

**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 ROCZNY
za okres 01.01.2024 – 31.12.2024**

Podstawą sporządzenia Raportu jest rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 lipca 2023 r. w sprawie nadania Głównemu Instytutowi Górnictwa 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 Górnictwa - 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

Zespół autorski raportu rocznego:

Przemysław Bukowski - kierownik zespołu

Iwona Augustyniak

Mirosław Buchta

Karol Kura

Tadeusz Małaszuk

Katarzyna Niedbalska

GIG-PIB

Zawartość raportu 1.5/2024

1. Wprowadzenie

1.1. Podstawy realizacji prac w ramach zadania 1.5. prowadzonych w 2024 roku

1.2. Kalendarium i przebieg realizacji prac monitoringowych w zakresie zawodnienia i odwadniania wyrobisk górniczych w 2024 r.

2. Wstępne prace koncepcyjne - charakterystyka podstaw, założeń, zakresu i metodyki prac wynikających z Raportu 1.5.1.

3. Przebieg prac koncepcyjnych i budowa schematu zasobu danych i informacji w ramach Raportu 1.5.2.

4. 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

4.1. Gromadzenie i uzupełnianie zasobu wiedzy, danych i informacji wg Raportu 1.5.3.

4.2. Optymalizacja bazy wiedzy i sposobu raportowania (wg Raportu 1.5.4.)

5. Charakterystyka doświadczeń, z pierwszego roku realizacji monitoringu hydrogeologicznego i raportowania stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń

6. Wnioski i spostrzeżenia z realizacji prac w aspekcie optymalizacji monitoringu hydrogeologicznego i raportowania stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń

7. Podsumowanie

Literatura

Załączniki:

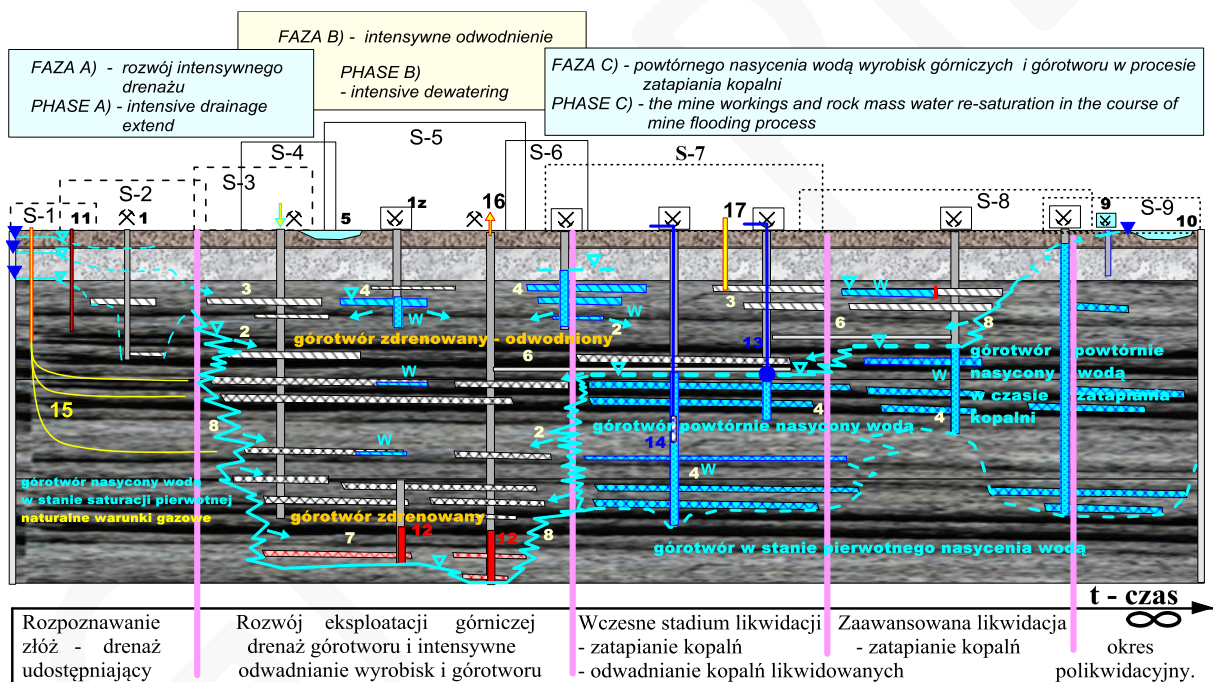
1. **Załącznik nr 1** – Praca zbiorowa pod redakcją Bukowski P., Krogulec E., Szczepiński J., 2024: Hydrogeologia w praktyce – praktyka w hydrogeologii. Hydrogeologia dla bezpieczeństwa gospodarki, energetyki i środowiska. Wydawnictwo GIG. Katowice.

1. Wprowadzenie

1.1. Podstawy realizacji prac w ramach zadania 1.5. prowadzonych w 2024 roku

Realizacja zadania 1.5., została rozpoczęta przez zespół hydrogeologii górniczej i środowiskowej Zakładu Geologii, Geofizyki i Ochrony Powierzchni GIG-PIB w styczniu 2024 r. Prace w ramach zadania 1.5. podjęto z myślą opracowania podstaw metodycznych dla prowadzenia systematycznego monitoringu zatapiania i odwadniania kopalń w obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW).

Podstawą dla stworzenia zasobu wiedzy dla zmian zawodnienia i odwadniania obszarów górnictwa węgla kamiennego w GZW był brak wieloaspektowego zasobu wiedzy, tj. takiego, który mógłby pomagać kompleksowo w podejmowaniu często trudnych decyzji ruchowych czy administracyjnych. Ponadto istotną w ostatnim okresie stała się potrzeba planowania zmian w górnictwie, które byłyby wynikiem analiz prowadzonych na podstawie rzeczywistych wyników z obserwacji zmian warunków hydrogeologicznych zachodzących w „cyklu życia” kopalń (Bukowski i in., 2019, 2022, 2024; rys. 1).



Rys. 1. Schemat zmian w odwadnianiu i zawodnieniu górotworu w procesie od rozpoznania górotworu (od lewej) do stabilizacji zwierciadła wody po całkowitym zatopieniu kopalni zlikwidowanej (do prawej) - fazy rozwoju działalności górniczej i zmian warunków hydrogeologicznych w „cyklu życia” kopalni podziemnej (Bukowski, Bukowska, 2012, rozwinęty wg Bukowski, Krogulec, Haładus 2020 – zmodyfikowany w Raporcie)

Objaśnienia: 1 – czynne wyrobiska udostępniające - szyby kopalniane i 1z – wyrobiska zlikwidowane, 2 – kierunki przepływu wód, 3 – wyrobiska i zroby poeksploatacyjne, 4 – zatopione wyrobiska i zroby oraz W – zbiorniki wód dołowych, 5 - zbiorniki i zalewiska na powierzchni, 6 – wyrobiska łączące, poziome, 7 – nowo udostępnione i resztkowe partie złóż starej kopalni, 8 - zwierciadło wody – zasięg odwodnienia górotworu, 8a – zasięg drenażu przed likwidacją kopalni, 9 – ujęcie wód o znaczeniu gospodarczym z utworów nadkładu złoża, lub ujęcie prewencyjne wód kopalnianych w celu zapobiegania zagrożeniu powszechnemu, 10 – tereny potencjalnych podtopień, podmokłości, zalewisk, zapadlisk, 11 – otwór lub szybik badawczy, 12 – zwiększanie głębokości szybów i eksploatacji, 13 – odwadnianie stacjonarne, 14 – odwadnianie głębinowe, 15 – otwory rozpoznawcze, kierunkowe, kierowane, odmetanowujące (CBM), itp., 16 – odmetanowanie kopalń czynnych/metan – gazy kopalniane w wydychanym powietrzu wentylacyjnym, 17 – odmetanowanie kopalni zlikwidowanej (AMM).

Potrzeba podjęcia wielokierunkowego monitoringu zmian warunków hydrogeologicznych dotyczy każdej fazy i stadium rozwojowej działalności górniczej - od projektowania i budowy kopalń, przez rozwój i schyłek działalności górniczej, oraz ich likwidację i zatapianie, po nieokreślony w czasie okres polikwidacyjny. Impulsem do podjęcia intensywnych analiz wpływu zatopienia lub odwadniania wyrobisk górniczych i wpływu zmian tych procesów na zachowanie się górotworu oraz stan bezpieczeństwa górniczego i powszechnego stał się wzrost zagrożenia zawodnieniem powierzchni terenów pogórnich, a zwłaszcza drastyczny wzrost zagrożenia zapadliskowego odnotowany po 2021 r. na terenie byłej KWK Siersza i w mieście Trzebinia (Bukowski 2024a, Macuda, Wątor 2024). Z niewielkim przesunięciem czasowym te groźne skutki zatapiania kopalni podziemnej zaczęły ujawniać się także w pobliskim rejonie w zatapianej kopalni rud cynku i ołowiu Olkusz-Pomorzany.

Wpływ na zintensyfikowanie działań w zakresie inicjatyw zespołu hydrogeologii górniczej i środowiskowej oraz geofizyki inżynierskiej GIG (następnie GIG-PIB) na rzecz opracowania spójnej metodyki i kompleksowego postępowania w celu rozpoznawania i zwalczania zagrożeń związanych z zatapianiem i odwadnianiem kopalń niewątpliwie miał, obserwowany do 2021 r., praktycznie całkowity brak zainteresowania różnych gremiów zawodowych i decyzyjnych, doświadczeniami z przeszłości wskazującymi na wysokie ryzyko wystąpienia przejawów tych zagrożeń (Bukowski, Augustyniak 2005, Bukowski 2024a,b). Ostatecznie, skutkiem powiązania procesów likwidacji i zatapiania kopalń z drastycznymi konsekwencjami hydrogeologicznymi geologiczno-inżynierskimi dla bezpieczeństwa powszechnego na terenach kopalń likwidowanych, oczywista stała się powszechnie artykułowana konieczność podjęcia metodycznego, zorganizowanego i realizowanego przez wysoko wykwalifikowaną kadrę z odpowiednimi uprawnieniami zawodowymi, monitoringu hydrogeologicznego i monitoringu zagrożeń na terenach pogórnich.

W 2023 r. nastąpił dalszy rozwój przejawów zagrożenia powszechnego na terenie zlikwidowanej kopalni Siersza. Wobec braku wystarczającego monitoringu zatapiania likwidowanych kopalń i zagrożeń na terenach pogórnich w GZW, pierwotne koncepcje pracowników GIG-PIB dla prawidłowego diagnozowania skutków likwidacji i prognozowania procesów zatapiania kopalń przebiegu oraz konsekwencji hydrogeologicznych tego procesu dla bezpieczeństwa górniczego i powszechnego sugerowały potrzebę np. założenia specjalistycznej służby prowadzącej monitoring (Bukowski 2024b). Stąd w pierwszej kolejności już z końcem 2023 r. rozpoczęto działania dla zorganizowania i przeprowadzenia spotkania fachowców hydrogeologów w dyskusji nad weryfikacją i planowaniem kierunków działań w ramach zapisów rozporządzenia. W ramach prac realizowanych na rzecz budowy koncepcji i optymalizacji metodyki rozwiązywania problemów hydrogeologicznych i zagrożeniowych na terenie GZW, od końca 2023 r. podjęto się organizacji kolejnej konferencji naukowo-technicznej z cyklu „*Hydrogeologia w Praktyce - Praktyka w Hydrogeologii*” (Bukowski, Krogulec, Szczepiński 2020), której nadano tytuł: „*Hydrogeologia dla bezpieczeństwa, gospodarki, energetyki i środowiska*”. Konferencja ta odbyła się w dniach 03-06 czerwca 2024 r., a efektem dyskusji jest wydana w 2024 r. przez Wydawnictwo GIG-PIB praca zespołowa pod redakcją P. Bukowskiego, E. Krogulec i J. Szczepińskiego (załącznik nr 1). To rezultaty dyskusji i prac opublikowanych w czasie tej konferencji dały podstawy do dalszego rozwijania i optymalizowania planowanych oraz realizowanych działań monitoringowych adresowanych bezpieczeństwu górniczemu i powszechnemu na terenie GZW.

1.2. Kalendarium i przebieg realizacji prac monitoringowych w zakresie zawodnienia i odwadniania wyrobisk górniczych w 2024 r.

Koncepcja podjęcia zorganizowanego monitoringu hydrogeologicznego dedykowanego terenom górniczym i pogórnicyzom nie jest koncepcją nową. Już z końcem lat 90. XX stulecia niemal w każdej z prac i dokumentacji hydrogeologicznych opracowywanych w aspekcie planowania, podejmowania i realizacji likwidacji odwadniania kopalń węgla kamiennego w GZW, które realizował zespół hydrogeologii górniczej GIG-PIB wnioskowano o wiercenie otworów piezometrycznych i budowanie sieci punktów obserwacji hydrogeologicznej położenia zwierciadła wody z zrobach zatapianych kopalń. Mając na względzie, w perspektywie po 2000 r., odległy czas przewidywanego piętrzenia wód w zrobach do poziomów zagrażających ustaleniemu stanowi bezpieczeństwa, oraz relatywnie wysokie koszty wykonania otworów piezometrycznych, z różnych przyczyn, zalecanych wówczas punktów piezometrycznych nie zrealizowano. Dopiero pod wpływem rozwijającej się restrukturyzacji górnictwa i kolejno podejmowanej likwidacji kopalń, a przede wszystkim w sytuacji potencjalnego zagrożenia wodnego dla czynnych kopalń oraz rosnące potrzeby wyjaśniania warunków hydrodynamicznych w II dekadzie po 2000 r. wybudowano kilka nie powiązanych ze sobą punktów obserwacyjnych. W okresie blisko 2 pierwszych dekad po 2000 r., budowa systemu monitoringu procesów zatapiania i odwadniania kopalń w GZW nie była priorytetem działań żadnej instytucji ani służby. Inne spojrzenie władz i gremiów zawodowych na potrzebę realnego podjęcia takiego tematu wywołały dopiero nasilające się skutki zatapiania wyrobisk zlikwidowanych kopalń i wzrost częstości występowania przejawów zagrożenia powszechnego związanego ze zmianami warunków hydrogeologicznych i warunków zawodnienia i odwadniania kopalń.

Prace na rzecz zbudowania systemu monitoringu na terenach górniczych i pogórnicyzom realizowane w GIG-PIB w I i II kwartale 2024 r. rozpoczęto od zintensyfikowania działań zmierzających do zbudowania zasobu wiedzy na temat zawodnienia i odwadniania wyrobisk górniczych w czynnych i zlikwidowanych kopalniach. Ten zasób wiedzy z założenia był budowany jako zbiór kompleksowy, spójny i przydatny w ocenie sytuacji zagrożeniowej na terenach górniczych i pogórnicyzom oraz w analizie warunków hydrogeologicznych i górniczych i ich zmian. W tym samym okresie w ramach raportów I i II opracowano jako wstępne główne założenia koncepcyjne dla realizacji monitoringu oraz podjęto pierwsze działania dla utworzenia zasobu danych i informacji o zawodnieniu i odwadnianiu kopalń w GZW. Podjęto prace dla uporządkowania danych archiwalnych o znaczeniu poznawczym i porównawczym dla później planowanych analiz (Raport kwartalny: 1.5.1. i 1.5.2.). Przeprowadzono ocenę najważniejszych pól merytorycznych potrzebnych w rozwiązywaniu problemów hydrogeologicznych w GZW przypisanych do zadania 1.5., pt.: **„Monitorowanie hydrogeologiczne i raportowanie stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń”** oraz podjęto szersze działania wymagające szczególnej uwagi i merytorycznej analizy. Ostatecznie, zgodnie z posiadanym stanem wiedzy, doświadczeniem i uprawnieniami zawodowymi (geologicznymi), zespół hydrogeologii GIG-PIB podjął działania opisane w raportach 1.5.3. i 1.5.4. Działania te w 2024 r. zmierzały do stworzenia realnej bazy dla monitorowania zawodnienia i odwadniania kopalń, a co za tym idzie dla obserwacji i analiz wpływu zmian warunków hydrogeologicznych i zmian w ocenie zagrożeń górniczych i zagrożenia powszechnego w czynnych i zlikwidowanych kopalniach na terenie GZW. Poniżej (tab. 1, rys. 2) przedstawiono istotne dla starań na rzecz podjęcia analiz dotyczących zawodnienia i odwadniania wyrobisk górniczych fakty i zdarzenia odnotowane w działaniach związanych obecnie z realizacją zadania 1.5.

Tabela 1. Kalendarium najważniejszych wydarzeń i przebiegu prac związanych z realizacją zadania 1.5., pt.: *Monitorowanie hydrogeologiczne i raportowanie stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń*

L.p.	Data/czas	Najważniejsze zdarzenia i fakty	Charakterystyka
1	2	3	4
1	Od połowy 2021 r.	<ul style="list-style-type: none"> Rozwój zjawisk zapadliskowych na terenie miasta Trzebinia i byłej KWK Siersza (rys. 1; faza C, S9), była kopalnia odwadniana od 2023 r. Rozwój niekorzystnych przejawów zagrożenia powszechnego (zalewiska, zapadliska) na terenie byłej kop. Olkusz-Pomorzany (rys. 1; faza C, S9). Lokalnie woda na głębokości kilku m p.p.t.. 	Piętrzenie wód w kopalniach zlikwidowanych do głębokości bliskiej powierzchni terenu oraz sezonowe wahania zwierciadła wody spowodowały drastyczny wzrost częstości występowania zapadlisk poeksploatacyjnych w rejonach zamieszkałych i użytkowanych publicznie. Od końca 2021 r. rozważano ewakuację części mieszkańców miasta Trzebinia.
2	Czerwiec 2022 r. Europejskie Centrum Edukacji Geologicznej UW „Rzepka” w Chęcinach	<ul style="list-style-type: none"> III konferencja. HPPH-2022, główny organizator - GIG Katowice). Referaty ilustrujące problematykę zagrożeń na terenach górniczych i pogórnicych. Dyskusja nad koniecznością podjęcia zorganizowanych działań i monitoringu terenów pogórnicych, 	Przedstawiono referaty dotyczące zagrożeń związanych z zatapianiem i odwadnianiem kopalń oraz przeobrażeniami środowiska w związku ze zmianami warunków hydrogeologicznych na terenach górniczych i pogórnicych (vide: Bukowski, Krogulec, Szczepiński, 2020b; Bukowski, Krogulec, Haładus, 2020a; Krogulec, Szczepiński, Bukowski red., 2022)
3	24 lipiec 2023 r.	Zmiana statusu GIG na GIG-PIB oraz wskazanie zadań szczególnie ważnych dla polityki państwa	(Dz.U. 24 lipca 2023 r., poz. 1579)
4	Grudzień 2023 r.	<ul style="list-style-type: none"> Podjęcie pierwszych analiz w zakresie budowy koncepcji realizacji zadania 1.5. GIG-PIB. Przygotowywanie publikacji uzasadniającej podjęcie specjalistycznego monitoringu do Przeglądu Geologicznego. Rozpoczęcie prac dla zorganizowania IV konferencji hydrogeologicznej HPPH-2024. 	Dz.U. 24 lipca 2023 r., poz. 1579, §3., pkt. 5. W związku z brakiem wiarygodnych opinii na temat wpływu zatapiania kopalni i piętrzenia wody w zrobach na stan zagrożenia powszechnego rozpoczęcie prac organizacyjnych i przygotowywania referatów i publikacji na IV konferencję HPPH-2024.
5	Luty 2024 r.	<ul style="list-style-type: none"> Akceptacja i przyjęcie do druku w Przeglądzie Geologicznym publikacji dotyczącej oceny wpływu zatapiania kopalni likwidowanej na stan bezpieczeństwa powszechnego. Zaproszenie pracownika zespołu hydrogeologii górniczej i środowiskowej GIG-PIB do prac w Radzie Gospodarowania Zasobami Ziemi powołanej przez Głównego Geologa Kraju. 	Artykuł (Bukowski 2024a) opracowano w związku rozpoczęciem realizacji zadania 1.5. PIB w GIG-PIB, jako uzasadnienia dla pilnej potrzeby monitoringu zawodnienia i odwadniania kopalń oraz popartego wiedzą specjalistyczną monitoringu bezpieczeństwa na terenach górniczych i pogórnicych.
6	Maj 2024 r.	<ul style="list-style-type: none"> Przygotowanie przez pracowników GIG-PIB, recenzowanie i wydanie ośmiu artykułów do pracy zbiorowej na IV konferencję HPPH-2024 (załącznik nr 1 do niniejszego raportu rocznego) Wydanie publikacji w Przeglądzie Geologicznym, która dotyczy oceny wpływu zatapiania kopalni likwidowanej na stan bezpieczeństwa powszechnego (załącznik nr 1 do Raportu 1.5.1.). 	Artykuły pracowników GIG-PIB, w tym artykułu w Przeglądzie Geologicznym nr 72(5) z 2024 r. w całości pokrywają się z zakresem przewidzianym dla zadań nakreślonych w rozporządzeniu RM z dnia 24 lipca 2023 r. (Dz.U. 2023, poz.1579, §3). Bukowski P., 2024a – Przegl. Geol., 72(5): 225-240, http://dx.doi.org/10.7306/2024/10
7	Czerwiec 2024 r.	<ul style="list-style-type: none"> IV Konferencja HPPH-2024; 03÷06.06.2024r. w Szczyrku (łącznie 8 rozdziałów pracy zbiorowej reprezentujących wszystkie obszary i zadania wskazane w Dz.U. z 24 lipca, poz. 1579, §3. Dyskusja nad kluczowymi zagadnieniami z zakresu metodyki badań i realizacji monitoringu na terenach górniczych i pogórnicych. 	Podczas konferencji zweryfikowano kierunki działań i stwierdzono potrzebę optymalizacji tworzonego zasobu gromadzonej wiedzy oraz metodyki prac monitoringowych, co znalazło wyraz w treści Raportu nr 1.5.2. opracowanego na przełomie sierpień/wrzesień 2024 r.
8	Sierpień 2024 r.	Podpisanie przez GIG-PIB z Ministerstwem Przemysłu umowy o rozpoczęciu i realizacji prac monitoringowych	Umowa nr 17/D/10095/2830/2024/DA z dnia 12.08.2024 r. zawarta pomiędzy Ministerstwem Przemysłu oraz GIG-PIB.
9	Wrzesień 2024 r.	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja, rozszerzenie i optymalizacja koncepcji monitoringu i prac w ramach monitoringu hydrogeologicznego i raportowania zawodnienia i zmian odwadniania kopalń w GZW. Określenie głównych obszarów – grup tematycznych w budowaniu zasobu danych informacji i materiałów. Opracowanie Raportu 1.5.3. oraz odbiór dotychczas przeprowadzonych i prac metodycznych i zgromadzonych danych archiwalnych zawartych w raportach kwartalnych 1.5.1, 1.5.2. oraz 1.5.3. Podjęcie prac merytorycznych dla opracowania koncepcji monitoringu hydrogeologicznego na terenach pogórnicych kopalń zlikwidowanych, oraz 	Wskazanie koniecznego podziału zasobu danych i informacji na grupy tematyczne. Grupa A –o zbiornikach wód dołowych, Grupa B –o dopływach i mineralizacji wód, Grupa C –o systemach odwadniania, Grupa D –o połączeniach hydraulicznych, Grupa E –o punktach pomiarowych i sieci piezometrycznej, Grupa F –o szybach kopalnianych, Grupa G –o istotnych publikacjach, wydarzeniach i konferencjach. Ustalenie konieczności niepełnej optymalizacji danych wrażliwych na temat przedsiębiorców

