stanu zawodnienia wyrobisk górniczych i bezpieczeństwa górniczego i powszechnego oraz środowiskowego, wynika z jednej strony z potrzeby, jak najszerszego zarchiwizowania danych i informacji, a z drugiej strony z realnych potrzeb poddania ich pracom analitycznym, a przede wszystkim z potrzeby oceny możliwości ich zastosowania w działaniach prewencyjnych i zabezpieczających. Zatem intencją systemu monitoringowego jest gromadzenie danych z obserwacji stanów bieżących, jako podstawy dla podejmowania bieżących decyzji i działań dotyczących bezpieczeństwa, z jednej strony. Z drugiej zaś strony, monitoring stanowi podstawę działania dla długoterminowego planowania zmian w procesach działalności górniczej i likwidacji kopalń oraz dla podejmowania w związku z tym strategicznych decyzji gospodarczych, środowiskowych i planistycznych. Takim kluczowym zagadnieniem oceny stanu bezpieczeństwa oraz wydawania decyzji gospodarczych, środowiskowych i planistycznych na terenach górniczych i pogórnich jest ustalenie i ocena wpływu stanu zawodnienia wyrobisk górniczych na stan bezpieczeństwa górniczego i powszechnego w tym środowiskowego (załączniki tekstowe 1 i 2, oraz zał. 1 do Raportu kwartalnego nr 1.5.1.).

Podstawowymi danymi potrzebnymi do takiej oceny są m.in.:

- występowanie liczba i pojemność wodna dołowych zbiorników wodnych w podziale na klasy wielkości zbiorników (Bukowski, 2010) z możliwością określenia ich zróżnicowania z uwagi na:
 - ✓ położenie zwierciadła wody,
 - ✓ położenie i pojemność wodną w obrębie serii litostratygraficznych,
 - ✓ położenie i pojemność wodną względem interwałów głębokości zwierciadła wody w przedziałach, np.:
 - 0-50 m, 50-100 m, 100-200 m, 200-500 m, 500-800 m, 800-1100 m, H>1100 m,
 - ✓ jakość wody we wskazanych przedziałach głębokości,
 - ✓ bilans wodny zbiorników,
 - ✓ parametry obliczeniowe zasobów wody (wsp. „c” - wg Rogoż 1974, wskaźnik d_{ch} lub D_{ch} , wg Bukowski 2002 oraz dane o właściwościach hydrogeologicznych i geomechanicznych skał z otoczenia zbiornika),
 - ✓ informacje o klasie zbiornika jako źródła zagrożenia wodnego dla wyrobisk czynnych Kopalń (wraz z charakterystyką),
 - ✓ informacje o klasie zbiornika jako źródła zagrożenia wodnego dla powierzchni (z uwagi na zapadliska),
 - ✓ informacje o klasie zbiornika jako źródła zagrożenia wodnego dla powierzchni (z uwagi na podtopienia i zalewiska terenowe),
 - ✓ informacje o klasie zbiornika jako źródła zagrożenia dla środowiska wód powierzchniowych, źródła zrzutu soli i zanieczyszczenia wód,
- pomiary w punktach dopływu wody do wyrobisk górniczych:
 - ✓ wykaz punktów pomiarowych i uwagi dotyczące uwarunkowań pomiaru,

- ✓ pomiary natężenia przepływu, metoda pomiaru,
- ✓ pomiary *in situ* (zwierciadło wody, temperatura wody, przewodność, pH),
- ✓ ocena wielkości zasilania zbiornika w wodę i odpływu wody ze zbiornika, data rozpoczęcia i zakończenia tworzenia zbiornika,
- ✓ rzędna wypływu wody i punktu ujęcia – jakość wody, data wystąpienia wypływu,
- ✓ informacje o „ucieczkach” wody ze zbiornika.

Przedstawione wyżej dane mogą być ilustrowane graficznie i w zestawieniach tabelarycznych, a ich zbiór może być w miarę potrzeb analitycznych weryfikowany, rozszerzany, lub ograniczany. W zestawieniach tabelarycznych (tab. 5.1-5.3 – rozdz. 1.5.2.5. i w zał. tabelarycznym nr 3) przedstawiono proponowane grupy danych potrzebnych do obliczeń zasobowych i na potrzeby analityczne, które mogą być przedstawione przedsiębiorcom górniczym do zaopiniowania z uwagi na możliwość udostępniania publicznego części z nich.

W załączniku nr 3 (tabelarycznym) - przedstawiono propozycje dobranego zestawu danych potrzebnych zdaniem autorów do prac analitycznych dotyczących zawodnienia kopalń (do wyciągania wniosków i raportowania stanów wskazujących na możliwość występowania zagrożeń dla powierzchni i sąsiednich zakładów górniczych). Ostateczny zakres danych przewidzianych do archiwizacji, powinien jednak podlegać uzgodnieniom z zakładami górniczymi.

Zestawienia tabelaryczne dotyczące gromadzenia danych i informacji na temat zawodnienia kopalń (zbiorniki, dopływy, jakość wód) przedstawiono w tab. 1 – 7 (załącznik nr 3 - tabelaryczny), na końcu opracowania.

1.5.2.2. Charakterystyka doboru danych i informacji niezbędnych do oceny systemów odwadniania kopalń

Systemy odwadniania kopalń w GZW można podzielić na główne typy (Bukowski i in., 2022, 2024 – zał. 1 i 2), jak:

- system stacjonarny (większość czynnych zakładów górniczych i część w niepełny sposób zlikwidowanych kopalń),
- głębinowy (część kopalń niemal całkowicie zlikwidowanych z dostępem do wyrobisk i zbiornika w punkcie odwadniania głębinowego),
- mieszany – lub tzw. przewalowy (niektóre pompownie w kopalniach zlikwidowanych - kombinacja systemu stacjonarnego z głębinowym) oraz
- grawitacyjny – spływowy (w małych płytkich kopalniach czynnych i starych zlikwidowanych oraz w kopalniach całkowicie zlikwidowanych w okresie restrukturyzacji górnictwa).

W GZW, zwłaszcza w kopalniach z systemem stacjonarnym występuje wiele odmian systemów odwadniania (Matysik 2002, Bukowski 2009, Bukowski i in. 2007, Bukowski, i in., 2022, 2024 – zał. 1, 2), które zostały zbudowane w dostosowaniu do uwarunkowań hydrogeologicznych sprzed kilkudziesięciu lat. Omówienie różnorodności sposobów i systemów odwadniania prezentują liczne prace dokumentacyjne, w tym dokumentacje hydrogeologiczne i publikacje na temat odwadniania kopalń.

Autorzy Raportu zaproponowali taki zestaw danych i informacji do zinwentaryzowania i monitorowania okresowego (np. wydajność systemu), składowych zmiennych (np. dopływu wód naturalnych i technologicznych), aby na każdym etapie wnioskowania i opracowywania można było ocenić realne parametry wydajności systemu odwadniania jako całości, ale przez pryzmat obserwacji najsłabszego elementu systemu odwadniania. Zaproponowano w związku z powyższym zestaw danych tabelarycznych, na podstawie których będzie możliwe dokonanie obliczeń i klasyfikacji systemów odwadniania w odniesieniu do każdego ogniwa systemu z osobna (1. chodniki, zbiorniki wodne dołowe;

2. Zestawy pompowe; 3. Rurociągi tłoczne; 4. Kolektory, kanały i zbiorniki osadnikowe na powierzchni, 5; Sposób kierowania dopływem wody w obrębie całego systemu odwadniania). W związku z powyższym w proponowanych zestawieniach tabelarycznych przedstawionych w załączniku tabelarycznym nr 3, przedstawiono propozycje zestawu danych do kolekcjonowania, które następnie będą poddawane weryfikacji i ewentualnej modyfikacji, analizie i wizualizacji. Zestawienia tabelaryczne dotyczące gromadzenia danych i informacji na temat systemów odwadniania kopalń dołączono na końcu opracowania jako załącznik tabelaryczny nr 3 (Tab. 8. – 10).

1.5.2.3. Charakterystyka doboru danych i informacji niezbędnych do oceny połączeń hydraulicznych, filarów i budowli piętrzących

Jednymi z najistotniejszych danych i informacji potrzebnych do oceny stanu bezpieczeństwa górniczego, ale także publicznego, są te dotyczące połączeń hydraulicznych pomiędzy wyrobiskami górniczymi rejonów czynnych oraz kopalń i partii zlikwidowanych. Połączenia hydrauliczne podziemnej części kopalni z powierzchnią, mają z kolei istotne znaczenie dla oceny zagrożenia powszechnego i dla oceny stanu bezpieczeństwa publicznego (Bukowski 2024 – zał. 1, 2). Zasadniczo, do czasu współczesnego, pomimo likwidacji wielu kopalń, nie dokonano jednolitej systematyki, podziału i klasyfikacji połączeń hydraulicznych, który byłby zbiorem zdefiniowanych i uznanych pojęć. Stąd terminologia stosowana w dalszych opracowaniach i dalszej treści raportu będzie objaśniana i ostatecznie, w dalszych etapach prac, w części zostanie przedstawiona w formie słowniczka.