		prac logistycznych, formalnych i przetargowych na rzecz zakupu aparatury pomiarowej w celu utworzenia sieci monitoringowej zaopatrzonej w telemetryczny system przesyłu danych pomiarowych.	górnich.
10	Październik 2024 r.	<ul style="list-style-type: none"> • Rozpoczęcie działań formalno-prawnych w celu przygotowania i podpisania dokumentów dotyczących współużytkowania otworów wiertniczych, których właścicielem jest SRK S.A. i CZOK w Czeladzi, jako punktów przyszłej sieci monitoringowej • Wytypowanie punktów obserwacyjnych. • Gromadzenie danych archiwalnych oraz reorganizacja zasobu wiedzy z podziałem na 6 modułów informacyjnych wraz z charakterystyką. • Czynności formalne i rozeznanie dotyczące uzgodnień pomiędzy GIG-PIB a przedsiębiorcami na temat zakresu gromadzenia danych oraz ich udostępniania. 	<p>Ustalono zostały i scharakteryzowane oraz przykładowo zilustrowane główne grupy - moduły danych (Raport 1.5.3. i 1.5.4.).</p> <p>Przeprowadzono prace analityczne, celem weryfikacji lokalizacji punktów pomiarowych, które miały wejść w skład sieci piezometrycznej.</p> <p>Przygotowano prośby i informacje dotyczące realizacji zadań hydrogeologicznych w ramach zadania 1.5. PIB</p>
11	Listopad 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Wyłonienie w przetargu firmy, która dostarczy aparaturę pomiarową oraz system przesyłu, wizualizacji i obróbki danych oraz rozpoczęcie prac polowych. • Wizja lokalna w terenie – weryfikacja wytypowanych punktów pomiarowych – przeprowadzenie serii manualnych pomiarów „0” przez CZOK. • Formalne wystąpienie do przedsiębiorstw górniczych o współpracę i pomoc w gromadzeniu, przetwarzaniu i selekcji danych i informacji potrzebnych w ocenie zawodnienia i odwadniania wyrobisk kopalń w GZW oraz wystąpienie do Ministerstwa Przemysłu o wsparcie działań GIG-PIB w zakresie realizacji zadania 1.5. • Gromadzenie danych archiwalnych c.d. oraz reorganizacja zasobu wiedzy z podziałem na 6 modułów informacyjnych wraz z charakterystyką. 	<p>- Budowa sieci piezometrycznej na terenach zlikwidowanych kopalń węgla kamiennego w GZW (zautomatyzowanej) została uznana za priorytetowe działanie, które pozwoli na bieżące kontrolowanie stanu zawodnienia i dostosowywanie zmian w odwadnianiu kopalń zlikwidowanych jako działań prewencyjnych, zabezpieczających kopalnie czynne przed zagrożeniem wodnym a powierzchnię terenów górniczych i pogórnich przed wzrostem ryzyka związanego z nasileniem się występowania przejawów zagrożenia powszechnego.</p> <p>- Wystąpienie do przedsiębiorstw górniczych i Ministerstwa Przemysłu o wsparcie działań GIG-PIB w zakresie realizacji zadania 1.5. miało na celu sformalizowanie działań monitoringowych oraz nadanie odpowiedniego znaczenia podjętym pracom monitoringowym. Podjęto wstępną weryfikację konstrukcji zasobu wiedzy złożonego z proponowanych 7 grup informacyjnych.</p>
12	Grudzień 2024 r.	<ul style="list-style-type: none"> • Przeprowadzenie wstępnych ustaleń dotyczących zakresu danych przewidzianych do raportowania z geologami przedsiębiorstw górniczych oraz ustalenie terminu konsultacji z JSW S.A., PKW S.A. i SRK S.A. • Zaawansowano prace nad budową sieci piezometrów jako sieci obserwacyjnej zawodnienia wyrobisk górniczych likwidowanych kopalń w GZW. • Uzyskano wsparcie od Ministra Przemysłu, które ściśle dotyczy realizacji zadania 1.5. (pismo z dnia 24.12.2024 r., nr DGH.I.420.12.2024.RW.) oraz sfinalizowano uzgodnienia – z SRK S.A. dotyczące treści porozumienia o współpracy w zakresie merytorycznym realizacji zadania 1.5. GIG-PIB oraz budowy i użytkowania oraz udostępniania danych z sieci monitoringowej. • Rozpoczęto opracowywanie raportu kwartalnego i rocznego za 2024 r. 	<p>- Przeprowadzenie konsultacji ze służbami mierniczo-geologicznymi przedsiębiorstw górniczych i zarządzanych przez nie kopalń uznano za niezbędne z uwagi na specyfikę przedsiębiorstw i ich znaczenie dla bezpieczeństwa energetycznego kraju i gospodarki.</p> <p>- Przed uruchomieniem pomiarów i przesyłu danych zaawansowano końcowe prace instalacyjne i zabezpieczające sieć piezometryczną.</p>

Istotnym efektem działań przeprowadzonych w ramach zadania 1.5., jest wytypowanie punktów monitoringowych i zbudowanie zautomatyzowanej, zdalnej sieci pomiarowej zawodnienia wyrobisk górniczych kopalń zlikwidowanych i w trakcie likwidacji, która może funkcjonować na bazie istniejących punktów pomiarowych SRK S.A. W ramach istniejących otworów piezometrycznych, na podstawie opracowanej i przygotowanej w ostatnim kwartale 2024 r. umowy – Porozumienia o współpracy z SRK S.A., cztery punkty w zlikwidowanych kopalniach oczekują na uruchomienie aparatury pomiarowej i przesyłu danych. Pozostałe sześć punktów to otwory położone na terenie triasu

bytomskiego, których rolą jest kontrola położenia zwierciadła wody w zrobach porudnych położonych w stropie utworów karbonu w N części GZW. Te otwory po aktywacji aparatury pomiarowej i systemu przesyłu danych będą stanowiły element zarządzania bezpieczeństwem górnictwem i powszechnym oraz zarządzania odwadnianiem prowadzonym przez CZOK w szybie Bolko. Występowanie na obszarze blisko 65 km² zrobów rud cynku i ołowiu w zlikwidowanej kopalni ZGH Orzeł Biały (obecnie SRK S.A. Oddział CZOK Pompownia „Bolko”) ma istotne znaczenie dla zasilania w wodę niżej położonych 12 zlikwidowanych kopalń węgla kamiennego i pompowni CZOK funkcjonujących w N i NE części GZW (Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej - Bukowski i in., 2022-2024). Na potrzeby monitoringu GIG-PIB w ramach zadania 1.5. udostępniane będą dane z kolejnych otworów piezometrycznych zaopatrzonych w systemy pomiarowe w ramach projektu badawczego (RFCS) SIRIMA - z 1 piezometru po zabudowie aparatury pomiarowej i przesyłowej w zlikwidowanej kopalni i z 3 piezometrów wierconych i zabudowywanych w obszarze byłej KWK Siersza. Są to prace aktualnie realizowane. Ponadto planowane jest uzyskanie dostępu do danych z 1 piezometru wykonanego i funkcjonującego już w ramach projektu badawczego EPOS.PL. W 2025 r. przewiduje się użytkowanie łącznie 15 punktów pomiarowych w systemie obserwacji ciągłej oraz wybranych punktów dodatkowych w systemie obserwacji okresowej. Sieć pomiarowo-badawcza będzie rozbudowywana w dostosowaniu do przebiegu działań restrukturyzacyjnych w GZW, a także doraźnie i w miarę potrzeb, jako element systemu ostrzegania przed zagrożeniami. Ma ona z założenia stanowić zbiór informacji przekazywany w formie opracowanej kwartalnie do wiadomości publicznej. Dane i informacje gromadzone i przetwarzane w ramach pozostałych grup informacyjnych będą udostępniane w miarę zakresu zgód udzielonych przez przedsiębiorców górniczych.

W związku z pierwotnie skomplikowaną strukturą zasobu danych gromadzonych w ramach zadania 1.5. zespół wykonujący rozważył także zagregowanie i skonsolidowanie grup tematycznych, co przedstawiono w rozdziale 5.

2. Wstępne prace koncepcyjne - charakterystyka podstaw, założeń, zakresu i metodyki prac wynikających z Raportu 1.5.1.

Wstępne prace koncepcyjne w budowie usystematyzowanego i zorganizowanego monitoringu, który ująłby w sposób kompleksowy zagadnienia związane z jednej strony z zakresem działalności górniczej, a z drugiej strony z zakresem związanych z nią wpływów, na warunki hydrogeologiczne i zagrożeniowe zostały wsparte na istniejącym porządku prawnym (Pgg) oraz nabytym doświadczeniu i wiedzy dotyczącej przebiegu restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego w Polsce. Wykorzystano tu także doświadczenie i wiedzę z zakresu hydrogeologii górniczej i środowiskowej zespołu hydrogeologów GIG-PIB nabytą w pracy w ruchu kopalń i w kooperacji z kopalniami. Doświadczenie zespołu hydrogeologii jest potwierdzone posiadaniem uprawnień rzeczoznawcy WUG w grupie XVII – zagrożenia wodne, uprawnień geologicznych kat II, IV i uprawnień geologa górniczego.

Przebieg planowania i realizacji prac monitoringu hydrogeologicznego na terenach górniczych jest w różnych aspektach jego realizacji i wykorzystania uregulowany przepisami prawa oraz wielokrotnie był opisywany w publikacjach naukowych. Prace te prezentowano w odwołaniu do przepisów prawa, publikacji i materiałów niepublikowanych, które były efektem działań prowadzonych od stycznia 2024 r. do sierpnia 2024 r. i przedstawionych w raportach. W ramach prac za I kwartał br. zaproponowano opracowanie szeregu materiałów metodycznych i baz informacyjnych dotyczących w miarę kompletnego zestawu danych o wszelkich sferach działalności górniczej kopalń

w GZW. Opracowanie to miało za cel usystematyzowanie danych kopalnianych dla różnych działań, które zależą od zmian warunków hydrogeologicznych, lub które wpływają na zmiany tych warunków w kopalni czynnej i zlikwidowanej. Tym samym dotyczą obserwacji procesów, które wpływają na przebieg odwadniania lub zatapiania wyrobisk górniczych i związanego z tym różnicowania się właściwości skał i górotworu, wód i ich zasobów oraz zagrożeń górniczego i powszechnego. Wiele spośród istotnych informacji znajduje się w dokumentach kopalni, dokumentacji mierniczo-geologicznej w tym zwłaszcza w dokumentacjach hydrogeologicznych i geologicznych sporządzanych dla eksploatowanych złóż i likwidowanych zakładów górniczych.

W oparciu o metody badań i oceny warunków hydrogeologicznych i zagrożeń w górnictwie oraz w oparciu o istniejące od wielu lat i doskonalone klasyfikacje użytkowe czynników, procesów, zagrożeń i działań realizowanych przez zakłady górnicze, które opracowano dla kopalń do celów ruchowych i analitycznych, zaproponowano kierunki budowy zasobu wiedzy o skomplikowanej strukturze. Zaproponowano i uzasadniono budowę zasobu wiedzy, który w pierwszej kolejności systematyzowałby i gromadził dane na temat zawodnienia kopalń rozumianego jako występowanie dołowych zbiorników wodnych w wyrobiskach górniczych oraz obserwowane dopływy wód do wyrobisk o zróżnicowanym natężeniu i jakości wód. Zasugerowano także jako jedno z pierwszych działań o istotnym znaczeniu gromadzenie danych o sposobach i systemach odwadniania wyrobisk górniczych oraz o parametrach systemów odwadniania. W ramach wskazanych trzech głównych zbiorów – zasobów wiedzy o zawodnieniu i odwadnianiu kopalń założono podjęcie czynności na rzecz uzyskania zgód na korzystanie z danych i materiałów, które są w posiadaniu przedsiębiorstw górniczych. Uzyskanie tych zgód, zwłaszcza na część danych o znaczeniu strategicznym dla przedsiębiorstw i traktowanych przez nie jako poufne wymagało podjęcia działań formalnych i ich uzasadnienia. Podjęcie w I i II kwartale 2024 r. tych działań z uwagi na zmiany w zarządzaniu GIG-PIB oraz brak sformalizowanej umowy na realizację zadań PIB nie było możliwe.

Bazując na danych archiwalnych oraz dotychczasowym doświadczeniu zespołu hydrogeologii (Augustyniak, Bukowski 2009, 2012, Bukowski, Augustyniak, 2005, Bukowski i in., 2007, 2019, 2022, Kubica i in., 2012) za najważniejsze informacje uznano te dotyczące dynamicznych i statycznych zasobów wód dołowych oraz dane o systemach odwadniania kopalń. Dane i informacje o połączeniach hydraulicznych, szybach górniczych, istniejących punktach pomiarowych, itp. wskazano jako kolejne grupy tematyczne do rozważenia jako elementy spójnego kompleksowego zasobu wiedzy, który może pozwolić w przyszłości na skuteczne zarządzanie procesami zmian w zatapianiu i odwadnianiu kopalń a także na podejmowanie decyzji istotnych dla oceny zagrożeń i podejmowania działań im zapobiegających. Wskazano podstawowe, istniejące i potencjalne źródła informacji i danych możliwych do pozyskania oraz wstępnie scharakteryzowano rodzaj i zakres danych o istotnym znaczeniu dla procesów analitycznych. Budowę szerszego niż pierwotnie zakładano systemu monitoringowego na temat wód dołowych oraz wpływu procesów ich gromadzenia i odwadniania w kopalniach węgla kamiennego w GZW uznano za konieczne i uzasadnione w szczególności w odniesieniu do oceny zagrożeń wodnych, zagrożenia powszechnego i procesów związanych z restrukturyzacją górnictwa w GZW.

W okresie realizacji I raportu w I kwartale 2024 r., w kontekście podjętych prac metodycznych dla stworzenia kompleksowego monitoringu zjawisk i procesów hydrogeologicznych o istotnym wpływie na stan zagrożeń w kopalniach czynnych oraz dla powierzchni terenów górniczych i pogórnicznych zintensyfikowano prace nad organizacją IV konferencji naukowej pt. *Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii* (HPPH-2024). W ramach tych prac zespół hydrogeologii oraz inne zespoły Zakładu Geologii, Geofizyki i Ochrony Powierzchni GIG-PIB, które są wykonawcami sześciu z siedmiu zadań priorytetowych wskazanych w rozporządzeniu RM z dnia 24 lipca 2023 r., rozpoczęły przygotowania do merytorycznej dyskusji w ramach konferencji oraz rozpoczęły przygotowanie 8 referatów. Jednocześnie w lutym 2024 r. uzyskano akceptację i przyjęto

do druku artykuł naukowy do Przeglądu Geologicznego (Bukowski 2024a – zał. nr 1 w Raporcie kwartalnym 1.5.1.), w którym scharakteryzowano rodzaj i zakres wpływu zmian warunków hydrogeologicznych (zmian zawodnienia wyrobisk górniczych) na kształtowanie się zagrożenia powszechnego – zapadliskowego. W ramach tej publikacji zrealizowanej na potrzeby raportu 1.5.1., i w ramach treści raportu wskazano główne merytoryczne przyczyny podjęcia prac monitoringowych, a także uzasadniono pilną potrzebę podjęcia realnych działań na rzecz pilnego rozpoczęcia kompleksowego monitoringu hydrogeologicznego na terenach pogórnich.

3. Przebieg prac koncepcyjnych i budowa schematu zasobu danych i informacji w ramach Raportu 1.5.2.

Realizacja wstępnych prac metodycznych w ramach zadania 1.5. (I kwartał 2024 r. - Raport kwartalny nr 1.5.1.) została rozwinięta i była kontynuowana w II kwartale 2024 r. Prace wstępne związane z opracowywaniem, założeń metodyki prowadzenia monitoringu hydrogeologicznego i sposobu raportowania stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń, zostały sfinalizowane w okresie sierpień – wrzesień 2024 r. w treści raportu nr 1.5.2. Stwierdzono, że opracowanie i zbudowanie rozwiniętego metodycznie systemu monitoringu hydrogeologicznego na terenach górniczych i pogórnich 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. Opracowanie metodyki i budowa zasobu wiedzy gromadzonej w pracach monitoringowych uznane zostały za działania konieczne i wymagające dostosowania działań do specyfiki terenów górniczych i pogórnich w GZW.

Tematyka monitoringowa ujmująca zagadnienia hydrogeologiczne nie była dotąd w ten proponowany sposób postrzegana. *Monitoring hydrogeologiczny i raportowanie stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń*, nie był dotąd opracowany w sposób kompleksowy i systemowy, choć tematyka ta od początku lat 90. XX wieku była i jest rozwijana przez pracowników hydrogeologii górniczej Głównego Instytutu Górniczego (obecnie PIB) w Katowicach (patrz rozdz. 1). Dopiero formalne wprowadzone w życie uregulowań prawnych dotyczących GIG (Dz. U., 2023, poz. 1579), wobec braku innych uregulowań dało podstawę prawną do realizacji, od dziesiątek lat dostrzeganych przez pracowników GIG jako pilne, zadań monitoringowych zapisanych w §3 Rozporządzenia RM z lipca 2023 r. Uznano, że tylko niezwłoczne, zgodnie z treścią ww. Rozporządzenia, podjęcie prac przez doświadczony, a zwłaszcza uprawniony zawodowo zespół hydrogeologów (posiadający uprawnienia geologiczne kat. II i IV, rzeczoznawcze WUG w grupie XVII – zagrożenia wodne oraz uprawnienia geologa górniczego), może stanowić wypełnienie wskazanych przepisów prawa i wymagań postawionych wobec GIG-PIB. Jednocześnie stwierdzono, że modyfikacje wstępnej koncepcji prac monitoringowych są możliwe w całym okresie ich trwania a zasób wiedzy budowany równoległe do prac koncepcyjnych ma charakter otwarty na korekty i uzupełnienia dotyczące rodzaju i zakresu zbieranych danych i informacji. Stwierdzono także, że wyniki prac mogłyby być i powinny być upowszechniane poprzez udział w dyskusjach branżowych i konferencjach, a zwłaszcza podczas organizowanej przez GIG-PIB (we współpracy z POLTEGOR Instytut – IGO oraz Przewodniczącą KDH – organ doradczy Ministra Klimatu i Środowiska) IV konferencji „*Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii*”. Na

tę właśnie konferencję, ściśle w zakresie zadania 1.5. PIB, zespół hydrogeologii GIG-PIB przygotował kilka referatów i recenzowanych rozdziałów do pracy zbiorowej, która stanowi załącznik nr 1 do niniejszego raportu rocznego (Bukowski, Krogulec, Szczepiński red., 2024). Jednocześnie w ramach zadania 1.5, zaproponowano ukonstytuowanie tego wydarzenia jako odpowiedniego, cyklicznego wydarzenia dla prezentacji wyników prac monitoringowych z zadania 1.5. oraz zadania 1.4 i innych zadań tematycznie powiązanych z zagadnieniami likwidacji, odwadniania i zatapiania kopalń. Z założenia miał to także być istotny element upowszechniania wiedzy zdobytej podczas realizacji prac monitoringowych i publicznej dyskusji nad ich rezultatami. Uznano także, że wydarzenia te mogą być dobrym forum wymiany myśli, budowania świadomości i podnoszenia kwalifikacji na temat bezpieczeństwa górniczego, powszechnego i środowiskowego wśród geologów i hydrogeologów, ale także wśród pracowników, m.in. organów administracji różnego szczebla i różnego typu służb.