Występowanie połączeń hydraulicznych w kopalni podziemnej wynika z zastosowanego sposobu udostępnienia złóż, sposobu i systemu eksploatacji górniczej, przeprowadzonych dodatkowych prac (np. wiertniczych i górniczych) oraz zakresu wpływów zaistniałych w górotworze o określonych hydrogeologicznych i geomechanicznych właściwościach budujących go skał. Głównym problemem w planowaniu udostępnienia górotworu zawodnionego w kopalni czynnej jest wpływ połączeń hydraulicznych różnego typu na kształtowanie się zagrożeń wodnych dla planowanej i prowadzonej eksploatacji górniczej ze strony wód powierzchniowych, wód w nadkładzie serii złożowej i w złożu. W tym przypadku należy posłużyć się klasyfikacją i opisowym charakterem źródeł zagrożenia wodnego w kopalni podziemnej w ramach grup źródeł zagrożenia wodnego w kopalni (vide: Rogoż, 2004, Bukowski 2010). Źródła zagrożenia wodnego, które zaklasyfikowano zwłaszcza do Grupy I i Grupy II źródeł zagrożeń wodnych, w istocie często są źródłami zagrożenia wodnego - zbiorowiskami wód (zbiorniki w zrobach, zbiorniki na powierzchni terenu), a po części zbiorowiskami, ale także drogami dopływu wód (szczeliny uskokowe, wyrobiska korytarzowe, pustki krasowe, niezlikwidowane lub źle zlikwidowane otwory wiertnicze, itp.). Z uwagi na właściwości geomechaniczne skał górotworu i ich podatność do „osłabienia” wodą - zmniejszenia wytrzymałości pod wpływem wody, zaproponowano także podział źródeł zagrożeń wodnych na trzy grupy (Bukowski, Bukowska, Haładus 2005, Haładus, Bukowski, Bukowska 2005, Bukowski 2010).

Głównym problemem w planowaniu zatopienia górotworu w procesie likwidacji kopalni jest ocena wpływu połączeń hydraulicznych różnego typu na kierunki i natężenie jej przepływu do najbliższej bazy drenażu oraz przewidzenie zakresu spiętrzania się wód, bezpiecznego poziomu jej spiętrzenia i ocena kiedy, gdzie, oraz czy należy podjąć odwadnianie. W przypadku stwierdzenia, że odwadnianie będzie konieczne z uwagi na ochronę kopalni sąsiedniej (utrzymanie zwierciadła wody w zbiorniku na bezpiecznej rzędnej), lub z uwagi na utrzymanie zwierciadła wody w odległości bezpiecznej od powierzchni terenu, także w celu uniknięcia zagrożenia zapadliskowego, podejmowane jest odwadnianie wyrobisk górniczych (Macuda, Wątor, 2024). W przypadku kopalń zlikwidowanych istotne są wszelkie informacje o tzw. połączeniach bezpośrednich (np. otworami, wyrobiskami korytarzowymi i zrobami) i tzw. pośrednich (poprzez calizny górotworu naruszone i nienaruszone). Stąd

poniżej przedstawiono w tabelach zakres podstawowych danych, które zdaniem autorów raportu wstępnie powinny być brane pod uwagę przy archiwizacji i budowie bazy danych, jako dane, o istotnym znaczeniu dla bezpieczeństwa i planowania procesów odwadniania i zatapiania kopalń (do weryfikacji, dyskusji, zdefiniowania i sklasyfikowania).

Zestawienia tabelaryczne dotyczące gromadzenia danych i informacji na temat połączeń hydraulicznych pomiędzy kopalniami dołączono do opracowania jako zestawienia tabelaryczne nr 11. - 12 w załączniku nr 3 – tabelarycznym.

1.5.2.4. Zbudowanie schematu bazy zasobu danych i informacji w oparciu o materiały wstępnie udostępnione przez przedsiębiorstwa górnicze w GZW

W związku z uruchomieniem wsparcia dla realizacji tematyki GIG-PIB (szczególnie ważnej dla polityki państwa - §3. Dz.U., 2023, poz. 1579), dopiero od lipca 2024 r., a zwłaszcza w związku z podpisaniem umowy pomiędzy GIG-PIB a Ministerstwem Przemysłu w sierpniu 2024 r., działania formalne dla skonkretyzowania i sformalizowania działań merytorycznych mogły być podjęte w ograniczonym zakresie. Na podstawie rozmów przeprowadzonych z pracownikami firm geologiczno-górnich i górniczych, w tym z Zarządem SRK S.A. jako potencjalnie najważniejszym partnerem w realizacji zadań z zakresu hydrogeologii - w ocenie zawodnienia wyrobisk górniczych wielu byłych kopalń i zmian w ich odwadnianiu - w ramach zadań PIB ustalono, że:

- nie wszystkie dane, którymi dysponują przedsiębiorcy mogą być powszechnie udostępniane,
- ogromnym wsparciem dla zespołu realizującego zadania PIB będzie opracowanie i wystosowanie pisma ze strony Ministerstwa Przemysłu lub/i Ministerstwa Aktywów Państwowych z prośbą do przedsiębiorców górniczych o udzielenie GIG-PIB pomocy w inwentaryzowaniu i archiwizowaniu danych hydrogeologicznych,
- w przypadku przedsiębiorstw górniczych konieczne będzie zawarcie stosownych umów o współpracy i na udostępnianie danych ze wskazaniem uwarunkowań i zastrzeżeń co do upubliczniania danych udostępnianych,
- dla zbudowania w pełni funkcjonalnej bazy danych hydrogeologicznych, które mogłyby następnie być poddane selekcji i analizie celowej oraz raportowaniu, za konieczne należy uznać:
 - sprecyzowanie potrzeb organów nadzorujących górnictwo węglowe i jego restrukturyzację oraz celów informacyjnych i analitycznych przez Ministerstwo Przemysłu,
 - ustalenie i wskazanie przez przedsiębiorców i organy nadzorujące, zakresu informacji i danych niejawnych, które mogą być udostępniane sprecyzowanej grupie odbiorców oraz dane jawne, które mogą być dedykowane do wiadomości publicznej,
 - uzgodnienie listy podmiotów odbiorców sprawozdań i raportów oraz sposobu postępowania (procedur) w sytuacji udostępniania raportów i sprawozdań z danymi niejawnymi,
 - uzgodnienie sposobu i zakresu opisu, ilustrowania i zestawiania danych i informacji do sprawozdań i raportów, w zależności od ustalonego poziomu jawności danych i zaakceptowanej listy podmiotów uprawnionych do udostępniania danych.

Na obecnym etapie prac i w spisach literatury, zebrano najważniejsze pozycje literatury dotyczące bezpośrednio metodyki badań hydrogeologicznych i monitoringu w ramach tematyki dotyczącej zadania 1.5., pt.: „*Monitorowanie hydrogeologiczne i raportowanie stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń*”.

Pośród danych archiwalnych gromadzonych z kopalń, z uwagi na brak ważnych, zawartych formalnie porozumień z przedsiębiorcami górniczymi, zebrano część danych dotyczących występowania dołowych zbiorników wodnych (liczby, pojemności, przedziałów głębokości i serii litostratygraficznych ich występowania) ze stanem na 2009 r. Wykorzystano je jako dane referencyjne,

porównawcze dla monitoringu podjętego obecnie. Dane z zasobów archiwalnych GIG-PIB przetworzono w celu wizualizacji oraz scharakteryzowania stanu zawodnienia wyrobisk górniczych.

1.5.2.5. Inwentaryzacja danych i informacji oraz kolekcjonowanie i opracowanie danych z wybranych kopalń

Dla zilustrowania danych pobieranych z kopalń w tab. 5.1 przytoczono przykładowe dane zgromadzone dla jednej z kopalń w GZW dotyczące zawodnienia wyrobisk górniczych – występowania zbiorników wód dołowych w 2009 r.

Tabela 5.1. Zestawienie wszystkich istniejących w 2009 r. zbiorników wód dołowych w KWK „1”

Lp.	Nr zbiornika	Poziom	Pokład numer	Rok powstania	wyrobisko	Pojemność wodna [V m ³]	Uwagi, klasy zbiorników, parametry obliczeniowe, rzędne zw. wody
1	W-2/358/1983	320	358/1	1983	chodnik skośny I i dow. IIIz	2820	
2	W-3/358/1983	320	358/1	1983	chodnik skośny II	1590	
3	W-5/358/1998	840	358/1	1998	zroby ścian 584 i 585	1760	
4	W-2/364/1(2002)	840	364/1	2002	zroby ścian 872	5700	
5	W-1/405/2(1967)	642	405/2wg	1979	chodnik 6z	1250	
6	W-1/405/2(1967)	642	405/2wd	1967	upadowa wodna	110	
7	W-2/405/2(1979)	642	405/wd	1979	chodnik 3w	10320	
8	W-3/405/2(19749)	642	405/wd	1974	przekop pochyły z upadowej wsch.	3850	
9	W-5/405/2(2006)	1000	405/2wd	2006	zroby ściany 803 i up. III	810	
10	W-6/405/2(2006)	1000	405/2wd	2006	chodnik 5z	2150	
11	W-1/406/3(1972)	390	406/3	1972	chodnik 6z z upadowej odst. Iw	540	
12	W-1/407/1(1967)	390	407/1	1967	między chodn. 10w a up. IIIz	975	
13	W-2/407/1(1967)	642	407/1	1967	chodnik 10w z up. III	3285	
14	W-1/407/3(1973)	390	407/3	1973	chodnik 10z i zroby ściany	5640	
15	W-1/408/(1977)	516	408	1977	chodnik 6w i stare zroby	65800	
16	W-1/410/(1998)	642	410	1998	zroby śc.386 i wyrobiska chodnikowe	10100	
17	W-1/411/1(1986)	520	411/1	1986	zroby śc.124	1200	
18	W-1/412/2(1973)	642	412/2	1973	chodnik 4z i zroby ściany	13200	
19	W-2/412/2(1973)	642	412/2	1973	chodnik 5z i zroby ściany	40000	
20	W-1/414/1(1998)	520	414/1	1998	zroby śc.128	2400	
21	W-1/414/2(1977)	520	414/2	1977	chodnik 13az chodnik 13bz	6000	
22	W-2/414/2(1999)	520	414/2	1999	zroby śc.419	8100	
23	W-1/414/3(1999)	520	414/3	1999	zroby śc.402	23150	
24	W-2/414/3(1999)	520	414/3	1999	chodnik 6bz i upadowa liz	3900	
25	W-1/414/4(1999)	520	414/4	1999	zroby śc.423	38930	
26	W-2/414/4(1999)	520	414/4	1999	chodnik 1z i chodnik 11bz	26000	
27	W-1/416/(1874)	200	416	1874	stare zroby	bd	
28	W-2/416/(1886)	200	416	1886	stare zroby	bd	
29	W-3/416/1883()	200	416	1883	stare zroby	bd	
30	W-4/416/(1880)	200	416	1880	stare zroby	bd	
31	W-5/416/(1881)	200	416	1881	stare zroby	bd	
32	W-6/416/(1889)	200	416	1889	stare zroby	bd	
33	W-7/416/(1889)	200	416	1889	stare zroby	bd	
34	W-8/416/(1883)	200	416	1883	stare zroby	bd	
35	W-9/416/(1898)	200	416	1898	stare zroby	14000	
36	W-13/416/(1960)	200	416	1960	stare zroby	3500	
37	W-14/416/(1867)	200	416	1867	upadowa poniżej chod. głównego	430	
38	W-15/416/(1867)	200	416	1867	upadowa I i chodnik taśmowy	3450	
39	W-16/416/(1867)	200	416	1867	chodnik 4aw i upadowa taśmowa	4200	
40	W-1/418/(1896)	200	418	1896	stare zroby	bd	

41	W-2/418/(1895)	200	418	1895	stare zroby	bd	
42	W-3/418/(1927)	200	418	1927	stare zroby	20000	
43	W-4/418/(1837)	200	418	1937	stare zroby	30000	
44	W-2/502/(1983)	840	502	1983	zroby ściany	6330	
45	W-3/502/(1998)	1000	502	1998	zroby ściany 770 i chodnik 8w	16000	
46	W-1/506/(1930)	340	506	1930	stare zroby	25000	
47	W-2/506/(2004)	900	506	2004	pochylnia liw	560	
48	W-7/506/(1991)	900	506	1991	chodnik wentylacyjny transp. II (przejęty z ewidencji KWK Pokój)	14400	
49	W-7/507/(1953)	520	507	1953	upadowa w pokł. 507	1000	
50	W-8/507/(1974)	520	507	1974	zroby pokładu 507	6500	
51	W-9/507/(1968)	520	507	1968	stare zroby	47000	
52	W-1/620/(1955)	640	620	1955	stare zroby	17800	
63	W-2/6202/(1965)	640	620	1965	zroby ściany 67	5500	
64	W-3/620/(1974)	700	620	1974	zroby ścian 206 i 207	55000	
55	W-1/160/(1925)	160	-	1925	przekop południowy	1350	
56	W-2/160/(1910)	160	-	1910/40	chodniki wodne	1200	
57	W-1/520/(1999)	520	-	1999	przekop wsch. I wytyczna wsch.	23000	
58	W-3/520/(1999)	520	-	1999	przekopy na poz. 520 m	42000	
59	W-4/520/(1999)	520	-	1999	chodniki wodne głównego odwadniania	2500	
60	W-1/642/(1968)	642	-	1968	chodniki wodne głównego odwadniania	3188	
61	W-1/700/(1999)	700	-	1999	przekop skrzydłowy	3900	
62	W-2/780/(1999)	780	-	1999	przekopy na poz. 780 m	57000	
63	W-1/840/(1974)	840	-	1974	chodniki wodne głównego odwadniania	2650	
64	W-1/1000/(1987)	1000	-	1987	chodniki wodne głównego odwadniania	4750	

Dane pogrupowano wg najważniejszych wówczas informacji udostępnionych przez przedsiębiorcę. Nie wyszczególniono jednak istotnych charakterystyk opisu metodyki z obliczania wartości końcowych poddanych analizie – tj. pojemności wodnej zbiorników. Nie odniesiono się również do jakości wód z uwagi na uzyskanie wówczas wyłącznie danych niezwyfikowanych pomiarem, podobnie jak i do położenia zbiorników (jako źródeł zagrożenia wodnego lub zagrożenia dla powierzchni) względem wówczas planowanej i prowadzonej eksploatacji górniczej. W tabeli 5.2. i tab. 5.3. wskazano zbiorcze przykładowe zestawienia zbiorników w poszczególnych pokładach oraz zbiorczo w grupach pokładów. Dane te, zgodnie z zamierzeniem autorów raportu, będą w przyszłości raportowane i ilustrowane graficznie i prezentowane po akceptacji ich przez przedsiębiorstwa.

Tab. 5.2. Zestawienie zbiorcze dołowych zbiorników wodnych w Kopalni „1” – stan na 2009 r.

Lp.	Kopalnia nazwa	Pokład numer	Pojemność wodna zbiorników [V m ³]	Liczba zbiorn.	Średnia pojemność wodna zbiorników [V m ³]	Uwagi, klasy zbiorników,
1	Kopalnia „1”	358/1	6170	3	2056,7	„inne” = Zbiorniki technologiczne i systemu odwadniania.
2		364/1	5700	1	5700,0	
3		405/2	18490	6	3081,7	
4		406/3	540	1	540,0	
5		407/1	1515	2	757,5	
6		407/3	5640	1	5640,0	
7		408	65800	1	65800,0	
8		410	10100	1	10100,0	
9		411/1	1200	1	1200,0	
10		412/2	53200	2	26600,0	
11		414/1	2400	1	2400,0	
12		414/2	14100	2	7050,0	
13		414/3	27050	2	13525,0	

14		414/4	64930	2	32465,0	
15		416	25580	5	5116,0	
16		418	50000	2	25000,0	
17		502	22330	2	11165,0	
18		506	39960	3	13320,0	
19		507	54500	3	18166,7	
20		620	78300	3	26100,0	
21		Inne	141538	10	14153,8	
22		SUMA	689043	54	12760,1	

Tabela 5.3. Zbiorcze zestawienie danych o dołowych zbiornikach wodnych w 2009 r. w KWK „1” na tle profilu litostratygraficznego w obrębie grup pokładów węgla

Lp.	Kopalnia nazwa	Grupa pokładów numeracja	Pojemność wodna zbiorników [V m ³]	Liczba zbiorn.	Średnia pojemność zbiorników [V m ³]	Uwagi, klasy zbiorników,
1	„1”	300	11870	4	2967,5	
2		400	340545	29	11742,9	
3		500	116790	8	14598,8	
4		600	78300	3	26100,0	
5		Inne	141538	10	14153,8	
		SUMA	689043	54	12760,1	

W materiale planowanym do zinwentaryzowania i opracowania zostaną zawarte informacje kluczowe dla zagrożeń wodnych, zagrożenia powszechnego, zagrożenia dla środowiska naturalnego (głównie wód na powierzchni i w utworach nadkładu złoża) a także informacje o przypuszczalnej jakości wód z uwagi na możliwości ich użytkowania (wg jakościowo-użytkowej klasyfikacji GIG – Marchacz i in., 1966, Rogoż 2004, oraz o wielkości zbiorników – wg Bukowski 2010).

1.5.2.6. Sprawozdanie z prac koncepcyjnych przeprowadzonych w II kwartale 2024

i. Wprowadzenie

Niniejsze sprawozdanie kwartalne zostało sporządzone w związku z podjęciem przez GIG-PIB działalności kluczowej wskazanej w paragrafie 3 w Rozporządzeniu Rady Ministrów z 24 lipca 2023 r. (Dz.U. 2023, poz. 1579). Zadanie nr 5 jest jednym z siedmiu zadań realizowanych na podstawie tego rozporządzenia w związku z monitoringiem stanów zawansowania procesów zatapiania i odwadniania wyrobisk górniczych i związanych z tym zagrożeń geodynamicznych i zagrożeń typu hydrogeologicznego występujących na terenach górniczych i pogórnich oraz zainicjowanych w wyniku oddziaływań pochodzenia górniczego. Niniejsze (drugie) sprawozdanie stanowi prezentację działań i prac metodycznych podjętych i wykonanych od kwietnia do czerwca 2024 r. w ramach rozpoczętej nowej formy organizacyjnej działalności GIG jako PIB.

W ramach prowadzonych działań skupiono się na opracowaniu racjonalnej koncepcji pracy i organizacji prac monitoringowych zaplanowanych w ramach zadania 5. Działania te wstępnie scharakteryzowano w artykułach przygotowanych do monografii konferencyjnej, IV konferencji „Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii”, którą zorganizował zespół hydrogeologii górniczej GIG-PIB (załączniki nr 1 i 2 - tekstowe). Prawidłowe rozpoczęcie i prowadzenie prac monitoringowych, a zwłaszcza późniejsze opracowanie wyników i przedstawianie ich w raportach jest czynnikiem decydującym o wnioskach i w wyznaczaniu dalszych kierunków decyzyjnych, którym raporty takie mają służyć. Stąd konieczność opracowania i poddania dyskusji, a następnie weryfikacji koncepcji tych prac, jeszcze na początkowym etapie ich zaawansowania. Temu celowi oraz upowszechnianiu wiedzy na temat problemów z zakresu hydrogeologii górniczej i środowiskowej oraz z zakresu bezpieczeństwa w ramach prac zadania 5 służyło m.in. zorganizowanie konferencji

hydrogeologicznej HPPH-2024, omawiającej zagadnienia bezpieczeństwa, gospodarki, energetyki i środowiska.