W ramach prac kontynuowanych w II kwartale 2024 r. podjęto cztery nurty działań, w tym:

- **Charakterystykę doboru danych i informacji** - niezbędnych do oceny różnych elementów infrastruktury kopalń, górotworu i wód koniecznych w ocenie zawodnienia i odwadniania kopalń oraz ich stanu bezpieczeństwa i bezpieczeństwa powszechnego na terenach kopalń czynnych i terenach pogórnich.
- **Budowanie zasobu danych i informacji** – w oparciu o materiały, dane i informacje udostępnione przez przedsiębiorstwa górnicze w GZW.
- **Inwentaryzacja, gromadzenie i opracowywanie danych i informacji** – z wybranych kopalń w GZW, jako testowego zasobu wiedzy.
- **Sprawozdanie z prac koncepcyjnych przeprowadzonych w II kwartale 2024 r.**

Pracami dotyczącymi inwentaryzacji elementów podlegających monitoringowi dla oceny stanu zawodnienia wyrobisk górniczych, systemów odwadniania kopalń czynnych i zlikwidowanych oraz elementów decydujących o przepływie lub gromadzeniu się wód w wyrobiskach górniczych objęto konstrukcję bazy wiedzy i informacji oraz budowę zasobu wiedzy. Oceniono 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. Podczas tej oceny dokonano wstępnego wytypowania elementów informacyjnych, które można byłoby zakwalifikować do monitoringu ciągłego lub okresowego, m.in.:

- elementy środowiska,
- elementy infrastruktury technicznej,
- połączenia hydrauliczne pomiędzy kopalniami i ruchami kopalń oraz z powierzchnią.

Charakterystyka doboru danych i informacji została przeprowadzona w aspekcie ich selekcji jako niezbędnych do:

- oceny stanu zawodnienia wyrobisk górniczych,
- oceny systemów odwadniania kopalń,
- oceny połączeń hydraulicznych, filarów i budowli piętrzących, a tym samym zagrożeń, co stanowi warunek konieczny do prawidłowej oceny bezpieczeństwa górniczego i powszechnego oraz środowiskowego w obszarach kopalń i na terenach kopalń czynnych i zlikwidowanych.

Obecnie funkcjonujące służby kopalniane zbierają dane 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. 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).

Obecnie przedstawiana koncepcja monitoringu hydrogeologicznego zakłada i wskazuje te dane, które mogą być najbardziej przydatne w raportowaniu stanów, lecz jednocześnie wskazuje na realne możliwe do uzyskania dane z kopalń. 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.

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 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. 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 wyniku zrzutu wód z odwadniania zbiorników dołowych.

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.

Podstawowymi danymi niezbędnymi do oceny 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.) są m.in.:

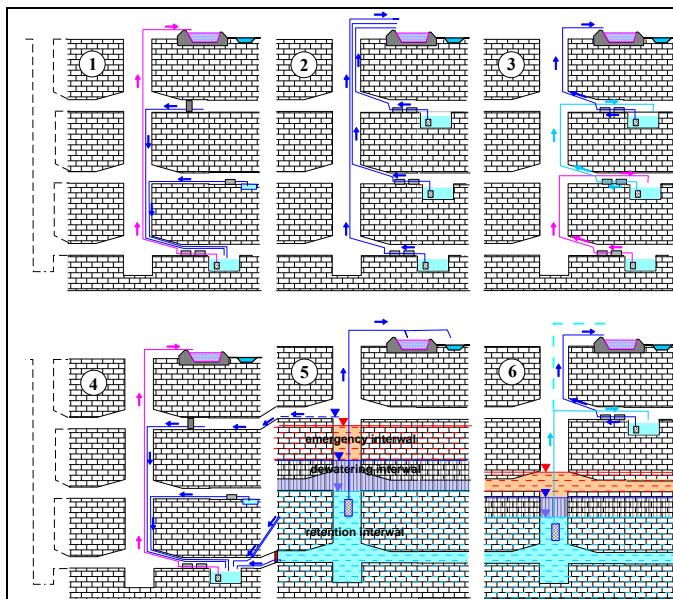
- występowanie, liczba i pojemność wodna dołowych zbiorników wodnych w podziale na klasy wielkości zbiorników (Bukowski, 2010) z możliwością określenia ich zróżnicowania,
- pomiary w punktach piezometrycznych a także pomiary dopływu wody do wyrobisk górniczych.

W ramach raportu 1.5.1. i w dołączonych do niego siedmiu załącznikach tabelarycznych przedstawiono propozycje 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). Podkreślono jednak, że zakres danych przewidzianych do archiwizacji, powinien być uzgadniany z zakładami górniczymi i w miarę prowadzenia kolejnych analiz może ulegać zmianom.

W podobny sposób zaproponowano scharakteryzowanie danych na temat systemów odwadniania kopalń, które powinny być opisywane z uwagi na sposób odwadniania (rys. 2; Bukowski i in., 2022, 2024).

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), które zostały zbudowane w okresie budowy kopalń (rys. 1) i w dostosowaniu do uwarunkowań hydrogeologicznych często 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, aby na każdym etapie opracowywania a następnie wnioskowania można było ocenić realne parametry wydajności systemu odwadniania jako całości. Zaproponowano zestaw danych tabelarycznych, na podstawie których będzie możliwe dokonanie obliczeń i klasyfikacji systemów odwadniania z uwagi na stan rezerwy odwadniania i zdolności do zwalczania lub wspomaganie działań w ramach zwalczania zagrożeń wodnych. Zaproponowano trzy zestawienia tabelaryczne, jako propozycje zestawu sugerowanych do gromadzenia danych, które po weryfikacji mogłyby zostać poddane analizie i wizualizacji.



Rys. 2. Schemat poglądowy dla głównych sposobów odwadniania kopalń węgla kamiennego stosowanych w kopalniach węgla kamiennego w GZW po 2000 r. (wg Bukowski 2009)

Systemy odwadniania:

- Stacjonarny, jednostopniowy, bezpośredni,
- Stacjonarny, wielostopniowy, bezpośredni,
- Stacjonarny, pośredni,
- Przelewowy/grawitacyjny (grawitacyjny spływ wyrobiskiem lub otworem, filtracyjno-fluacyjny przepływ do sąsiedniej bazy drenażu),
- Głębiny, zatapialny,
- Mieszany, głębiny-stacjonarny (tzw. „przewalowy”)

Możliwe są liczne kombinacje między systemami

W ramach charakterystyki danych i informacji potrzebnych do oceny stanu bezpieczeństwa górniczego i publicznego wskazuje się te dotyczące połączeń hydraulicznych pomiędzy wyrobiskami górniczymi rejonów czynnych kopalń z partiami zatapianymi kopalń zlikwidowanych.

Występowanie połączeń hydraulicznych w kopalni podziemnej wynika z zastosowanego sposobu udostępnienia i eksploatacji górniczej złóż, zastosowanego 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. Na ten jednak temat powstało wiele prac naukowych i rozwiązań technicznych, które opisują metody badań i zwalczania zagrożeń, oraz które nadal są stosowane w praktyce górniczej i zwalczaniu zagrożenia wodnego.

Głównym problemem w planowaniu zatopienia górotworu w procesie likwidacji kopalni nadal jest poprawność ocen wpływu połączeń hydraulicznych różnego typu na kierunki i natężenie przepływu wody do najbliższej bazy drenażu. Ocena połączeń hydraulicznych w kopalni podziemnej i w górotworze rzutuje bezpośrednio na poprawność przewidywania zakresu spiętrzania wód, wysokości i bezpiecznego poziomu jej spiętrzenia, a także na decyzje dotyczące utrzymania odwadniania, czy jego likwidacji i zatapiania całości lub części wyrobisk górniczych w czynnych i zlikwidowanych kopalniach. Stąd w ramach raportu 1.5.2. przedstawiono w tabelach rodzaj i zakres podstawowych danych, które wstępnie powinny być brane pod uwagę przy archiwizacji i budowie bazy danych o połączeniach hydraulicznych. Propozycję zestawień tabelarycznych dotyczących gromadzenia danych i informacji na temat połączeń hydraulicznych pomiędzy kopalniami dołączono do Raportu 1.5.2. w załączniku nr 3 – tabelarycznym, jako zestawienia tabelaryczne nr 11. - 12.

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

Budowanie zasobu danych i informacji – zasobu wiedzy o terenach górniczych i pogórnich zostało poprzedzone przeprowadzeniem rozeznania i konsultacji z pracownikami części firm

górnictwa i geologiczno-górnictwa. Wstępne rozmowy przeprowadzono z Zarządem SRK S.A. i Dyrekcją Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń w Czeladzi, jako partnerem zarządzającym działaniami na terenach górniczych a obecnie pogórnictwa (stanowią blisko połowę wszystkich terenów kopalń z końca lat 90.XX wieku). 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 górniczy mogą być powszechnie udostępniane,
- istotną pomoc w realizacji prac monitoringowych może stanowić wsparcie formalne ze strony Ministerstwa Przemysłu lub/i Ministerstwa Aktywów Państwowych,
- zawarcie umów o współpracy z przedsiębiorstwami górniczymi może być zarówno pomocne w realizacji zadań GIG-PIB, jak również może w istotnym stopniu krępować realizację tych zadań, zwłaszcza w odniesieniu do publicznego udostępniania danych,
- zbudowanie w pełni funkcjonalnego zasobu wiedzy, który mógłby być poddany selekcji i analizie celowej oraz raportowaniu i upublicznianiu, wymaga:
 - sprecyzowania potrzeb organów nadzorujących górnictwo i jego restrukturyzację,
 - ustalenia i wskazania zakresu informacji i danych niejawnych,
 - uzgodnienia listy podmiotów odbiorców sprawozdań i raportów oraz procedur i sposobu udostępniania raportów i sprawozdań z danymi niejawnymi,
 - uzgodnienia sposobu i zakresu opisu, ilustrowania i zestawiania danych i informacji do sprawozdań i raportów, w zależności od poziomu jawności danych.

Na wstępnym etapie prac w ramach zadania 1.5.1 i 1.5.2. zebrano najważniejsze dane archiwalne dotyczące bezpośrednio metodyki badań hydrogeologicznych i monitoringu w ramach zadania 1.5., pt.: „*Monitorowanie hydrogeologiczne i raportowanie stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń*”.

Z uwagi na brak możliwości i podstaw formalnych do kompletowania bieżących informacji i danych z kopalń, zebrano część danych dotyczących występowania dołowych zbiorników wodnych ze stanem na 2009 r., jako danych referencyjnych – porównawczych dla monitoringu planowanego i podjętego obecnie. Zaproponowano minimalny zakres inwentaryzacji danych i informacji oraz kolekcjonowania i opracowania danych z kopalń, w tym wg zbioru danych jako poniżej zamieszczonych przykładów zestawień tabelarycznych (tab. 2, 3, 4).

Tabela 2. Przykładowe zestawienie wszystkich istniejących zbiorników wód dołowych w KWK „X” w roku X

Lp.	Nr zbiornika	Poziom	Pokład numer	Rok powstania	wyrobisko	Pojemność wodna [V m ³]	Uwagi, np.: klasy zbiorników, główne parametry obliczeniowe, rzędne zw. wody
1	W-2/358/1983	320	358/1	1983	chodnik skośny I i dow. IIIz	2820	c=0,9, d _{ch} = 1,15 klasa III zbiornika rzędna -70 m

Tabela 3. Przykładowe zestawienie zbiorcze dołowych zbiorników wodnych w rozbiciu na pokłady węgla kamiennego w Kopalni „X” na rok X

Lp.	Pokład numer	Pojemność wodna zbiorników [V m ³]	Liczba zbiorn.	Średnia pojemność wodna zbiorników [V m ³]	Uwagi, klasy zbiorników,
1	358/1	6170	3	2056,7	„inne” = Zbiorniki technologiczne i systemu odwadniania.

Tabela 4. Przykładowe zestawienie danych o dołowych zbiornikach wodnych w 2009 r. w KWK „X” na tle profilu litostratygraficznego w obrębie grup pokładów węgla

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

Dane grupowane wg najważniejszych informacji udostępnionych przez przedsiębiorcę bez wyszczególnienia istotnych charakterystyk opisu metodyki z obliczania wartości końcowych poddanych analizie – tj. pojemności wodnej zbiorników oraz bez oceny jakości wód. Zgodnie z zawartością tabel założono, że przykładowe zestawienia zbiorników w poszczególnych pokładach oraz w grupach pokładów będą opracowywane i ilustrowane graficznie i raportowane po ich akceptacji przez przedsiębiorstwa górnicze.

Ponadto w ramach raportu dokonano przeglądu założeń i planów zawartych w Podsumowaniu do Polityki Surowcowej Państwa (dalej PSP2050) opublikowanym w 2023 r. (Dziadzio 2023) oraz podjęto prace analityczno-metodyczne. Przeglądu PSP2050 dokonano ze szczególnym uwzględnieniem występowania bądź braków 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. Z uwagi na konieczność dostosowanie zakresu i rodzaju gromadzonych danych, jak również ich archiwizowania i przetwarzania, przeanalizowano podsumowanie opracowane dla Polityki Surowcowej Państwa do roku 2050, które wydał Główny Geolog Kraju w 2023 r. Dokonując przeglądu streszczenia – podsumowania głównych założeń i uwarunkowań zawartych w ramach PSP 2050 (Dziadzio 2023: Podsumowanie realizacji i wdrażania Polityki Surowcowej Państwa 2050) stwierdzono brak wielu istotnych zagadnień, zwłaszcza związanych z uwzględnieniem procesów likwidacji kopalń i ich samozatopienia oraz związanych ze zmianami właściwości skał i górotworu w ramach tworzonych modeli i analiz zasobowych. Ponadto nie wskazano procedur dla podejmowania prac dokumentacyjnych, opiniowania i procesu decyzyjnego dla przypadków wydawania koncesji dotyczących złóż położonych w zasięgu oddziaływania procesów powtórnego zawodnienia górotworu (zatapiania kopalń likwidowanych) i jego odwadniania prewencyjnego (pompownie wód przez SRK S.A). Nie uregulowano wzajemnych oddziaływań zawodnienia kopalń likwidowanych na projektowane do eksploatacji złoża oraz na warunki prowadzenia odwadniania zabezpieczającego przed zagrożeniem wodnym i powierzchnię przed zagrożeniem powszechnym.

Stwierdza się także, że w odniesieniu do zaplecza węgla energetycznego i koksowego rozpatruje się zachodnią część GZW. Te zagadnienia, z uwagi na planowanie procesów zatapiania i odwadniania kopalń omówiono w artykule na konferencję HPPH 2024 (Bukowski, Małaszuk, Buchta 2024). Zdaniem zespołu, należy przy tym ponownie wziąć pod uwagę złoża kilku zasobnych kopalń węgla jako zaplecze surowcowo-energetyczne kraju (rezerwę zasobową), w tym zwłaszcza zlikwidowanej i od końca 2023 r. zatapianej KWK Krupiński. Likwidację tej kopalni przeprowadzono, bez uzasadnienia i bez systemu obserwacji procesu zatapiania wyrobisk górniczych co sprawia, że nie jest obecnie możliwe wzięcie pod uwagę skutecznego monitorowania i zarządzania bezpieczeństwem tego obszaru. Stąd planowanie monitoringu procesów zachodzących w kopalniach, nie posiadających żadnego punktu obserwacyjnego oraz w kopalniach i obszarach perspektywicznych sąsiadujących z takimi kopalniami, jest i zapewne 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. Obszar GZW, zdaniem autorów raportu, winien być traktowany, jako szczególnie trudny, wrażliwy i wymagający wszechstronnej i interdyscyplinarnej wiedzy przy planowaniu działalności górniczej, likwidacji kopalń i monitoringu obszarów pogórnich.

Obszar GZW, jako wyróżniający się intensywnością wpływów procesów związanych z działalnością czynnych i zatapianiem likwidowanych kopalń, w ramach zadań 4 i 5 będzie stanowić bardzo ważny przedmiot działań na rzecz wymiany doświadczeń i wiedzy oraz upowszechniania wiedzy z wykorzystaniem danych monitoringowych.

W raporcie 1.5.2. wskazano także zbiór głównie najnowszych i istotnych 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.

Prace te nie obejmowały jednak przeglądu metod i podejmowania ocen możliwości oczyszczania wód kopalnianych, poza górniczymi metodami ograniczania zrzutu wód zasolonych oraz metod zatłaczania i recyklingu wód zasolonych, opisywanych w podręcznikach hydrogeologii górniczej (np. w: Rogoż 2004 r.). Metody oczyszczania wód jako metody nadal wysoko nakładowe, nie są stosowane w skali przemysłowej (przy dużych dopływach i zróżnicowaniu jakości wód). Autorzy wskazują, że realizacja projektów oczyszczania wód kopalnianych, jako skuteczne przeciwdziałanie zasoleniu wód w odbiornikach na powierzchni powinno być rozważane przez zespoły zawodowo zajmujące się szeroko rozumianą „ochroną wód” w rozumieniu zastosowania metod oczyszczania wód. Ponadto zwracają uwagę, że zagadnienia techniczne oczyszczania wód na powierzchni należą już 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, recyrkulacja i bezpowrotne zatłaczanie wód do górotworu, czy magazynowanie wód w nieczynnych wyrobiskach górniczych, itp.).

Zadania wynikające z PSP2050 z powodzeniem mogłaby wykonywać 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 nt. „Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii”, hydrogeologia dla bezpieczeństwa gospodarki, energetyki i środowiska (załącznik nr 1 do niniejszego raportu).

W raporcie 1.5.2. przedstawiono skrócone sprawozdanie ze zrealizowanej w ramach zadań: 5 i 4 konferencji naukowej poświęconej problematyce odwadniania kopalń i zawodnienia wyrobisk kopalń zlikwidowanych oraz dotyczącej ochrony powierzchni terenów górniczych i pogórnich.

4. 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

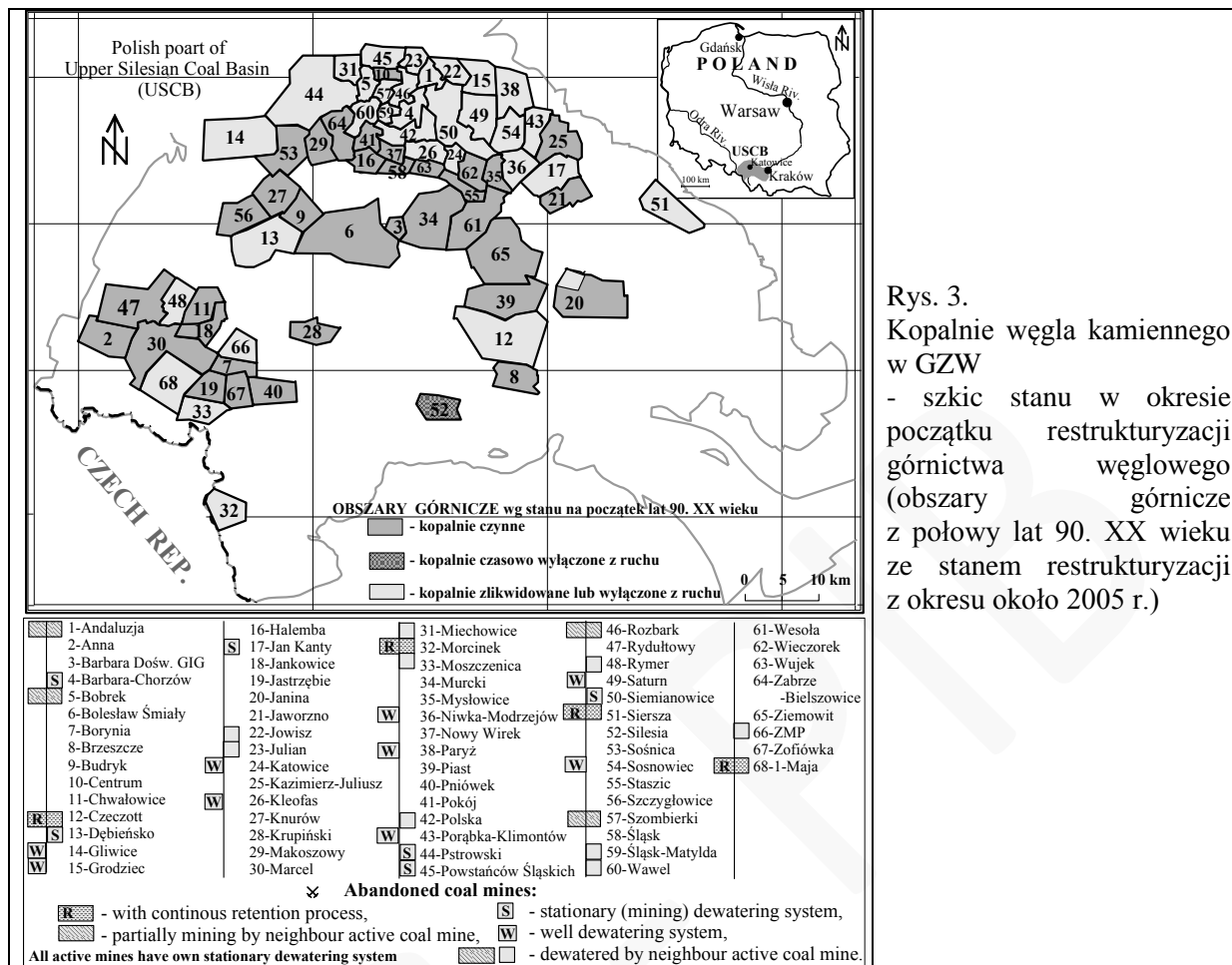
4.1. Gromadzenie i uzupełnianie zasobu wiedzy, danych i informacji wg Raportu 1.5.3.