Materia oceny zmian stanu zawodnienia wyrobisk górniczych oraz zmian w sposobie ich odwadniania, dopóty nie jest szczegółowo rozpatrywana, dopóki zmiany te samoistnie się nie ujawnią i w najmniej korzystnym momencie i w najmniej korzystny sposób nie przypomną o zaniedbaniach (np. przez ujawnienie się zagrożeń dla ekosystemów wodnych, jak np. w przypadku rzeki Odry, czy przez ujawnienie się zagrożenia zapadliskowego – bezpośredniego zagrożenia dla człowieka, jak miało to miejsce na terenie byłej KWK Siersza). Dotychczasowe planowanie zmian systemów odwadniania kopalń, a przez to zawodnienia ich wyrobisk górniczych, było niedocenianą, lecz bardzo ważną częścią procesu wielopłaszczyznowego planowania restrukturyzacji górnictwa. Wymienione przykłady zagrożeń mają bezpośredni związek z odwadnianiem wyrobisk górniczych kopalń węgla kamiennego, prowadzonym jako działanie konieczne do czasu likwidacji odwadniania kopalni (np. zrzut wód kopalnianych do rzeki Odry), lecz także mają związek z zatapianiem wyrobisk górniczych, głównie zlikwidowanych kopalń (przykład zapadlisk na terenie pogórnym byłej KWK Siersza). Dotyczą zatem terenów górniczych i pogórnym oraz niekiedy rozległego i intensywnego oddziaływania stanów zawodnienia wyrobisk górniczych oraz zmian w ich odwadnianiu na szeroko pojmowane środowisko życia człowieka. Monitoring hydrogeologiczny i raportowanie stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń dla planowania działań i podejmowania decyzji nie wywołujących negatywnych skutków dla gospodarki, środowiska i równowagi stanu bezpieczeństwa, ma zatem niezwykle istotne znaczenie i to już na początku różnych procesów decyzyjnych. Już pierwszym symptomem potrzeby prowadzenia na Górnym Śląsku monitoringu oraz analizy sytuacji bieżącej i przewidywanego rozwoju sytuacji na jego podstawie może w najbliższym czasie okazać się likwidacja jedynej czynnej na północnym obrzeżeniu GZW kopalni węgla Węglkokoks Kraj KWK Bobrek-Piekary. Likwidacja tej kopalni spowoduje pilną konieczność podjęcia weryfikacji obecnego sposobu i zakresu odwadniania oraz zatopienia wyrobisk byłych kopalń północnej części GZW. Wskazuje także na pilną potrzebę podjęcia wieloczynnikowego monitoringu hydrogeologicznego realizowanego w sposób planowy i ze znajomością warunków górniczych i hydrogeologicznych, jak również pilnych działań na rzecz ponownej analizy systemu odwadniania kopalń w skali zagłębia górnośląskiego. Analiza ta oparta na inwentaryzacji stanu odwadniania i zatapiania wyrobisk górniczych powinna być częścią weryfikacji tzw. „Masterplanu” dla górnictwa w GZW.

Jednocześnie należy podkreślić, że dopiero inwentaryzacja elementów odwadniania kopalń i prawidłowa ocena stanu zawodnienia wyrobisk górniczych wraz z oceną innych uwarunkowań naturalnych i technicznych, pozwolą na racjonalne, pełne, uzasadnione i bezpieczne planowanie zmian w odwadnianiu kopalń lub w dopuszczaniu do zatapiania wyrobisk górniczych. To procesy prowadzące do zawodnienia górotworu i wyrobisk górniczych decydują o doborze sposobu odwadniania górotworu. W sposób bezsporny wpływają na wiele sfer z zakresu życia gospodarczego prowadzonego w obrębie górotworu i na powierzchni, bezpieczeństwa oraz zmian (poprawy lub pogorszenia) dobrostanu życia lokalnych społeczności a także na prawidłowe wykorzystanie potencjału przestrzeni i zasobów w górotworze i przestrzeni życiowej oraz zasobów naturalnych na powierzchni. Stąd, zmiany w sposobie odwadniania kopalń, a zwłaszcza likwidacja odwadniania kopalń, powinny być poprzedzone analizą procesów naturalnych i technicznych towarzyszących działaniom likwidacyjnym i powinny być poprzedzone analizą skutków tych działań.

Powyższe, a także pozytywne zmiany w zarządzaniu gospodarką państwa, które zaszły po 2023 r., każe dostosować się w planowaniu prac monitoringowych i w sporządzaniu rzetelnych raportów o stanie wielu elementów środowiska (w tym zbiorników i dopływów wód dołowych do kopalń górnośląskich), jak również wielu elementów infrastrukturalnych, które muszą za zmianami nadążyć. Dotyczy to w szczególności systemów odwadniania kopalń jako bieżącego zabezpieczania kopalń

czynnych przed zagrożeniem wodnym, które zgodnie z umową społeczną ma funkcjonować do 2049 r. Docelowo planowanie zmian w zawodnieniu wyrobisk górniczych i w ewentualnym ich odwadnianiu będzie dotyczyć ochrony powierzchni terenu przez zagrożeniami o charakterze zagrożenia powszechnego.

Było to główną przyczyną, dla której przed podjęciem prac szczegółowych w ramach zadania 5 dokonano przeglądu założeń i planów zawartych w Podsumowaniu do Polityki Surowcowej Państwa (dalej PSP2050) opublikowanym w 2023 r. oraz podjęto prace analityczno-metodyczne. Przeglądu PSP2050 dokonano ze szczególnym uwzględnieniem zapisów odnoszących się do górnictwa węgla kamiennego oraz do procesów likwidacji kopalń, jako podstawy do ukierunkowania działań monitoringowych i raportowania danych oraz informacji o stanach bieżących i prognozowanych. Doniesienia medialne o likwidacji KWK Bobrek tylko potwierdzają słuszność wskazywania w publikacjach potrzeby pilnego podjęcia prac monitoringowych i analitycznych dla sporządzenia „Masterplanu” w celu poprawnego zaplanowania restrukturyzacji i powolnej docelowej likwidacji górnictwa węglowego na kolejne lata i w dłuższej perspektywie (Bukowski 2022a,b). W tym celu w ramach prac w II kwartale 2024 r. oprócz charakterystyki PSP2050 wskazano wybrane prace na temat planowania zmian odwadniania i zatapiania oraz realizacji procesów likwidacji kopalń węgla kamiennego w GZW, które dotychczas zostały opublikowane.

ii. Planowanie monitoringu zawodnienia kopalń i zmian w ich odwadnianiu na tle „Podsumowania realizacji i wdrażania Polityki Surowcowej Państwa 2050” z 2023 r.

Monitoring zawodnienia kopalń i jego założenia w odniesieniu do niektórych rozpatrywanych szczegółów wstępnie wskazano w raporcie nr 1 z kwietnia 2024 r. Wobec przewidywanych zmian w polityce surowcowej i energetycznej państwa zapowiadanej przez nowopowstałe Ministerstwo Przemysłu postanowiono założenia do planu monitoringu zweryfikować i dostosować do aktualnych uwarunkowań w sposób uniwersalny. Aby to było możliwe, dochodząc do szczegółów – detali podlegających obserwacji, a także dochodząc do sposobu ich prowadzenia, przeanalizowano podsumowanie opracowane dla Polityki Surowcowej Państwa do roku 2050, które wydał ówczesny Główny Geolog Kraju w 2023 r. (Dziedzio 2023). Jednocześnie zmiany zawodnienia wyrobisk górniczych i zmiany w systemach odwadniania kopalń węgla kamiennego i innych surowców na terenie GZW są pochodną realizacji polityki państwa wobec złóż surowców tu występujących. Należy także być świadomym, że dotychczasowe, już zaistniałe skutki po realizacji poprzednich dokumentów PSP mają istotny wpływ na możliwości kreowania dalszych zmian PSP, a tym samym zmian w obecnym i przyszłym stanie zawodnienia i odwadniania wyrobisk górniczych. Oznacza to, że sposób prowadzenia monitoringu hydrogeologicznego, który miałby być użyteczny w kreowaniu kierunków i decyzji dotyczących zagospodarowywania złóż oraz prowadzenia procesów likwidacji kopalń i ich zatapiania musi uwzględniać obecną i minioną sytuację hydrogeologiczną oraz zagrożeniową w górnictwie węgla kamiennego. Musi ponadto być przystosowany do pozyskiwania danych, często w zmiennej sytuacji górniczej, danych które będą przydatne do celów prognostycznych.

Pod tym kątem, oraz z uwagi na konieczność dostosowanie zakresu i rodzaju gromadzonych danych, jak również ich archiwizowania i przetwarzania, dokonano przeglądu PSP2050 opracowanej do 2023 r. Wyniki uzyskania pierwszego zestawu danych dotyczących monitoringu zawodnienia wyrobisk górniczych oraz danych o systemach odwadniania, w połączeniu z przestrzennym układem i systemem połączeń hydraulicznych w podziemiach kopalń, na tle danych o odbiornikach wód kopalnianych, pozwolą uzyskać wstępny obraz i zinventaryzować stan obecny zawodnienia i odwadniania wyrobisk. Ocena stanu obecnego z założenia powinna umożliwić wskazanie zakresu dalszego uszczegółowienia danych monitoringowych. Powinna ponadto pozwolić na sporządzenie opracowania o charakterze strategicznym – tj.: „*Masterplanu*”, *Analizy warunków odwadniania (...)*,

lub *Modelu odwadniania* (...) kopalń w GZW i kierunków zmian w dalszym prowadzeniu odwadniania wraz z oceną możliwości przekierowania wód i zrzutu w innych rejonach ich ewentualnego ujęcia (Bukowski 2022b). Ponadto docelowy plan likwidacji kopalń w GZW powinien wynikać z polityki surowcowej i energetycznej państwa.

Dokonując przeglądu streszczenia – podsumowania głównych założeń i uwarunkowań zawartych w ramach PSP 2050 (Dziadzio 2023: *Podsumowanie realizacji i wdrażania Polityki Surowcowej Państwa 2050*) stwierdzono, m.in.:

- pośród wskazanych 8 celów szczegółowych ponad połowa z nich zawiera skrótowe i enigmatycznie ujęte zagadnienia związane z działalnością górnictwem opartą na węglu kamiennym:

- Cel szczegółowy 1 – Zapewnienie dostępu do surowców ze złóż kopalni – ujmuje zadania dotyczące prowadzenia Bilansu Zasobów Złóż Kopalni (BZZK), natomiast nie zajmuje się (nie wskazuje zadań) oceną uwarunkowań ewentualnej re-eksploatacji węgla kamiennego, czy analizą zaniechanych złóż węgla.

- Cel szczegółowy 2 – Poszukiwanie, rozpoznawanie oraz dokumentowanie złóż kopalni – zawiera zadania opisujące potencjał zasobowy i możliwości wydobywania metanu z zaniechanych złóż węgla kamiennego, lecz bez założenia dotyczącego występowania procesów samozatopienia kopalni po jej likwidacji – zadanie 2.1.1., co diametralnie zmieni sytuację w ocenie zasobów i możliwości ich wydobywania, a czego nie ujęto w omówieniu tego celu.

Zadanie 2.1.5. Integracja regionalnych danych geologiczno-górnictwowych w GZW na potrzeby przestrzennego modelowania zasobów złóż surowców naturalnych – obejmuje wglębną budowę geologiczną oraz bliżej nieokreślone parametry skał GZW do tworzenia modeli zasobowych. Zadanie nie uwzględnia warunków hydrogeologicznych oraz procesów związanych z wpływem górnictwa na górotwór, a także z wpływem procesów zatapiania likwidowanych kopalni na zmienność danych (głównie geomechanicznych) i jakość modeli.

W celu PSP jest mowa o odzysku metali rzadkich z wód (w tym termalnych i kopalnianych), ale nie ma mowy o oczyszczaniu wód do parametrów nadających się do wykorzystania lub do prowadzenia bezpiecznego dla środowiska zrzutu wód kopalnianych do cieków na powierzchni – metody efektywnego oczyszczania wód nie są jednym z tematów priorytetowych, np. w kontekście podejmowania działań na powierzchni i inwestycji w celu ograniczenia zanieczyszczenia rzeki Odry i innych polskich rzek ze strony wód kopalnianych.

- Cel szczegółowy 3 – zapewnienie uwarunkowań prawnych dla inwestorów oraz rozwój i unowocześnienie branży geologiczno-górnictwowej. W ramach celu nr 3 i zadania 3.1 opisano sposób uproszczenia i przyspieszenia postępowań, który dotyczy wyłącznie prowadzenia działalności geologiczno-górnictwowej. Nie ma projektu wypracowania procedur dla podejmowania prac dokumentacyjnych, opiniowania i procesu decyzyjnego dla przypadków wydawania koncesji dotyczących złóż położonych w zasięgu oddziaływania procesów powtórnego zawodnienia górotworu (zatapiania kopalni likwidowanych) i jego odwadniania prewencyjnego (pompownie wód przez SRK S.A). Konieczne jest uregulowanie prawne (nie przewidziano) wzajemnych oddziaływań zawodnienia kopalni likwidowanych na projektowane do eksploatacji złoża oraz projektowanej działalności górnictwowej w obszarze koncesji na warunki prowadzenia odwadniania zabezpieczającego powierzchnię. Powyższe wiąże się w istotnym stopniu z definicją i założeniami utworzenia definicji złoża strategicznego (złoża o dużym znaczeniu dla gospodarki i bezpieczeństwa kraju) oraz ochrony udokumentowanych złóż kopalni. Cel ten dotyczy zadań planistycznych, które w żaden sposób nie odnoszą się do procesu likwidacji i zatapiania kopalni, ani do przewidywanych stanów zawodnienia powierzchni, zagrożeń zapadliskowych, czy potrzeby w zakresie odwadniania (przykład Siersza). Ponadto widoczny jest generalny brak oceny uwarunkowań i próby ujęcia w rozwiązaniach legislacyjnych, np. Podziemnego Zgazowania Węgla oraz szeroko pojętych konsultacji dotyczących

zasad dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich, zwłaszcza uwzględniających potrzeby terenów górniczych i pogórnich np. węgla kamiennego.

- Cel szczegółowy 4 – Ochrona złóż kopalin – w punkcie 4.1. dotyczy zabezpieczenia dostępu do złóż i zabezpieczenia powierzchni terenu złóż przez ich czasowe wykorzystanie, m.in. odwadnianie zmieniające warunki hydrogeologiczne złoża jedynie w niewielkim stopniu i na ogół w jego nadkładzie. Górotwór znajduje się w Fazie I rozwoju działalności górniczej i nie jest wówczas przekształcony (nie jest jeszcze eksploatowany – geotyp I wg Bukowski i in., 2016, 2020).

W rozdziale 4.2 celem jest wytypowanie złóż kopalin o znaczeniu strategicznym, w tym złóż węgla głównie energetycznego w GZW (zadanie 4.2.1.). Pośród omawianych podstawowych kryteriów rankingu złóż nie znalazła się ocena jakości kopalin ze złóż, które można byłoby przypisać konkretnym wymaganiom i potrzebom technicznym oraz wytwórczym określonych zakładów energetycznych. Biorąc pod uwagę postępujące zmiany w miksie energetycznym kraju to taki ranking techniczny wraz z kryterium geologiczno-zasobowym winien być pierwszym rozpatrywanym kryterium, a dopiero później powinny być rozważane pozostałe kryteria oceny.

Dopiero na podstawie takiego rankingu można planować wyprzedzająco monitoring tzw. „tła” przed podjęciem eksploatacji górniczej oraz prowadzenie dalszych obserwacji w dostosowaniu do faz rozwoju działalności górniczej. W odniesieniu do zaplecza węgla energetycznego i koksowego rozpatruje się zachodnią część GZW, co z uwagi na planowanie procesów zatapiania i odwadniania kopalń omówiono w artykule na konferencję HPPH 2024 (Bukowski, Małaszuk, Buchta 2024). Należy przy tym wziąć pod uwagę likwidację kilku zasobnych kopalń węgla, w tym zwłaszcza KWK Krupiński, która mogłaby stanowić rezerwę zasobową kraju. Likwidację przeprowadzono do końca 2023 r. przez ówczesne władze państwa, bez uzasadnienia i bez systemu obserwacji procesu zatapiania wyrobisk górniczych. Stąd planowanie monitoringu procesów zachodzących w tych kopalniach oraz w kopalniach sąsiadujących z obszarami perspektywicznymi, w tym monitoring i ustalenie zawodnienia wyrobisk oraz prowadzenie oceny możliwości podjęcia ich odwadniania jest i będzie sporym wyzwaniem.

Zarówno obserwacje procesu zawodnienia wyrobisk górniczych kopalń czynnych, jak i likwidowanych oraz perspektywicznych rozpatrywanych do budowy lub reaktywacji, jak i ustalenie optymalnego sposobu, wydajności odwadniania oraz kierunku zrzutu wód i sposobu ich oczyszczania, na tle procesów restrukturyzacji górnictwa wymagają wprowadzenia odrębnego celu szczegółowego PSP2050, który rozpatrywałby zagadnienia gospodarki złożem z punktu widzenia zawodnienia i zatapiania wyrobisk, ich odwadniania, a także konsekwencji i zagrożeń podejmowania lub zaniechania działań na terenie GZW, który to obszar winien być traktowany, jako szczególnie trudny, wrażliwy i wymagający wszechstronnej i interdyscyplinarnej wiedzy przy planowaniu działalności górniczej i likwidacji kopalń.

- Cel szczegółowy 5 – współpraca międzynarodowa... - nie dotyczy problemów planowania i monitoringu zawodnienia i odwadniania kopalń. Może jednak służyć do transferu wiedzy i pozyskiwania wiedzy podczas wydarzeń międzynarodowych i konferencji.

- Cel szczegółowy 6 – Pozyskiwanie surowców ze złóż antropogenicznych o obiegu zamkniętym – dotyczy głównie obszarów Sudetów oraz geobazy „Hałdy” prowadzonej przez PIG-PIB. W ramach systemu monitoringu i analiz zagrożeń na terenach górniczych i pogórnich GZW ocena zagrożeń dla powierzchni i środowiska wód podziemnych i powierzchniowych (zadanie 4 i 5) oraz inwentaryzacja terenów deponowania odpadów górnictwa węglowego o istotnym oddziaływaniu na wody powierzchniowe i I poziom wodonośny jest wzięta pod uwagę jako jeden z elementów określających czynniki oddziaływania górnictwa (głównie w zadaniu 4).

- Cel szczegółowy 7 – Zapewnienie spójności strategii (...) z działaniami GGK – zadanie niejawnie – wyniki badań monitoringu prowadzonego w ramach zadania 5 i zadania 4 mogą być częścią składową raportowania stanu w sposób niejawnie do GGK.

- Cel szczegółowy 8 – upowszechnienie wiedzy – obecnie sformułowany cel szczegółowy nie przewiduje rozpatrywania wiedzy o stanie zawodnienia i odwadniania kopalń oraz powierzchni na terenie GZW. Natomiast obszar GZW jako wyróżniający się intensywnością wpływów procesów związanych z działalnością czynnych i zatapianiem likwidowanych kopalń w ramach zadań 4 i 5 będzie przedmiotem wymiany doświadczeń i wiedzy oraz upowszechniania wiedzy z wykorzystaniem danych monitoringowych.