W ramach okresu objętego Raportem 1.5.3., tj. w III kwartale 2024 r. kontynuowano analizy metodyczne w celu wypracowania najlepszego modelu prac monitoringowych. Kontynuowano prace nad gromadzeniem danych o zawodnieniu kopalń w GZW. Skupiono się głównie na zestawieniu archiwalnych danych o występowaniu dołowych zbiorników wodnych w wyrobiskach górniczych kopalń (z lat 2009-2010) i archiwalnych danych (z lat 2007-2012) dotyczących wielkości natężenia dopływu i mineralizacji wód dopływających do kopalń. Wstępnie wskazano propozycje modyfikacji zestawu danych potrzebnych w opracowywaniu raportów o stanie zawodnienia i zasobach statycznych wód gromadzonych w wyrobiskach kopalń czynnych i zlikwidowanych. Gromadzone informacje i dane odniesiono do początku restrukturyzacji górnictwa węglowego i zmian w procesie odwadniania po utworzeniu Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń SRK S.A. z okresu około połowy I dekady XXI stulecia (rys. 3.; Szczepański 1998, 2003, 2005).

W III kwartale 2024 r. podjęto inicjatywę opracowania porozumienia o współpracy dwustronnej z zarządem Spółki Restrukturyzacji Kopalń S.A. (SRK S.A.) i zakładem Centralny Zakład Odwadniania Kopalń (CZOK), jako instytucjami odpowiedzialnymi za odwadnianie i stan zawodnienia wyrobisk górniczych kopalń zlikwidowanych i za stan bezpieczeństwa na terenach pogórnich. Na podstawie przeprowadzonej weryfikacji istniejących punktów pomiarowych pozostających w dyspozycji SRK S.A., wytypowano 10 piezometrów (sięgających wód zgromadzonych w zrobach) do opomiarowania i uzbrojenia w system automatycznego pomiaru i telemetrycznego przesyłu danych pomiarowych, a także uzgodniono możliwość korzystania z danych pomiarowych sieci 5 piezometrów prowadzonej w ramach projektów Funduszu Węgla i Stali o akronimach SIRIMA i EPOS.

Inwentaryzacja danych i informacji z wytypowanych kopalń w Raporcie 1.5.3

Na podstawie doświadczeń z prac wykonanych w II kwartale 2024 r. uznano, że zasób wiedzy na temat zawodnienia wyrobisk i ich odwadniania, powinien być wieloaspektowy, tj. taki, który pozwoli na szerokie interpretacje i prognozy stanu zawodnienia i odwadniania wyrobisk, na oceny zagrożeń wywoływanych zmianami warunków hydrogeologicznych, a tym samym w układzie dopływy z drenażu – odwadnianie, oraz w układzie dopływy - zatapianie kopalń.



Rys. 3.
Kopalnie węgla kamiennego w GZW
- szkic stanu w okresie początku restrukturyzacji górnictwa węglowego (obszary górnicze z połowy lat 90. XX wieku ze stanem restrukturyzacji z okresu około 2005 r.)

Do osiągnięcia tego celu ogólnego wstępne działania monitoringowe podzielono na łączące się ze sobą, lecz niezależne grupy danych – zasoby wiedzy pogrupowanej merytorycznie i tematycznie. Wstępnie wyszczególniono następujące grupy danych:

Grupa A – zasób wiedzy i danych o zbiornikach wód dołowych,

Grupa B – zasób wiedzy i danych o dopływach i mineralizacji wód dołowych,

Grupa C – zasób wiedzy i danych o systemach odwadniania,

Grupa D – zasób wiedzy i danych o połączeniach hydraulicznych,

Grupa E – zasób wiedzy i danych o punktach pomiarowych dopływów wód do wyrobisk górniczych i zawodnieniu wyrobisk górniczych (piezometri),

Grupa F – zasób wiedzy i danych o szybach kopalnianych.

Każda spośród wskazanych wyżej grup danych – części zasobów wiedzy od A do F, w których są gromadzone informacje, zwłaszcza o zawodnieniu i odwadnianiu oraz przepływach wód w górotworze wymaga specjalistycznej wiedzy na temat źródeł danych, metodyki ich pozyskiwania, analizy i klasyfikacji wyników oraz oceny ich przydatności. Poniżej starano się przybliżyć specyfikę każdej z grup danych oraz zakres prowadzonych prac.

Grupa danych A – zasób wiedzy i danych o zbiornikach wód dołowych

Mając na względzie potrzebę lepszego oszacowania ilości wód zgromadzonych w zbiornikach dołowych, które stanowią lub mogą stanowić źródło zagrożenia wodnego, ale też zasób wód do wykorzystania gospodarczego, zastosowano klasyfikację użytkową dołowych zbiorników wodnych z uwagi na ich pojemność wodną (tabl. 5).

Tabela 5. Klasyfikacja zbiorników wód dołowych z uwagi na ich pojemność wodną - zasoby statyczne wód (wg Bukowski, 2010)

Klasa zbiorników wód dołowych z uwagi na pojemność wodną		
V [m ³]	Klasa zbiornika	Podklasa
1	2	3
$V \leq 1000$	Mały (III)	IIIb – bardzo mały
$1000 < V \leq 10000$		IIIa -mały
$10000 < V \leq 100000$	Średni (II)	
$100000 < V \leq 500000$	Duży (I)	Ic – duży
$500000 < V \leq 1000000$		Ib – bardzo duży
$V > 1000000$		Ia - nadwymiarowy

Zdaniem autorów, dla realnej oceny stanu zawodnienia wyrobisk górniczych, oceny zbiornika jako potencjalnego źródła zagrożenia wodnego, w zestawie obecnie i w przyszłości gromadzonych danych, korzystne będzie proponowanie wartości wskaźnika chłonności wodnej górotworu (Bukowski 1999, 2002, 2010) jako wskaźnika korekcyjnego dla oszacowań pojemności całkowitej zbiorników wód dołowych. W raporcie kwartalnym wskazano zbiór danych o dołowych zbiornikach wodnych z lat 2009-2010, dla 16 ówczesnych kopalń. Podawana jest szacowana przez kopalnie w dokumentacji mierniczo-geologicznej sytuacja zasobowa, (stan zasobów statycznych wody), lecz z uwagi na brak danych o jakości wody (brak możliwości badania większości wód tych zbiorników), stan zasobów wód i ich zaklasyfikowanie do klasy użytkowej wód kopalnianych (np. wg Marchacza i in. 1966) jest możliwe jedynie orientacyjnie. Oszacowania pojemności wodnej zbiornika stosowane w kopalniach zwykle nie uwzględniają pojemności wodnej górotworu, ani pojemności wodnej szczelin nad wyrobiskami eksploatacyjnymi (szczelin nadzawałowych – w przypadku systemu eksploatacji górniczej z zawałem skał stropowych). Stąd pojemność wodna zbiorników i zasoby statyczne wód gromadzonych w podziemiach kopalń wykazywane w zestawieniach kopalnianych najczęściej są znacząco zaniżone. Zasoby te pozwala skorygować dopiero (choć także z przybliżeniem) zastosowanie wskaźnika korekcyjnego, tj. wskaźnika chłonności wodnej górotworu d_{ch} . Oszacowania takie najczęściej uwzględniają geologiczne otoczenie i warunki geomechaniczne otoczenia skalnego. Stwierdzono, że zastosowanie użytkowej klasyfikacji dołowych zbiorników wodnych z korektą pojemności (Bukowski 2010), może być użyteczne w ocenie urealnionych zasobów wodnych zbiornika, np. w przypadku konieczności jego likwidacji oraz oszacowania spodziewanego czasu i kosztów prowadzenia działań prewencyjnych.

Grupa danych B – zasób wiedzy i danych o dopływach i mineralizacji wód dołowych

Bez względu na przestrzenny rozkład dopływów wody oraz jakość wód dopływających do wyrobisk górniczych w raporcie nr 1.5.3. zaproponowano dalsze stosowanie klasyfikacji zawodnienia kopalń z uwagi na przeciętny dopływ rozumiany jako suma dopływów wód do kopalni (tab. 6). Zgromadzone dane zostały przedstawione w zestawieniach tabelarycznych dołączonych do raportu kwartalnego.

Tabela 6. Klasyfikacja kopalń z uwagi na natężenie dopływu wód (wg Wilk red., 2003) – zasoby dynamiczne wód naturalnych dopływających do systemów odwadniania łącznie z wodami technologicznymi

Klasa kopalni z uwagi na dopływy wód (wg Wilk red., 2003)		
Q [m ³ /min]	Q [m ³ /dobę]	Klasa kopalni
1	3	3
< 3,0	< 4320	Klasa I – o dopływach małych
3,0 – 6,0	4320 – 8640	Klasa II – o dopływach średnich
6,0 – 18,0	8640 – 25920	Klasa III – o dopływach dużych
> 18,0	> 25920	Klasa IV – o dopływach bardzo dużych

W opisie jakości wód kopalnianych zastosowano klasyfikację użytkową wód kopalnianych wg GIG (Marchacz i in., 1966), która dzieli te wody z uwagi na przydatność gospodarczą i przeznaczenie do zagospodarowania (tab. 7).

Tabela 7. Klasyfikacja wód kopalnianych wg GIG (Marchacz i in. 1966, vide: Rogoż red., 1987, Rogoż 2004)

Grupa					
I - Wody pitne			II - Wody nie nadające się do picia		
Klasa					
Wody pitne		IIA - Wody przemysłowe		IIB - Wody słone	
IA Wody czyste	IB Wody zanieczyszczone	IIA ₁ miernie zasolone	IIA ₂ siarczanowe	IIB ₁ miernie zasolone	IIB ₂ solanki
- właściwości fizykochemiczne zgodne z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294)	-mineralizacja < 1 g/dm ³ -zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ < 0,6 g/dm ³ -do uzdatniania na wodę pitną po usunięciu ponadnormatywnych zanieczyszczeń	- mineralizacja 1-3 g/dm ³ - zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ 0,6-1,8 g/dm ³		- mineralizacja 3 -70 g/dm ³	- mineralizacja >70 g/dm ³
		- zawartość SO ₄ ²⁻ < 0,6 g/dm ³	-zawartość SO ₄ ²⁻ > 0,6 g/dm ³	- zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ 1,8 - 42 g/dm ³	-zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ > 42 g/dm ³

Klasyfikacja uproszczona (vide: Rogoż, Posyłek 2000):

Grupa I	Grupa II	Grupa III	Grupa IV
- zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ <0,6 g/dm ³	zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ 0,6-1,8 g/dm ³	- zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ 1,8-42 g/dm ³	- zawartość Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ >42 g/dm ³

Klasyfikacja wód kopalnianych opracowana dla oceny możliwości wykorzystania gospodarczego i utylizacji wód kopalnianych w górnictwie węgla kamiennego została uproszczona (vide: Rogoż, Posyłek 2000) i oparta na zawartości w tych wodach jedynie jonów Cl⁻ i SO₄²⁻, różnicujących wody kopalniane na 4 grupy, które zostały wykazywane w załącznikach tabelarycznych do raportu 1.5.3.

Zbiór danych o dopływach do kopalń i mineralizacji wód z lat 2007-2012, zweryfikowanych dla 16 ówczesnych kopalń (część kopalń istniejących w tym okresie - tych samych, które analizowano z uwagi na zbiorniki wód dołowych), jako poziomu odniesienia do współczesnej oceny zawodnienia kopalń przedstawiono w załączniku tabelarycznym nr 2 do raportu kwartalnego nr 1.5.3.

Grupa danych – C – zasób wiedzy i danych o systemach odwadniania

W latach ubiegłych zaproponowano sklasyfikowanie systemów odwadniania kopalń z uwagi na wydajność względem dopływu wód i prognozowanego dopływu wód oraz z uwagi na rezerwę systemu odwadniania. Takie dane w procesie raportowania danych zgromadzonych w trakcie monitoringu, zdaniem autorów mogą być prezentowane tylko w sposób poglądowy, a także bez ujawniania tajemnic technicznych. Kopalnie, dla których w ramach prac monitoringowych zgromadzono dane o zbiornikach wód dołowych w ramach grupy A, oraz o dopływach i mineralizacji wód w ramach grupy B – to kopalnie czynne ze stacjonarnym (jedno lub wielostopniowym) systemem odwadniania.

Parametry każdego z tych głównych elementów systemu odwadniania są oceniane zgodnie z przepisami prawa a sposób oceny oraz znaczenie oceny dla określania ogólnej łącznej zdolności obronnej systemu, oraz zdolności ujęcia i odprowadzania wód na powierzchnię terenu, zostały przedstawione, np. w publikacjach: Matysik (2002), Bukowski i in. (2007, 2017), Bukowski, Buchta, Małaszuk (2022), Bukowski Małaszuk, Buchta, (2024), Szczepański (1998, 2003, 2005). Podczas wstępnych konsultacji roboczych potwierdzono, że zebranie i archiwizowanie oraz analizowanie danych o systemach odwadniania wymaga uzgodnień z przedsiębiorcami górnictwami, w szczególności w odniesieniu do zakresu danych możliwych do publicznego udostępniania.

Grupa danych – D – zasób wiedzy i danych o połączeniach hydraulicznych

Zebranie zasobu wiedzy i danych o połączeniach hydraulicznych pomiędzy wyodrębnionymi partiami złóż i kopalniami jest i będzie jednym z głównych celów prowadzenia działań monitoringowych. Zebranie tych danych może być i będzie zdaniem autorów kluczem do zarządzania przepływami i gromadzeniem wód w wyrobiskach górnictwami, a zatem kluczem do zarządzania bezpieczeństwem górnictwami i zmianami w prowadzeniu odwadniania oraz w zatapianiu kopalń zlikwidowanych. Przewidziano skonstruowanie bazy połączeń hydraulicznych, która klasyfikowałaby połączenia z uwagi na rodzaj i spodziewaną wytrzymałość połączenia, określałaby „grawitacyjną lub ciśnieniową” przepuszczalność połączenia dla wody, budowę geologiczną i warunki wodne oraz istnienie zagrożeń w otoczeniu połączenia. W miarę możliwości dane będą charakteryzowały rzeczywisty (zbadany) lub prognozowany stan wytrzymałości skał i górotworu oraz podatności skał na oddziaływanie wody itp.

Stwierdzono, że zebranie kompletu informacji na temat istniejących i potencjalnych połączeń hydraulicznych wymaga współdziałania ze strony kopalń, uzyskania innych dodatkowych informacji o stanie technicznym urządzeń i budowli piętrzących, o hydrogeologicznych oraz wytrzymałościowo-odkształceniowych właściwościach skał górotworu otaczającego wyrobiska górnictwami w rejonach połączeń, a wreszcie o rejonach gromadzenia się wód i ich spływu do najbliższej bazy drenażu. Dla połączeń hydraulicznych ewidencjonowanych wg propozycji zawartej w raporcie nr 1.5.2. dodatkowo wskazane jest gromadzenie i analizowanie informacji o stanie i wytrzymałości wszystkich elementów infrastruktury górnictwami i górotworu, które mogą mieć wpływ na przepuszczalność dla wody w lokalizacji połączenia hydraulicznego określonego typu. Zweryfikowanie sytuacji hydrodynamicznej w wyrobiskach górnictwami, zwłaszcza kopalń zlikwidowanych wymaga systematycznego zebrania danych o połączeniach hydraulicznych w kopalniach opartych na ocenie rzeczywistego stanu deformacji i rozcięcia górotworu wyrobiskami górnictwami.

Grupa danych – E – zasób wiedzy i danych o punktach pomiarowych dopływów wód do wyrobisk górnictwami i zawodnieniu wyrobisk górnictwami (piezometry)

W ramach prac inwentaryzacyjnych i monitoringowych planowane i zapoczątkowane jest stworzenie bazy danych dla GZW o sieci pomiarów dopływu wód do poziomów kopalń czynnych i likwidowanych. Dane o punktach obserwacji dołowych przepływów wód wymagają wglądu do

dokumentacji mierniczo-geologicznej kopalń, co z uwagi na czasochłonność takich działań, za zgodą kopalni powinno być realizowane siłami zespołu prowadzącego monitoring. Informacje dotyczące punktów pomiarowych będą stanowić zebrane, zweryfikowane dane na temat podstawowych parametrów punktu pomiarowego (szybu, szybika, piezometru, dołowego otworu drenażowego z kontrolą ciśnienia wody, ujęcia-studni). Dotyczy to dostępnych dla pomiarów punktów, które mają i będą miały parametry techniczne i zasięg pozwalający na prowadzenie obserwacji zmian położenia zwierciadła wody w dołowych zbiornikach wodnych kopalń czynnych i zlikwidowanych.

Punkty pomiarowe zbiorników wód dołowych należą do rzadkości w kopalniach czynnych, w których głównie stanowią je otwory drenażowe w procesie udostępniania pokładów węgla, otwory drenażowo-spływowe, których rolą jest zapewnienie łączności hydraulicznej pomiędzy wyrobiskami kopalń, otwory wiercone z powierzchni w celu rozpoznania zawodnienia zrobów, warunków i skutków eksploatacji górniczej oraz dostępne punkty wypływu wód w wyrobiskach górniczych po zatopieniu zbędnych partii złóż.

Na etapie prac objętych Raportem 1.5.3. wytypowano 10 punktów obserwacji do zaopatrzenia ich w system monitoringu ciągłego i zdalnego, które będą uzbrojone w aparaturę pomiarową na przełomie lat 2024/2025. Informacje z kolejnych kilku- kilkunastu, a następnie większej liczby punktów będą pochodziły z pomiarów wykonywanych okresowo i manualnie.

Grupa danych – F – zasób wiedzy i danych o szybach kopalnianych

Zasób wiedzy i danych o szybach kopalnianych (głównie czynnych i użytkowanych w procesie wentylacji i odwadniania) z założenia podlega opracowywaniu w aspekcie wykorzystania takich wyrobisk do celów monitoringowych na terenach górniczych i pogórnich obecnie i w przyszłości. monitoringiem hydrogeologicznym. Planuje się oprócz gromadzenia danych na temat wyrobisk szybowych wskazać ich kategoryzację z uwagi na możliwość wystąpienia zagrożenia wodnego oraz rolę szybów jako potencjalnych połączeń hydraulicznych (Bromek, Bukowski 2002). W celu oceny stanu narażenia na możliwość wystąpienia zagrożenia wodnego szybów jako głównych wyrobisk łączących część naziemną i podziemną kopalni, stosuje się system oceny szybów górniczych z uwagi na warunki hydrogeologiczne WODSHIP (Bukowski, 2010, 2011).

Stwierdzono, że z uwagi na ogromne znaczenie dla procesu monitoringu, ale także dla możliwości podejmowania przyszłych działań zabezpieczających w kopalniach zlikwidowanych, wyrobiska szybowe powinny podlegać szczególnej uwadze podczas oceny, a także analizie jako potencjalne połączenia przewidziane do likwidacji, ale też jako potencjalne punkty monitoringu lub celowo pozostawione dla uzyskania łączności hydraulicznej. Czynne obecnie wyrobiska szybowe jako przyszłe elementy oceny i monitoringu stanowią obiekty kluczowe dla bezpieczeństwa załóg górniczych i funkcjonowania kopalni. W ramach informacji potrzebnych w celu opracowywania i optymalizacji prac monitoringowych oraz w celu planowania zmian odwadniania, w sferze zainteresowań monitoringu i tworzenia zasobu danych znajduje się charakterystyka techniczna szybów czynnych i nie zlikwidowanych. Tworzenie charakterystyk szybów zaproponowano wg wzorów tablic zawartych w załącznikach tabelarycznych do raportów kwartalnych nr 1.5.2. i nr 1.5.3.

Grupa G – zasób wiedzy o istotnych dla terenów górniczych i pogórnich w GZW publikacjach, wydarzeniach i konferencjach w zakresie badań hydrogeologicznych i monitoringowych GIG-PIB

Tę grupę zasobu wiedzy początkowo wskazano jako grupę informacyjną o wydawanych publikacjach, przewodnikach, poradnikach oraz wydarzeniach, w tym konferencjach, które dotyczą wskazanych wcześniej grup informacyjnych. Następnie zrezygnowano z jej podjęcia jako działania dotyczącego udokumentowania prac i ich wsparcia rozeznaniem literaturowym. Uwzględniając jednak bardzo dobre i sprawdzone wzorce prowadzenia prac monitoringu hydrogeologicznego przez

państwową służbę geologiczną (psg) i zadania prowadzone przez psg, podejmowanie i prowadzenie działań z zakresu popularyzacji nauki, a nawet edukacji, uznano za potrzebne. W ramach tego zasobu wiedzy planowane jest informowanie o wydarzeniach i publikacjach realizowanych w ramach zadania 1.5.

4.2. Optymalizacja bazy wiedzy i sposobu raportowania (wg Raportu 1.5.4.)

W ramach raportu nr 1.5.4. zespół merytoryczny przeprowadził szereg czynności administracyjno-formalnych koniecznych dla sformalizowania procesu pozyskiwania danych monitoringowych i informacji od przedsiębiorców górniczych. Kontynuowano kompletowanie danych z pomiarów z badań bezpośrednich, z dokumentacji hydrogeologicznych i innych dokumentów, które mogłyby posłużyć do analizowania i raportowania stanów zawodnienia, odwadniania i zagrożeń na terenach górniczych i pogórnicych czynnych i zlikwidowanych kopalń. Dostrzegając już w końcowym etapie prac metodycznych pewne możliwości modyfikacji i uproszczenia konstrukcji zasobu wiedzy do końca 2024 r. realizowano zadanie w zaproponowanych pierwotnie grupach tematycznych wg następującego klucza:

Grupa A – zasób wiedzy i danych o zbiornikach wód dołowych,

Grupa B – zasób wiedzy i danych o dopływach i mineralizacji wód dołowych,

Grupa C – zasób wiedzy i danych o systemach odwadniania,

Grupa D – zasób wiedzy i danych o połączeniach hydraulicznych,

Grupa E – zasób wiedzy i danych o punktach pomiarowych dopływów wód do poziomów kopalń i zawodnieniu wyrobisk górniczych obserwowanym w sieci piezometrycznej,

Grupa F – zasób wiedzy i danych o szybach kopalnianych,

Jednocześnie, po przeprowadzonych w IV kwartale pierwszych konsultacjach z przedsiębiorcami górniczymi dostrzeżono potrzebę uproszczenia procesu pozyskiwania i gromadzenia danych i informacji z kopalń, które są głównymi partnerami w planowaniu i realizacji prac monitoringowych w ramach zadania 1.5. Stwierdzono także, że należy przyjąć, iż kopalnie zarządzane przez czynne przedsiębiorstwa górnicze znajdują się w różnych stadiach rozwojowych fazy B w „cyklu ich życia”, a kopalnie zarządzane przez SRK S.A. wyłącznie w fazie C (rys.1). W Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (GZW) praktycznie nie występują kopalnie znajdujące się w fazie rozwojowej „A”. Stąd głównymi partnerami w prowadzeniu prac w ramach zadania 1.5. wg Rozporządzenia RM z dnia 24 lipca 2023 r. (Dz. U. z 24 lipca 2023, poz. 1579, §3) są scharakteryzowane w raporcie 1.5.4.:

Spółka Restrukturyzacji Kopalń S.A. (dalej SRK S.A.) znajdująca się w fazie rozwojowej „C” (rys. 1) z zakładami:

- Centralny Zakład Odwadniania Kopalń w Czeladzi,
- Kopalnie w Całkowitej Likwidacji,
- Kopalnie w Likwidacji.

Odwadnianie kopalń prowadzi CZOK, z wykorzystaniem wszystkich dostępnych sposobów i systemów odwadniania (rys. 2) z wykorzystaniem 18 funkcjonujących pompowni, utworzonych na bazie majątku zlikwidowanych kopalń, w tym: 7 pompowni głębinowych (funkcjonujących na bazie adaptowanego w celu pompownia wody z szybu zlikwidowanej kopalni) i 11 pompowni stacjonarnych (wykorzystujących uproszczoną infrastrukturę dołową zlikwidowanej kopalni). Kopalnie w Całkowitej Likwidacji (KCL) i Kopalnie w Likwidacji (KL) – obejmują były zakłady górnicze i kopalnie, które docelowo podlegają procesom całkowitej likwidacji infrastruktury podziemnej i naziemnej (końcowe stadium fazy C w „cyklu życia” kopalni). W przypadku Kopalń w Likwidacji (KL) istnieje dostęp do części wyrobisk górniczych a wody wypełniają wyrobiska w bezodpływowych zagłębieniach spągu pokładów, a następnie grawitacyjnie lub w sposób wymuszony spływają do najbliższej bazy drenażu, którą stanowią sąsiednie systemy odwadniania kopalń.

Liczba odwadnianych oraz zabezpieczanych przez SRK S.A. zakładów górniczych może się zmieniać z uwagi na ciągły proces upraszczania systemów odwadniania kopalń. W dążeniu do uproszczenia systemów odwadniania, w ostatnim okresie przeprowadzono całkowitą likwidację kilku pompowni głębinowych. Po ich likwidacji, pomimo początkowo uzyskanego przepływu wód do czynnego punktu odwadniania istnieje potrzeba kontroli tego procesu i procesów ewentualnego gromadzenia się wód w wyrobiskach górniczych kopalń zlikwidowanych. Temu celowi ma służyć budowany przez GIG-PIB i CZOK system zautomatyzowanego monitoringu hydrogeologicznego oraz przedstawiona koncepcja budowy Górnośląskiej Służby Hydrogeologii Górniczej i Środowiskowej (Bukowski 2024b).

Polska Grupa Górnicza S.A. (dalej PGG S.A.) z 7 czynnymi kopalniami samodzielnymi i kilkuruchowymi zespolonymi - obejmuje 13 samodzielnych jednostek wydobywczych w różnych stadiach rozwoju fazy B (rys. 1). Wszystkie kopalnie PGG S.A. są odwadniane systemem stacjonarnym jedno-, lub wielostopniowym lub pośrednim (rys. 2) z wyjątkiem odwadniania prowadzonego w związku z zarządzaniem, oczyszczaniem i zrzutem wód do rzeki Wisły z wykorzystaniem zbiornika retencyjno-dozującego w byłej KWK Cieczott (Kubica i in., 2012), która jest odwadniana systemem głębinowym.

Jastrzębska Spółka Węglowa S.A. z 4 czynnymi kopalniami samodzielnymi lub kilkuruchowymi, w fazie B w „cyklu życia” kopalni (rys.1). Obecne kopalnie utworzone są z 7 byłych samodzielnych kopalń. Wszystkie kopalnie JSW S.A. są odwadniane systemem stacjonarnym jedno-, lub wielostopniowym lub pośrednim (rys.2). Kopalnie JSW S.A. odprowadzają wody do systemu oczyszczania wód kopalnianych „Olza”.

Południowy Koncern Węglowy S.A. (PKW S.A.) z 3 czynnymi kopalniami w fazie B w „cyklu życia” kopalni (rys.1). Wszystkie kopalnie PKW S.A. są odwadniane systemem stacjonarnym jedno-, lub wielostopniowym. Wody zrzucane są do rzeki Wisły.

PG Silesia Sp. z o.o. – Kopalnia jest odosobnionym zakładem górniczym chronionym przez stacjonarny system odwadniania zrzucającym wody do rzeki Wisły.

Węglokoks Kraj S.A. z jedyną czynną kopalnią KWK „Bobrek”. Przewidywany czas zakończenia wydobywania określono na koniec 2025 r. Kopalnia Bobrek jest odwadniana systemem stacjonarnym ze zrzutem wód do rzeki Odry.

W północno zachodniej części GZW, w rejonie KWK Bobrek prowadzą działalność prywatne zakłady górnicze wydobywające węgiel kamienny **ZG EKO-PLUS sp. z o.o.** oraz **ZG Siltech sp. z o.o.** Zakłady prowadzą działalność na małą skalę i nie prowadzą własnego odwadniania wyrobisk górniczych, lecz grawitacyjnie sprowadzają wody do systemów odwadniania zakładów sąsiednich.

Dane i informacje, które należy uzyskać od czynnych zakładów górniczych – partnerów w prowadzeniu prac monitoringowych, są zwykle danymi zastrzeżonymi. W ramach przeprowadzonych w zadaniu 1.5. prac inwentaryzacyjnych ustalono, że powielanie, przetwarzanie, publikowanie i upublicznianie znacznej części danych i informacji oraz materiałów pozyskiwanych z kopalń wymaga:

- 1) Zgody przedsiębiorcy.
- 2) Dwu- lub trzystopniowej selekcji danych informacyjnych w grupach danych (od A do F).
- 3) Wsparcia formalno-prawnego ze strony Ministerstwa Przemysłu (MP)
- 4) Zawarcia porozumień o współpracy z przedsiębiorstwami górniczymi.

W celu spełnienia ww., w ramach zadania 1.5. podjęto działania, w tym:

- Uruchomiono czynności administracyjno-prawne w celu zawierania porozumień o współpracy i umów o poufności danych i sposobie ich upowszechniania.
- Porozumienia opracowano i skonsultowano z SRK S.A.

- W raportach na stronach internetowych wykazano informacje rekomendowane do upowszechnienia. Pozostałe dane i informacje zawarte w załącznikach do raportów, które przez GIG-PIB przekazano zleceniodawcy, tj. Ministerstwu Przemysłu.
- W oparciu o pisemne wsparcie ze strony Ministerstwa Przemysłu (list polecający – pismo nr DGH.I.420.12.2024.RW z dnia 24.12.2024r.) zorganizowano robocze spotkanie informacyjne z geologami JSW S.A. oraz PKW S. A. (z datą 10.01.2025 r.) i odbyto spotkania robocze i konsultacje z dyrekcją i pracownikami CZOK w Czeladzi SRK S.A.
- Trwa oczekiwanie na podpisanie kluczowej dla monitoringu stanu bezpieczeństwa górniczego i powszechnego na terenie GZW umowy o współpracy z SRK S.A.

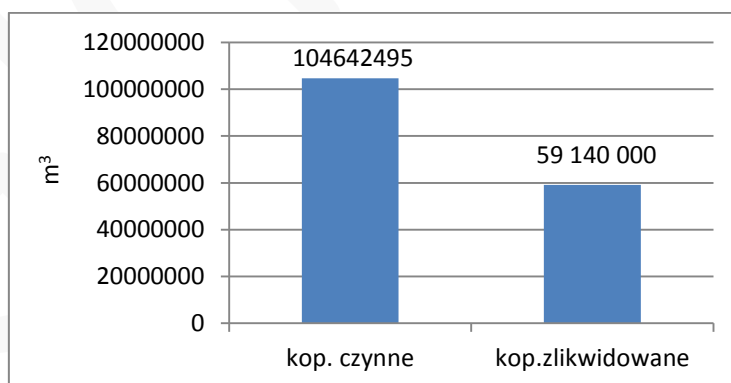
Dla poszczególnych modułów informacyjnych - ostatecznie określonych grup danych, w zakresie kolekcjonowania danych i informacji zaproponowano i wykonuje się, m.in.:

Grupa A – zasób wiedzy i danych o zbiornikach wód dołowych

Uzupełniano dane dla historycznej bazy danych o zasobach wód dołowych w zbiornikach kopalń czynnych i zlikwidowanych ze stanem na 2009-2010 r.

Uzupełniano materiały i częściowo dane dla bazy danych i informacji o zasobach wód dołowych i zmianach położenia zwierciadła wód w zbiornikach występujących w obrębie kopalń zlikwidowanych zarządzanych przez Centralny Zakład Odwadniania Kopalń w Czeladzi.

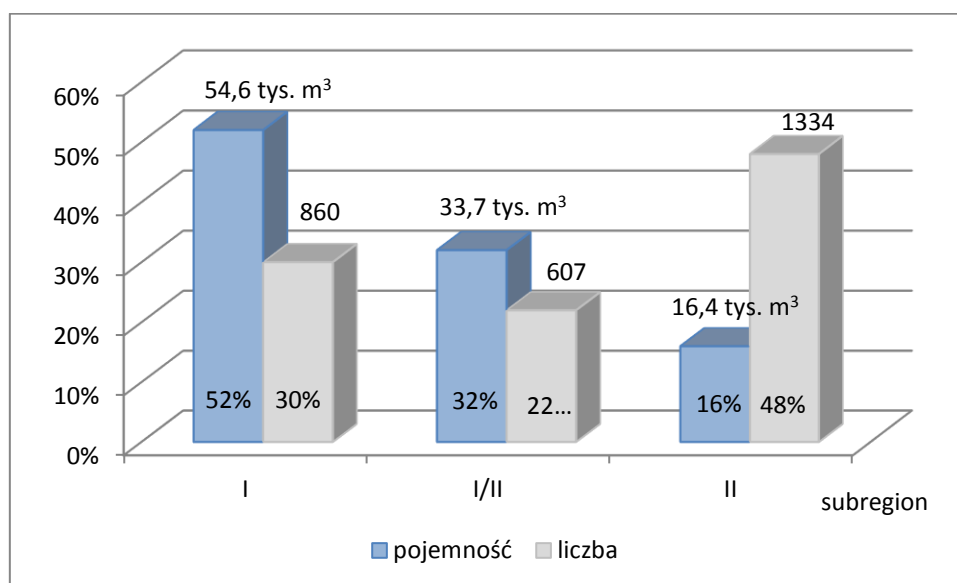
Zebrane dane archiwalne z okresu 2009-2010 o zbiornikach wód dołowych tworzą zbiór składający się z 2 816 rekordów, z których każdy składa się z 4 do 6 pól dotyczących informacji odnoszących się do nazwy zbiornika, roku powstania, w jakim pokładzie, w jakim wyrobisku, jego pojemności, powierzchni i współczynnika wypełnienia wodą zrobów. Daje to łącznie kilkanaście tysięcy danych. W 36 czynnych kopalniach węgla zinwentaryzowano łącznie 2 801 dołowych zbiorników wodnych o łącznej pojemności około 104 mln m³ zgromadzonych w nich wód oraz w wykazanych głównych 15 zbiornikach retencyjnych powstałych w zlikwidowanych kopalniach, które łącznie zgromadziły wody o pojemności około 59 mln m³ (rys. A-1).



Rys. A-1. Sumaryczne zestawienie pojemności wodnej zbiorników wód dołowych w wyrobiskach górniczych kopalń czynnych i zlikwidowanych.

W rejonie hydrogeologicznie odkrytym (Rózkowski 2003, w: Wilk red., 2003) wody zgromadzone w 860 dołowych zbiornikach wodnych kopalń czynnych (30% ogólnej liczby zbiorników) stanowią 52% zasobów wód zgromadzonych we wszystkich zbiornikach. Natomiast w rejonie hydrogeologicznie zakrytym, oszacowane zasoby zbiorników wód dołowych w kopalniach czynnych stanowią zaledwie 16% całkowitej pojemności wszystkich zbiorników. Jest to pojemność wodna oszacowana dla liczby 1334 zbiorników, które stanowią 48% ogólnej liczby zbiorników

analizowanych. Pozostałe 32% zasobów wodnych spośród pojemności całkowitej wód jest zgromadzonych w 607 zbiornikach, które stanowią około 22% ogólnej ich liczby w obszarze hydrogeologicznie odkrytym (I), zakrytym (II) i częściowo zakrytym (I / II) – rys. A-2.



Rys. A-2. Udział procentowy pojemności i liczby zbiorników istniejących w wyrobiskach górniczych kopalń czynnych w obszarze hydrogeologicznie odkrytym (I) i hydrogeologicznie zakrytym (II) oraz mieszanym (I/II) w latach 2009-2010

Grupa B – zasób wiedzy i danych o dopływach i mineralizacji wód dołowych

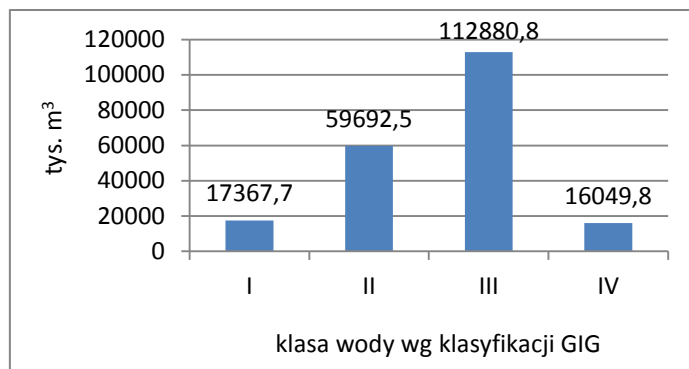
Uzupełnia się dane dla historycznej bazy danych o dopływach i mineralizacji wód dołowych w zbiornikach kopalń czynnych i zlikwidowanych ze stanem na 2009-2010 r.

Uzupełnia się materiały i dane dla bazy danych i informacji o dopływach (ilościach pompowanej wody) i mineralizacji wód dołowych oraz odprowadzanych do cieków na powierzchni przez Centralny Zakład Odwadniania Kopalń w Czeladzi.

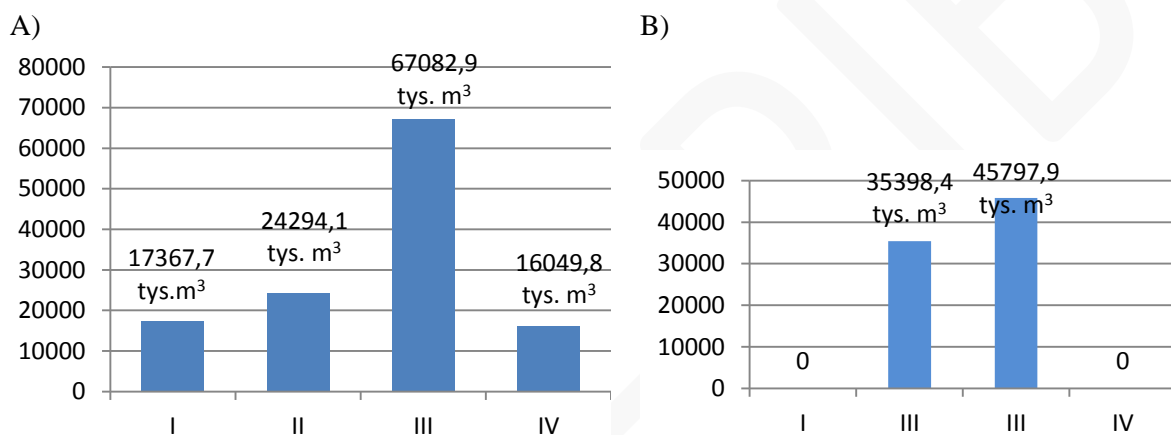
W ramach tej grupy danych uzupełniano bazę danych archiwalnych z lat 2009-2010 na temat natężenia dopływów i mineralizacji wód dopływających do kopalń. Dane archiwalne z tego okresu tworzą zbiór składający się z 246 rekordów. Każdy rekord składa się z 10 pól dotyczących informacji odnoszących się do nazwy kopalni, poziomu, dopływu wody naturalnej, zawartości chlorków, siarczanów i mineralizacji, ładunku chlorków, siarczanów i soli oraz klasy wód kopalnianych, co łącznie daje około 2,5 tys. danych wprowadzonych.

Łącznie do wyrobisk górniczych kopalń węgla kamiennego w GZW dopływało w 2010 r. około 205 990 800 m³ wody o parametrach charakterystycznych dla wód każdej z użytkowych klas jakości (klasyfikacja wg GIG – Marchacz i in., 1966). Łącznie, w latach 2009-2010 do kopalń węgla kamiennego dopłynęło 1 736 770 m³ wody w klasie I (8% ogólnego dopływu), 59 692 500 m³ (29%) w klasie II, 112 880 800 m³ (55%) w klasie III oraz 1 604 980 m³ (8%) w klasie IV (rys. B-1).

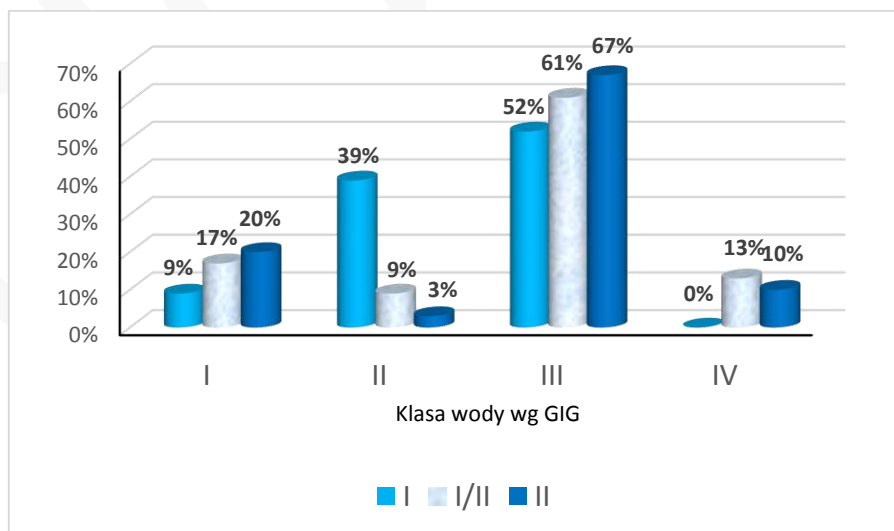
Istotnym czynnikiem mającym wpływ na natężenie dopływów i skład chemiczny wód kopalnianych jest stopień odkrycia hydrogeologicznego struktury karbońskiej, warunkujący możliwości zasilania warstw karbonu rozciętych wyrobiskami górniczymi. Strukturę dopływów w poszczególnych rejonach hydrogeologicznych przedstawiono poniżej.