Główną część zadań w ramach PSP2050, w imieniu GGK, jako ministra właściwego ws środowiska, realizuje lub decyduje o ich realizacji państwowa służba geologiczna (art. 162 i 163 Pgg). Zadania dla terenów górniczych i pogórnich w GZW oraz problematyka związana z likwidacją kopalń, a także użytkowaniem przestrzeni podziemnej i powierzchni terenów pogórnich, jest słabo reprezentowana. Jest ona przynależna właściwości ministra ds. gospodarki zasobami kopalnin. To w ramach tej przestrzeni i w ograniczeniu do obszarów objętych zasięgiem wpływów górnictwa podziemnego, czy odkrywkowego potrzebne jest prowadzenie specyficznego, specjalistycznego monitoringu i bieżące prowadzenie działań analitycznych. W tym zakresie w oparciu o monitoring dedykowany takim terenom, w tym monitoring hydrogeologiczny realizowany w ramach zadania 5 można opracować założenia dla pilnie potrzebnego w tym względzie celu szczegółowego (np. celu szczegółowego 9 – roboczo: *prowadzenie działań likwidacji kopalń i gospodarowanie zasobami ziemi na terenach pogórnich*).

Zatem zaplanowanie monitoringu w szczegółach, dotyczących rodzaju, zakresu i częstotliwości gromadzenia danych, powinno być przemyślane i spójne z PSP2050 oraz potrzebami różnych działów lokalnej administracji państwowej i samorządowej właściwej dla terenów górniczych i pogórnich.

iii. Ocena możliwości zmian w systemach odwadniania kopalń oraz zmian w zawodnieniu kopalń węgla kamiennego w GZW wg danych literaturowych

Charakterystyka ta obejmuje okres po 2010 r., w którym po raz ostatni wykonano „*Analizę...*” zmian w odwadnianiu kopalń górnośląskich w skali zagłębia górnośląskiego, w aspekcie dalszego funkcjonowania górnictwa węglowego (Bukowski i in., 2010). Analizę tę wykonał Zakład Geologii i Geofizyki GIG we współpracy z Politechniką Śląską. Doświadczenia dotyczące możliwych zagrożeń związanych ze zmianami odwadniania i zatapianiem likwidowanych wyrobisk górniczych, metody badań i prognozowania procesów związanych z likwidacją kopalń i ich wyrobisk (np. szybów), zostały przedstawione w publikacjach i istotnych opracowaniach dotyczących likwidacji i zatapiania kopalń (Rogoż, Posyłek 2000, Rózkowski red., 2003, Wilk red., 2004, Rogoż 2004). Prace opublikowane po 2004 r. zostały zebrane i omówione np. w monograficznym opracowaniu P. Bukowskiego (2010).

Poniżej wskazano zdaniem autorów raportu istotny zbiór głównie najnowszych prac opublikowanych przez pracowników GIG-PIB, odzwierciedlający zakres działań przewidzianych do realizacji w ramach zadania 5. W ramach tych prac przedstawiano sposób postępowania (metodykę, rodzaj, kolejność i sposób prowadzenia działań) przy planowaniu likwidacji i planowaniu zmian odwadniania kopalń oraz przy planowaniu monitoringu, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu procesów likwidacyjnych na stan zagrożeń oraz na potrzeby prowadzenia monitoringu hydrogeologicznego w kopalniach likwidowanych i na terenach pogórnich. Są to, m.in.:

- Bukowski P., Haładus A., Muniak A., 2007: *Monitoring zmian położenia zwierciadła wody w procesie zatapiania likwidowanych wyrobisk górniczych w aspekcie oceny stanu*

bezpieczeństwa górniczego i powszechnego. Prace Nauk. GIG. Górnictwo i Środowisko. Kwartalnik nr III/2007 Wydanie Specjalne. Wyd. GIG, Katowice. s. 127-139.

- Bukowski P., Kura K., Niedbalska K., Buchta M., Małaszuk T., Augustyniak I., 2019: *Zarys zasad planowania likwidacji kopalń podziemnych w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym w świetle uregulowań prawnych*. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, tom nr 475, str. 27-34
- Bukowski P., Małaszuk T., Buchta M., 2022: *Odwadnianie kopalń węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym uwarunkowane procesem restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego*. Hydrogeologia w praktyce - praktyka w hydrogeologii, Praca zbiorowa pod red. E. Krogulec, J. Szczepińskiego, P. Bukowskiego, str. 61-87.
- Bukowski P., 2024: *Koncepcja utworzenia Górnośląskiej Służby Hydrogeologii Górniczej i Środowiskowej*. Hydrogeologia w praktyce - praktyka w hydrogeologii. Hydrogeologia dla bezpieczeństwa, gospodarki, energetyki i środowiska. Praca zbiorowa pod red. P. Bukowskiego, E. Krogulec, J. Szczepińskiego, str. 26-42.
- Bukowski P., Buchta M., Małaszuk T., 2024: *Koncepcja zmian organizacji odwadniania likwidowanych kopalń węgla w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym na tle polityki surowcowej i energetycznej państwa*. Hydrogeologia w praktyce - praktyka w hydrogeologii. Hydrogeologia dla bezpieczeństwa, gospodarki, energetyki i środowiska. Praca zbiorowa pod red. P. Bukowskiego, E. Krogulec, J. Szczepińskiego, str. 179-197.
- Bukowski P., 2024: *Zmiany stanu bezpieczeństwa powszechnego na terenach pogórnicznych kopalń węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym*. Hydrogeologia w praktyce - praktyka w hydrogeologii. Hydrogeologia dla bezpieczeństwa, gospodarki, energetyki i środowiska. Praca zbiorowa pod red. P. Bukowskiego, E. Krogulec, J. Szczepińskiego, str. 201-220.
- Bukowski P., 2024: *Wpływ zatapiania likwidowanych kopalń węgla kamiennego w GZW na stan bezpieczeństwa powszechnego na terenach pogórnicznych*. Warszawa, Prz. Geol., 72 (5), s. 225-240.

Prace te nie obejmowały przeglądu metod i podejmowania ocen możliwości oczyszczania wód kopalnianych, poza górnictwem metodami ograniczania zrzutu wód zasolonych oraz metod zatłaczania i recyklingu wód zasolonych, opisywanych w podręcznikach hydrogeologii górniczej do 2004 r. Metody oczyszczania wód na powierzchni przed ich zrzutem dotyczą innego zakresu działalności realizowanej w GIG-PIB związanej z gospodarką wodną kopalń. Są ponadto metodami nadal wysoko nakładowymi, które nie są stosowane w skali przemysłowej (przy dużych dopływach i zróżnicowaniu jakości wód). Realizacja projektów oczyszczania wód kopalnianych jako skuteczne przeciwdziałanie zasoleniu wód w odbiornikach na powierzchni powinny być rozważane przez zespoły zawodowo zajmujące się szeroko rozumianą „ochroną wód” w rozumieniu zastosowania metod oczyszczania wód, a także powinna być podjęta po ostatecznym ustaleniu warunków zaniechania lub kontynuacji odwadniania kopalń górnośląskich. Jednocześnie zagadnienia techniczne oczyszczania wód na powierzchni należą do zagadnień spoza zadań geologii i hydrogeologii, w ramach której rozpatrywane są tzw. górnicze metody ograniczania zrzutów wód i ich oczyszczania w wyrobiskach kopalnianych (np. oczyszczanie w osadnikach, oczyszczanie wód z radu, recykulacja i bezpowrotne zatłaczanie wód do górotworu, czy magazynowanie wód w nieczynnych wyrobiskach górniczych, itp.).

Możliwości zmian w systemach odwadniania kopalń oraz zmian w zawodnieniu kopalń węgla kamiennego w GZW (wg danych literaturowych) ściśle zależą od koncepcji zmian i ich wpływu na przebieg procesów restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego, harmonogramu likwidacji kopalń i konieczności ochrony przed wzrostem zagrożenia powszechnego, środowiskowego, czy związanego

z ochroną złóż. Ostatecznie program dla monitoringu należy opracować z priorytetem ochrony powierzchni.

iv. Opracowanie koncepcji utworzenia wyspecjalizowanej służby geologicznej jako podwaliny dla systemu monitoringu i oceny zagrożeń dla terenów górniczych i pogórnich w GZW

Zadania wynikające z PSP2050 z powodzeniem mogłaby sprawować służba geologiczna wyspecjalizowana w problematyce terenów górniczych i pogórnich, której zadania obejmowałyby zakres działania przewidziany m.in. w ramach zakresu zadania 5. Mając powyższe na względzie oraz podstawy zadań i źródła pochodzenia danych gromadzonych i przetwarzanych w procesie monitoringu zawodnienia wyrobisk i zmian odwadniania kopalń opracowano w zespole hydrogeologii górniczej i środowiskowej wstępne koncepcje:

- specjalistycznej służby hydrogeologicznej która jednocześnie może być podstawą budowy systemu monitoringu i oceny zagrożeń dla terenów górniczych i pogórnich w GZW oraz
- zmian organizacji odwadniania likwidowanych kopalń węgla kamiennego.

Obie ww. koncepcje przedstawiono w wersji opublikowanej w ramach pracy zbiorowej (zał. 1 i 2 do Raportu) nt. „Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii”, hydrogeologia dla bezpieczeństwa gospodarki, energetyki i środowiska, w artykułach pt.:

- Bukowski P., 2024: *Koncepcja utworzenia Górnośląskiej Służby Hydrogeologii Górniczej i Środowiskowej*,
- Bukowski P., Małaszuk T., Buchta M., 2024: *Koncepcja zmian organizacji odwadniania likwidowanych kopalń węgla w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym na tle polityki surowcowej i energetycznej państwa*.

Problemom odwadniania wyrobisk górniczych oraz zjawiskom i konsekwencjom zawodnienia wyrobisk górniczych został ponadto poświęcony rozdział IV i V pracy zbiorowej (HPPH2024, zał nr 2 do Raportu).

Dalej przedstawiono skrócone sprawozdanie ze zrealizowanej w ramach zadania 5 i 4 konferencji naukowej poświęconej problematyce odwadniania kopalń i zawodnienia wyrobisk kopalń zlikwidowanych oraz dotyczącej ochrony powierzchni terenów górniczych i pogórnich.

v. Informacja o zorganizowanej przez Pracownię Hydrogeologii Górniczej i Środowiskowej Zakładu Geologii, Geofizyki i Ochrony Powierzchni konferencji „Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii 2024”,

Poniżej przedstawiono podsumowanie działalności zespołu hydrogeologii górniczej i środowiskowej GIG-PIB w ramach konferencji, jako wydarzenia odpowiadającego zadaniowemu profilowi działania (zadania 1-7) nakreślonego w paragrafie 3 dla GIG-PIB w Rozporządzeniu Rady Ministrów z lipca 2023 r. ws. nadania GIG statusu PIB. Konferencja odbyła się w dniach 03-05.06.2024 r. w Szczyrku.



Podsumowanie konferencji HYDROGEOLOGIA W PRAKTYCE – PRAKTYKA W HYDROGEOLOGII 2024

Tematyka konferencji „Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii”, dotyczyła zagadnień istotnych dla gospodarki i środowiska, a zwłaszcza problematyki związanej z działalnością i likwidacją kopalń węgla kamiennego. Większość z zaprezentowanych i diskutowanych problemów zmierzała w kierunku podsumowań stanu i bieżących przemian w gospodarce krajowej zachodzących na styku zadań i kompetencji resortów: przemysłu, aktywów państwowych oraz klimatu i środowiska. Poszukiwanie wód zdatnych do wykorzystania, ochrona ich jakości i zasobów oraz prawidłowe gospodarowanie wodami podziemnymi i powierzchniowymi, jako współzależnymi zbiorowiskami i elementami środowiska naturalnego, a także utrzymanie stanu bezpieczeństwa powszechnego uznano za priorytet, jako żywotny interes i element dobrostanu życia każdego człowieka.

Do ogłoszenia podczas konferencji zgłoszono 23 recenzowane referaty, z których ogłoszono 17. Referaty, które nie zostały ogłoszone, opublikowano jako recenzowane rozdziały monografii, która jako całość także została recenzowana. Pośród prac istotnych z punktu widzenia realizacji celów dotyczących zadań nakreślonych dla GIG jako PIB znalazły się m.in. prace pracowników GIG-PIB (Zakładu Geologii, Geofizyki i Ochrony Powierzchni) opublikowane do końca okresu sprawozdawczego (II kwartału 2024 r.) i do czasu odbycia konferencji. Są to prace dedykowane zagadnieniom wskazanym w ramach paragrafu 3 Rozporządzenia nadającego GIG status PIB, opublikowane w majowym numerze Przeglądu Geologicznego i w pracy zbiorowej – monografii pt.: „Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii”, wydanej przez GIG-PIB:

- w zakresie zadania wg § 3 pkt. 1. Monitorowanie sejsmiczności indukowanej:

Mutke G., Lurka A., Kotyrba A. 2024: *Monitorowanie sejsmiczności indukowanej na etapie likwidacji i zatapiania wyrobisk górniczych kopalni Kazimierz-Juliusz,*

- w zakresie zadania wg § 3 pkt. 2. Monitorowanie i prowadzenie bazy terenów o potencjalnym zagrożeniu zapadliskowym:

- brak referatu lub artykułu; tych zagadnień dotyczy autorska analiza przyczyn zjawisk zapadliskowych opublikowana w Przeglądzie Geologicznym nr 72(5) – Raport kwartalny nr 1.5.1/2024 – zał.1:

Bukowski P., 2024: *Wpływ zatapiania likwidowanych kopalń węgla kamiennego w GZW na stan bezpieczeństwa powszechnego na terenach górniczych i pogórnich,*

- w zakresie zadania wg § 3 pkt. 3. Monitorowanie deformacji terenu w obszarach górniczych i pogórnich w GZW:

Bukowski P., 2024: *Zmiany stanu bezpieczeństwa powszechnego na terenach pogórnich kopalń węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym,*

- w zakresie zadania wg § 3 pkt. 4. Monitorowanie i prowadzenie bazy danych o obszarach zalewisk i podtopień:

Ignacy D., 2024: *Przeobrażenia środowiska wodnego jako skutek działalności górniczej, na przykładzie rejonu Katowic,*

Niedbalska K., Buchta M., Pawlak Z., Szoltysek D., 2024: *Możliwości i kierunki zabezpieczenia Sztolni Głębokiej Fryderyk w Zabytkowej Kopalni Srebra w Tarnowskich Górach przed nadmiernym dopływem wody,*

- w zakresie zadania wg § 3 pkt. 5. Monitorowanie hydrogeologiczne i raportowanie stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i likwidowanych kopalń:

Bukowski P., Małaszuk T., Buchta M., 2024: *Koncepcja zmian organizacji odwadniania likwidowanych kopalń węgla w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym na tle polityki surowcowej i energetycznej państwa,*

- w zakresie zadania wg § 3 pkt. 6. Opracowywanie zintegrowanych map zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych na terenach górniczych i pogórnich:

Krogulec E., Bukowski P., Niedbalska K., Sawicka K., Trzeciak J., Zabłocki S., 2024: *Ocena podatności wód podziemnych na zanieczyszczenia jako narzędzie wspierające proces rekultywacji gruntów po działalności górniczej,*

- w zakresie zadania wg § 3 pkt. 7. Monitorowanie tła promieniotwórczego oraz potencjalnych skażeń promieniotwórczych powodowanych działalnością obiektów jądrowych oraz powstałych w wyniku działalności górniczej:

Chmielewska I., 2024: *Zawartość pierwiastków promieniotwórczych w wodach pitnych ujmowanych na terenie Województwa Śląskiego.*

1.5.2.7. Podsumowanie

Górnośląskie Zagłębie Węglowe, w wyniku równoległe występujących procesów rozwoju działalności górniczej oraz procesów związanych z likwidacją i zatapianiem kopalń, skupia wszystkie typy oddziaływań górnictwa na warunki życia mieszkańców Górnego Śląska i części zachodniej Małopolski. Jako obszar wielowiekowej eksploatacji górniczej, który znajduje się w schyłkowej fazie istnienia górnictwa węgla kamiennego wymaga obecnie podjęcia wyprzedzających pilnych działań oraz specjalistycznej i specjalnej pieczy państwa polskiego dla zapewnienia bezpieczeństwa ponad 4 mln mieszkańców tych terenów. Temu celowi podporządkowane są m.in. działania rozpoczęte w 2024 r. przez GIG-PIB, które podjęto na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów z lipca 2023 r. (Dz. U. 2023, poz.1579).

Niniejsze sprawozdanie (raport nr 1.5.2/2024) stanowi efekt działań prowadzonych przez GIG-PIB na mocy §3.5 ww. Rozporządzenia. Wskazuje zakres działań przeprowadzonych w ramach zadania 5, głównie analiz metodycznych, których wyniki mają dać podstawy i nadać kierunek dla szczegółowego prowadzenia czynności obserwacyjno-monitoringowych na terenach górniczych i pogórnich w GZW w zakresie oceny zawodnienia i odwadniania wyrobisk górniczych kopalń czynnych i zlikwidowanych.

W ramach przeprowadzonych prac oraz w celu określenia pozycji prac monitoringowych wymaganych w Rozporządzeniu z lipca 2024 r. dokonano analizy obowiązujących zapisów Polityki Surowcowej Państwa do 2050 r. Na podstawie tej analizy stwierdzono, że pośród wskazanych 8 celów szczegółowych zawartych w PSP2050 ponad połowa z nich zawiera skrótowe i enigmatycznie ujęte zagadnienia związane z działalnością górniczą opartą na węglu kamiennym, a PSP2050 praktycznie w ogóle nie zajmuje się procesami likwidacji i zatapiania kopalń, ani zagadnieniami dotyczącymi bezpieczeństwa powszechnego na terenach górniczych i pogórnich.

Ważniejsze elementy działań wskazywanych do zrealizowania w ramach kontrolowania oraz monitorowania zawodnienia i odwadniania wyrobisk górniczych kopalń w GZW zaproponowano w ramach prac opublikowanych, które wyszczególniono w Raporcie. Propozycje te były przedmiotem dyskusji podczas konferencji „Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii” zorganizowanej w ramach zadania 4 i 5 w czerwcu br., w szczególności dla omówienia zagadnień hydrogeologicznych w aspekcie bezpieczeństwa powszechnego, górniczego, gospodarczego i środowiskowego. Wynikiem Konferencji HPPH2024 są postulaty i stwierdzenia dotyczące powołania zespołu o wysokich kwalifikacjach i doświadczeniu, specjalizującego się w rozwiązywaniu problemów terenów górniczych i pogórnich (np. służby: *Górnośląskiej Służby Hydrogeologii Górniczej i Środowiskowej*), funkcjonującego np. w ramach tzw. **systemu monitoringu i oceny zagrożeń dla terenów górniczych i pogórnich w GZW.**

Zgłoszono postulaty i koncepcje poprawy planowania procesu restrukturyzacji górnictwa i monitorowania procesów likwidacji i odwadniania oraz zatapiania kopalń, w tym racjonalnego wykorzystania wód kopalnianych. Zaapelowano o umożliwienie weryfikacji prognoz procesu zatapiania kopalń likwidowanych w czasie rzeczywistym, jak również wskazano na potrzebę bezwzględnego wymagania budowy systemu obserwacji piętrzenia wód – monitoringu zwierciadła wody w zrobach kopalń likwidowanych jeszcze na etapie przygotowywania kopalń do likwidacji i ich zatapiania, a także w zaleceniach do sporządzanych dokumentacji hydrogeologicznych kopalń likwidowanych.