Rys. B-1. Dopływy wód dołowych do wyrobisk górniczych kopalń węgla kamiennego w latach 2009-2010 z uwzględnieniem klas jakości wód wg GIG (Marchacz i in. 1966, vide: Rogoż 2004) oraz dopływy wód z podziałem na klasy zawodnienia kopalń wg Wilka red., 2003.



Rys. B-2. Dopływy wód dołowych do wyrobisk górniczych czynnych (A) i zlikwidowanych (B) kopalń węgla kamiennego w latach 2009-2010 z uwzględnieniem klas jakości wód wg GIG (Marchacz i in. 1966, vide: Rogoż 2004)



Rys. B-3. Ogólna, wstępna ocena jakości wód dołowych dopływających do wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń węgla kamiennego w obszarze hydrogeologicznie odkrytym (I) i hydrogeologicznie zakrytym (II) oraz mieszanym (I/II) w latach 2009-2010 wg klasyfikacji jakości wód wg GIG (Marchacz i in. 1966, vide: Rogoż 2004).

Grupa C – zasób wiedzy i danych o systemach odwadniania

Zgromadzono dane, materiały i informacje o systemach odwadniania w oddziałów SRK S.A. – Centralny Zakład Odwadniania Kopalń w Czeladzi (18 pompowni CZOK), Kopalnie w Całkowitej Likwidacji, Kopalnie Likwidowane (Pokój I-Pokój II i Jas-Mos III).

Uzupełnia i archiwizuje się materiały dla bazy danych i informacji o systemach odwadniania i zmianach w odwadnianiu prowadzonym aktualnie ze zbiorników występujących w obrębie kopalń zlikwidowanych zarządzanych przez Centralny Zakład Odwadniania Kopalń w Czeladzi (CZOK). Są to materiały o ograniczonym dostępie do informacji. Zaliczono do nich:

- Schematy odwadniania kopalń zlikwidowanych – pompowni CZOK.
- Dane techniczne o elementach odwadniania kopalń (chodniki wodne, urządzenia głównego odwadniania, rurociągi, osadniki i kolektory na powierzchni, opis punktów zrzutu wód do cieków powierzchniowych).
- Dane o średnich ilościach i jakości pompowanych wód z systemów odwadniania kopalń zlikwidowanych w CZOK – o dużej gęstości próbkowania.
- Dane o aktualnych dokumentach i dokumentacjach ważnych dla poszczególnych pompowni (pozwolenia wodno-prawne, dokumentacje hydrogeologiczne, analizy, koncepcje i projekty prowadzenia lub zmian odwadniania kopalń, itp.).

Wystąpiono do przedsiębiorców górniczych i czynnych zakładów górniczych w GZW o zgody na umożliwienie gromadzenia i opracowywania oraz o udostępnienie wyselekcjonowanych danych nt. odwadniania kopalń oraz uzyskano wsparcie ze strony Ministerstwa Przemysłu.

Na podstawie archiwalnych danych udostępnionych przez SRK S.A. zebrano podstawowe dane o systemach odwadniania kopalń zlikwidowanych nadzorowanych przez CZOK w Czeladzi, które funkcjonują w likwidowanych byłych kopalniach w GZW (tab. 8).

Tabela 8. Zestawienie pompowni w CZOK SRK S.A.

SPÓŁKA RESTRUKTURYZACJI KOPALŃ S.A. W BYTOMIU		
ODDZIAŁ W CZELADZI		
CENTRALNY ZAKŁAD ODWADNIANIA KOPALŃ		
L.P.	RUCH I	RUCH II
	POMPOWNI GŁĘBINOWE	POMPOWNI STACJONARNE
1	SATURN	SIEMIANOWICE
2	GRODZIEC	JAN KANTY
3	KATOWICE	PSTROWSKI
4	NIWKA-MODRZEJÓW	SZOMBIERKI
5	KLEOFAS	DĘBIENSKO
6	GLIWICE	BOŻE DARY
7	WIECZOREK II	ŚLĄSK
8		MAKOSZOWY
9		MYSŁOWICE-WESOŁA I
10		*CENTRUM
11		**BOLKO

*- pompownia przewałowa (rys. 2) odbierająca wody ze spływu grawitacyjnego z grupy zlikwidowanych kopalń w N części GZW

** - pompownia odwadniająca zroby po eksploatacji rudnej w utworach triasu bytomskiego w stropie zlikwidowanych kopalń węglowych – pompownia przechwytuje wody infiltrujące w głąb górotworu i ogranicza zasilanie wyrobisk górniczych kopalń węglowych

Konstrukcja, szczegółowe dane lokalizacyjne poszczególnych elementów pompowni, dane techniczne urządzeń odwadniania, szczegółowe dane o dopływach i mineralizacji wód oraz o harmonogramach pompowania wód, jako dane wrażliwe dla bezpieczeństwa funkcjonowania

pompowni są danymi zgromadzonymi w ramach prac PIB, lecz zastrzeżonymi przez SRK S.A. CZOK w Czeladzi.

Grupa D – zasób wiedzy i danych o połączeniach hydraulicznych

Weryfikowane są dane dotyczące połączeń hydraulicznych w kopalniach GZW oraz schemat najniżej usytuowanych połączeń hydraulicznych. Zestawienie i schemat połączeń hydraulicznych dla stanu 2009-2010 wraz z komentarzem dotyczącym rodzajów połączeń zawiera opracowanie dotyczące *oceny możliwości zmian w systemach odwadniania kopalń zlikwidowanych w warunkach koniecznego zabezpieczenia kopalń czynnych przed zagrożeniem wodnym* (Bukowski i in., 2010). Schemat połączeń hydraulicznych, jako dokument zawierający treści zastrzeżone został zweryfikowany, zarchiwizowany i nie zamieszcza się go w raporcie.

W ramach grupy danych o połączeniach hydraulicznych zestawiono dane zgromadzone w latach 2009-2010 na temat najniżej usytuowanych połączeń hydraulicznych niezatopionych wraz z opisem charakteru połączeń hydraulicznych. Jest to stan opisujący ówczesne położenie niezatopionych wyrobisk górniczych w grupach połączonych wzajemnie kopalń, do którego w 2025 r. będzie odniesiony aktualny poziom zatopienia wyrobisk górniczych oraz występowanie połączeń hydraulicznych prowadzących wodę oraz niezatopionych w procesie upraszczania systemów odwadniania kopalń poddanych procesowi likwidacji.

Grupa E – zasób wiedzy i danych o punktach pomiarowych dopływów wód do poziomów kopalń i zawodnieniu wyrobisk górniczych obserwowanym w sieci piezometrycznej,

Uzgodniono lokalizację sieci piezometrów jako punktów pomiarowych. Wytypowano

W drodze przetargu zakupiono i prowadzony jest systematyczny montaż aparatury w ramach zautomatyzowanej, zdalnej sieci pomiarowej do ciągłych obserwacji położenia zwierciadła wody i podstawowych pomiarów jakości wody w dołowych zbiornikach wodnych czynnych i zlikwidowanych kopalń. Opracowano karty piezometrów jako punktów pomiarowych.

Główną część modułu informacji o punktach pomiarowych stanowią informacje dotyczące punktów piezometrycznych i istniejących oraz zinwentaryzowanych w kopalniach czynnych i zlikwidowanych punktów pomiarów dopływów/przepływów wody w wyrobiskach górniczych na poszczególnych dostępnych poziomach kopalń.

Najważniejszym źródłem informacji o warunkach hydrogeologicznych oraz stanie hydrodynamicznym i zmianach w zawodnieniu kopalń zlikwidowanych są i będą punkty piezometryczne. Zestawienie piezometrów administrowanych przez CZOK, a włączonych do sieci obserwacyjnej w ramach prac GIG-PIB (zadanie 1.5.) i projektu SIRIMA kierowanego przez GIG-PIG obejmuje łącznie 15 otworów piezometrycznych i szybów sięgających wyrobisk górniczych węglowych i po eksploatacji rudnej w stropie serii karbońskiej – w obrębie tzw. triasu bytomskiego.

Grupa F – zasób wiedzy i danych o szybach kopalnianych

Pozyskiwane i systematyzowane są dane, materiały i informacje o dostępnych szybach kopalnianych z oddziałów SRK S.A. – Centralny Zakład Odwadniania Kopalń w Czeladzi (18 pompowni CZOK), Kopalnie w Całkowitej Likwidacji, Kopalnie Likwidowane (Pokój I - Pokój II i Jas-Mos III).

Prowadzone są prace analityczne celem klasyfikacji wyrobisk szybowych wykorzystywanych w pompowniach CZOK.

Od 01 stycznia 2024 r. Oddział CZOK w pompowniach stacjonarnych i głębinowych eksploatuje 29 szybów, w tym: 22 w pompowniach stacjonarnych oraz w pompowniach głębinowych.

Dane, materiały i informacje o dostępnych szybach kopalnianych są obecnie (przed podpisaniem) porozumienia z SRK S.A. w fazie pozyskiwania i oceny. Z pozostałych kopalń węglowych dane te będą zbierane sukcesywnie po uzyskaniu zgód. Jednocześnie dane szczegółowe o czynnych szybach górniczych będą gromadzone w sposób pozwalający na dokonanie oceny ich narażenia na możliwość wystąpienia zagrożenia wodnego wg klasyfikacji WODSHIP (vide: Bukowski 2010, 2011) oraz jako obiektów monitoringu hydrogeologicznego, a także jako obiektów przyszłego wykorzystania w planowaniu odwadniania zabezpieczającego powierzchnię terenu i przyszłego wykorzystania gospodarczego wód.

Grupa G – zasób wiedzy o istotnych dla terenów górniczych i pogórnich w GZW publikacjach, wydarzeniach i konferencjach w zakresie badań hydrogeologicznych i monitoringowych w GIG-PIB.

W opracowaniu jest (w dostosowaniu do grup danych monitoringowych) spis tematyczny prac publikowanych.

Opracowuje się informację o hydrogeologicznych krajowych wydarzeniach - konferencjach i szkoleniach dotyczących problematyki monitoringu zawodnienia i odwadniania wyrobisk górniczych oraz wpływu zawodnienia wyrobisk górniczych na stan bezpieczeństwa.

Zgłoszono tematykę zajęć do planowanych do uruchomienia studiów podyplomowych / doktoranckich w zakresie konsekwencji hydrogeologicznych i zagrożeniowych dla terenów górniczych i pogórnich w wyniku procesów likwidacji kopalń i ich zatapiania.

Ten zasób wiedzy o charakterze spisu literatury i wydarzeń uzupełnia się w sposób uwzględniający zastosowany w raportach z 2024 r. podział na moduły tematyczne (grupy od A do F), którym będą przypisane spisy literatury i materiałów w sposób najsilniej tematycznie powiązanych z treścią prac publikowanych i dostępnych prac dokumentacyjnych.

5. Charakterystyka doświadczeń, z pierwszego roku realizacji monitoringu hydrogeologicznego i raportowania stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń

W pracach analitycznych i monitoringowych, które rozpoczęto w styczniu 2024 r. niebagatelną rolę odegrał w ostatnich latach fakt nasilania się na terenach górniczych, a zwłaszcza pogórnich, niekorzystnych zjawisk związanych z zatapianiem kopalń zlikwidowanych. Zjawiska te, obce na innych niż pogórnich terenach, tak w obszarze GZW, jak i na innych terenach oddziaływania procesu zatapiania kopalń, spowodowały od 2021 r. istotny wzrost poczucia zagrożenia powszechnego na obszarach o znacznej gęstości zaludnienia (tab. 1). Dostrzegana od lat potrzeba podmiotowego, a nie przedmiotowego traktowania obszarów górniczych i pogórnich w GZW, spowodowała że pracownicy hydrogeologii GIG-PIB podjęli inicjatywę organizacji kolejnego forum dyskusji merytorycznej na tematy dotyczące głównie problemów i bezpieczeństwa górniczego i powszechnego na Górnym Śląsku. Efekty tej inicjatywy można znaleźć, np. w publikacji pracy zbiorowej stanowiącej załącznik nr 1 do niniejszego raportu rocznego.

Jednocześnie, zarówno rozmowy z przedstawicielami przemysłu wydobywczego uczestniczącymi w zorganizowanej w czerwcu 2024 r. konferencji naukowej, jak i rozmowy pokonferencyjne na temat ewentualnej współpracy i zainteresowania nią ze strony przedsiębiorstw górniczych wykazały, że stroną szczególnie zainteresowaną współdziałaniem w zakresie prac monitoringowych jest SRK S.A. w Bytomiu z Oddziałem CZOK w Czeladzi na czele. Część zainteresowanych, pozostałych przedsiębiorstw górniczych zgłosiła własne postulaty i uwagi do już wcześniej wstępnie nakreślonego w raportach planu działań i planu monitoringu. Zgłoszone zostały

zwłaszcza uwagi dotyczące ograniczeń w korzystaniu i ujawnianiu danych i informacji, które mają być gromadzone, opracowywane i raportowane, w szczególności w odniesieniu do ich upubliczniania w procesie raportowania.

Wyrazem powyższego, w zmuszonym procesie na razie wstępnych dyskusji i konsultacji wzajemnych, stało się przygotowywanie w IV kwartale 2024 r. porozumienia z SRK S.A., które dotyczy z jednej strony budowy zautomatyzowanego systemu pomiarowo monitoringowego opartego na sieci piezometrycznej wykonanej i nadzorowanej przez SRK S.A., a z drugiej strony dotyczy danych i informacji o zapleczu technicznym, funkcjonowaniu i przebiegu oraz skutkach działalności tej spółki skarbu państwa. Porozumienie pomiędzy GIG-PIB a SRK S.A. w zakresie treści dotyczącej prac planowanych w 2025 r. zostało uzgodnione do końca roku i na początku 2025 r. będzie podpisane. Należy podkreślić, że podobne postulaty i propozycje zawarcia umów lub porozumień napływają ze strony innych przedsiębiorstw, które zostały zaproszone w grudniu 2024 r. do odbycia konsultacji. Konsultacje takie pomiędzy GIG-PIB a JSW S.A. oraz PKW S.A. odbędą się w dniu 10.01.2025 r.

Wykonawcy działań monitoringowych planują także w I kwartale 2025 r. kolejne konsultacje z innymi przedsiębiorstwami górnictwami, choć z już przeprowadzonych rozmów wstępnych wynika, że zakres informacji i danych jest duży, a grupy informacyjne utworzone dotychczas w ramach zasobu danych i informacji, oznaczone literami od A do G, powinny ulec częściowej agregacji. Stąd autorzy raportu rocznego wychodząc naprzeciw już zgłoszonym uwagom oraz dostrzegając trudności w pozyskiwaniu danych z kopalń proponują zweryfikować liczbę grup informacyjnych odnośnie zasobu danych gromadzonych w 2025 r. i zagregowanych, skategoryzowanych obszarów zasobów informacyjnych. Spośród pierwotnie ustalonych tematycznych grup danych i informacji gromadzonych w ramach koncepcji monitoringu zawodnienia i odwadniania wyrobisk górniczych kopalń czynnych i zlikwidowanych w GZW, w tym:

Grupa A – zasób wiedzy i danych o zbiornikach wód dołowych,

Grupa B – zasób wiedzy i danych o dopływach i mineralizacji wód dołowych,

Grupa C – zasób wiedzy i danych o systemach odwadniania,

Grupa D – zasób wiedzy i danych o połączeniach hydraulicznych,

Grupa E – zasób wiedzy i danych o punktach pomiarowych dopływów wód do poziomów kopalń i zawodnieniu wyrobisk górniczych obserwowanym w sieci piezometrycznej,

Grupa F – zasób wiedzy i danych o szybach kopalnianych,

Grupa G – zasób wiedzy o istotnych dla terenów górniczych i pogórnictwa w GZW publikacjach, wydarzeniach i konferencjach w zakresie badań hydrogeologicznych i monitoringowych GIG-PIB

dokonano zagregowania grup zbliżonych tematycznie, do obszarów tematycznych wskazanych poniżej:

- **obszar I Zawodnienie** - obejmie zasoby wiedzy danych i informacji gromadzonych w grupie A i B a częściowo także w grupie E w zakresie wiedzy o punktach pomiarowych dopływów wód do poziomów i systemów odwadniania kopalń,
- **obszar II Odwadnianie** – obejmie zasoby wiedzy, danych i informacji gromadzone w ramach grup informacyjnych C i D oraz grupy F,
- **obszar III Piezometria** – obejmie samodzielną kategorię dotyczącą nadzoru, analizowania opracowywania danych o zawodnieniu i w nawiązaniu do zmian odwadniania wyrobisk górniczych i górotworu w kopalniach czynnych i zlikwidowanych, a także rozwoju i modyfikowania sieci monitoringowej,
- **obszar IV Upowszechnianie i edukacja** – zasób wiedzy o istotnych dla terenów górniczych i pogórnictwa w GZW publikacjach, wydarzeniach i konferencjach w zakresie badań hydrogeologicznych i monitoringowych GIG-PIB, a także o procedurach gromadzenia,

przetwarzania i udostępniania wyników prac i badań pozyskanych i zrealizowanych w ramach prac monitoringowych.

Uzasadnieniem dla weryfikacji pierwotnie nakreślonego planu organizacji zasobu wiedzy, który przewidziano do zbudowania w ramach monitoringu zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych na terenach górniczych i pogórnicych w GZW i w ramach zadania 1.5., stały się wskazane wyżej uwagi i postulaty przedsiębiorstw górniczych. Ponadto połączenie grup tematycznych w zagregowane obszary monitoringowe spowoduje, że nie wystąpi rozdrobnienie i rozproszenie danych, które powinny i będą mocniej przypisane do głównych zadań monitoringu prowadzonego w poszczególnych obszarach, tj. zawodnienia, odwadniania i monitorowania zrobów kopalń zlikwidowanych i obszarów górniczych i pogórnicych.

Celem głównym prac w ramach obszaru I (zawodnienie) jest ocena zawodnienia wyrobisk górniczych, który może być osiągnięty przez uzyskanie kompleksowej wiedzy na temat występowania przejawów zawodnienia wyrobisk górniczych (zbiorników i dopływów wód) oraz informacji z prowadzenia bezpośrednich obserwacji dopływów wód do poziomów kopalni i jej systemu odwadniania.

W obszarze II (odwadnianie) ocena elementów informacyjnych będzie zmierzać do uzyskania takiego zasobu danych, który w oparciu o informacje opracowane w ramach obszaru I (zawodnienie) pozwoli nie tylko na określenie parametrów prowadzonego w kopalniach odwadniania górotworu i wyrobisk górniczych, ale też pozwoli na ocenę możliwości dopływu i odpływu wód z obszaru odwadnianego, a także na kreowanie scenariuszy kontrolowanego prowadzenia lub zaniechania odwadniania kopalń (zarządzania odwadnianiem kopalń), przy znajomości uwarunkowań wpływających na bezpieczeństwo systemu odwadniania i decyzje o jego podjęciu lub zaniechaniu.

Celem głównym w obszarze III (piezometria) jest bieżące dostarczanie wiedzy o dynamice wód podziemnych w likwidowanych i zatapianych bądź zatopionych kopalniach węgla kamiennego lub ich części, w sposób pozwalający na zarządzanie zawodnieniem wyrobisk górniczych oraz funkcjonowaniem systemów odwadniania (obszary I i II). Wskazane trzy obszary monitoringu dają szansę na przyszłe bieżące i zdecydowanie bardziej efektywne niż do tej pory zarządzanie procesami restrukturyzacji i likwidacji górnictwa węglowego, które znajduje się w końcowej części cyklu życia (rys. 1).

Budowa zasobu wiedzy w sposób zaproponowany oraz przypisujący dane, informacje i materiały do poszczególnych obszarów tematycznych ma za zadanie ułatwić gromadzenie i przetwarzanie danych pozyskiwanych od przedsiębiorstw górniczych i uzyskiwanych w ramach obserwacji własnych.

Efektom gromadzenia, selekcji i analizy materiałów archiwalnych w ramach zadania 1.5. PIB w grudniu 2024 r. było wykorzystanie części z nich do weryfikacji sytuacji zagrożeniowej oraz uwarunkowań hydrogeologicznych jednej ze zlikwidowanych kopalń. Informacje te użyto dla wskazania możliwości i oceny zasadności wykorzystania energii cieplnej wód dołowych do wykorzystania na rzecz zaspokojenia potrzeb energetycznych obiektów użyteczności publicznej jednej z instytucji kultury w Katowicach.

6. Wnioski i spostrzeżenia z realizacji prac w aspekcie optymalizacji monitoringu hydrogeologicznego i raportowania stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń

Propozycja działań na rzecz optymalizacji monitoringu i poszerzenia bazy wiedzy

Realizując zadanie 1.5. dokonano szeregu spostrzeżeń, głównie dotyczących konstrukcji zasobu wiedzy, co omówiono wyżej, ale także procedur i funkcjonowania monitoringu we współczesnych realiach. Przez realia współczesne monitoringu rozumie się wzrost różnych zagrożeń związanych z sytuacją polityczną, z brakiem możliwości obserwacji i reagowania na przejawy zagrożeń naturalnych i zagrożenia powszechnego na terenach pogórnich. Specyfiką podziemnego górnictwa węgla kamiennego jest ponadto sporadyczne, znacząco w czasie wyprzedzające planowanie robót górniczych w skali kopalni oraz planowanie docelowe. Dotyczy to zwłaszcza planowania uwzględniającego konieczność przyszłej likwidacji zakładu górniczego, a zwłaszcza przeznaczenia sił i środków na wcześniej podjęte przygotowanie kopalni do likwidacji i prowadzenia obserwacji monitoringowych.