Mając powyższe na względzie stwierdzono, że Konferencja „Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii 2024”, którą zorganizowano w ramach zadań 4 i 5, w pełni odpowiadała potrzebom programu i zadań przewidzianych w Rozporządzeniu RM z lipca 2023 r (Dz. U. 2023, poz. 1579), a materiały z ww. konferencji zarekomendowano jako jedną z podstaw metodycznych do planowania dalszych działań m.in. organizacyjnych związanych z prowadzeniem monitoringu geozagrożeń i zagrożeń typu hydrogeologicznego na terenach górniczych i pogórnich w GZW, do których prowadzenia i raportowania został zobligowany GIG-PIB.

W ramach prac przewidzianych w opracowywanym projekcie prac monitoringowych wskazano podstawowe informacje o rodzaju i sposobie gromadzenia danych oraz budowy bazy danych. Zwrócono uwagę na uwarunkowania gromadzenia danych oraz konieczność ich selekcji przed udostępnieniem do obiegu informacji. Przedstawiono przykład bazy danych analitycznych (archiwalnych) oraz celowość jej uzupełnienia ze stanem na 2009 r. (w miarę dostępności i zachowania danych), jako bazy porównawczej dla zakładanego stanu „0”. W Raporcie zawarto wstępną charakterystykę danych hydrogeologicznych oraz doboru danych i informacji do budowy bazy danych i raportowania według zaproponowanego wstępnie klucza (zał. tab. 1-12).

Zasady korzystania z Raportów GIG-PIB

Zawartość Raportu, jego forma, treści, sposób wyrażenia, stanowi utwór w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 2022 roku, poz. 2509, t.j.) i podlega ochronie przewidzianej w tej ustawie.

Wykorzystanie danych zawartych w Raporcie w zakresie innym niż realizacja zadań publicznych oraz ich ewentualne dalsze przetwarzanie wymaga uzyskania zgody/odrębnej licencji Ministra Przemysłu/uprawnionego podmiotu.

Główny Instytut Górnictwa – Państwowy Instytut Badawczy nie ponosi odpowiedzialności za:

- *Błędną interpretację i/lub przetwarzanie bazy danych,*
- *Wykorzystanie danych niezgodne z ich przeznaczeniem,*
- *Wykorzystanie danych niezgodne z ich standardem i szczegółowością,*
- *Dokonywanie modyfikacji danych, ich opracowanie czy łączenie z innymi utworami.*

Literatura

1. BUKOWSKI P. 2002: Chłonność wodna górotworu karbońskiego i jej wpływ na przebieg zatapiania wyrobisk górniczych kopalń węgla kamiennego w GZW. *Archiwum Górnictwa*, Vol. 47, Warszawa – Kraków, Wyd. PWN; s. 385 – 412
2. BUKOWSKI P., 2009: Zbiorniki wodne kopalń zlikwidowanych – odnawialne źródło energii czy źródło zagrożenia wodnego. *Prace Naukowe GIG, Kwartalnik Górnictwo i Środowisko III/1*. Katowice. s. 75-88.
3. BUKOWSKI P., 2010: Prognozowanie zagrożenia wodnego związanego z zatapianiem wyrobisk górniczych kopalń węgla kamiennego. *Prace Nauk. GIG. Nr 882.*, Wyd. Głównego Instytutu Górnictwa. Katowice.
4. BUKOWSKI P., 2022a: Uprawnienia geologiczne w pracy hydrogeologa i w wykonywaniu prac z zakresu hydrogeologii górniczej dla kopalń węgla kamiennego. [W:] KROGULEC E., SZCZEPIŃSKI J., BUKOWSKI P., red., *Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii 3. Wybrane problemy hydrogeologii stosowanej*. Wydawnictwo GIG-Inst. Bad. Katowice. s.13-32.
5. BUKOWSKI P., 2022b: Specyfikacja warunków zamówienia, czy „specyficzne” wymagania zamawiającego ? czyli SWZ dla opracowań z zakresu hydrogeologii górniczej. [W:] KROGULEC E., SZCZEPIŃSKI J., BUKOWSKI P., red., *Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii 3. Wybrane problemy hydrogeologii stosowanej*. Wydawnictwo GIG-Inst. Bad. Katowice. s.33-58.
6. BUKOWSKI P., 2024a: Wpływ zatapiania likwidowanych kopalń węgla kamiennego w GZW na stan bezpieczeństwa powszechnego na terenach pogórnich. *Warszawa, Prz. Geol.*, 72 (5): 225-240.
7. BUKOWSKI P., 2024b: Zmiany stanu bezpieczeństwa powszechnego na terenach pogórnich kopalń węgla kamiennego w GZW. [W:] Bukowski P., Krogulec E., Szczepiński J.: *Hydrogeologia w Praktyce - Praktyka w Hydrogeologii. Hydrogeologia dla bezpieczeństwa, gospodarki, energetyki i środowiska*. Wydawnictwo GIG-PIB, Katowice. s. 201- 220.
8. BUKOWSKI P., BUKOWSKA M., HAŁADUS A., 2005: Charakterystyka zagrożeń wodnych w kopalniach Górnośląskiego Zagłębia Węglowego w związku z restrukturyzacją przemysłu węglowego. *Warsztaty Górnicze z cyklu „Zagrożenia naturalne w górnictwie”: materiały sympozjum: sesja okolicznościowa: Zrównoważony rozwój terenu górniczego Lubelskiego Węgla „Bogdanka” S. A.: Kazimierz Dolny nad Wisłą, 20–22 czerwca 2005 / red. nauk. Zenon Pilecki; Polska Akademia Nauk. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią; Wyższy Urząd Górniczy. — Kraków : Wydawnictwo IGSMiE PAN, 2005. S. 209–221.*
9. BUKOWSKI P., HAŁADUS A., MUNIAK A. 2007: Monitoring położenia zwierciadła wody w procesie zatapiania likwidowanych wyrobisk górniczych w aspekcie oceny stanu bezpieczeństwa górniczego i powszechnego. *Prace Naukowe GIG, Kwartalnik Górnictwo i Środowisko 3/2007, Wydanie specjalne*. Katowice 2007. s. 127-139.
10. BUKOWSKI P., TUREK M., AUGUSTYNIAK I., KUBICA J., NIEDBALSKA K., 2010: Ocena możliwości zmian w systemach odwadniania kopalń zlikwidowanych w warunkach koniecznego zabezpieczenia kopalń czynnych przed zagrożeniem wodnym. *Dokumentacja GIG (niepublikowana)*.
11. DZIADZIO P., 2023: Podsumowanie realizacji i wdrażania Polityki Surowcowej Państwa 2050. *Warszawa 2023*. s.42.
12. HAŁADUS A., BUKOWSKI P., BUKOWSKA M., 2005: Zmodyfikowana ocena źródeł zagrożeń wodnych w kopalniach węgla kamiennego. *Miesięcznik WUG nr 6(130)/2005, Katowice*; s. 45 – 47.
13. MACUDA J., WĄTOR L., 2024: Występowanie zapadlisk na obszarze zatapianej KWK Siersza w Trzebini i podejmowanie działań w celu ich ograniczenia. [W:] Bukowski P., Krogulec E., Szczepiński J., red. *Hydrogeologia w praktyce – praktyka w hydrogeologii. Hydrogeologia dla bezpieczeństwa gospodarki, energetyki i środowiska*. Wydawnictwo GIG. Katowice, s. 221-235.
14. MARCHACZ W., MALINOWSKI T., ORCZYK M., SIERADZKI A., 1966: Klasyfikacja wód kopalnianych oraz zakres możliwości ich wykorzystania dla zaopatrzenia osiedli i przemysłu w wodę. *Przegląd Górniczy nr 7÷8*.
15. MATYSIK A., 2002: Odwadnianie kopalń podziemnych. *Nauka i technika górnicza. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH. Kraków*. s.104.

16. ROGOŹ M., red. 1989: Poradnik hydrogeologa w kopalni węgla kamiennego. Wyd. Śląsk. Katowice.
17. ROGOŹ M., 2004: Hydrogeologia kopalniana z podstawami hydrogeologii ogólnej. Wyd. Głównego Instytutu Górnictwa. Katowice.
18. ROGOŹ M., POSYŁEK E., 2000: Problemy hydrogeologiczne w polskich kopalniach węgla kamiennego. Wyd. Głównego Instytutu Górnictwa. Katowice.
19. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 24 lipca 2023 r. w sprawie nadania Głównemu Instytutowi Górnictwa statusu państwowego instytutu badawczego (Dz. U. 2023, poz. 1579).
20. RÓŹKOWSKI A., red., 2004: Środowisko hydrochemiczne karbonu produktywnego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Wyd. Uniwersytetu Śląskiego. Katowice.
21. WILK Z., red., 2004: Hydrogeologia polskich złóż kopalin i problemy wodne górnictwa. Część 1, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH. Kraków.