Stwierdzono, że skuteczna optymalizacja monitoringu hydrogeologicznego na terenach czynnych i zlikwidowanych kopalń jest możliwa wyłącznie jako rezultat poszerzenia, a właściwie budowy jak dotychczas skromnej sieci monitoringu hydrogeologicznego. Dopiero w okresie ostatnich kilku, kilkunastu lat, w związku z często spóźnionymi działaniami na rzecz wyjaśnienia sytuacji hydrodynamicznej w rejonach likwidowanych kopalń, wykonano kilka otworów piezometrycznych. O przełomie w myśleniu o zadaniach monitoringu można mówić po 2021 r. (tab. 1), gdy w związku z koncepcją zmiany sposobu odwadniania zrobów rudnych ZGH Orzeł Biały i utworów triasu bytomskiego wystąpiła obawa o stan bezpieczeństwa, wówczas budowanej pompowni stacjonarno-głębinowej Centrum. To w ramach przemysłów i opracowań realizowanych na temat oceny zmian warunków hydrogeologicznych i stanu bezpieczeństwa powierzchni terenu na obszarze występowania triasu bytomskiego w uzgodnieniu z CZOK wykonano prace i roboty geologiczne w celu zbudowania systemu monitoringu zawodnienia zrobów porudnych w N i NE części GZW (Bukowski i in., 2021, 2022). Sieć otworów piezometrycznych (które częściowo wchodzi w skład obecnie budowanego zautomatyzowanego systemu obserwacji) została opracowana i wykonana na zlecenie SRK S.A. Przedsiębiorstwa prowadzące działalność górnictw wydobywczą, nawet kończąc w odrębnej partii złoża działalność górnictw, sporadycznie decydują się na budowę systemu obserwacji warunków hydrodynamicznych ponieważ wiąże się to z wydatkowaniem znaczących środków na wykonanie otworów piezometrycznych, a następnie ich utrzymywanie. Ich wykonanie, nawet w końcowej fazie działalności górnictw nie jest postrzegane przez przedsiębiorców górnictw jako priorytet, a obecnie nie ma mechanizmów, ani uregulowań prawnych, które mogłyby skłaniać do zadbania o wiedzę na temat obszarów zaniechanych. Obserwacje najczęściej są prowadzone w warunkach oddziaływania dołowych zbiorników wodnych na stan bezpieczeństwa górnictw oraz gdy istnieją warunki do wykorzystania przestrzeni górotworu i porzuconych wyrobisk do celów gospodarczych lub do celów ochrony środowiska, zwłaszcza wód powierzchniowych (Kubica i in., 2012). Przeciwnie, podobnie jak w latach 90. XX wieku, perspektywa jeszcze 20-25 i więcej lat likwidacji górnictw węglowego oraz kolejnych lat na zatopienie wyrobisk górnictw, to perspektywa dla wielu tak odległa, jak odległa była w chwili rozpoczęcia zatapiania byłej KWK Siersza.

Biorąc pod uwagę powyższe, optymalizacja sieci monitoringowej na obszarze GZW jest możliwa, z uwzględnieniem analizy deformacji ciągłych i nieciągłych oraz zawodnienia wywołanych minioną i prowadzoną jeszcze działalnością górnictw, uwzględnieniem zmieniających się warunków hydrogeologicznych i uwarunkowań dla gromadzenia się wód w zbiornikach dołowych i odwadniania wyrobisk górnictw, a także z uwzględnieniem bliższej i dalszej perspektywy modyfikacji systemów odwadniania kopalń czynnych i zlikwidowanych w skali GZW – analizy i budowy modelu

odwadniania kopalń w perspektywie scenariuszy znaczącego ograniczenia a wreszcie likwidacji podziemnej działalności górniczej w GZW.

Budowa nowych punktów piezometrycznych, lub odzyskanie możliwości kontroli warunków hydrodynamicznych w wyrobiskach górniczych w szybach likwidowanych kopalń i istniejących otworach wiertniczych powinna być rozpatrywana przed likwidacją kopalni. Kierunkiem optymalizacji sieci monitoringowej powinna być troska o bezpieczeństwo górnicze w początkowych stadiach fazy C w cyklu życia kopalń (rys. 1; S7/S8) oraz o bezpieczeństwo publiczne-powszechne w fazie C (rys. 1. S8/S9). Równoległe z rozważaniami dotyczącymi optymalizacji sieci monitoringu hydrogeologicznego powinna być prowadzona ocena możliwości gospodarczego wykorzystania wód kopalnianych jako surowca, lub jako nośnika energii, lub ich oczyszczenia przed zrzutem wód na powierzchnię.

Zgodnie z koncepcją zespołu realizującego zadanie 1.5. uruchomienie zautomatyzowanego monitoringu powinno przynieść znaczący postęp w pozyskiwaniu danych o zawodnieniu wyrobisk górniczych a optymalizację sieci obserwacyjnej można będzie przeprowadzać w miarę postępu prac nad likwidacją kolejnych kopalń węgla kamiennego. Zgodnie z zaprezentowanymi w ramach działalności publikacyjnej hydrogeologów - pracowników GIG-PIB (załącznik nr 1), wynikami analiz i przemyśleń dotyczących propozycji poprawy stanu rozpoznania przebiegu procesów likwidacji i zatapiania zlikwidowanych wyrobisk górniczych, za wskazane należy uznać, nieco inne niż nadal funkcjonujące działania i mechanizmy decyzyjne, np. przywrócenie do działania niegdyś funkcjonującej przy GIG Komisji ds. Zagrożeń Wodnych, jako komisji zajmującej się opiniowaniem procesów zmian w odwadnianiu i zatapianiu wyrobisk górniczych, nie tylko z uwagi na zagrożenie wodne w podziemiach kopalń, ale także z uwagi na zagrożenie powszechne związane z procesami zachodzącymi w wyrobiskach górniczych i górotworze zatapianych kopalń (Bukowski 2022a,b, 2024a,b) oraz na powierzchni na terenach pogórnicych (zapadliska).

Za tymczasowe rozwiązanie należy uznać proponowanie przedsiębiorcom górniczym lokalizacji i wykonania punktu obserwacji zawodnienia zrobów i górotworu w ramach dokumentacji hydrogeologicznych i dodatków do tych dokumentacji. Ma to uzasadnienie, gdyż od 2024 r. wszystkie dokumentacje hydrogeologiczne są opiniowane przez Komisję Dokumentacji Hydrogeologicznych jako organu pomocniczego Ministra Klimatu i Środowiska. I to ta opinia, na skutek wniosku zgłoszonego w treści dokumentacji przez uprawnionego hydrogeologa – dokumentatora, może mieć moc sprawczą w umocnieniu takiej potrzeby - lub w odstąpieniu od niej. Działania te prawdopodobnie mogą wymagać zmian w obecnie obowiązujących przepisach prawa geologicznego i górniczego w zakresie korekty aktu wykonawczego – Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska dotyczącego zaleceń – ws. dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Propozycja zasad obsługi bazy wiedzy

Jako główne elementy obsługi bazy wiedzy poszerzanej w oparciu o gromadzone dane i dane pozyskiwane w bezpośrednich pracach monitoringowych proponuje się selekcję danych do udostępniania powszechnego z podziałem na dane możliwe do udostępnienia bez ograniczeń (na stronie internetowej) i dane możliwe do udostępniania w szczególnych przypadkach na wniosek osób prawnych, a także osób fizycznych. Dane dotyczące o znaczeniu dla funkcjonowania i bezpieczeństwa zakładów górniczych, w tym dotyczące szczegółów technicznych i lokalizacji elementów infrastruktury wrażliwej, z uwagi na trwającą trudną sytuację geopolityczną, a także jako dane wymagające specjalistycznej wiedzy i umiejętności z nich korzystania, nie będą ujawniane powszechnie. Zgodnie z wynikiem wstępnych konsultacji z przedsiębiorstwami górniczymi dane nie podlegające powszechnemu udostępnieniu powinny być autoryzowane przez te przedsiębiorstwa przed ich udostępnieniem osobom prawnym, które o nie zawnioskują.

Przewiduje się przeprowadzenie prac nad skodyfikowaniem zasad obsługi bazy wiedzy – w trakcie i po zakończeniu konsultacji z przedsiębiorcami górnictwami.

Dane i informacje pozyskiwane na temat zawodnienia i odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i likwidowanych kopalń, będą gromadzone w formie przekazywanej przez przedsiębiorców górniczych w archiwum Zakładu Geologii, Geofizyki i Ochrony Powierzchni GIG-PIB oraz będą wpisywane do budowanego elektronicznego zasobu wiedzy wg klucza przyjętego w raportach kwartalnych za 2024 r. i będą przetwarzane oraz wizualizowane w miarę potrzeb, a także umieszczane w raportach za 2025 r. w formie informacji jawnych.

Propozycja zasad współpracy z przedsiębiorstwami górnictwami

Propozycje współpracy z przedsiębiorcami górnictwami nakreślono wstępnie w sprawozdaniach kwartalnych za 2024 r. Mając jednak na względzie zalecenia i postulaty przedsiębiorstw górniczych, które są dysponentami wszystkich materiałów przekazywanych do zasobu wiedzy oraz części materiałów pozyskiwanych w procesie monitoringu, za wskazane uznano podjęcie działań administracyjno-prawnych w celu podpisania „Porozumień” lub „Umów o współpracy dwustronnej”. Takie porozumienie będzie zawarte w pierwszych dniach stycznia z SRK S.A. ws. zamontowania systemu pomiarowego i korzystania z otworów piezometrycznych wykonanych na zlecenie SRK S.A. oraz ws. udostępniania danych i informacji o zawodnieniu i odwadnianiu wyrobisk górniczych i górotworu posiadanych przez tę spółkę. Kolejne projekty porozumień o współpracy będą przygotowane i przedłożone kolejnym przedsiębiorcom górnictwami w I (JSW S.A. i PKW S.A.) i II kwartale 2025 r.

Propozycja modyfikacji konstrukcji baz wiedzy, danych i informacji,

Jak wskazano w rozdziale 5 występuje konieczność zagregowania danych przypisanych pierwotnie w 2024 r. do tzw. grup danych tematycznych jak również dostrzeżono konieczność wyodrębnienia monitoringu opartego na pomiarach bezpośrednich w punktach piezometrycznych jako działań o istotnym znaczeniu dla oceny zagrożeń i stanowiących element kluczowy przyszłego systemu ostrzegania funkcjonujący w ramach monitoringu zagrożeń geodynamicznych i hydrogeologicznych na terenach górniczych i pogórnictwami. W ramach rozdziału 5 zaproponowano także uproszczony podział działań i konstrukcji zasobu wiedzy o zawodnieniu i zmianach odwadniania w czynnych i likwidowanych kopalniach.

W ramach raportu 1.5.4. jako efekt działań metodycznych przeprowadzono także wstępną analizę zasadności konstrukcji bazy wiedzy wraz z propozycją modyfikacji, uzupełnienia lub redukcji wg informacji zawartych w Raporcie 1.5.3.

W ramach wstępnej analizy metodycznej w Raporcie 1.5.3. zaproponowano zakres prac monitoringowych w odniesieniu do głównych elementów środowiska i elementów infrastruktury kopalnianej. Stwierdzono, że zasięg prowadzenia monitoringu jest terytorialnie ograniczony do GZW i zagadnień oraz problematyki związanej z górnictwami i wpływem działalności górniczej na otoczenie kopalń węgla kamiennego. Docelowo założono zbudowanie i podjęto budowę i prowadzenie specjalistycznego systemu monitoringu elementów środowiska i infrastruktury górniczej i pogórnictwami. System ten, po uruchomieniu pomiarów z założenia ma być źródłem wiarygodnych informacji na temat bieżącego stanu zawodnienia wyrobisk górniczych kopalń oraz zmian w ich odwadnianiu, a także na temat środowiska występowania wód podziemnych i wód kopalnianych.

W ramach dotychczasowych etapów prac wykonywanych dla zbudowania bazy wiedzy przedstawiono propozycje sposobu pozyskiwania, gromadzenia i archiwizowania kolekcjonowanych danych, co także wpłynęło na rozważenie przebudowy koncepcji zasobu wiedzy gromadzonej i udostępnianej. Zakłada się ponadto, że zaproponowane zasoby wiedzy stanowią zbiór otwarty, który w miarę prowadzenia prac monitoringowych może być i będzie uzupełniany oraz modyfikowany

w sposób dostosowujący go do potrzeb analitycznych i potrzeb zarządzania problematyką terenów górniczych i pogórnicych. Zasób wiedzy gromadzonej w ramach zadania 1.5. z założenia ma być pomocny w kreowaniu problematyki restrukturyzacji górnictwa i likwidacji kopalń oraz zmian w systemach odwadniania kopalń w skali GZW.

Efektom prac monitoringowych podjętych od stycznia 2024 r. jest m.in. zweryfikowana, poprawiona i zmieniona propozycja sposobu gromadzenia zbioru danych podstawowych potrzebnych do celów analitycznych. Należy zaznaczyć, że zakres zbieranych danych – zwłaszcza danych i informacji o infrastrukturze górniczej, skłania do zastosowania kilkustopniowego (2-3 stopniowego) sposobu ich udostępniania, na co uwagę zwrócono we wcześniejszych częściach raportu. Sposób udostępniania danych, który różnicuje dostęp do informacji na powszechny, powszechny ograniczony (z zastrzeżeniami przedsiębiorstw górniczych) oraz poufny (z zastrzeżeniami wynikającymi z tajemnicy przedsiębiorstw górniczych i względów bezpieczeństwa), powinien być ustalony przed publikacją danych na portalach internetowych w 2025 r.

Przeгляд zasadności konstrukcji budowanej bazy wiedzy wraz z propozycją jej modyfikacji, jak również zasadności konstrukcji zaproponowanych baz danych oraz zbiorów informacji gromadzonych w pracach monitoringowych, w aspekcie ich uzupełnienia lub redukcji, jest przewidywany na koniec 2025 r. Przewiduje się, że od początku 2025 r. będą gromadzone i opracowywane dane bieżące z kopalń węgla kamiennego w GZW a ich udostępnianie nastąpi po autoryzacji dokonanej przez przedsiębiorstwa górnicze.

Propozycja sposobu i zakresu udostępniania informacji i danych

Na konieczność opracowania propozycji dla sposobu i zakresu udostępniania informacji i danych zwracano uwagę już w pierwszym sprawozdaniu kwartalnym za 2024 r. Opracowanie takiej propozycji wymaga współpracy przedsiębiorstw górniczych, hydrogeologów i zespołu realizującego zadanie 1.5. oraz znaczącego zakresu pomocy prawnej. Wstępnie propozycje zasygnalizowano we wcześniejszych rozważaniach w rozdziale 5 i 6, lecz ich opracowanie będzie możliwe po dokonaniu wszystkich ustaleń i konsultacji z przedsiębiorstwami górniczymi i w uzgodnieniu z Ministerstwem Przemysłu jako zlecającego i nadzorującego prace w ramach zadania 1.5.

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. Niniejsze sprawozdanie (raport nr 1.5.2/2024) wskazuje zakres działań, których wyniki mają dać podstawy i nadać kierunek dla szczegółowego prowadzenia czynności obserwacyjno-monitoringowych na terenach górniczych i pogórnicych w GZW w zakresie oceny zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych kopalń czynnych i zlikwidowanych.

W ramach prac dokonano analizy obowiązujących zapisów Polityki Surowcowej Państwa do 2050 r. z 2023 r. Na podstawie tej analizy stwierdzono, że spośród wskazanych 8 celów szczegółowych zawartych w PSP2050 ponad połowa z nich zawiera skrótowe i enigmatycznie ujęte zagadnienia związane z działalnością górnictwem 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 są cytowane w raportach. Propozycje te były przedmiotem dyskusji podczas konferencji „Hydrogeologia w Praktyce – Praktyka w Hydrogeologii” zorganizowanej w ramach zadania 4 i 5 w czerwcu 2024 r., w szczególności dla omówienia zagadnień hydrogeologicznych w aspekcie bezpieczeństwa powszechnego, górniczego, gospodarczego i środowiskowego. Wynikiem dyskusji są m.in. postulaty i stwierdzenia dotyczące powołania na Górnym Śląsku zespołu o wysokich kwalifikacjach i doświadczeniu, specjalizującego się w rozwiązywaniu problemów terenów górniczych i pogórnich (Bukowski 2024b).

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 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.

W ramach zrealizowanych zadań z jednej strony podjęto weryfikację metodyki prowadzenia prac oraz zakresu i rodzaju gromadzonych danych, a z drugiej strony zgromadzono, zweryfikowano i zestawiono dane o występowaniu dołowych zbiorników wodnych i o dopływach i mineralizacji wód w kopalniach węgla z okresu 2007-2012. W ramach prac metodycznych i wobec różnorodności potrzebnych danych i informacji zaproponowano podział danych na grupy – części zasobu danych dotyczące różnych sfer działalności i likwidacji kopalń. W każdej z tych tematycznych grup danych zawiera się odrębny, lecz komplementarny zasób wiedzy potrzebnej do wykorzystania w dostosowaniu do celu i zakresu analiz użytkowych. Jednocześnie autorzy podkreślają, że gromadzone i analizowane dane z kopalń wymagają zgód na ich udostępnienie oraz 2-3 stopniowego systemu udostępniania, a także ich udostępniania w zależności od uzgodnienia możliwości lub zastrzeżenia danych przez przedsiębiorstwa górnicze. Ponadto z uwagi na potrzebę selekcji danych do udostępnienia i potrzebę jasnego przekazu informacji zaproponowano agregację grup tematycznych w ramach czterech obszarach tematycznych.

W ramach raportu rocznego i na podstawie prac przeprowadzonych w ramach zadania nr 1.5.4., które stanowi podsumowanie przeprowadzonych działań wykonano m.in.:

- 1) prace w celu zgromadzenia, weryfikacji, wprowadzenia i opracowania możliwie najbardziej kompletnego zestawu danych archiwalnych stanowiących zbiór danych początkowych a także

- uzupełniono i zweryfikowano historyczną bazę danych o zbiornikach wód dołowych i zaproponowano sposób zilustrowania i raportowania ww. danych,
- 2) prace w celu zgromadzenia, weryfikacji, wprowadzenia i opracowania możliwie najbardziej kompletnego zestawu danych archiwalnych stanowiących zbiór danych początkowych – porównawczych w zakresie dopływów i mineralizacji wód dopływających do kopalń w okresie 2009-2010; zaproponowano sposób zilustrowania i raportowania ww. danych,
 - 3) uzupełniono i zweryfikowano schemat połączeń hydraulicznych pomiędzy kopalniami dla stanu 2009-2010,
 - 4) zaproponowano zmianę konstrukcji zasobu wiedzy wstępnie opartego na proponowanych grupach informacyjnych skutkiem czego do gromadzenia danych i informacji, oraz ich weryfikowania i opracowywania rekomendowano do stosowania od 2025 r. następujące obszary informacyjne:
 - a. **Obszar I Zawodnienie** - obejmie zasoby wiedzy danych i informacji gromadzonych w grupie A i B a częściowo także w grupie E w zakresie wiedzy o punktach pomiarowych dopływów wód do poziomów i systemów odwadniania kopalń
 - b. **Obszar II Odwadnianie** – obejmie zasoby wiedzy, danych i informacji gromadzone w ramach grup informacyjnych C i D oraz grupy F
 - c. **Obszar III Piezometria** – obejmie samodzielną kategorię dotyczącą nadzoru, analizowania opracowywania danych o zawodnieniu i w nawiązaniu do zmian odwadniania wyrobisk górniczych i górotworu w kopalniach czynnych i zlikwidowanych, a także rozwoju i modyfikowania sieci monitoringowej
 - d. **Obszar IV Upowszechnianie** i edukacja – zasób wiedzy o istotnych dla terenów górniczych i pogórnich w GZW publikacjach, wydarzeniach i konferencjach w zakresie badań hydrogeologicznych i monitoringowych GIG-PIB, a także o procedurach gromadzenia, przetwarzania i udostępniania wyników prac i badań pozyskanych i zrealizowanych w ramach prac monitoringowych.
 - 5) Dokonano oceny rodzaju i zakresu danych i informacji w aspekcie możliwości, celowości i dokładności ich udostępniania w odniesieniu do każdego z rozpatrywanych obszarów składających się z zagregowanych pierwotnie wyznaczonych modułów informacyjnych.
 - 6) Wystąpiono do przedsiębiorców górniczych o udzielenie zgód na korzystanie z danych hydrogeologicznych i przeprowadzono konsultacje z geologami kopalń SRK S.A., JSW S.A. i PKW S.A. dotyczącymi sposobu porozumiewania się w procesie gromadzenia danych, sposobu i zakresu udostępniania danych przekazywanych przez przedsiębiorstwa na rzecz realizacji zadania 1.5 PIB.
 - 7) Opracowano, uzgodniono treść i przedłożono do podpisania umowę o współpracy pomiędzy SRK S.A. i CZOK w Czeladzi (SRK S.A.) a GIG-PIB oraz opracowano i przedłożono do podpisu umowę o poufności pomiędzy tymi podmiotami.
 - 8) Na wniosek wykonawców uzyskano wsparcie Ministra Przemysłu w pracach nad pozyskiwaniem i budową zasobu danych i informacji w hydrogeologicznych zadaniach PIB, użytecznych w ocenie sytuacji hydrodynamicznej i zagrożeniowej w kopalniach w GZW i na terenach pogórnich.
 - 9) Przeprowadzono konsultacje z SRK S.A. (CZOK) i uzgodniono lokalizację dla zabudowy zautomatyzowanej sieci piezometrycznej do monitoringu zatopienia wyrobisk zlikwidowanych kopalń oraz prowadzi się zabudowę i zabezpieczanie aparatury pomiarowej rozlokowanej na terenie N i NE części GZW celem możliwie najszybszego jej uruchomienia – w styczniu spodziewane jest podpisanie przez SRK S.A. porozumienia o współpracy.

Zasygnalizowano, że dane gromadzone według zaproponowanego klucza tematycznego stanowią zagadnienia odrębne i do prawidłowej ich oceny, zgromadzenia oraz opracowania a zwłaszcza zinterpretowania wymagają doświadczenia, oraz specjalistycznych umiejętności i wiedzy z zakresu hydrogeologii górniczej, np. uprawnień geologicznych MKiŚ kategorii IV i uprawnień geologa górniczego.

Autorzy od wielu lat dostrzegają znaczenie monitoringu opartego na danych bezpośrednio pozyskiwanych z kopalń, które mogłyby weryfikować analitycznie lub pomiarami. Znaczenie prac monitoringowych może bowiem być istotnym elementem tworzenia planów strategii restrukturyzacji górnictwa w skali GZW – oraz modelu zmian odwadniania i ocen zawodnienia wyrobisk górniczych w kopalniach czynnych i zlikwidowanych np. w ramach tzw. „Masterplanu”. Od wielu lat stanowiło to postulat w treści wielu prac opublikowanych i treści wystąpień konferencyjnych pracowników hydrogeologii GIG-PIB w Katowicach (do 2023 r. GIG).

Literatura

1. Augustyniak I., Bukowski P., 2009: Charakterystyka zmian w dopływach i jakości wód dołowych kopalń węgla kamiennego w GZW w związku z restrukturyzacją górnictwa. Prace Naukowe GIG, Kwartalnik Górnictwo i Środowisko III/1. Katowice. s. 45-54.
2. Augustyniak I., Bukowski P., 2012: Możliwości zagospodarowania wód słabo zmineralizowanych z kopalń węgla kamiennego w GZW. W: Bukowski P., red.: praca zbiorowa pt.: Wybrane problemy badań geologicznych i hydrogeologicznych dla górnictwa i energetyki. Wyd. aw. GIG., Katowice. s. 122-131.
3. Bromek T., Bukowski P., 2002: Ocena przepuszczalności materiałów zasypowych używanych do likwidacji szybów kopalnianych. Przegląd Górniczy nr 11, s. 18-23.
4. Buchta M., Bukowski P., Małaszuk T., Augustyniak I., Kura K., Niedbalska K., 2018: Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z zakończeniem odwadniania likwidowanego zakładu górniczego SRK.S.A. Oddział KWK „Krupiński”. Dokumentacja GIG. Katowice.
5. Bukowska M. red., 2009: Kompleksowa metoda oceny skłonności do tąpnięć górotworu karbońskiego w GZW. Wydawnictwo GIG, Katowice, s. 98-111.
6. Bukowska M., 2012: Skłonność górotworu do tąpnięć - geologiczne i geomechaniczne metody badań. Wyd. GIG, Katowice.
7. Bukowska M., Bukowski P., 2005: Uwagi dotyczące wpływu zawodnienia na ocenę skłonności górotworu do tąpnięć dla obszarów granicznych kopalń czynnych i zlikwidowanych w GZW. Materiały XXVIII Zimowej Szkoły Mechaniki Górotworu i Geoinżynierii. Szklarska Poręba, 13-18 marca 2005. Prace Naukowe Instytutu Geotechniki i Hydrotechniki Politechniki Wrocławskiej. Seria konferencje nr 41, Wrocław. s. 49 – 57.
8. Bukowska M., Bukowski P., 2023: Investigation of geomechanical properties of Carboniferous rocks for evaluating the possibility of energetic use of water and methane from hard coal mines. Archives of Mining Sciences. Tom 68/2. s. 207-225.
9. Bukowska M., Kidybiński A. 2002: Wpływ czynników naturalnych masywu skalnego na jego wytrzymałość określoną metodami in situ i laboratoryjną. Prace naukowe GIG. Górnictwo i Środowisko, Kwartalnik nr 1, Katowice; s. 35 – 46.
10. Bukowski P. 1999: Chłonność wodna górotworu i jej wpływ na przebieg zatapiania likwidowanych kopalń. Praca doktorska. Archiwum GIG, Katowice.
11. 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.

12. Bukowski P., 2000: Water storage capacity of rock massif in forecasting the flooding process of mine workings. In: 7th International Mine Water Association Congress: Mine Water And The Environment. September 2000, Ustroń, Poland
13. Bukowski P., 2003: Wybrane aspekty metodyczne prognozowania procesu zatapiania kopalń. Materiały Symp. pt.: Współczesne problemy hydrogeologii. Tom XI, cz. 1. Gdańsk; s. 259-264.
14. Bukowski P., 2006: Zawodnienie powierzchni terenu spowodowane działalnością górnictwem prowadzoną w GZW w okresie od rozwoju górnictwa lat 70. i 80. XX wieku do okresu restrukturyzacji kopalń. Przegląd Górniczy nr 5, Katowice s. 15 – 24.
15. Bukowski P., 2007: Prognozowanie zatapiania likwidowanych wyrobisk górniczych w regulacjach prawa. Prace naukowe GIG. Kwartalnik Górnictwo i Środowisko. Wydanie specjalne, nr III/2007. Wydawnictwa GIG. Katowice. s.113-126.
16. Bukowski P., 2009: Wyznaczanie stref zagrożenia wodnego dla eksploatacji górniczej projektowanej w pobliżu zbiorników w zlikwidowanych kopalniach. Materiały Symp. Warsztaty górnicze: Zagrożenia naturalne w górnictwie. Bogatynia.- Świeradów Zdrój. s. 24-34.
17. Bukowski P., 2010: Prognozowanie zagrożenia wodnego związanego z zatapianiem wyrobisk górniczych kopalń węgla kamiennego. Prace Nauk. GIG. Nr 882., Wyd. Głównego Instytutu Górnictwa. Katowice.
18. Bukowski P., 2011: Water Hazard Assessment in Active Shafts in Upper Silesian Coal Basin Mines, Mine water and the Environment, Journal of the International Mine Water Association (IMWA), Springer, Vol. 30, No 4, December 2011, pp. 302-311.
19. Bukowski P. 2013: Zagrożenia wodne w dokumentowaniu warunków hydrogeologicznych w podziemnych zakładach górniczych. W: Krogulec E., Małecki J., Skrzypczyk L red.: Współczesne problemy hydrogeologii. Biuletyn PIG. Hydrogeologia, z.XIV/1, nr 456. Wyd. PIG-PIB Warszawa. s.63-66.
20. Bukowski P., 2017: Analiza zagrożenia wodnego w szybach górniczych w świetle uregulowań normowych. [W:] Bukowski P., Krogulec E., Szczepiński J., red. Monografia Hydrogeologia w praktyce – praktyka w hydrogeologii. Wydawnictwo GIG, Katowice, s. 142-152.
21. 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.1332.
22. 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.
23. 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.
24. Bukowski P., 2024b: Koncepcja utworzenia Górnośląskiej Służby Hydrogeologii Górniczej i Środowiskowej. [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. 26- 42.
25. Bukowski P., 2024c: 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.
26. Bukowski P., Augustyniak I., 2005: Analiza zjawisk związanych z zaprzestaniem odwadniania wyrobisk górniczych na przykładzie byłej kopalni „Maria”. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie, nr 1 (125), s. 15-22.
27. Bukowski P., Bromek T., Augustyniak I., 2006: Using the DRASTIC system to assess the vulnerability of groundwater to pollution in mined areas of the Upper Silesian Coal Basin. Mine and the Environment. Journal of the International Mine water Association (IMWA). Vol. 25, nr 1.

28. Bukowski P., Buchta M., Małaszuk T., Kura K., Augustyniak I., Niedbalska K., 2019a: Zasady planowania likwidacji kopalń podziemnych w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym w świetle uregulowań prawnych. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego nr 475. s.27-34.
29. Bukowski P., Buchta M., Małaszuk T., Kura K., Augustyniak I., Niedbalska K., 2019b: Zarys zasad planowania likwidacji kopalń podziemnych w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym w świetle uregulowań prawnych. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, nr 475, s. 27-33.
30. Bukowski P., Bukowska M., 2005: Zmiany niektórych własności środowiska geologicznego w strefie wahań zwierciadła wód w zbiornikach tworzonych w kopalniach węgla kamiennego w GZW. Współczesne Problemy Hydrogeologii. Wyd. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika pod red. A. Sadurski, A. Krawiec. Toruń – 06-09.09.2005. Tom XII, s. 77 – 83.
31. Bukowski P., Bukowska M., 2012: Changes of some of the mechanical properties of rocks and rock mass in conditions of mining exploitation and mine workings flooding. AGH Journal of Mining and Geoengineering, Vol. 36, No. 1, p. 57-66.
32. 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.
33. Bukowski P., Bukowska M., Haładus A., 2006: Charakterystyka zagrożeń wodnych w kopalniach Górnośląskiego Zagłębia Węglowego w związku z restrukturyzacją przemysłu węglowego. Wydawnictwo MRC Doltech Sp. z o.o. Kopaliny nr 1/2006(62), ISSN 1730-7848. s. 24-29.
34. Bukowski P., Grzybek I., Haładus A., Bukowska M., Bromek T., Zdechlik R., Augustyniak I., Muniak A., Chečko J., Świstak M., Dzbik J., 2003-2006: Opracowanie metodyki prognozowania i monitorowania procesu zatapiania likwidowanych kopalń węgla kamiennego w aspekcie zapewnienia bezpieczeństwa kopalń czynnych i terenów pogórnicznych. dokumentacja. Sprawozdanie merytoryczne projektu badawczego własnego KBN, nr 5 T12B 037 24. Główny Instytut Górnictwa Katowice.
35. 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.
36. Bukowski P., Krogulec E., Haładus A., 2016: The mine as an „influator” in the evaluation of groundwater vulnerability to pollution in the mining areas – Poland. 16th International Multidisciplinary Scientific GoeConference SGEM 2016. Science and technologies in geology, exploration and mining, vol. 1, pages, 1021-1028.
37. Bukowski P., Krogulec E., Haładus A., 2020a: Charakterystyka głównych geotypów obszarowych ocen podatności wód podziemnych na zanieczyszczenia. Przegląd Geologiczny, Tom 68, nr 4 (kwiecień), s. 226-232.
38. Bukowski P., Krogulec E., Szczepiński J., 2020b: Konferencja „Hydrogeologia w praktyce – Praktyka w hydrogeologii” – forum dyskusji w hydrogeologii. Przegląd Geologiczny, Tom 68, nr 4 (kwiecień), s. 223-225.
39. Bukowski P., Małaszuk T., Buchta M., 2022: Odwodnienie kopalń węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym uwarunkowane procesem restrukturyzacji górnictwa węglowego. Hydrogeologia w praktyce, praktyka w hydrogeologii. Wybrane problemy hydrogeologii stosowanej. [W:] Krogulec E., Szczepiński J., Bukowski P., red. Hydrogeologia w praktyce - praktyka w hydrogeologii. Wybrane problemy hydrogeologii stosowanej. Wydawnictwo GIG. Katowice, s. 61-87.
40. 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:] Bukowski P., Krogulec E., Szczepiński J., red. Hydrogeologia w praktyce – praktyka w hydrogeologii. Hydrogeologia dla bezpieczeństwa gospodarki, energetyki i środowiska. Wydawnictwo GIG. Katowice, s. 179-197.

41. Bukowski P., Szczepański A., Niedbalska K., 2015a: Dokumentowanie warunków hydrogeologicznych z związku z restrukturyzacją górnictwa węgla kamiennego. *Przegląd Geologiczny*, tom 63, 10/1, s. 612-615.
42. Bukowski P., Szczepański A., Niedbalska K., 2015b: Stan zagrożeń wodnych z kopalniach węgla kamiennego w związku z ich restrukturyzacją. *Przegląd Geologiczny*, tom 63, 10/1, s. 616-621.
43. 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. Katowice.
44. Dobak P., Drągowski A., Frankowski Z., Frolik A., Kaczyński R., Kotyrba A., Pinińska J., Rybicki S., Woźniak H., red., 2009: *Zasady dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich dla celów likwidacji kopalń*. Warszawa Ministerstwo Środowiska.
45. Dziadzio P., 2023: Podsumowanie realizacji i wdrażania Polityki Surowcowej Państwa 2050. Warszawa 2023. s.42.
46. Frolik A., Solik-Heliasz E., Bukowski P., Kubica J., Augustyniak I., Chećko J., Gzyl G., Kura K., 2004: Model odwadniania kopalń przewidzianych do likwidacji w ramach Spółki Restrukturyzacji Kopalń S.A. w Bytomiu przewidzianych do włączenia do Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń. Dokumentacja GIG. Katowice.
47. Frolik A. i in., 2006: Model zabezpieczenia czynnych zakładów górniczych przed zagrożeniem wodnym ze strony zlikwidowanych kopalń. Dokumentacja GIG. Katowice.
48. Jędryś M., Kleta H., Plewa F., Bukowski P., 2017: Możliwości zabezpieczenia obudowy szybów przed zagrożeniem wodnym. [W:] Bukowski P., Krogulec E., Szczepiński J., red. *Monografia Hydrogeologia w praktyce – praktyka w hydrogeologii*. Wydawnictwo GIG, Katowice, s. 153-160.
49. Konopko W. red., 2013: *Bezpieczeństwo pracy w kopalniach węgla kamiennego. Tom 1. Górnictwo i Środowisko*. Wyd. GIG. Katowice.
50. Kubica J., Kura K., Niedbalska K., Augustyniak I., Bukowski P., Bieroński D., Matuszek J., 2012: Hydrogeologiczny monitoring zbiornika retencyjno-dozującego w obszarze byłej KWK „Czczott” (Ruch II kopalni „Piaś”). W: Bukowski P., red.: *praca zbiorowa pt.: Wybrane problemy badań geologicznych i hydrogeologicznych dla górnictwa i energetyki*. Wyd. aw. GIG., Katowice. s. 132-142.
51. 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.
52. 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.
53. Matysik A., 2002: *Owadnianie kopalń podziemnych*. Nauka i technika górnicza. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH. Kraków. s.104.
54. METHENERGY PLUS – projekt badawczy RFCS, 2017-2020: *Odzysk i wykorzystanie metanu do celów energetycznych i chemicznych w kopalniach węgla*. Projekt realizowany w ramach Funduszu Badawczego Węgla i Stali (Bukowski P., Niedbalska K., Augustyniak I., Kura K., Buchta M., Małaszuk T., i in., 2017-2020).
55. Mnich S., 1995: Wpływ zmian stosunków wodnych w górotworze na przebieg procesu odkształceń powierzchni. *Prace Naukowe GIG. Seria Konferencje*, nr 3, s. 229-232.
56. Mutke G., Lurka A., Kotyrba A., 2024: Monitorowanie sejsmiczności indukowanej na etapie likwidacji i zatapiania wyrobisk górniczych kopalni Kazimierz Juliusz. [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. 236-247.
57. Notatka prasowa *Gazeta Wyborcza – Przemysław Jedlecki w katowice.wyborcza.pl*: Miasta Idei, 10.01.2025; g. 7:01.
58. Rogoż M., 1974: *Pojemność wodna zrobów w kopalniach węgla kamiennego*. *Prace GIG. Komunikat* nr 628. Katowice.
59. Rogoż M. red., 1987: *Poradnik hydrogeologa w kopalni węgla kamiennego*. Wyd. Śląsk. Katowice.

60. Rogoż M., 2004: Hydrogeologia kopalniana z podstawami hydrogeologii ogólnej. Wyd. Głównego Instytutu Górniczego. Katowice.
61. Rogoż M., Bukowski P., Górka G., Posyłek E., Solik-Heliasz E., Staszewski B., 1995: Wpływ likwidacji kopalni na warunki wodne w górotworze i na powierzchni. Prace GIG, Komunikat nr 805, Katowice.
62. Rogoż M., Frolik A., Solik-Heliasz E., Bromek T., Augustyniak I., 2000: Model odwadniania kopalń przewidzianych do likwidacji w ramach Spółki Restrukturyzacyjnej Kopalń S.A. w Bytomiu przewidzianych do włączenia do Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń. Dokumentacja GIG. Katowice.
63. Rogoż M., Posyłek E., 1997: Hydrogeologiczne aspekty likwidacji kopalń węgla kamiennego. Wiadomości Górnicze nr 6.
64. Rogoż M., Posyłek E., 2000: Problemy hydrogeologiczne w polskich kopalniach węgla kamiennego. Wyd. Głównego Instytutu Górniczego. Katowice.
65. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych (Dz.U. 2017 poz. 1118).
66. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 października 2015 r. w sprawie dokumentacji mierniczo-geologicznej (Dz. U. 2015, poz. 1941),
67. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 24 lipca 2023 r. w sprawie nadania Głównemu Instytutowi Górniczego statusu państwowego instytutu badawczego (Dz. U. 2023, poz. 1579).
68. Rózkowski A., red., 2004: Środowisko hydrochemiczne karbonu produkcyjnego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Wyd. Uniwersytetu Śląskiego. Katowice.
69. Socha R., 2020: Charakterystyka zagrożeń bezpieczeństwa powszechnego w strefie nadgranicznej Śląska Cieszyńskiego w kontekście udoskonalenia współdziałania służb ratowniczych. [W:] Wróblewski Ł., red., Śląsk Cieszyński w świetle wyzwań i zagrożeń XXI wieku. Transcapathica. Prace EuroInstytutu Polsko-Czesko-Słowackiego. Tom VII. s. 297-329.
70. Szczepański A., 1998: Centralny system odwadniania likwidowanych kopalń w północno-wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. W: Mat. Europ. Konf. SYNERGY „Przyszłość węgla kamiennego w Europie Środkowej”. GIG, Katowice; s. 149 – 180.
71. Szczepański A., 2003: Hydrogeologiczne uwarunkowania i skutki likwidacji zakładów górniczych w Polsce. [W:] Kozerski B., Jaworska-Szulc B. (red.): Współczesne Problemy Hydrogeologii, T. 11, cz. 2. WBWiŚ PG, s. 221–228.
72. Szczepański A., 2005: Efektywność odwadniania zlikwidowanych kopalń z wykorzystaniem głębinowych agregatów pompowych. W: Współczesne Problemy Hydrogeologii. Wyd. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika pod red. A Sadurski, A. Krawiec. Toruń – 06-09.09.2005. Tom XII, s. 687 – 694.
73. Sztelak J., 1975: Hydrogeologia górnicza, zagrożenia wodne w kopalniach podziemnych i sposób ich zwalczania. Skrypty centralne studiów technicznych dla pracujących. Dział Wyd. Politechniki śląskiej, Gliwice. s. 318.
74. Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 3 października 2008 r. (Dz.U. z 2024 poz. 1112)
75. Ustawa prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 roku (Dz.U. z 2023 r. poz. 633, 1688, 2029, z 2024 poz. 834)
76. Ustawa prawo wodne z 20 lipca 2017 r. (Dz.U. z 2023 r. poz. 1478, 1688, 1890, 1963, 2029)
77. Wichur A., Krywult J., Głazewski S., 1996: Badania nad opracowaniem zabezpieczającego systemu odwadniania górotworu w rejonach likwidowanych kopalń GZW. Budownictwo Górnicze i Tunelowe nr 1.
78. Wichur A., Krywult J., Głazewski S., 1997: Założenia techniczno-organizacyjne zabezpieczającego systemu odwadniania górotworu w rejonie likwidowanych kopalń GZW. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górniczym nr 9.
79. Wilk Z. red., 2003: Hydrogeologia polskich złóż kopalni i problemy wodne górnictwa. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, część 1, Kraków.

80. Wilk Z., Szwabowicz B., 1965: Badania laboratoryjne niektórych własności hydrogeologicznych piaskowców warstw łaziskich i libiąskich (górný karbon). Zesz. Nauk. AGH, nr 81, Geologia, z.6, Kraków; s. 127 – 180
81. Woźnicka M., 2024: Zadania państwowej służby (hydro)geologicznej w świetle znowelizowanych przepisów ustawy Prawo geologiczne i górnicze oraz ustawy Prawo wodne. [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. 15-25.
82. Zadanie 1.5. Monitorowanie hydrogeologiczne i raportowanie stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń. Raporty kwartalne: 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3, 1.5.4.